

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
SEDE ESMERALDAS



ESCUELA DE GESTIÓN AMBIENTAL

TESIS DE GRADO

DIAGNÓSTICO DEL USO DE PLAGUICIDAS EN LOS
CULTIVOS DEL RECINTO SÁLIMA, CANTÓN ATACAMES.
PROPUESTA ALTERNATIVA

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERA EN
GESTIÓN AMBIENTAL

AUTORA

ANDREA GABRIELA CAÑIZARES RAMÍREZ

ASESOR

MGT. PEDRO JIMÉNEZ PRADO

Esmeraldas – Mayo, 2017

Trabajo de tesis aprobado luego de haber dado cumplimiento a los requisitos exigidos
por el Reglamento de Grado de la PUCESE previo a la obtención del título de
INGENIERÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL

Presidente del Tribunal de Graduación

Lector 1

Lector 2

Mgt. Lucía Vernaza Quiñónez
Directora de la Escuela de Gestión Ambiental

Mgt. Pedro Jiménez Prado
Director de Tesis

Esmeraldas - Mayo, 2017

AUTORÍA

Yo, Andrea Gabriela Cañizares Ramírez, declaro que la presente investigación enmarcada en el actual trabajo de tesis es absolutamente original, auténtica y personal.

En virtud que el contenido de esta investigación es de exclusiva responsabilidad legal y académica de la autora y de la PUCESE

Andrea Gabriela Cañizares Ramírez

C.I. 080292272-4

DEDICATORIA

A Dios, por permitirme llegar hasta este momento tan especial en mi vida.

A mi mami Janeth, mis abuelitos Andrea y Fidelito y a mis hermanas Kathy y Patty, por todo su apoyo, paciencia y comprensión; son mi inspiración y ejemplo a seguir.

En especial dedico este título a mi papi, Fulton Cañizares, quien desde el cielo me cuida, me guía y me acompaña en cada paso que doy.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios Todopoderoso por darme la fortaleza y sabiduría durante este proceso de formación profesional, a pesar de los momentos difíciles me dio el valor de continuar.

A mi madre, Janeth Ramírez, quien es el pilar fundamental de mi vida, mi motor para seguir adelante y por ser la persona que ha estado a mi lado durante toda mi vida.

A mi asesor de tesis, Pedro Jiménez Prado, por brindarme todo el apoyo e interés durante el desarrollo de esta investigación. Por las oportunidades y por los conocimientos ya que sin su ayuda no hubiese sido posible la culminación de este proyecto, muchas gracias.

A mis lectoras, Lucía Vernaza y Sonia Mateos, por las sugerencias realizadas a este trabajo de titulación.

ÍNDICE

AUTORÍA	iii
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO	v
LISTA DE IMÁGENES	viii
LISTA DE GRÁFICOS	viii
LISTA DE TABLAS	ix
LISTA DE FIGURAS	xi
LISTA DE FOTOS	xi
RESUMEN	xii
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Presentación de la investigación	1
1.2 Planteamiento del problema	2
1.3 Justificación	3
1.4 Objetivos	4
2. MARCO DE REFERENCIA	5
2.1 Antecedentes	5
2.2 Bases teóricas científicas	5
2.2.1 Evolución histórica del uso de plaguicidas	5
2.2.2 Historia de los plaguicidas en el Ecuador	6
2.2.3 Los plaguicidas	7
2.2.3.1 Clasificación	7
2.2.4 Efectos del uso de plaguicidas en el ambiente	9
2.2.4.1 Alteración de especies inocuas	10
2.2.4.2 Bioacumulación	10
2.2.4.3 Resistencia de las plagas	10
2.2.4.4 Contaminación del aire	11
2.2.4.5 Contaminación del suelo	11
2.2.4.6 Contaminación del agua	12
2.3 Marco Legal	12
2.3.1 Constitución Política de la República del Ecuador	12
2.3.2 Ley de Prevención y Control de la Contaminación	13

2.3.3	Ley Orgánica de Salud.....	13
2.3.4	Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente	14
2.3.5	Recomendaciones Internacionales	15
2.3.6	Plaguicidas prohibidos y restringidos en el Ecuador	17
2.4	Contexto del recinto	20
3.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	23
3.1	Descripción y caracterización del lugar	23
3.2	Métodos y técnicas	23
3.2.1	Encuestas y entrevistas	23
3.3	Población y muestra	24
3.4	Técnicas de procesamiento y análisis estadístico de datos	24
3.5	Normas éticas	25
4.	RESULTADOS	26
4.1	Tipos de cultivos y uso de plaguicidas.....	26
4.2	Entrevistas	26
4.3	Análisis temporal (encuestas)	27
4.4	Análisis estadístico de los resultados	38
4.4.1	Periodo 2014.....	39
4.4.2.	Periodo 2016.....	50
4.5	Propuesta alternativa para el desarrollo de buenas prácticas agrícolas.....	58
5.	DISCUSIÓN.....	75
5.1	Discusión de los resultados	75
5.2	Conclusiones	78
5.3	Recomendaciones.....	79
6.	REFERENCIAS	80
6.1	Referencias bibliográficas.....	80
6.2	Anexos.....	86

LISTA DE IMÁGENES

Imagen 1. Vista satelital del centro poblado del recinto Sálima, estero y sus plantaciones.....	21
Imagen 2. Cultivos de palma africana en el recinto Sálima.....	21
Imagen 3. Cultivos de plátano en el recinto Sálima.....	22
Imagen 4. Cultivos de plátano en el recinto Sálima.....	22

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Edad de los agricultores en los periodos del 2014 y 2016.....	28
Gráfico 2. Años de trabajo en los cultivos en los periodos del 2014 y 2016.....	29
Gráfico 3. Horas de trabajo al día de los agricultores en los periodos del 2014 y 2016	30
Gráfico 4. Días de trabajo a la semana de los agricultores en los periodos del 2014 y 2016.....	30
Gráfico 5. Tipos de cultivos en los periodos del 2014 y 2016.....	31
Gráfico 6. Número de hectáreas de las fincas en los periodos del 2014 y 2016.....	32
Gráfico 7. Frecuencia de aplicación de plaguicidas en los periodos del 2014 y 2016...33	
Gráfico 8. Hora de aplicación de los plaguicidas en los periodos del 2014 y 2016.....	33
Gráfico 9. Protección utilizada por los agricultores en los periodos del 2014 y 2016...34	
Gráfico 10. Capacitaciones en los periodos del 2014 y 2016.....	35
Gráfico 11. Lugar de almacenamiento de los plaguicidas en los periodos del 2014 y 2016.....	36
Gráfico 12. Disposición final de los plaguicidas en los periodos del 2014 y 2016.....	37

PROPUESTA ALTERNATIVA

Gráfico 1. Principios generales de las Buenas Prácticas Agrícolas.....	60
Gráfico 2. Beneficios de la aplicación de las Buenas Prácticas Agrícolas.....	61
Gráfico 3. Vías de ingreso de los plaguicidas al organismo.....	66

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación toxicológica de los plaguicidas.....	9
Tabla 2. Plaguicidas prohibidos y restringidos del Ecuador.....	17
Tabla 3. Tabla de contingencia: ¿Qué edad tiene? Vs ¿Cuántos años tiene trabajando?	39
Tabla 4. Tabla de contingencia: ¿Qué edad tiene? Vs ¿Es dueño de la tierra que trabaja?.....	40
Tabla 5. Pruebas de Chi-cuadrado: ¿Qué edad tiene? Vs ¿Es dueño de la tierra que trabaja?.....	40
Tabla 6. Medidas simétricas: ¿Qué edad tiene? Vs ¿Es dueño de la tierra que trabaja?.....	40
Tabla 7. Tabla de contingencia: ¿Qué edad tiene? Vs ¿Cuántas horas trabaja al día?...	41
Tabla 8. Tabla de contingencia: ¿Qué edad tiene? Vs ¿Cuántas días a la semana trabaja?.....	41
Tabla 9. Tabla de contingencia: ¿Qué edad tiene? Vs ¿Cuántas hectáreas tiene?.....	42
Tabla 10. Tabla de contingencia: ¿Qué edad tiene? Vs ¿Usa plaguicidas?.....	43
Tabla 11. Pruebas de Chi-cuadrado: ¿Qué edad tiene? Vs ¿Usa plaguicidas?.....	43
Tabla 12. Medidas simétricas ^d : ¿Qué edad tiene? Vs ¿Usa plaguicidas?.....	43
Tabla 13. Tabla de contingencia: ¿Utiliza protección para trabajar con ellos? Vs ¿Qué protección usa?.....	44
Tabla 14. Tabla de contingencia: ¿Usa plaguicidas? Vs ¿Conoce las buenas prácticas agrícolas?.....	44
Tabla 15. Pruebas de chi-cuadrado: ¿Usa plaguicidas? Vs ¿Conoce las buenas prácticas agrícolas?.....	45
Tabla 16. Medidas simétricas ^d : ¿Usa plaguicidas? Vs ¿Conoce las buenas prácticas agrícolas?.....	45
Tabla 17. Tabla de contingencia: ¿Qué tipo de plaguicida usa? Vs. ¿Cuántos litros por hectárea usa?.....	46
Tabla 18. Tabla de contingencia: ¿Tiene capacitación para su buen uso? Vs. ¿Qué hace con los envases vacíos?.....	46
Tabla 19. Pruebas de chi-cuadrado: ¿Tiene capacitación para su buen uso? Vs. ¿Qué hace con los envases vacíos?.....	47

Tabla 20. Medidas simétricas ^d : ¿Tiene capacitación para su buen uso? Vs. ¿Qué hace con los envases vacíos?.....	48
Tabla 21. Tabla de contingencia: ¿Tiene capacitación para su buen uso? Vs ¿Usa protección para trabajar con ellos?.....	48
Tabla 22. Pruebas de chi-cuadrado: ¿Tiene capacitación para su buen uso? Vs ¿Usa protección para trabajar con ellos?.....	49
Tabla 23. Medidas simétricas ^d : ¿Tiene capacitación para su buen uso? Vs ¿Usa protección para trabajar con ellos?.....	49
Tabla 24. Tabla de contingencia ¿Qué tipo de cultivo trabaja? Vs ¿Qué tipo de plaguicida es?.....	50
Tabla 25. Tabla de contingencia: ¿Qué edad tiene? Vs ¿Cuántos años tiene trabajando?	50
Tabla 26. Tabla de contingencia: ¿Qué edad tiene? Vs ¿Es dueño de la tierra que trabaja?.....	51
Tabla 27. Pruebas de chi-cuadrado: ¿Qué edad tiene? Vs ¿Es dueño de la tierra que trabaja?.....	51
Tabla 28. Medidas simétricas: ¿Qué edad tiene? Vs ¿Es dueño de la tierra que trabaja?.....	52
Tabla 29. Tabla de contingencia: ¿Qué edad tiene? Vs ¿Cuántas horas trabaja al día?	52
Tabla 30. Tabla de contingencia: ¿Qué edad tiene? Vs ¿Cuántas días a la semana trabaja?.....	53
Tabla 31. Tabla de contingencia: ¿Qué edad tiene? Vs ¿Cuántas hectáreas tiene?	53
Tabla 32. Tabla de contingencia: ¿Usa plaguicidas? Vs ¿Conoce las buenas prácticas agrícolas?.....	54
Tabla 33. Tabla de contingencia ¿Qué tipo de plaguicida usa? Vs. ¿Cuántos litros por hectárea usa?.....	54
Tabla 34. Tabla de contingencia ¿Tiene capacitación para su buen uso? Vs. ¿Dónde guarda los plaguicidas?.....	55
Tabla 35. Tabla de contingencia ¿Tiene capacitación para su buen uso? Vs ¿Qué hace con los envases vacíos?.....	56
Tabla 36. Pruebas de Chi-cuadrado: ¿Tiene capacitación para su buen uso? Vs ¿Qué hace con los envases vacíos?.....	56

Tabla 37. Medidas simétricas: ¿Tiene capacitación para su buen uso? Vs ¿Qué hace con los envases vacíos?.....	57
Tabla 38. Tabla de contingencia ¿Tiene capacitación para su buen uso? Vs ¿Usa protección para trabajar con ellos?.....	57
Tabla 39. Tabla de contingencia ¿Qué tipo de cultivo trabaja? Vs ¿Qué tipo de plaguicida es?.....	58

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Técnica del triple lavado.....	69
Figura 2. Técnica del lavado de presión.....	70

LISTA DE FOTOS

Foto 1. Realización de encuestas en el periodo 2014.....	90
Foto 2. Realización de encuestas en el periodo 2016.....	90

RESUMEN

El presente estudio se desarrolló en el recinto Sálima del cantón Atacames, donde la mayoría de la población se dedica a la agricultura siendo esta la principal actividad económica del recinto, sin embargo la práctica de esta actividad implica el uso de productos químicos que generan repercusiones en el ambiente y en la salud de los agricultores. Es por ello que mediante este estudio se propone a los agricultores el desarrollo de buenas prácticas agrícolas como una alternativa al manejo adecuado de los plaguicidas con la finalidad de reducir los posibles impactos negativos hacia el ambiente y la salud. La metodología aplicada consistió en el levantamiento de información primaria sobre los plaguicidas y el manejo que se le dan a los mismo dentro del recinto, a través de la aplicación de 40 encuestas y 5 entrevistas a los agricultores, durante dos periodos de estudio, el primer periodo estuvo comprendido entre junio y septiembre del 2014 y su réplica en el periodo entre septiembre y diciembre del 2016. Lo que permitió identificar que en el periodo 2014, el 90 % de los agricultores utilizan plaguicidas como el aminapac, basudín, curacron, glifosato, gramoxone y malathion y en el periodo 2016, el 100 % utiliza plaguicidas como el aminapac, glifosato, gramoxone y malathion. Del mismo modo se logró establecer las diferencias en cuanto al manejo de los plaguicidas en ambos periodos de estudio, diferencias entre la frecuencia de aplicación, la dosis de aplicación, la disposición final que le dan a los residuos, el uso de equipos de protección personal, entre otros. Por ejemplo en cuanto al lugar de almacenamiento de los plaguicidas, en el periodo 2014, el 47 % de los agricultores guarda los plaguicidas en su casa, el 25 % deja los plaguicidas al aire libre y un 28 % responsable guarda los plaguicidas en un depósito aislado, mientras que en el periodo 2016, existe un cambio notable ya que el 80 % de los agricultores guardan los plaguicidas en un depósito aislado, el 15 % los guarda en sus casas y el 5 % restante deja a los plaguicidas al aire libre. Finalmente, en base a la realidad del recinto sobre el uso y manejo de plaguicidas se desarrolló un manual de buenas prácticas agrícolas como una propuesta alternativa para el desarrollo sustentable de las actividades agrícolas dentro del recinto Sálima.

Palabras claves: manejo de plaguicidas, agricultores, recinto Sálima, buenas prácticas agrícolas.

ABSTRACT

The present study was carried out in the Salima precinct of Atacames canton, where the majority of the population is engaged in agriculture, being this, the main economic activity of the site, however the practice of this activity involves the use of chemical products that have repercussions on the environment and the health of farmers. This is why this study proposes to farmers the development of good agricultural practices as an alternative to the proper management of pesticides in order to reduce the potential negative impacts on the environment and health. The applied methodology consisted of the collection of primary information on pesticides and the management of pesticides within the site, through the application of 40 surveys and 5 interviews to farmers, during two periods of study, the first period between June and September 2014 and its replication in the period between September and December 2016. This made it possible to identify that in the period of 2014, 90% of farmers use pesticides such as aminapac, basudin, curacron, glyphosate, grammoxone and malathion and in the period of 2016, 100% use pesticides such as aminapac, glyphosate, grammoxone and malathion. In the same way, the differences in the management of pesticides in both periods of study, differences between the frequency of application, the application dose, the final disposal of the residues, the use of personal protection equipment, among others. For example, where pesticides are stored, in the 2014 period, 47% of farmers keep pesticides at home, 25% leave pesticides outdoors and 28% keep pesticides in a safe place. While in the 2016 period there is a noticeable change as 80% of farmers store the pesticides in an isolated tank, 15% store them in their homes and the remaining 5% leave the pesticides in the free air. Finally, based on the reality of the enclosure on the use and management of pesticides, a manual of good agricultural practices was developed as an alternative proposal for the sustainable development of agricultural activities within Sálima precinct.

Key words: pesticide management, farmers, Salima precinct, good agricultural practices.

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Presentación de la investigación

Desde la antigüedad, el hombre por satisfacer sus necesidades se ha visto en la necesidad de producir su propio alimento a través de la producción de cultivos, sin embargo estos cultivos han sido afectados por plagas que ocasionaban interferencia en la producción agrícola, pues los cultivos presentaban enfermedades; es por ello que el hombre empezó a descubrir productos químicos y orgánicos para controlar o eliminar dichas plagas, denominándolos como plaguicidas.

Estos productos químicos, han tenido una función importante en el control de enfermedades transmisibles como por ejemplo, el paludismo, el dengue, la tifo, entre otros. Además han influido en el desarrollo agrícola, puesto que los insectos, las malas hierbas y otras plagas destruyen gran parte de los cultivos y compiten con ellos por factores limitantes como espacio, humedad y nutrientes (Lozano, 2015).

Problemas como el uso excesivo e inadecuado de los plaguicidas han generado en todos los lugares de aplicación severos impactos negativos al ambiente que, en muchos casos han sido daños irreversibles o difícilmente reversibles. Esto se ha desarrollado, en buena medida por la falta de conocimientos sobre los riesgos para el ambiente por el uso de estos químicos.

Sin embargo, los plaguicidas aportan con grandes beneficios para la producción agrícola, pero su utilización no está exenta de dificultades e inconvenientes, pues son contaminantes para el ambiente. La práctica de actividades agrícolas dan como resultado la generación de desechos tóxicos y sus vertimientos a fuentes hídricas ingresan al ecosistema a una velocidad que excede la capacidad normal de éste para procesarlos y distribuirlos (Tobón y López, 2011); de esta manera la actividad agrícola se convierte en una de las causas de la contaminación ambiental especialmente en el deterioro de la calidad del agua a nivel mundial.

1.2 Planteamiento del problema

En la actualidad, dentro de la actividad agrícola se requiere desarrollar estrategias que permitan incrementar la producción agrícola, con la finalidad de que se asegure el suministro de alimentos con calidad a la creciente población mundial.

En este sentido, la introducción de productos químicos para uso agrícola, como los plaguicidas, ha revolucionado la agricultura puesto que este tipo de compuestos han llegado a ser indispensables para la producción de cultivos en áreas en las que sin el uso de los mismos no sería posible (Ravelo, 2009a).

Pese a que los beneficios obtenidos a partir del uso de plaguicidas son numerosos, el uso continuado e incontrolado de los plaguicidas, así como la elevada persistencia de muchos de ellos en el medio ambiente, ha provocado la aparición de problemas que inciden directamente sobre la salud humana y el ambiente. Del mismo modo, es posible encontrar residuos de plaguicidas en frutas, verduras, aguas, suelos, etc. como consecuencia de su utilización en actividades agrícolas, industriales y domésticas (Ravelo, 2009b).

Según Bruno (2007), el uso de los plaguicidas puede provocar problemas bioecológicos y contaminación ambiental. Mencionando en primer lugar a la eliminación de enemigos naturales de plagas y enfermedades, resistencia a las mismas, surgimiento de nuevas plagas y eliminación de fauna útil. Este autor menciona que algunas poblaciones de organismos controladas naturalmente, sus parásitos o depredadores al ser eliminados por los plaguicidas, aumentan su número hasta niveles de importancia económica, constituyéndose en una plaga. Por otro lado, la aplicación masiva de plaguicidas puede generar resistencia de las plagas, lo que ocasiona que al cabo de unos años el plaguicida sea ineficiente, inclusive a dosis más elevadas o aplicaciones más frecuentes.

En el recinto Sálima se encuentran presentes diferentes tipos de cultivos, por lo que su economía se basa en la producción agrícola, lo que a su vez pone en riesgo su recurso hídrico por el uso de plaguicidas, ya que los agricultores utilizan estos químicos para eliminar las plagas que dañan su producción y es en este estero donde limpian sus equipos de fumigación y dónde al final se escurren los vertidos. Además del creciente uso de los

plaguicidas en el recinto y la falta de conocimientos de los daños que ocasionan a la salud de los agricultores.

Es por ello que este estudio se enfoca en el manejo que los agricultores le dan a los plaguicidas, sus residuos y a sus equipos de aplicación, a más de las diferencias en el manejo de los plaguicidas que ha habido entre el periodo del 2014 y 2016, para lo cual surgieron las siguientes interrogantes:

¿Cuáles son los plaguicidas que se utilizan en el recinto Sálíma?

¿Existen cambios en el manejo de plaguicidas por parte de los agricultores entre el periodo 2014 y 2016?

¿El manejo inadecuado de los plaguicidas ocasiona impactos negativos al medio en el recinto Sálíma?

1.3 Justificación

Los plaguicidas son considerados como agentes contaminantes del ambiente debido a su toxicidad, estabilidad, persistencia y a su capacidad de bioacumulación en la cadena trófica, estas propiedades además dan lugar a que se genere contaminación en el agua, suelo y aire; a más de producir ciertos efectos secundarios en diversos sistemas biológicos como en plantas, animales y en humanos, ya que los residuos de estos compuestos pueden llegar a zonas alejadas del área de aplicación arrastrados por el viento, por cursos de aguas continentales o de corrientes marinas y a través de la cadena trófica (Gavrilescu, 2005 citado por Ravelo, 2009).

Los plaguicidas son productos químicos usados para controlar plagas (insectos, ácaros, hongos, bacterias, virus, nematodos, caracoles, roedores y malezas) que afectan a los cultivos. En la agricultura convencional juegan un papel clave para alcanzar y mantener niveles altos de productividad y rentabilidad (Villacrés, 2014).

En el recinto Sálíma se encuentran presentes cultivos en los alrededores del cuerpo de agua, para la producción de estos cultivos los agricultores utilizan plaguicidas, con lo que existe la posibilidad de una afectación tanto de que el agua como el suelo y el aire

presenten cierto grado de contaminación a más de la afectación de la salud a los trabajadores por la exposición permanente a estos plaguicidas.

Este estudio está enfocado en las diferencias del manejo de los plaguicidas por parte de los agricultores del recinto Sálíma en un período comprendido entre el 2014 y 2016. Para ello se levantó información de cómo los agricultores manejan los residuos de los plaguicidas, qué protección utilizan para evitar daños en su salud, para finalmente proponer alternativas para que los agricultores realicen sus prácticas agrícolas de manera no perjudicial para el ambiente y su salud.

1.4 Objetivos

1.4.1 General

Diagnosticar el uso de plaguicidas en los cultivos del recinto Sálíma como base para el diseño de una propuesta alternativa sustentable.

1.4.2 Específicos

- Identificar qué tipo de plaguicidas son utilizados en los cultivos del recinto Sálíma.
- Determinar las diferencias en el uso de plaguicidas durante los dos últimos años de producción.
- Diseñar una propuesta alternativa orientada al desarrollo de buenas prácticas agrícolas en el recinto Sálíma.

2. MARCO DE REFERENCIA

2.1 Antecedentes

Existen estudios que han analizado el uso de los plaguicidas en la agricultura, calificándolo como contaminante directo del agua en las zonas rurales, principalmente por el manejo inadecuado de sus residuos, estudios enfocados a su vez en la falta de conocimientos sobre los riesgos a los que se exponen los agricultores al utilizar grandes cantidades de producto, lo que ocasiona que las plagas creen resistencia a los plaguicidas, generando así impactos en los cuerpos de agua y graves daños en la salud (ESPOL, 2009).

Por otra parte, otros estudios han analizado la baja biodegradabilidad que presentan los plaguicidas causando que su toxicidad persista a largo plazo en el ambiente, especialmente los plaguicidas de tipo clorado y fosforado poniendo en riesgo la producción, ya que las frutas como el banano pueden absorber el plaguicida y al ser ingerido por el ser humano afecta inevitablemente su salud, provocando mareos, disentería, cansancio, entre otros síntomas (Párraga y Galarza, 2009).

Así mismo otros estudios han investigado los efectos en la salud provocados por las diferentes vías de ingreso del plaguicida al organismo humano: por contacto dérmico (por medio de úlceras, cortes e infecciones), inhalación (por medio de plaguicidas en forma de gases, polvos, vapores o aerosoles), ingestión, conjuntiva (salpicaduras). Estos efectos se producen durante la manipulación y aplicación de los productos químicos, la respiración de los polvos y por la presencia de residuos plaguicidas en el agua o alimentos consumidos (FAO, 2005).

2.2 Bases teóricas científicas

2.2.1 Evolución histórica del uso de plaguicidas

Desde la antigüedad el hombre, por la necesidad de sobrevivir en su medio natural, ha luchado contra los obstáculos que la naturaleza le presenta, uno de ellos es combatir las

plagas que atacan a las cosechas convirtiéndose en una preocupación desde que se empezaron a realizar prácticas agrícolas.

Es así como se descubrió que de manera natural elementos como el azufre, cobre, arsénico y fósforo tenían una acción plaguicida; posteriormente, a partir de la revolución industrial, el incremento de las poblaciones en las zonas urbanas y su gran dependencia de las zonas rurales para proveerlas de productos alimenticios, se requirió de una mayor capacidad de producción, almacenamiento y protección de estos alimentos; como resultado de estos factores la agricultura dio un giro y se convirtió en una actividad de carácter más industrial, siendo la industria la encargada de lanzar compuestos tóxicos y de bajo costo como los ácidos carbónicos, fénicos y sulfato de cobre con cal para combatir las plagas; finalmente, a partir de la II Guerra Mundial hasta la actualidad se empezaron a sintetizar los compuestos químicos elaborándose la mayoría de los plaguicidas sintéticos que existen en la actualidad; uno de los plaguicidas más conocidos por sus efectos toxicológicos elaborados en esta época es el DDT (dicloro difenil tricloroetano), el mismo era utilizado en la agricultura y para el control de vectores de los organismos que causan la malaria (Albert, 2000).

Actualmente se utilizan centenares de plaguicidas de diferente naturaleza química, con el propósito de eliminar bacterias, hierbas y plagas (principalmente insectos) que afectan a los cultivos y perjudican su producción; aunque también se utilizan en otras actividades como por ejemplo el control de malas hierbas en las vías, caminos y áreas industriales.

2.2.2 Historia de los plaguicidas en el Ecuador

Los plaguicidas llegaron a nuestro país a finales de la década de los 40 para ser utilizados en el sector agrícola que se dedicaba a los cultivos para la exportación, convirtiéndose en el primer y más alto consumidor de plaguicidas. Hasta el año de 1993 en nuestro país la demanda de productos plaguicidas se satisfizo, ya que a partir de ese año se empezó con la elaboración de ciertos ingredientes activos, gracias a que en el país ya se contaba con la presencia de tres plantas sintetizadoras y nueve plantas formuladoras para la elaboración de productos plaguicidas, para la elaboración de los ingredientes activos se

necesitaba importar sus principales componentes lo que significaba un aumento de precios en su proceso de elaboración (Mariño, 2005).

2.2.3 Los plaguicidas

Según la Organización para la Agricultura y Alimentos de las Naciones Unidas (FAO) (2003) el término plaguicida se define como:

“cualquier sustancia o mezcla de sustancias destinadas a prevenir, destruir o controlar cualquier plaga, incluyendo los vectores de enfermedades humanas o de los animales, las especies de plantas o animales indeseables que causan perjuicio o que interfieren de cualquier otra forma en la producción, elaboración, almacenamiento, transporte o comercialización de alimentos, productos agrícolas, madera y productos de madera o alimentos para animales, o que pueden administrarse a los animales para combatir insectos, arácnidos u otras plagas en o sobre sus cuerpos”.

En el Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA) (2003) se define a los plaguicidas como “sustancias usadas para evitar, destruir, repeler o ejercer cualquier tipo de control de insectos, roedores, plantas, malezas indeseables u otras formas de vida inconvenientes”.

En otros términos, los plaguicidas son considerados una mezcla de sustancias químicas que se utilizan para proteger a las plantas y animales de los efectos negativos que puede generar otros organismos denominados “plaga”. Los plaguicidas también pueden ser utilizados para combatir vectores de enfermedades que atacan al cuerpo humano.

2.2.3.1 Clasificación

En general, los plaguicidas son considerados altamente tóxicos y peligrosos, en cualquier etapa de su ciclo de vida, es decir desde su producción hasta su disposición final. Por lo que el uso de estos productos ocasiona graves impactos negativos al ambiente y a la salud

de las personas; los impactos pueden depender del tipo de plaguicida y la cantidad que se utilice. Acción Ecológica (2007) clasifica a estos químicos de la siguiente manera:

Por el organismo que desea controlar:

- Insecticidas
- Acaricidas
- Fungicidas
- Bactericidas
- Herbicidas
- Nematicidas
- Molusquicidas
- Rodenticidas
- Alguicidas
- Esterilizantes
- Atrayentes
- Defoliantes

Por el estado físico del producto:

- Polvos
- Líquidos
- Sólidos
- Soluciones
- Granulados
- Gaseosos
- Floables

Por la persistencia en el ambiente:

- Permanentes
- Persistentes
- Moderadamente persistentes
- No persistentes

El TULSMA clasifica a los plaguicidas por su **composición química**, sin ser esta una clasificación limitativa:

- Organoclorados
- Organofosforados
- Carbamatos
- Piretroides
- Organomercuriales
- Bupiridilos
- Warfarineos

Por el grado de toxicidad:

Todo plaguicida formulado químicamente posee un componente tóxico, este elemento o grupo de elementos es lo que comúnmente se conoce como principio activo y su toxicidad debe ser calculada para poder clasificar al producto. Esta medición es conocida como Dosis Letal 50 (DL50), que es la dosis necesaria para eliminar al 50 % de una población (Aldás, 2012). La Organización Mundial de la Salud (OMS) divide en cinco grupos a los plaguicidas, indicando valores de la DL50 vía oral (probado con ratas) y el color de la etiqueta.

Tabla 1. Clasificación toxicológica de los plaguicidas.

CLASIFICACIÓN TOXICOLÓGICA				
Según los riesgos	Peligro	DL50 (mg/kg)		Etiqueta
		Sólida	Líquida	
Ia: sumamente peligroso	Muy tóxico	> 5	> 20	Roja
Ib: muy peligrosos	Tóxico	5 a 50	20 a 200	Roja
II: moderadamente peligrosos	Nocivo	50 a 500	200 a 2000	Amarilla
III: poco peligrosos	Cuidado	500 a 2000	2000 a 3000	Azul
IV: no ofrecen peligro	Precaución	> a 2000	> a 3000	Verde

Fuente: (OMS, 2000).

2.2.4 Efectos del uso de plaguicidas en el ambiente

Es importante saber que el uso de plaguicidas presenta beneficios como el aumento en la producción de los cultivos y por ende el aumento de los ingresos económicos de las personas o comunidades que se dedican a la agricultura; pero el uso de estos productos implica que existan riesgos para la salud, ya sea para quienes trabajan en la fabricación, manipulación, transporte, almacenamiento, aplicación y en el manejo de los residuos o para la comunidad, por el consumo de residuos de plaguicidas en los alimentos que producen; además cuando se usan los plaguicidas de manera irracional y constante se da la posibilidad de provocar efectos negativos sobre el ambiente.

2.2.4.1 Alteración de especies inocuas

Los plaguicidas se caracterizan por tener un amplio espectro y ser tóxicos, actuando de forma negativa sobre las diversas especies inocuas como los insectos benéficos, entre los cuales figuran los enemigos naturales y los polinizadores, afectando también a especies silvestres; perturbando a los ecosistemas naturales, al crear un desequilibrio entre las poblaciones de animales e insectos, ya que estas especies no tienen los mecanismos de detoxificación para evadir el efecto de los plaguicidas (González, 2000).

2.2.4.2 Bioacumulación

Algunos plaguicidas poseen estructuras químicas estables y tardan muchos años en degradarse en formas menos nocivas; es por ello que en las zonas en donde su empleo es continuo su concentración aumenta con el tiempo.

En muchos casos estos productos son difíciles de eliminar por los organismos vivos, por ser poco solubles en agua y tender a acumularse en los tejidos grasos. Cuando los organismos vivos que se han contaminado por plaguicidas son ingeridos por otros, el producto contaminante se va acumulando en mayores proporciones en los tramos finales de la cadena trófica; de esta forma un plaguicida que se encuentra en concentraciones bajas y no peligrosas, en un bosque o lago, termina estando en concentraciones de decenas o cientos de veces más altas en los tejidos grasos de animales, como aves rapaces, peces o mamíferos que están ubicados en los más alto de la cadena trófica (Bouaid, 2001).

2.2.4.3 Resistencia de las plagas

El uso masivo de plaguicidas ha ocasionado efectos perjudiciales sobre los agroecosistemas; la resistencia es un proceso evolutivo básico que involucra a todos los seres vivos sin excepción, y puede definirse como la habilidad de una población de tolerar cierta dosis de un tóxico, la que para el resto de la especie sería letal (Sosa, 1992).

Los genes de resistencia ocurren naturalmente en plagas individuales debido a mutaciones genéticas y de carácter hereditario. Las poblaciones resistentes se desarrollan debido a que los individuos resistentes sobreviven y se reproducen posteriormente, y el rasgo de resistencia es “seleccionado” en la siguiente generación, mientras que los individuos susceptibles son eliminados por el tratamiento plaguicida. Si se continúa con el tratamiento, el porcentaje de sobrevivientes aumentará y la susceptibilidad de la población declinará hasta un punto en que el plaguicida no podrá más proporcionar un nivel aceptable de control (FAO, 2012a).

2.2.4.4 Contaminación del aire

Los plaguicidas en forma de vapores, polvo o finas gotas de aspersión pueden fácilmente desplazarse en el lugar de aplicación por aire. Al utilizar bombas a alta presión y boquillas que producen gotas muy finas y dispersas, por lo que se incrementa notablemente la probabilidad de contaminación aérea y por lo tanto el arrastre indeseado del plaguicida fuera del área de aplicación (Jadán et al, 2011).

Cuando se fumiga con estos productos químicos se emanan olores característicos que persisten durante un tiempo y luego se disipan, durante este periodo las partículas líquidas del aceite agrícola y gasificadas de los plaguicidas persistirán poco tiempo en el aire y luego caerán (Párraga y Espinel, 2010).

2.2.4.5 Contaminación del suelo

La agricultura intensiva es una de las actividades humanas que tienen mayor repercusión en la contaminación del suelo por metales pesados, debido al empleo de plaguicidas de forma prolongada. El uso de ciertos plaguicidas han contribuido a aumentar los niveles de arsénico, plomo, mercurio, cobre en el suelo (Bernal, 2002).

Muchos de los plaguicidas que llegan al suelo no pueden ser biodegradados y persisten en el mismo por muchos años; estos al ponerse en contacto con el suelo son perjudiciales para insectos benéficos y organismos del suelo, se pueden vaporizar hacia la atmósfera,

ser lavados hacia las aguas superficiales y subterráneas, pueden ser adsorbidos por el humus o por las partículas de arcilla o pueden ser absorbidos por las plantas; pero todo esto depende de la persistencia en el ambiente, el grado de toxicidad, la composición química del plaguicida y la capacidad de carga del suelo (Crosara, 2012).

2.2.4.6 Contaminación del agua

Los plaguicidas pueden llegar al agua superficial mediante diferentes rutas de emisión, como deriva (por el viento) y escorrentía (arrastre por lluvia) hacia los cuerpos de agua superficial cercana, igualmente por descargas de aguas residuales contaminadas provenientes de plantas formuladores, de plantas empacadoras, de sitios en el campo donde se preparan las mezclas de aplicación o donde se lavan los equipos (Castillo et al, 2012).

2.3 Marco Legal

2.3.1 Constitución Política de la República del Ecuador

Aprobada el 28 de septiembre del 2008, la Constitución de la República es la norma suprema que rige el país. Dentro de la constitución se prioriza el derecho a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado, libre de contaminación lo que garantizará la preservación de la naturaleza:

Art. 14. Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*.

Art.15. El Estado promoverá, en el sector público y privado, el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto.

Es decir, que se prohíbe el desarrollo, producción, tenencia, comercialización, importación, transporte, almacenamiento y uso de armas químicas, biológicas y

nucleares, de contaminantes orgánicos persistentes altamente tóxicos como lo son algunos plaguicidas, también agroquímicos internacionalmente prohibidos que ponga en riesgo la soberanía alimentaria o el equilibrio de los ecosistemas. Por lo que el uso desmedido de los plaguicidas puede provocar grandes impactos negativos en las localidades en donde se los utiliza.

2.3.2 Ley de Prevención y Control de la Contaminación

Aprobada el 10 de septiembre del 2004, por la Comisión de Legislación y Codificación, en el capítulo III de la Prevención y Control de la Contaminación de los Suelos se establece lo siguiente:

Art. 12. Los Ministerios de Agricultura y Ganadería y del Ambiente, cada uno en el área de su competencia, limitarán, regularán o prohibirán el empleo de sustancias, tales como plaguicidas herbicidas, fertilizantes, desfoliadores, detergentes, materiales radioactivos y otros, cuyo uso pueda causar contaminación.

2.3.3 Ley Orgánica de Salud

Aprobada el 22 de diciembre del 2006, en su capítulo IV Plaguicidas y otras sustancias químicas establece los siguientes artículos referentes al uso de plaguicida:

Art. 114. La autoridad sanitaria nacional, en coordinación con el Ministerio de Agricultura y Ganadería y más organismos competentes, dictará e implementará las normas de regulación para la utilización y control de plaguicidas, fungicidas y otras sustancias químicas de uso doméstico, agrícola e industrial, que afecten a la salud humana.

Art. 115. Se deben cumplir las normas y regulaciones nacionales e internacionales para la producción, importación, exportación, comercialización, uso y manipulación de plaguicidas, fungicidas y otro tipo de sustancias químicas cuya inhalación, ingestión o contacto pueda causar daño a la salud de las personas.

Art. 116. Se prohíbe la producción, importación, comercialización y uso de plaguicidas. Fungicidas y otras sustancias químicas, vetadas por las normas sanitarias nacionales e internacionales, así como su aceptación y uso en calidad de donaciones.

2.3.4 Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente

En nuestra legislación ambiental contemplada en el TULSMA, se establecen artículos para prevenir y controlar la contaminación de los plaguicidas; en el Capítulo III de las Disposiciones Específicas del Título V del Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación por Desechos Peligrosos del Libro VI de la Calidad Ambiental, se establece:

Art. 18. Los envases de plaguicidas se consideran desechos peligrosos a menos que sean sometidos al procedimiento de triple lavado y manejados conforme a un programa de eliminación de desechos especiales.

También en el Libro VI, en el Anexo 2 de la Norma de Calidad Ambiental del Recurso Suelo y Criterios de Remediación para Suelos Contaminados, se establecen artículos que indican como se debe manejar los residuos procedentes de la actividad agrícola:

Art. 4.1.2.5. Los envases vacíos de plaguicidas, aceite mineral, hidrocarburos de petróleo y sustancias peligrosas en general, no deberán ser dispuestos sobre la superficie del suelo o con la basura común. Los productores y comercializadores de plaguicidas, aceite mineral, hidrocarburos de petróleo y sustancias peligrosas en general están obligados a minimizar la generación de envases vacíos, así como de sus residuos, y son responsables por el manejo técnico adecuado de éstos, de tal forma que no contaminen el ambiente. Los productores o comercializadores están obligados a recibir los envases que obligatoriamente deberán devolver sus clientes.

Art. 4.1.2.6. Se prohíbe el vertido de las aguas residuales provenientes del tratamiento de triple lavado de envases o recipientes que haya contenido pesticidas, sobre el suelo. Se permitirá la aplicación técnica del agua de triple lavado en cultivos que así lo requieran.

Art. 4.1.2.8. Los productores agrícolas, están en la obligación de utilizar técnicas que no degraden la calidad del suelo agrícola, así como deberán implementar procedimientos técnicos respecto al uso racional de plaguicidas, fertilizantes y sustancias tóxicas, este tipo de productos deberán ser manejados mediante buenas prácticas y métodos establecidos en las normas técnicas y reglamentos aplicables y vigentes en el país.

Actualmente la Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro (AGROCALIDAD) es la encargada de controlar los productos agropecuarios, de precautelar el buen estado fitozoosanitario de los cultivos y de la población ganadera, además de facilitar la participación del sector privado y de los sectores comunitarios o de autogestión para la ejecución de políticas ambientales. Es esta entidad quien emite los reglamentos para el control del uso de plaguicidas, como parte de Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP).

2.3.5 Recomendaciones Internacionales

En las dos últimas décadas el impacto por el uso de compuestos químicos en el ambiente y la salud ha recibido mayor atención por parte de los organismos internacionales y algunos gobiernos. Esto ante tanta proliferación de compuestos químicos peligrosos con fines agrícolas e industriales en el planeta, dispersándose libremente y ocasionando graves problemas a los diferentes ecosistemas, por lo que fue necesario tomar medidas políticas y técnicas para reducir los riesgos en el ambiente y la salud (RADAL, 2014a).

Debido a la existencia de miles de formulaciones químicas, con efectos desconocidos para la salud y el ambiente, Las Naciones Unidas por medio de sus programas iniciaron acciones puntuales para establecer mecanismos normativos internacionales y cronogramas para regular el comercio, movilización y eliminación de una serie de compuestos químicos peligrosos (Montenegro, 2013).

Es así como en la actualidad existen varias convenciones internacionales orientadas a prevenir los riesgos del comercio, uso, manejo y disposición final de los desechos tóxicos y demás productos químicos, ya sean utilizados en la agricultura o en la industria.

El Convenio de Basilea fue una de las primeras convenciones internacionales orientado a resolver los problemas generados por la presencia de toneladas de residuos tóxicos, donde se estableció la reducción al mínimo de los movimientos transfronterizos de las sustancias tóxicas. Este convenio fue adoptado el 22 de marzo de 1989 por la Conferencia de Plenipotenciarios y entró en vigencia el 5 de mayo de 1992 (Santos, 2011).

El Protocolo de Montreal, es otra de las convenciones internacionales más importantes para proteger la capa de ozono, donde se han establecido cronogramas para la eliminación de los compuestos químicos que destruyen la capa de ozono como los clorofluorocarbono (CFCs) y el bromuro de metilo. Es un protocolo de la Convención de Viena para la Protección de la Capa de Ozono, fue negociado en 1987 y entró en vigor el 1 de enero de 1989 (PNUMA, 2000).

El Convenio de Rotterdam, tiene como objetivo primordial promover la responsabilidad compartida y los esfuerzos conjuntos de las Partes en la esfera del comercio internacional de ciertos productos químicos peligrosos, con la finalidad de proteger la salud humana y el ambiente frente a posibles daños y así contribuir a la utilización ambientalmente racional, facilitando el intercambio de información acerca de sus características, estableciendo un proceso nacional de adopción de decisiones sobre su importancia y exportación y difundiendo esas decisiones a las Partes (PNUMA, 2008).

Este Convenio da a las Partes la capacidad de tomar decisiones fundamentadas sobre los productos químicos que desean recibir y de excluir los que no pueden manejar en forma inocua. De este modo, el Ecuador adopta medidas reglamentarias al ámbito de aplicación de este convenio, donde el mismo se adoptó y se aplicó para establecer los productos químicos prohibidos o rigurosamente restringidos y para las formulaciones plaguicidas extremadamente peligrosas en el Ecuador (AGROCALIDAD, 2016).

En conclusión estos instrumentos legales a nivel internacional son importantes marcos normativos que aportan a la regulación del comercio y uso de una serie de sustancias peligrosas, pero su implementación en cada uno de los países es limitado a pesar de haberlos suscrito. Siendo una de las mayores dificultades en cada uno de los países implementar las directrices de las convenciones ya que son los intereses económicos de los gobiernos, la falta de información oportuna, el desconocimiento en sí de las

convenciones y en algunos casos la falta de voluntad política para adoptar y aplicar estas normas (RADAL, 2008b).

2.3.6 Plaguicidas prohibidos y restringidos en el Ecuador

AGROCALIDAD del MAGAP realiza la publicación del listado de los plaguicidas prohibidos y restringidos en el país:

Tabla 2. Plaguicidas prohibidos y restringidos del Ecuador.

ACUERDO	PRODUCTO	JUSTIFICATIVO
Acuerdo Ministerial No. 0112.- publicado en el Registro Oficial No 64 – 12 de noviembre de 1992.	Aldrin	Por ser nocivos para la salud y haber sido prohibida su fabricación, comercialización o uso en varios países.
	Dieldrin	
	Endrin	
	BHC	
	Campheclor (Toxafeno)	
	Clordimeform (Galecron y Fundal)	
	Chlordano	
	DDT	
	DBCP	
	Lindano	
	EDB	
	2, 4, 5 T.	
	Amitrole	
	Compuestos mercuriales y de Plomo	
	Tetracloruro de Carbono	
	Leptophos	
	Heptachloro	
	Chlorobenzilato	
	Methyl Parathion	Por producir contaminación ambiental, efectos tóxicos y por haberse cancelado el registro en varios países.
	Diethyl Parathion	
Ethyl Parathion		
Mirex		
Dinoseb		
Pentaclorofenol		

	Arseniato de cobre	Únicamente para uso industrial, no para uso agrícola.
Acuerdo Ministerial No.333.- publicado en el Registro Oficial No. 288 - 30 de septiembre de 1999.	Aldicarb Temik 10 % G y 15 % G; se restringe el uso, aplicación y comercialización exclusivamente a flores y exclusivamente mediante el método de “Uso restringido y venta aplicada”.	Para evitar la aplicación de este plaguicida en banano y haberse encontrado residuos de Temik en banano procedente de Ecuador. Por haberse cancelado y prohibido su uso en varios países. Por ser nocivo para la salud.
Acuerdo Ministerial No. 123.- publicado en el Registro Oficial No. 326 - 15 de mayo de 2001.	Zineb solo o en combinación con otros fungicidas.	Por ser potencialmente nocivo para la salud humana y estar cancelado y prohibido su uso en algunos países.
Resolución No. 015.- publicado en el Registro Oficial No. 116 - 3 de octubre de 2005.	Binapacril	Por riesgos cancerogénicos, constituyendo productos nocivos para la salud humana, animal y el ambiente.
	Óxido de etilen	
	Bicloruro de etileno	
	Monocrotofos	Por haber prohibido su uso en varios países, debido a sus propiedades nocivas para la salud y el ambiente.
Resolución No. 073.- publicado en el Registro Oficial No. 505 - 13 de enero de 2009.	Dinitro Orto Cresol – DNOC (Trifrina).	Por ser un producto peligroso para la salud humana y el ambiente.
	Captafol	Por nocivos para la salud y ambiente.
	Fluoroacetamida	
	HCH (Mezcla de isómeros)	
	Hexaclorobenceno	
	Parathion	
	Pentaclorofenol y sales y ésteres de pentaclorofenol	
Formulaciones de polvo seco con la mezcla de: 7 % o más de benomilo,		

	<p>10 % más de carbofurano, y 15 % más de tiram.</p> <p>Methamidophos (Formulaciones líquidas solubles de la sustancia que sobrepasen los 600 g/l de ingrediente activo).</p> <p>Fosfamidón (Formulaciones líquidas solubles de la sustancia que sobrepasen los 1000 g/l de ingrediente activo).</p>	
<p>Resolución No. 178.- publicado en el Registro Oficial No. 594 - 12 de diciembre de 2011.</p>	<p>Endosulfan y sus mezclas</p>	<p>Ingresó en el anexo A del convenio de Estocolmo y al anexo III del Convenio de Rotterdam por lo que pasó a formar parte de los Contaminantes Orgánicos Persistentes (COPs), y sujeto al procedimiento de consentimiento fundamentado previo, siendo peligroso para la salud y el ambiente, por lo tanto en el Ecuador determinó su eliminación de la lista de plaguicidas registrados.</p>
<p>Resolución No. 136.- aprobada el 18 de octubre de 2013.</p>	<p>Carbofurán y sus mezclas A excepción de los registros que las personas naturales y jurídicas mantenían en AGROCALIDAD antes de entrar en vigencia la Resolución producto de Carbofurán con concentración al 10 %, formulación granulado (GR) para el control de nematodo barrenador (<i>Radopholus similis</i>) en el cultivo de banana (<i>Musa</i></p>	<p>Por ser nocivos para el ambiente y la salud.</p>

	<i>acuminata</i> AAA), bajo la modalidad de uso restringido y venta aplicada, cuyos titulares tienen un plazo de 180 días para registrar el producto bajo Norma Andina.	
Resolución No. 298.- aprobada el 23 de octubre de 2015.	Metamidofos y sus mezclas	Ya que ingresó al Anexo III del Convenio de Rotterdam por sus comprobadas propiedades nocivas para la salud y el ambiente.
Resolución No. 364.- aprobada el 31 de diciembre de 2015.	Alaclor y sus mezclas	

Fuente: AGROCALIDAD (2016).

2.4 Contexto del recinto

El recinto Sálma se encuentra ubicado en la parroquia Tonsupa, del cantón Atacames, al sur de la provincia de Esmeraldas; colinda con un sinnúmero de plantaciones y sembríos agrícolas de los recintos aledaños: Las Mareas, Chapil, El Mono, Chone y Playa Grande; según el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón Atacames (2012), Sálma cuenta con un estero que forma parte de la cuenca hidrográfica del río Atacames (imagen 1).

Sálma cuenta con una población de más de 300 habitantes, donde la mayor parte de su población económicamente activa se dedica a las actividades agrícolas y ganaderas, permitiéndoles su subsistencia y aporte al desarrollo local.

Dentro del recinto existe una carencia de servicios que no permiten satisfacer las necesidades básicas de sus habitantes, donde podemos mencionar la falta de: un sistema de agua potable, sistema de alcantarillado, servicio de recolección de residuos, construcción de una casa comunal, servicio eléctrico y dotación de alumbrado público, dispensario médico y la falta de un sistema educativo ya que los docentes que laboraban en la escuela del recinto, fueron trasladados al centro educativo del recinto Chapil.



Imagen 1. Vista satelital del centro poblado del recinto Sálima, estero y sus plantaciones.

Fuente: Google Earth, 2016.

Dentro del área de estudio se pueden identificar cultivos de palma africana y plátano, que son los que predominan en el recinto.

En la actualidad, la palma africana (*Elaies guineensis*) (imagen 2) es uno de los principales cultivos en el país debido a los diversos usos de esta planta, principalmente como biocombustible; se la encuentra principalmente en las provincias de Esmeraldas, Los Ríos, Santo Domingo, Pichincha, Sucumbíos y Orellana (Terranova, 2012 citado por Coro, 2015).



Imagen 2. Cultivos de palma africana en el recinto Sálima.

Los cultivos de plátano (*Musa acuminata*) tienen su origen en la región Indomalaya donde han sido cultivados hace miles de años. Es una planta herbácea perenne, cuya parte aérea muere tras fructificar; es uno de los cultivos más importantes del mundo, después del arroz, el trigo y el maíz (García, 2008).

Además de ser considerado un producto básico para el consumo local y de exportación, constituye una importante fuente de empleo e ingresos en numerosos países en desarrollo. Anualmente en Ecuador se cultivan cerca de seis millones de toneladas de plátano, de las cuales la mayor parte es para exportación, a la Unión Europea (59 %) es el principal destino, seguido por Estados Unidos (29 %) y el restante a otros países (Paz y Pesantez, 2013).

En el recinto Sálima la producción de este cultivo (imágenes 3 y 4), es comercializada al mercado de Atacames, aunque también son aprovechados para satisfacer las necesidades de la población local.



Imágenes 3 y 4. Cultivos de plátano en el recinto Sálima.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Descripción y caracterización del lugar

El recinto Sálima del cantón Atacames, se encuentra conformado por una variedad de cultivos de ciclo largo como palma africana, cacao, plátano, teca, cítricos y cultivos de ciclo corto como arroz, yuca, maíz, maracuyá, sandía, haba, tomate, pimiento, entre otros. Atravesando este recinto podemos encontrar al estero Sálima y su unión con el estero de Agua Fría perteneciente al recinto Playa Grande, dando lugar a su vez a la formación del estero Las Mareas.

Para el levantamiento de la información de campo, tanto de encuestas como de entrevistas y visitas de observación se realizó en primer lugar un recorrido por los caseríos del recinto, donde se pudo observar el asentamiento de aproximadamente 50 familias, la presencia de una iglesia, una cancha deportiva y la infraestructura incompleta de una escuela que ya no está en funcionamiento. Asimismo para la realización de las encuestas y entrevistas dirigidas a los agricultores se visitó diferentes fincas del recinto.

3.2 Métodos y técnicas

3.2.1 Encuestas y entrevistas

Para identificar qué tipo de plaguicidas se utilizan en los cultivos del recinto Sálima se realizaron encuestas a las personas que se dedican a la actividad agrícola dentro del recinto, con la finalidad de obtener información primaria, que además permita entender la situación en la zona con respecto al manejo de los plaguicidas y sus posibles impactos en los cuerpos de agua.

Para la realización de esta actividad se diseñó una encuesta con 2 preguntas abiertas y 32 preguntas cerradas (ver anexo 1), la misma que fue validada por docentes de la Escuela de Gestión Ambiental; acerca de la actividad, los plaguicidas que usan, la frecuencia de aplicación, la utilización de equipos de protección, etc.; así como de su impresión sobre

los impactos negativos que el uso de plaguicidas y el manejo inadecuado de los residuos (envases) ocasionan al estero Sálima y al ambiente en general.

Esta actividad se realizó en el periodo entre junio y septiembre del 2014 con su respectiva replica en el periodo entre septiembre y diciembre del 2016, con la finalidad de establecer las diferencias en el uso de los plaguicidas en este lapso de tiempo.

3.3 Población y muestra

La aplicación de las encuestas se realizaron con una muestra no probabilística del universo (Maldonado, 2016a) de la población de Sálima, donde se tomó una representatividad de los agricultores del recinto ya que entre los 300 habitantes del recinto muchos son niños y madres de familia. Por ello se encuestó a 40 trabajadores o personas en edad laboral.

Por otro lado, las entrevistas que se realizaron fueron no estructuradas (Maldonado, 2016b), para ello se visitó la zona de estudio y se procedió a entrevistar a 5 agricultores sobre las experiencias que han tenido con respecto al uso de los plaguicidas dentro del recinto.

Esta actividad se realizó en el periodo junio y septiembre del 2014 con su réplica en el periodo comprendido entre septiembre y diciembre del 2016.

3.4 Técnicas de procesamiento y análisis estadístico de datos

Para el procesado de las encuestas en los dos periodos se utilizó una base de datos Excel que luego fue analizada mediante el uso del programa SPSS 21.0, con la finalidad de establecer estadística descriptiva con variables cualitativas, de tipo nominal y ordinal. Así como pruebas de relación con Chi-cuadrado y correlación de Pearson entre variables como la edad y la tenencia de la tierra o el uso de plaguicidas y el estado de conciencia sobre el mal uso de los mismos, entre otros.

3.5 Normas éticas

La presente investigación enmarcada en el trabajo de tesis es absolutamente original, auténtica y personal. Y la información levantada a través de la realización de entrevistas y encuestas se las realizó bajo confidencialidad y anonimato de los participantes, informando previamente cual fue la finalidad de cada pregunta, es decir el objetivo en sí de la investigación.

4. RESULTADOS

4.1 Tipos de cultivos y uso de plaguicidas

En el recinto Sálima se puede identificar cultivos que predominan en la zona tales como la palma africana y el plátano, sin embargo también existen cultivos alternos de cacao, teca, papaya, mango, cítricos, arroz, yuca, maíz, maracuyá, tomate, sandía, pimiento, haba, entre otros.

Como resultado de las encuestas en el periodo del 2014, el 10 % de agricultores encuestados no utilizaban plaguicidas para la producción de sus cultivos, mientras que el 90 % de los agricultores si utilizaban plaguicidas como el glifosato, aminapac, gramoxone, curacron, basudin y malathion; a diferencia del periodo en el 2016, donde el 100 % de los agricultores encuestados si utilizan plaguicidas como el glifosato, aminapac, gramoxone y malathion en sus cultivos.

En el 2014, los 36 agricultores (90 %) utilizaban plaguicidas para combatir las plagas que afectan a sus cultivos, tales como la monilla (afecta al cacao), caracol africano (afecta a la maracuyá y maíz), polilla y gorgojo (afectan al arroz), pudiendo evidenciar que al momento de contestar la pregunta los agricultores no conocen los nombres de las plagas ya que hubo confusiones al responder mientras que otros prefirieron no hacerlo.

En el 2016, los 40 agricultores (100 %) utilizan los plaguicidas para combatir principalmente las siguientes plagas: polvillo blanco (afectan al tomate, sandía, melón, pimiento y maracuyá), maleza (afecta a la teca y palma africana) y la monilla (afecta al cacao).

4.2 Entrevistas

La información que se obtuvo en el 2014 a través de la realización de las entrevistas a los agricultores sobre las experiencias que han tenido con respecto al uso de los plaguicidas dentro del recinto fue que anteriormente se utilizaba carbofuran, no solo para el cuidado

de los cultivos sino también para el cuidado de los hogares, ya que lo utilizaban para eliminar ratas, sin embargo el uso del mismo ocasionó que una familia del recinto se intoxicara, ya que ellos guardaban el producto en su propia casa, no tomaban en cuenta las medidas de protección y manejo apropiado, pues no conocían los daños que podían ocasionar a la salud; desde aquel incidente los agricultores optaron por no utilizar más ese plaguicida.

También comentaron que el estero Sálima no solo está contaminado por la actividad agrícola propia del recinto, sino que hay agricultores del recinto vecino, el recinto Playa Grande que se acercan al estero Sálima a lavar sus equipos de aplicación.

Mientras que la información que se obtuvo en el 2016 a través de las entrevistas fue que ya existe un agricultor del recinto Sálima con síntomas de intoxicación debido a que luego de la aplicación de plaguicidas en sus cultivos permaneció por un largo tiempo en las plantaciones lo que le provocó debilidad, mareo, vómito, dolor de cabeza y cansancio; a pesar de ser un hecho que por lo general no ocurre en el recinto los familiares optaron por mantenerlo en reposo hasta que los síntomas desaparecieran.

Asimismo, en términos generales, consideran que el estero Sálima no se encuentra contaminado por el uso de plaguicidas, sino más bien por la actividad ganadera del recinto Playa Grande, ya que los ganaderos de este recinto llevan sus vacas y chanchos hacia el estero Sálima.

4.3 Análisis temporal (encuestas)

Los resultados obtenidos en la encuesta sobre el manejo de los plaguicidas en el recinto Sálima, dirigido a 40 agricultores (100 % de los encuestados de sexo masculino en ambos periodos) y que han permitido determinar las diferencias sobre el manejo de los plaguicidas.

En el periodo del 2014, los resultados señalan que las personas que se dedican a la agricultura en este recinto tienen una edad comprendida entre los 26 hasta los 75 años,

mientras que en el periodo del 2016 tienen una edad comprendida entre los 26 hasta los 60 años.

En el gráfico 1 se puede observar que la edad que domina en el periodo del 2014 está comprendida entre los 56 a 60 años equivalentes al 22,5 % de los encuestados, también se puede observar que tan solo el 2,5 % equivalente a un agricultor con una edad comprendida entre los 71 a 75 años aún se dedica a esta actividad, a diferencia del periodo del 2016, podemos observar que la edad que predomina está comprendida entre 41 a 45 años, apreciándose un retiro de la actividad en personas mayores a 61 años.

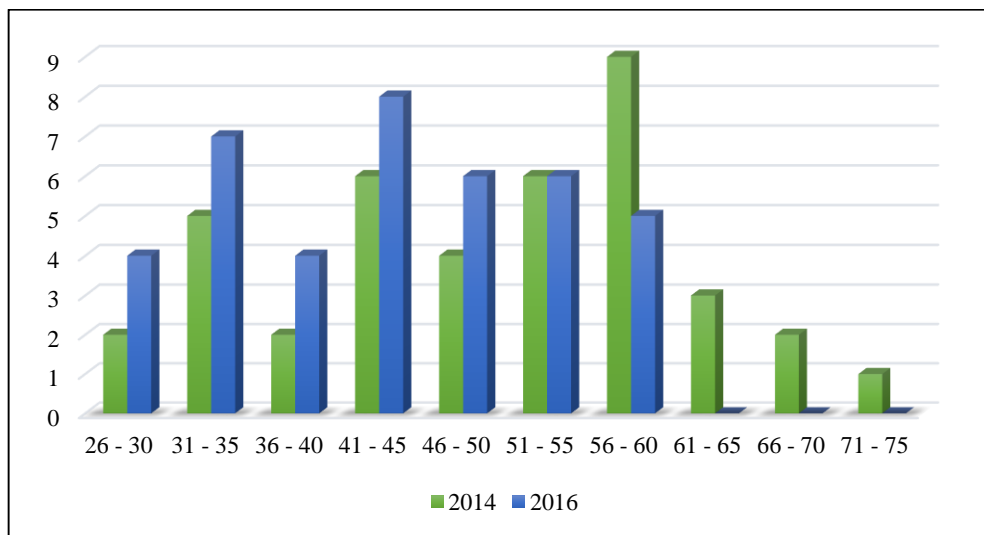


Gráfico 1. Edad de los agricultores en los periodos del 2014 y 2016.

De acuerdo a los resultados obtenidos, en el periodo del 2014, el 32 % de los encuestados lleva trabajando en el cuidado de los cultivos entre 11 y 15 años, siendo la respuesta que más predomina, existe un solo agricultor que se ha dedicado a esta actividad por más de 50 años; sin embargo en el periodo del 2016 se pueden observar resultados parejos (ver gráfico 2) donde el 25 % de los agricultores lleva trabajando en el cuidado de los cultivos entre 16 a 20 años, el 22,5 % entre 06 a 10 años, el 17,5 % entre 01 a 05 años y 11 a 15 años de igual manera, también podemos observar que a diferencia del 2014, en este periodo, los agricultores solo registran un máximo de 35 años al cuidado de los cultivos.

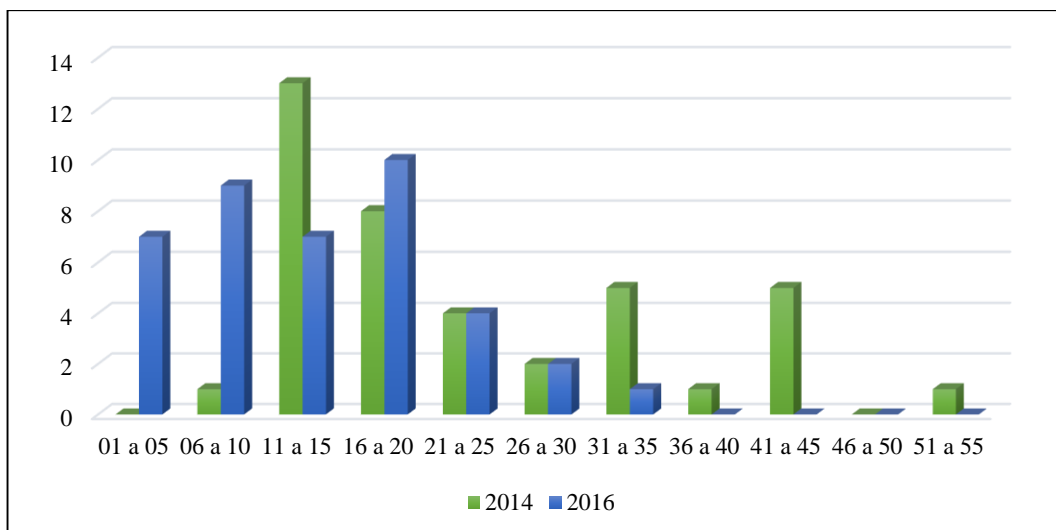


Gráfico 2. Años de trabajo en los cultivos en los periodos del 2014 y 2016.

En el periodo 2014, 31 agricultores (77,5 %) son dueños de la tierra que trabajan mientras que los 9 restantes (22,5 %) no lo son, pero son familiares de los dueños y colaboran con el cuidado de los cultivos; a diferencia del periodo del 2016 donde se obtuvieron resultados parejos, ya que 23 agricultores (57,5 %) son dueños de la tierra que trabajan y los otros 17 (42,5 %) no lo son e igual que en el 2014 son familiares de los dueños y colaboran con el cuidado de los cultivos dentro del recinto.

El número de horas que los agricultores trabajan en el día en ambos periodos, lo podemos observar en el gráfico 3; en el 2014, el 35 % y 25 % de los encuestados trabajan entre 3 y 4 horas respectivamente, esto se debe a que los agricultores tienen sus fincas en el recinto pero que viven en la ciudad de Atacames y Esmeraldas, mientras que el 20 % de los agricultores que trabajan 8 horas al día son aquellos que viven en el recinto. Por otro lado, en el 2016, el 35 % y 27,5 % de los encuestados trabajan entre 4 y 3 horas respectivamente así como el 17,5 % y 15 % de los agricultores trabajan entre 8 y 5 horas respectivamente.

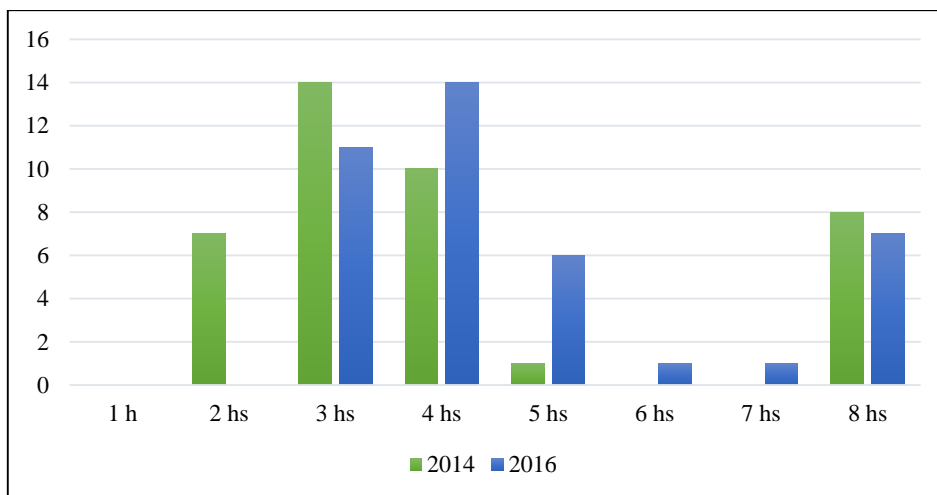


Gráfico 3. Horas de trabajo al día de los agricultores en los periodos del 2014 y 2016.

En el 2014, 13 de los agricultores encuestados (35 %) dedica 3 días a la semana para el desarrollo de las prácticas agrícolas, esto representa a los agricultores que no viven en el recinto pero que van regularmente para cuidarlos y darle de comer a sus animales, un 30 % también significativo y que representa a 12 agricultores se dedica a trabajar en los cultivos 6 días; mientras que en el periodo del 2016, se obtuvieron resultados similares, donde 9 de los agricultores (22,5 %) se dedican 4 días a trabajar en los cultivos, igualmente otros 9 agricultores se dedican 5 días y 9 agricultores más se dedican 6 días al trabajo en los cultivos pero también podemos observar en el gráfico 4 que el 17,5 % equivalente a 7 agricultores trabaja en el cuidado de los cultivos 3 días a la semana y el 15 % equivalente a 6 agricultores dedica los 7 días de la semana al desarrollo de prácticas agrícolas.

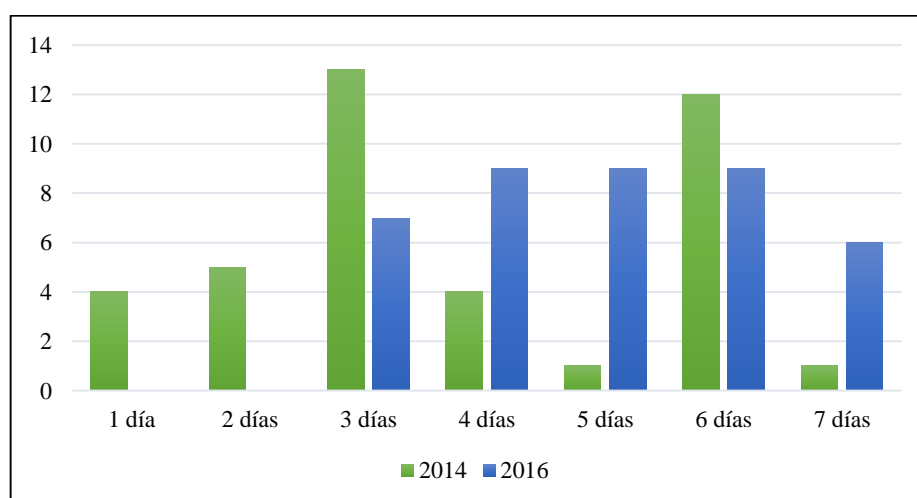


Gráfico 4. Días de trabajo a la semana de los agricultores en los periodos del 2014 y 2016.

Según los resultados de las encuestas en el periodo del 2014, la mitad de los agricultores encuestados se dedican a la producción de cultivos de ciclo corto (ver gráfico 5), mientras que 13 agricultores (32,5 %) se dedican a la producción de cultivos de ciclo largo y los 7 agricultores restante (17,5 %) se dedica a cultivar ambos ciclos. Sin embargo podemos notar una gran diferencia con los resultados en el periodo del 2016, donde 19 de los agricultores (47,5 %) se dedican a la producción de cultivos de ambos ciclos, 12 agricultores (30 %) a la producción de cultivos de ciclo largo y los 9 agricultores restantes (22,5 %) a la producción de cultivos de ciclo corto.

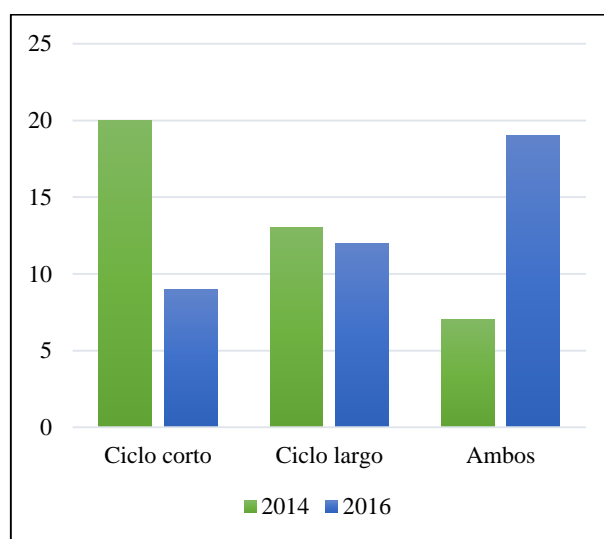


Gráfico 5. Tipos de cultivos en los periodos del 2014 y 2016.

En cuanto al número de hectáreas de las fincas por agricultor, se puede observar en el gráfico 6 que, en el periodo del 2014 los resultados son parejos pero tan solo 4 agricultores (10 %) tienen o trabajan en fincas de más de 100 hectáreas, pero existe una diferencia notoria con el periodo del 2016, donde 19 de los agricultores (47,5 %) tienen o trabajan en fincas de entre 21 a 40 hectáreas, asimismo 16 de los agricultores (40 %) tienen o trabajan en fincas de entre 0,1 a 20 hectáreas y tan solo 1 agricultor (2,5 %) tiene una finca de entre 61 a 80 hectáreas.

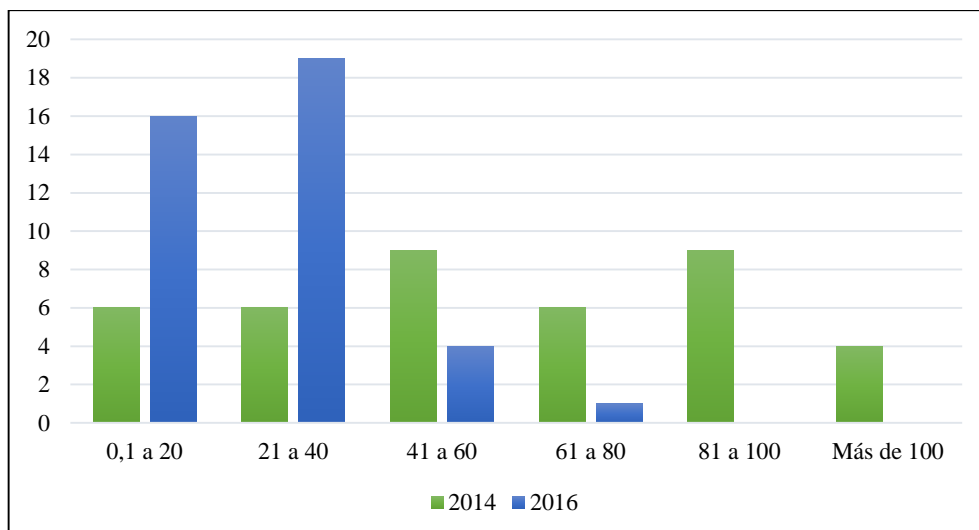


Gráfico 6. Número de hectáreas de las fincas en los periodos del 2014 y 2016.

Como se mencionó anteriormente, en el periodo del 2014, de los 40 encuestados el 90 % (36 agricultores) mencionaron que si utilizan plaguicidas y el 10 % restante (4 agricultores) no utiliza plaguicidas para la producción de sus cultivos, mientras que en el periodo del 2016, el 100 % de los encuestados utiliza plaguicidas y en ambos periodos los agricultores aplican estos productos utilizando una bomba de mochila a motor.

Del mismo modo, en el periodo del 2014, 29 de los agricultores que sí utilizan plaguicidas (80,6 %), lo hacen aplicando una dosis de 1 litro por hectárea de cultivos, y los otros 7 agricultores (19,4 %) aplican una dosis de 2 litros por hectárea de cultivos, mientras que en el periodo del 2016, 24 agricultores que representan el 60 % aplican una dosis de 1 litro por hectárea de cultivos y los 16 agricultores restantes (40 %) aplican una dosis de 2 litros por hectárea.

En el gráfico 7 se indica que, en el periodo del 2014 la mitad de los agricultores (18) aplica plaguicidas en sus cultivos mensualmente, sin embargo el 20 % (7 agricultores) lo realiza cada 2 meses, un 16 % (6 agricultores) lo realiza anualmente y un 14 % (5 agricultores) lo realiza cada dos semanas, a diferencia del periodo del 2016 donde la frecuencia de aplicación de plaguicidas en los cultivos es mayor, ya que se obtuvieron resultados parejos, un 32,5 % equivalente a 13 agricultores aplica mensualmente los plaguicidas igualmente otro 32,5 % lo aplica cada 2 meses, un 27,5 % (11 agricultores)

también representativo lo realiza cada 2 semanas, mientras que 3 agricultores (7,5 %) lo realiza cada 4 meses.

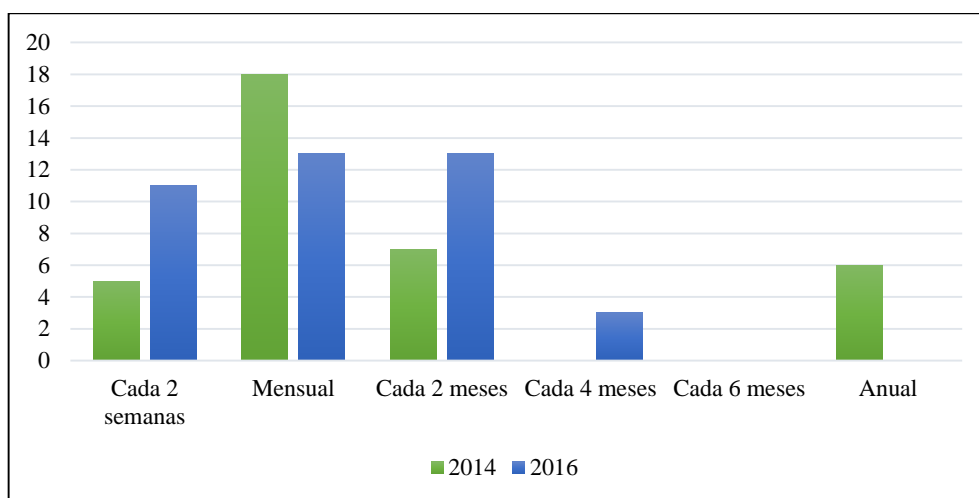


Gráfico 7. Frecuencia de aplicación de plaguicidas en los periodos del 2014 y 2016.

Podemos ver en el gráfico 8 que, en el periodo del 2014 la mayoría (81 %) prefiere aplicar los plaguicidas en horas de la mañana, puesto que por las tardes se dedican a descasar, realizar otras actividades o regresar a sus hogares en otro cantón, mientras que el 19 % prefiere aplicar los plaguicidas al medio día; sin embargo podemos notar la gran diferencia con el periodo en el 2016, donde 38 agricultores (95 %) prefiere aplicar los plaguicidas en horas de la mañana y los otros 2 agricultores (5 %) lo prefieren realizar en horas de la tarde.

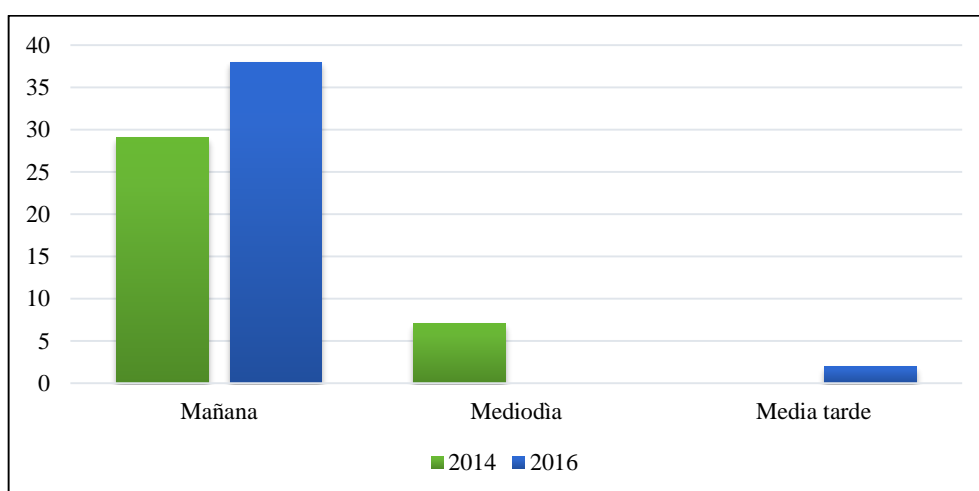


Gráfico 8. Hora de aplicación de los plaguicidas en los periodos del 2014 y 2016.

En el periodo 2014, el 39 % de los agricultores (14) sí utiliza protección al momento de aplicar los plaguicidas, mientras que el 61 % (22 agricultores) no utiliza ningún tipo de protección, sin embargo en el periodo 2016 el 100 % de los agricultores asegura que sí utilizan protección. En el gráfico 9 se observa que, de los 14 agricultores que utilizan protección en el periodo 2014, el 64 % (9 agricultores) utilizan botas, el 21 % (3 agricultores) guantes y el 14 % restante (2 agricultores) utiliza otro tipo de protección como pañuelos y camisas manga larga. También podemos observar que en el periodo 2016, la respuesta que predomina con el 92 % (37 agricultores) es el uso de botas como protección, un solo agricultor (2,5 %) utiliza mascarilla y 2 de ellos (5 %) utiliza otro tipo de protección como pañuelos.

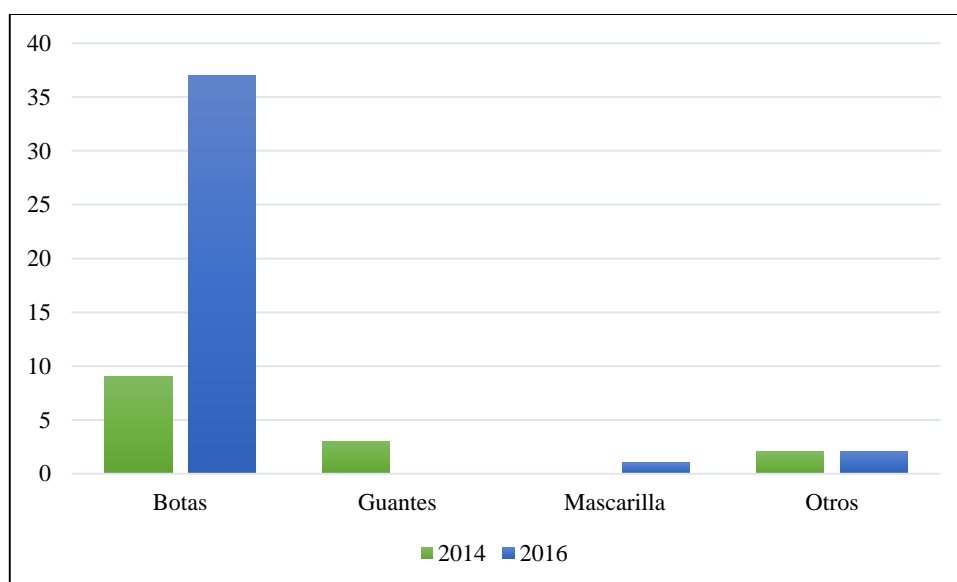


Gráfico 9. Protección utilizada por los agricultores en los periodos del 2014 y 2016.

En el 2014, la mayoría de los agricultores (86 %) no habían recibido ningún tipo de capacitación sobre el manejo de los residuos de plaguicidas, tan solo el 14 % (5 agricultores) dicen que si ha recibido algún tipo de capacitación o instrucción por parte de los distribuidores de los plaguicidas en los centros agrícolas, a diferencia del 2016, donde el 25 % de los agricultores (10) no han recibido ningún tipo de capacitación y el 75 % de los agricultores (30) si recibieron capacitaciones, 29 de ellos (97 %) recibieron capacitaciones por parte del MAGAP y el 3 % restante equivalente a un agricultor recibió capacitación por parte del distribuidor de los plaguicidas.

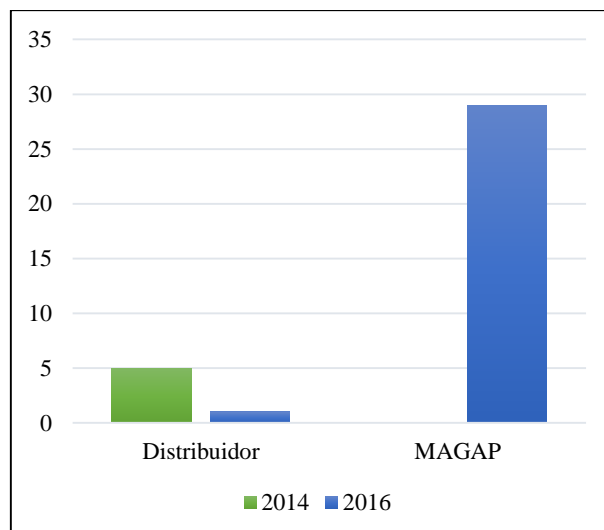


Gráfico 10. Capacitaciones en los periodos del 2014 y 2016.

El 100 % de los agricultores, tanto en el periodo 2014 como en el periodo 2016, realizan el mantenimiento de sus equipos de aplicación antes de fumigar los cultivos.

Por otro lado, en ambos periodos de investigación los agricultores del recinto expresan que compran los plaguicidas en los centros agrícolas de los cantones de Atacames y Esmeraldas, recibiendo el producto en envases completamente sellados.

En cuanto al lugar de almacenamiento de los plaguicidas, en el periodo del 2014, el 47 % de los encuestados (17 agricultores) guarda los plaguicidas en su casa, a pesar de que se ponen en riesgo de ser intoxicados, los encuestados expresan no haber sufrido ningún tipo de intoxicación o afectación a la piel, también se puede observar en el gráfico 11 que el 25 % (9 agricultores) deja los plaguicidas al aire libre (patios de sus casas) lo que podría ocasionar que los animales que crían se vean afectados y un 28 % responsable (10 agricultores) guarda los plaguicidas en un depósito aislado pues prefieren evitar alguna afectación al ambiente y a la salud principalmente de sus familias. Asimismo podemos ver en el gráfico 11 que, en el periodo del 2016, la respuesta que predomina es que un 80 % (32 agricultores) guardan sus plaguicidas en un depósito aislado, un 15 % (6 agricultores) almacena los plaguicidas en sus casas y el 5 % (2 agricultores) dejan a los plaguicidas al aire libre.

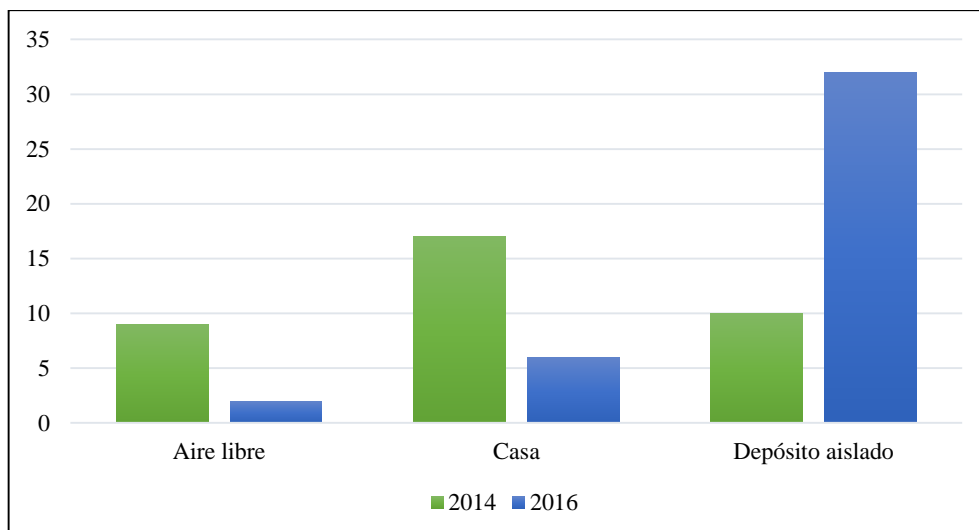


Gráfico 11. Lugar de almacenamiento de los plaguicidas en los periodos del 2014 y 2016.

El 100 % de los agricultores encuestados en ambos periodos, mencionaron que al momento de preparar el producto con el que van a fumigar sus cultivos no tienen ningún tipo de dificultad para entender la etiqueta.

En el 2014, los agricultores manifestaron que a pesar de dedicarse a la actividad agrícola por algunos años el 75 % (27 agricultores) no tienen conocimientos sobre las buenas prácticas agrícolas, el 25 % (9 agricultores) indicaron que sí conocen sobre las buenas prácticas agrícolas, manifestando además que saben que deben separar los envases de los plaguicidas de los demás residuos domésticos, que saben cómo cultivar la tierra y como sembrar de manera amigable con el ambiente. A diferencia del 2016, donde el 60 % (24 agricultores) si tienen conocimientos sobre las buenas prácticas agrícolas gracias a las capacitaciones brindadas por el MAGAP y el 40 % (16 agricultores) no tienen conocimiento alguno sobre las buenas prácticas agrícolas.

La técnica del triple lavado es una buena práctica agrícola que consiste en que una vez aplicado el producto en la bomba motor se debe llenar el envase con $\frac{1}{4}$ de agua y agitarlo durante 30 segundos realizando esta acción 3 veces y colocar este producto en la bomba, luego se debe perforar el envase con la finalidad de que sea desechado y no se lo utilice para otra actividad; según los resultados en el periodo 2014, el 100 % de los agricultores desconoce esta técnica. En el periodo 2016, el 95 % de los agricultores encuestados (38)

tampoco conocen esta técnica, apenas 2 agricultores (5 %) dicen que si la conocen, pero no siempre la aplican.

En el gráfico 12, se observa que en el periodo del 2014, un 64 % de los encuestados (23 agricultores) optan por botar el envase del plaguicida junto con los residuos domésticos, pocos de ellos no lo juntan con los residuos domésticos pero si lo entregan al carro recolector, sin embargo debido a que durante ese periodo el recolector de basura pasaba cada dos o tres semanas, un 17 % (6 agricultores) optaban por quemar los envases mientras que un 14 % (5 agricultores) lo enterraban, y un 6 % (2 agricultores) entregaban los envases a los distribuidores. También se observa que, en el periodo del 2016, la respuesta que predomina es que el 57,5 % (23 agricultores) queman los envases de los plaguicidas, un 40 % (16 agricultores) también representativo optan por botarlos junto con los residuos domésticos y tan solo el 2,5 % (1 agricultor) lo entierra.

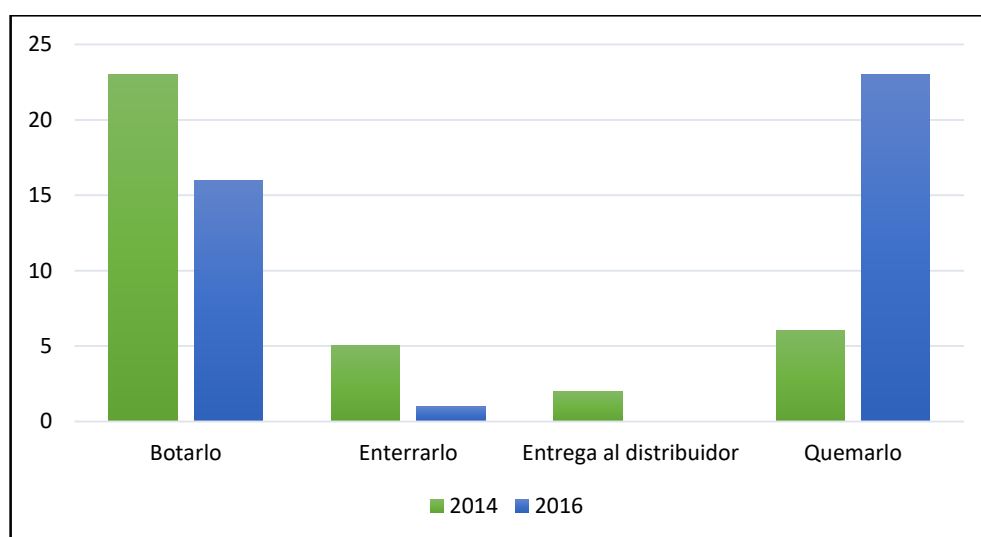


Gráfico 12. Disposición final de los plaguicidas en los periodos del 2014 y 2016.

En el periodo 2014 la mayoría (94 %) de los agricultores encuestados aplican todo el producto al momento de fumigar, mientras que tan solo 2 agricultores (6 %) guardan el sobrante, ellos dejan el producto sobrante en el envase y lo guardan para usarlo posteriormente en otra aplicación, de igual manera lo realiza el 12,5 % (5 agricultores) de los encuestados en el periodo del 2016, el restante 87,5 % lo aplica todo.

En el periodo del 2014, a pesar de que solo 36 de los agricultores encuestados (90 %) utilizan plaguicidas y al igual que los 40 agricultores encuestados del periodo del 2016 están de acuerdo con que los plaguicidas son peligrosos para su salud, puesto que al utilizarlos no solo se afecta la salud de la persona que lo aplica sino que también puede afectar a las personas que se encuentran cerca al momento de la aplicación o por la mala disposición final de los residuos.

Del mismo modo, en ambos periodos, el 100 % de los agricultores encuestados afirman que el utilizar plaguicidas afecta al medio ambiente ya que han observado afectaciones en las demás especies vegetales donde no se aplica el producto, como por ejemplo la pérdida de fertilidad del suelo lo que genera que el crecimiento de otras especies vegetales sea lento y requiera el uso de fertilizantes.

Finalmente, en el periodo 2014, el 100 % de los agricultores encuestados consideran que el estero Sálima se encuentra contaminado por plaguicidas puesto que han observado la presencia de especies de peces y camarones muertos, luego de un tiempo de haberse realizado fumigaciones en los cultivos más cercanos al estero. Los agricultores consideran que este impacto en el cuerpo de agua no solo era ocasionado por los agricultores del recinto sino también por los agricultores del recinto Playa Grande quienes muchas veces suelen lavar sus equipos de aplicación en el estero del recinto Sálima, sin embargo, en el periodo 2016, el 70 % de los agricultores (28) están de acuerdo con que el estero Sálima se encuentra contaminado por el uso de plaguicidas en el recinto, mientras que el 30 % restante (12 agricultores) no están de acuerdo, lo asocian con la actividad ganadera del recinto Playa Grande.

4.4 Análisis estadístico de los resultados

Mediante el uso del SPSS 21.0 se estableció estadística descriptiva en ambos periodos con variables cualitativas de tipo nominal y ordinal; además de pruebas de relación con Chi-cuadrado y correlación de Pearson entre variables como la edad y la tenencia de la tierra, la edad y la cantidad de años trabajando en la agricultura, la edad y la cantidad de horas de trabajo al día o el uso de plaguicidas y el estado de conciencia sobre el mal uso de los mismos, entre otros.

4.4.1 Periodo 2014

Se puede observar en la tabla 3 que existe una relación directa entre la edad de las personas con los años que tienen trabajando en la producción de los cultivos, ya que las personas empiezan a dedicarse a esta práctica desde temprana edad (25 años) tienen menos años trabajando con los cultivos y viceversa, además la mayoría de los agricultores (52,5 %) independientemente de su edad se dedican entre 11 a 20 años en el cuidado de los cultivos.

Tabla 3. Tabla de contingencia: ¿Qué edad tiene? Vs ¿Cuántos años tiene trabajando?

			¿Cuántos años tiene trabajando en el cuidado de los cultivos?						Total
			1-10	11-20	21-30	31-40	41-50	> 51	
¿Qué edad tiene?	25-35	Recuento % del total	1 2,5%	6 15,0%	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	7 17,5%
	36-45	Recuento % del total	0 0,0%	7 17,5%	1 2,5%	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	8 20,0%
	46-55	Recuento % del total	0 0,0%	4 10,0%	4 10,0%	2 5,0%	0 0,0%	0 0,0%	10 25,0%
	56-65	Recuento % del total	0 0,0%	4 10,0%	0 0,0%	4 10,0%	4 10,0%	0 0,0%	12 30,0%
	66-75	Recuento % del total	0 0,0%	0 0,0%	1 2,5%	0 0,0%	1 2,5%	1 2,5%	3 7,5%
Total		Recuento % del total	1 2,5%	21 52,5%	6 15,0%	6 15,0%	5 12,5%	1 2,5%	40 100%

A pesar de que son pocos los jóvenes (25 a 45 años) dedicados a la agricultura y que además no son dueños de la tierra (ver tabla 4); existe una asociación estadísticamente significativa ($X^2(4)=21,32$; $p<0,05$) entre la edad y la propiedad de la tierra, con una relación fuerte (Phi: 0,730) (ver tabla 5 y 6); por el contrario, los agricultores de edad media y mayores (46 a 75 años) sí son dueños de la tierra, aunque existe un pequeño número de agricultores mayores, dedicados a la agricultura y que además no son dueños de la tierra.

Tabla 4. Tabla de contingencia: ¿Qué edad tiene? Vs ¿Es dueño de la tierra que trabaja?

			¿Es dueño de la tierra?		Total
			No	Si	
¿Qué edad tiene?	25-35	Recuento % del total	6 15,0 %	1 2,5 %	7 17,5 %
	36-45	Recuento % del total	2 5,0 %	6 15,0 %	8 20,0 %
	46-55	Recuento % del total	1 2,5 %	9 22,5 %	10 25 %
	56-65	Recuento % del total	0 0,0 %	12 30,0 %	12 30,0 %
	66-75	Recuento % del total	0 0,0 %	3 7,5 %	3 7,5 %
Total		Recuento % del total	9 22,5 %	31 77,5 %	40 100 %

Tabla 5. Pruebas de Chi-cuadrado. ¿Qué edad tiene? Vs ¿Es dueño de la tierra que trabaja?

	Valor	gl	Sig. Asintótica (Bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	21,321 ^a	4	,000
Razón de verosimilitudes	21,412	4	,000
Asociación lineal por lineal	16,100	1	,000
Nº de casos válidos	40		

^a. 6 casillas (60,0 %) tienen una frecuencia esperada inferior a 5.
La frecuencia mínima esperada es ,68.

Tabla 6. Medidas simétricas: ¿Qué edad tiene? Vs ¿Es dueño de la tierra que trabaja?

		Valor	Error típ. Asint. ^a	T aproximada ^b	Sig. Aproximada
Nominal por nominal	Phi	,730			,000
	V de Cramer	,730			,000
Intervalo por intervalo	R de Pearson	,643	,092	5,169	,000 ^c
Ordinal por ordinal	Correlación de Spearman	,624	,092	4,929	,000 ^c
Nº de casos válidos		40			

^a. Asumiendo la hipótesis alternativa.

^b. Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

^c. Basada en la aproximación normal.

Se puede observar en la tabla 7 que la mayoría de agricultores (60 %) se dedican a trabajar entre 3 y 4 horas al día, los mismos que se encuentran en una edad comprendida entre los 36 y 65 años de edad (55 %).

Tabla 7. Tabla de contingencia: ¿Qué edad tiene? Vs ¿Cuántas horas trabaja al día?

			¿Cuántas horas al día trabaja?				Total
			De 1 a 2	De 3 a 4	De 5 a 6	De 7 a 8	
¿Qué edad tiene?	25-35	Recuento % del total	1 2,5%	2 5,0%	0 0,0%	4 10,0%	7 17,5%
	36-45	Recuento % del total	1 2,5%	7 17,5%	0 0,0%	0 0,0%	8 20,0%
	46-55	Recuento % del total	1 2,5%	8 20,0%	0 0,0%	1 2,5%	10 25,0%
	56-65	Recuento % del total	2 5,0%	7 17,5%	1 2,5%	2 5,0%	12 30,0%
	66-75	Recuento % del total	2 5,0%	0 0,0%	0 0,0%	1 2,5%	3 7,5%
Total		Recuento % del total	7 17,5%	24 60,0%	1 2,5%	8 20,0%	40 100,0%

La mayoría de los agricultores del recinto Sálma se dedican a trabajar en sus cultivos de 6 a 7 días a la semana (ver tabla 8), esto es realizado principalmente por aquellos agricultores de menor edad, es decir de entre 25 a 55 años de edad.

Tabla 8. Tabla de contingencia: ¿Qué edad tiene? Vs ¿Cuántos días a la semana trabaja? 2014.

			¿Cuántos días a la semana trabaja?				Total
			1 Día	De 2 a 3	De 4 a 5	De 6 a 7	
¿Qué edad tiene?	25-35	Recuento % del total	2 5,0%	0 0,0%	0 0,0%	5 12,5%	7 17,5%
	36-45	Recuento % del total	0 0,0%	2 5,0%	2 5,0%	4 10,0%	8 20,0%
	46-55	Recuento % del total	1 2,5%	0 0,0%	3 7,5%	6 15,0%	10 25,0%
	56-65	Recuento % del total	1 2,5%	2 5,0%	7 17,5%	2 5,0%	12 30,0%

	66-75	Recuento % del total	0 0,0%	0 0,0%	1 2,5%	2 5,0%	3 7,5%
Total		Recuento % del total	4 10,0%	4 10,0%	13 32,5%	19 47,5%	40 100,0%

En la tabla 9, se observa que los resultados son equitativos es decir que no existe una relación directamente proporcional entre la edad de los agricultores y el número de hectáreas que tiene su finca.

Tabla 9. Tabla de contingencia: ¿Qué edad tiene? Vs ¿Cuántas hectáreas tiene?

			¿Cuántas hectáreas tiene?						Total
			Hasta 20	21 a 40	41 a 60	61 a 80	81 a 100	Más de 100	
¿Qué edad tiene?	25-35	Recuento % del total	2 5,0%	1 2,5%	0 0,0%	0 0,0%	3 7,5%	1 2,5%	7 17,5%
	36-45	Recuento % del total	1 2,5%	2 5,0%	2 5,0%	1 2,5%	0 0,0%	2 5,0%	8 20,0%
	46-55	Recuento % del total	0 0,0%	1 2,5%	3 7,5%	3 7,5%	3 7,5%	0 0,0%	10 25,0%
	56-65	Recuento % del total	3 7,5%	2 5,0%	3 7,5%	2 5,0%	1 2,5%	1 2,5%	12 30,0%
	66-75	Recuento % del total	0 0,0%	0 0,0%	1 2,5%	0 0,0%	2 5,0%	0 0,0%	3 7,5%
Total		Recuento % del total	6 15,0%	6 15,0%	9 22,5%	6 15,0%	9 22,5%	4 10,0%	40 100,0%

Existe una asociación estadísticamente significativa ($X^2(4)=10,76$, $p<0,05$) entre la edad y el uso de plaguicidas, con una asociación moderada ($\Phi: 0,519$); es decir que son los jóvenes agricultores (menores de 35 años) quienes han disminuido el uso de plaguicidas, mientras que los agricultores mayores (mayores de 46 años) son los que usan plaguicidas con mayor frecuencia (ver tabla 10 – 11 y 12).

Tabla 10. Tabla de contingencia: ¿Qué edad tiene? Vs ¿Usa plaguicidas?

			¿Usa plaguicidas?		Total
			NO	SI	
¿Qué edad tiene?	25-35	Recuento % del total	3 7,5%	4 10,0%	7 17,5%
	36-45	Recuento % del total	0 0,0%	8 20,0%	8 20,0%
	46-55	Recuento % del total	0 0,0%	10 25,0%	10 25,0%
	56-65	Recuento % del total	1 2,5%	11 27,5%	12 30,0%
	66-75	Recuento % del total	0 0,0%	3 7,5%	3 7,5%
Total		Recuento % del total	4 10,0%	36 90,0%	40 100,0%

Tabla 11. Pruebas de Chi-cuadrado: ¿Qué edad tiene? Vs ¿Usa plaguicidas?

	Valor	gl	Sig. Asintótica (Bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	10,767 ^a	4	,029
Razón de verosimilitudes	9,562	4	,048
Asociación lineal por lineal	3,846	1	,050
Nº de casos válidos	40		

^a. 6 casillas (60,0 %) tienen una frecuencia esperada inferior a 5.
La frecuencia mínima esperada es ,30.

Tabla 12. Medidas simétricas^d: ¿Qué edad tiene? Vs ¿Usa plaguicidas?

		Valor	Sig. aproximada	Significación de Monte Carlo		
				Sig.	Intervalo de confianza al 99 %	
					Límite inferior	Límite superior
Nominal por nominal	Phi	,519	,029	,042 ^c	,037	,047
	V de Cramer	,519	,029	,042 ^c	,037	,047
	Coefficiente de contingencia	,461	,029	,042 ^c	,037	,047
Nº de casos válidos		40				

^c. Basada en 10000 tablas muestreadas con la semilla de inicio 221623949.

^d. Los estadísticos de correlación solo son aplicables a datos numéricos.

Se puede observar en la tabla 13, que la mayoría de los agricultores (55 %) no utiliza equipos de protección personal al momento de aplicar los plaguicidas en sus cultivos pero aquellos que si utilizan solamente usan botas, guantes (solo dos usan lentes), lo que es muy común en la práctica de la agricultura.

Tabla 13. Tabla de contingencia: ¿Utiliza protección para trabajar con ellos? Vs ¿Qué protección usa?

			¿Qué protector usa?					Total
			Botas	Guantes	N.U.P.	Nada	Otros	
¿Usa protector para trabajar con ellos?	N.U.P.	Recuento % del total	0 0,0%	0 0,0%	4 10,0%	0 0,0%	0 0,0%	4 10,0%
	NO	Recuento % del total	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	22 55,0%	0 0,0%	22 55,0%
	SI	Recuento % del total	9 22,5%	3 7,5%	0 0,0%	0 0,0%	2 5,0%	14 35,0%
Total		Recuento % del total	9 22,5%	3 7,5%	4 10,0%	22 55,0%	2 5,0%	40 100,0%

N.U.P.: No utiliza plaguicidas.

Existe una clara relación ($p < 0,05$ tanto para el estadístico exacto de Fisher como para Chi-cuadrado de Pearson) entre el conocer las buenas prácticas agrícolas y el uso de plaguicidas. En este caso, existe casi un 33 % de personas que sí conocen las buenas prácticas agrícolas (BPA), algunos de los cuales (debe entenderse por aquello), no usan plaguicidas; mientras que entre los que no conocen las BPA, todos ocupan plaguicidas (ver tabla 14 - 15 y 16).

Tabla 14. Tabla de contingencia: ¿Usa plaguicidas? Vs ¿Conoce las buenas prácticas agrícolas (BPA)?

			¿Conoce las BPA?		Total
			No	Si	
¿Usa plaguicidas?	NO	Recuento % del total	0 0,0%	4 10,0%	4 10,0%
	SI	Recuento % del total	27 67,5%	9 22,5%	36 90,0%
Total		Recuento % del total	27 67,5%	13 32,5%	40 100,0%

Tabla 15. Pruebas de chi-cuadrado: ¿Usa plaguicidas? Vs ¿Conoce las buenas prácticas agrícolas?

	Valor	gl	Sig. Asintótica (bilateral)	Significación de Monte Carlo (bilateral)		
				Sig.	Intervalo de confianza al 99 %	
					Límite inferior	Límite superior
Chi-cuadrado de Pearson	40,000 ^a	2	,000	,000 ^b	,000	,000
Razón de verosimilitudes	26,007	2	,000	,000 ^b	,000	,000
Estadístico exacto de Fisher	20,795			,000 ^b	,000	,000
Nº de casos válidos	40					

^a. 4 casillas (66,7 %) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es de ,40.

^b. Basada en 10000 tablas muestreadas con la semilla de inicio 1535910591.

Tabla 16. Medidas simétricas^d: ¿Usa plaguicida? Vs ¿Conoce las Buenas Prácticas Agrícolas?

		Valor	Sig. aproximada	Significación de Monte Carlo		
				Sig.	Intervalo de confianza al 99 %	
					Límite inferior	Límite superior
Nominal por nominal	Phi	1,000	,000	,000 ^c	,000	,000
	V de Cramer	1,000	,000	,000 ^c	,000	,000
	Coefficiente de contingencia	,707	,000	,000 ^c	,000	,000
Nº de casos válidos		40				

^c. Basada en 10000 tablas muestreadas con la semilla de inicio 1535910591.

^d. Los estadísticos de correlación solo son aplicables a datos numéricos.

En la tabla 17 podemos ver que el principal plaguicida que utilizan los agricultores en el recinto Sálma son herbicidas aplicando 1 litro de producto por cada hectárea a cultivar.

Tabla 17. Tabla de contingencia ¿Qué tipo de plaguicida usa? Vs. ¿Cuántos litros por hectárea usa?

			¿Cuántos lts por ha. usa?			Total
			1 lt/ha	2 lt/ha	N.U.P.	
¿Qué tipo de plaguicida usa?	Fungicida	Recuento % del total	5 12,5%	1 2,5%	0 0,0%	6 15,0%
	Herbicida	Recuento % del total	21 52,5%	4 10,0%	0 0,0%	25 62,5%
	Insecticida	Recuento % del total	3 7,5%	2 5,0%	0 0,0%	5 12,5%
	N.U.P.	Recuento % del total	0 0,0%	0 0,0%	4 10,0%	4 10,0%
Total		Recuento % del total	29 72,5%	7 17,5%	4 10,0%	40 100,0%

N.U.P.: No utilizada plaguicidas

Existe una asociación estadísticamente significativa ($X^2(8)=43,64$; $p<0,05$) entre haber recibido capacitación y el manejo que hacen de los plaguicidas (en este caso, el fin que dan a los envases), con una asociación fuerte ($\Phi: 1,045$; V' Cramer: 0,73); es decir que aquellas personas que no han recibido capacitación son precisamente quienes arrojan directamente a la basura (o al simple campo), lo queman o lo entierran (ver tabla 18 – 19 y 20).

Tabla 18. Tabla de contingencia: ¿Tiene capacitación para su buen uso? Vs. ¿Qué hace con los envases vacíos?

			¿Qué hace con los envases vacíos?					Total
			Botarlo	Enterrarlo	Entrega al distribuidor	NR	Quemarlo	
¿Ha recibido capacitación?	NO	Recuento	18	5	2	0	6	31
		% dentro de ¿Ha recibido capacitación?	58,1%	16,1%	6,5%	0,0%	19,4%	100,0%
		% del total	45,0%	12,5%	5,0%	0,0%	15,0%	77,5%

	NR	Recuento	0	0	0	4	0	4
		% dentro de ¿Ha recibido capacitación?	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	100,0%
		% del total	0,0%	0,0%	0,0%	10,0%	0,0%	10,0%
	SI	Recuento	5	0	0	0	0	5
		% dentro de ¿Ha recibido capacitación?	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
		% del total	12,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	12,5%
Total	Recuento	23	5	2	4	6	40	
	% dentro de ¿Ha recibido capacitación?	57,5%	12,5%	5,0%	10,0%	15,0%	100,0%	
	% del total	57,5%	12,5%	5,0%	10,0%	15,0%	100,0%	

NR: No respondió.

Tabla 19. Pruebas de chi-cuadrado: ¿Tiene capacitación para su buen uso? Vs. ¿Qué hace con los envases vacíos?

	Valor	gl	Sig. Asintótica (bilateral)	Significación de Monte Carlo (bilateral)		
				Sig.	Intervalo de confianza al 99 %	
					Límite inferior	Límite superior
Chi-cuadrado de Pearson	43,647 ^a	8	,000	,000 ^b	,000	,000
Razón de verosimilitudes	30,933	8	,000	,000 ^b	,000	,000
Estadístico exacto de Fisher	21,668			,001 ^b	,000	,001
Nº de casos válidos	40					

^a. 14 casillas (93,3 %) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,20.

^b. Basada en 10000 tablas muestreadas con la semilla de inicio 79654295.

Tabla 20. Medidas simétricas^d: ¿Tiene capacitación para su buen uso? Vs. ¿Qué hace con los envases vacíos?

		Valor	Sig. aproximada	Significación de Monte Carlo		
				Sig.	Intervalo de confianza al 99 %	
					Límite inferior	Límite superior
Nominal por nominal	Phi	1,045	,000	,000 ^c	,000	,000
	V de Cramer	,739	,000	,000 ^c	,000	,000
	Coefficiente de contingencia	,722	,000	,000 ^c	,000	,000
Nº de casos válidos		40				

^c. Basada en 10000 tablas muestreadas con la semilla de inicio 75654295.

^d. Los estadísticos de correlación solo son aplicables a datos numéricos.

Sucede lo mismo cuando analizamos el haber recibido capacitación y si usa protección al trabajar con plaguicidas, existe una asociación significativa ($X^2(4)=44.58$, $p<0,05$) entre la edad y el uso de plaguicidas, con una asociación moderada (Phi: 1.056; V'Cramer: 74,7); es decir, que existe una relación entre haber recibido capacitación para el manejo de los plaguicidas y el manejo apropiado de los mismos y viceversa (en este caso, el uso de protección para manipular los productos); sin embargo, hay que destacar que solo usan guantes y/o botas, no mascarillas u otros protectores (ver tabla 21 – 22 y 23).

Tabla 21. Tabla de contingencia ¿Tiene capacitación para su buen uso? Vs ¿Usa protección para trabajar con ellos?

			¿Usa protección para trabajar con ellos?			Total
			N.U.P.	NO	SI	
¿Tiene capacitación para su buen uso?	N.U.P.	Recuento % del total	4 10,0%	0 0,0%	0 0,0%	4 10,0%
	NO	Recuento % del total	0 0,0%	21 52,5 %	10 25,0%	31 77,5%
	SI	Recuento % del total	0 0,0%	1 2,5%	4 10,0%	5 12,5%
Total		Recuento % del total	4 10,0%	22 55,0 %	14 35,0%	40 100,0%

Tabla 22. Pruebas de chi-cuadrado ¿Tiene capacitación para su buen uso? Vs ¿Usa protección para trabajar con ellos?

	Valor	gl	Sig. Asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	44,588 ^a	4	,000
Razón de verosimilitudes	30,131	4	,000
Asociación lineal por lineal	16,838	1	,000
Nº de casos válidos	40		

^a. 7 casillas (77,8%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5
La frecuencia mínima esperada es ,40.

Tabla 23. Medidas simétricas^d: ¿Tiene capacitación para su buen uso? Vs. ¿Usa protección para trabajar con ellos?

		Valor	Sig. aproximada	Significación de Monte Carlo		
				Sig.	Intervalo de confianza al 99 %	
					Límite inferior	Límite superior
Nominal por nominal	Phi	1,056	,000	,000 ^c	,000	,000
	V de Cramer	,747	,000	,000 ^c	,000	,000
	Coefficiente de contingencia	,726	,000	,000 ^c	,000	,000
Nº de casos válidos		40				

^c. Basada en 10000 tablas muestreadas con la semilla de inicio 1310155034.

^d. Los estadísticos de correlación solo son aplicables a datos numéricos.

El mayor uso de plaguicidas, tipo herbicida, se lo usa en cultivos de ciclo corto; todos aquellos que no usan plaguicidas, son de cultivos de ciclo corto (ver tabla 24).

Tabla 24. Tabla de contingencia ¿Qué tipo de cultivo trabaja? Vs ¿Qué tipo de plaguicida es?

			¿Qué tipo de plaguicida usa?				Total
			Fungicida	Herbicida	Insecticida	N.U.P	
¿Qué tipo de cultivo trabaja?	Ambos	Recuento % del total	2 5,0%	4 10,0%	1 2,5%	0 0,0%	7 17,5%
	Corto	Recuento % del total	0 0,0%	15 37,5%	1 2,5%	4 10,0%	20 50,0%
	Largo	Recuento % del total	4 10,0%	6 15,0%	3 7,5%	0 0,0%	13 32,5%
Total		Recuento % del total	6 15,0%	25 62,5%	5 12,5%	4 10,0%	40 100,0%

4.4.2. Periodo 2016

Al igual que en el periodo 2014, se puede observar en la tabla 25, que existe una relación directa entre la edad de las personas con los años que tienen trabajando en la producción de los cultivos, es decir, a menor edad menos años trabajando en las prácticas agrícolas.

Tabla 25. Tabla de contingencia: ¿Qué edad tiene? Vs ¿Cuántos años tiene trabajando?

			¿Cuántos años tiene trabajando en el cuidado de los cultivos?				Total
			1-10	11-20	21-30	31-40	
¿Qué edad tiene?	25-35	Recuento % del total	10 25%	1 2,5%	0 0,0%	0 0,0%	11 27,5%
	36-45	Recuento % del total	6 15,0%	5 12,5%	1 2,5%	0 0,0%	12 30,0%
	46-55	Recuento % del total	0 0,0%	9 22,5%	2 5,0%	1 2,5%	12 30,0%
	56-65	Recuento % del total	0 0,0%	2 5,0%	3 7,5%	0 0,0%	5 12,5%
Total		Recuento % del total	16 40,0%	17 42,5%	6 15,0%	1 2,5%	40 100%

De igual manera, existe una relación directa entre la edad de los agricultores y la tenencia de tierras, podemos observar en la tabla 26, que la mayoría de los agricultores de menor edad no son dueños de la tierra que trabajan (25 a 45 años), mientras que los agricultores mayores si son dueños; sin embargo se observa que los resultados son parejos ya que no importa si los agricultores son dueños de la tierra ellos de igual manera se dedican a la agricultura (ver tabla 25). Existe por lo tanto una asociación estadísticamente significativa ($X^2(2)=17.16$, $p<0,05$) entre la edad y la propiedad de la tierra, con una relación fuerte ($\Phi: 0,655$), ver tablas 27 y 28.

Tabla 26. Tabla de contingencia: ¿Qué edad tiene? Vs ¿Es dueño de la tierra que trabaja?

			¿Es dueño de la tierra?		Total
			Si	No	
¿Qué edad tiene?	25-35	Recuento % del total	2 5,0 %	9 22,5 %	11 27,5 %
	36-45	Recuento % del total	5 12,5 %	7 17,5 %	12 30,0 %
	46-55	Recuento % del total	11 27,5 %	1 2,5 %	12 30,0 %
	56-65	Recuento % del total	5 12,5 %	0 0,0 %	5 12,5 %
Total		Recuento % del total	23 57,5 %	17 42,5 %	40 100 %

Tabla 27. Pruebas de chi-cuadrado: ¿Qué edad tienes? Vs. ¿Es dueño de la tierra que trabaja?

	Valor	gl	Sig. Asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	17,169 ^a	2	,000
Razón de verosimilitudes	19,815	2	,000
Asociación lineal por lineal	15,692	1	,000
Nº de casos válidos	40		

^a. 1 casilla (16,7%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5
La frecuencia mínima esperada es 4,95.

Tabla 28. Medidas simétricas: ¿Qué edad tiene? Vs. ¿Es dueño de la tierra que trabaja?

		Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal	Phi	,655	,000
	V de Cramer	,655	,000
	Coeficiente de contingencia	,548	,000
N° de casos válidos		40	

Se puede observar en la tabla 29, que la mayoría de agricultores (45 %) se dedican a trabajar entre 3 y 4 horas al día, los mismos que se encuentran en una edad comprendida entre los 25 y 45 años de edad, es decir los agricultores más jóvenes. Aunque es minoría, cabe recalcar que los agricultores mayores, se dedican prácticamente todo el día a realizar sus prácticas agrícolas en el recinto.

Tabla 29. Tabla de contingencia: ¿Qué edad tiene? Vs ¿Cuántas horas trabaja al día?

			¿Cuántas horas al día trabaja?				Total
			De 1 a 2	De 3 a 4	De 5 a 6	De 7 a 8	
¿Qué edad tiene?	25-35	Recuento % del total	0 0,0%	10 25,0%	1 2,5%	0 0,0%	11 27,5%
	36-45	Recuento % del total	0 0,0%	8 20,0%	3 7,5%	1 2,5%	12 30,0%
	46-55	Recuento % del total	0 0,0%	6 15,0%	1 2,5%	5 12,5%	12 30,0%
	56-65	Recuento % del total	0 0,0%	1 2,5%	2 5,0%	2 5,0%	5 12,5%
Total		Recuento % del total	0 0,0%	25 62,5%	7 17,5%	8 20,0%	40 100,0%

Existen resultados parejos en cuanto a la cantidad de días que los agricultores se dedican a trabajar en sus cultivos, podemos ver en la tabla 30, que la mayoría de los agricultores (75 %) trabajan de 4 a 7 días a la semana, esto es realizado principalmente por aquellos agricultores que tienen una edad comprendida entre los 25 y los 55 años.

Tabla 30. Tabla de contingencia: ¿Qué edad tiene? Vs ¿Cuántas días a la semana trabaja?

			¿Cuántos días a la semana trabaja?				Total
			1 Día	De 2 a 3	De 4 a 5	De 6 a 7	
¿Qué edad tiene?	25-35	Recuento % del total	0 0,0%	3 7,5%	6 15,0%	2 5,0%	11 27,5%
	36-45	Recuento % del total	0 0,0%	1 2,5%	7 17,5%	4 10,0%	12 30,0%
	46-55	Recuento % del total	0 0,0%	1 2,5%	4 10,0%	7 17,5%	12 30,0%
	56-65	Recuento % del total	0 0,0%	2 5,0%	1 2,5%	2 5,0%	5 12,5%
Total		Recuento % del total	0 0,0%	7 17,5%	18 45,0%	15 37,5%	40 100,0%

En la tabla 31, se observa que independientemente de la edad la mayoría de los agricultores poseen fincas de hasta 40 hectáreas, sin embargo, cabe recalcar que los agricultores de menor edad (25 a 45 años) son los que tienen o trabajan en fincas de menos hectáreas.

Tabla 31. Tabla de contingencia: ¿Qué edad tiene? Vs ¿Cuántas hectáreas tiene?

			¿Cuántas hectáreas tiene?				Total
			Hasta 20	21 a 40	41 a 60	Más de 100	
¿Qué edad tiene?	25-35	Recuento % del total	8 20,0%	3 7,5%	0 0,0%	0 0,0%	11 27,5%
	36-45	Recuento % del total	5 12,5%	6 15,0%	1 2,5%	0 0,0%	12 30,0%
	46-55	Recuento % del total	2 5,0%	6 15,0%	3 7,5%	1 2,5%	12 30,0%
	56-65	Recuento % del total	1 2,5%	3 7,5%	1 2,5%	0 0,0%	5 12,5%
Total		Recuento % del total	16 40,0%	18 45,0%	5 12,5%	1 2,5%	40 100,0%

Como se observa en la tabla 32, para este año, todos los agricultores utilizan plaguicidas, sin embargo, los resultados en cuanto al conocimiento de las buenas prácticas agrícolas demuestran que independientemente del uso de estos químicos, los agricultores pueden o no tener conocimientos sobre las buenas prácticas agrícolas, ya que los resultados obtenidos son parejos.

Tabla 32. Tabla de contingencia: ¿Usa plaguicidas? Vs ¿Conoce las buenas prácticas agrícolas?

			¿Conoce las buenas prácticas agrícolas?		Total
			No	Si	
¿Usa plaguicidas?	NO	Recuento % del total	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%
	SI	Recuento % del total	16 40,0%	24 60,0%	40 100,0%
Total		Recuento % del total	16 40,0%	24 60,0%	40 100,0%

Al igual que en el periodo 2014, el principal plaguicida que utilizan los agricultores en el recinto Sálma son los herbicidas, utilizando 1 o 2 litros de producto por hectárea, como podemos ver en la tabla 33, los resultados son similares; sin embargo el uso de insecticidas se lo realiza aplicando mayormente en dosis de 1 litro por hectárea.

Tabla 33. Tabla de contingencia ¿Qué tipo de plaguicida usa? Vs. ¿Cuántos litros por hectárea usa?

			¿Cuántos lts por ha. usa?		Total
			1 lt/ha	2 lt/ha	
¿Qué tipo de plaguicida usa?	Herbicida	Recuento % del total	14 35,0%	12 30,0%	26 65,0%
	Insecticida	Recuento % del total	10 25,0%	4 10,0%	14 35,0%
Total		Recuento % del total	24 60,0%	16 40,0%	40 100,0%

Existe una relación directa entre haber recibido capacitación sobre el manejo de los plaguicidas y el manejo apropiado de los mismos, ya que como podemos ver en la tabla 34, la mayoría de los agricultores que sí recibieron capacitación, almacenan los plaguicidas correctamente, es decir en un depósito aislado.

Tabla 34. Tabla de contingencia ¿Tiene capacitación para su buen uso? Vs. ¿Dónde guarda los plaguicidas?

			¿Dónde guarda los plaguicidas?			Total
			Aire libre	Depósito aislado	En casa	
¿Tiene capacitación para su buen uso?	NO	Recuento % del total	1 2,5%	4 10,0%	5 12,5%	10 77,5%
	SI	Recuento % del total	1 2,5%	28 70,0%	1 2,5%	30 12,5%
Total		Recuento % del total	2 5,0%	32 80,0%	6 15,0%	40 100,0%

A pesar de que la mayoría de los agricultores han recibido capacitación para el manejo adecuado de los envases de plaguicidas, aún existe un porcentaje considerable que opta por botar los envases junto con la basura doméstica, es decir no le dan un manejo apropiado, pero en general la mayoría opta por quemar los envases muy aparte de haber recibido alguna capacitación (ver tabla 35). En este caso la asociación también es estadísticamente significativa ($X^2(6)=43.41$, $p<0,05$) entre haber recibido capacitación y el manejo que hacen de los plaguicidas (en este caso, el fin que dan a los envases), con una asociación fuerte (Phi: 1,042; V'Cramer: 0,73); es decir que aquellas personas que han recibido capacitación son quienes mejor manejo dan a los envases (ver tabla 36 y 37). Sin embargo, es importante destacar que los valores están invertidos en este año; es decir, en la actualidad la mayoría ha recibido capacitación, llama la atención también que para la presente fecha ya nadie reporta quemar los envases.

Tabla 35. Tabla de contingencia ¿Tiene capacitación para su buen uso? Vs ¿Qué hace con los envases vacíos?

			¿Qué hace con los envases vacíos?			Total
			Botarlo	Enterrarlo	Quemarlo	
¿Tiene capacitación para su buen uso?	NO	Recuento % del total	3 7,5%	1 2,5%	6 15,0%	10 25,0%
	SI	Recuento % del total	13 32,5%	0 0,0%	17 42,5%	30 75,0%
Total		Recuento % del total	16 40,0%	1 2,5%	23 57,5%	40 100,0%

Tabla 36. Pruebas de chi-cuadrado: ¿Tiene capacitación para su buen uso? Vs. ¿Qué hace con los envases vacíos?

	Valor	gl	Sig. Asintótica (bilateral)	Sig. de Monte Carlo (bilateral)		Sig. De Monte Carlo (unilateral)			
				Sig.	Intervalo de confianza al 99 %		Sig.	Intervalo de confianza al 99 %	
					Límite inferior	Límite superior		Límite inferior	Límite superior
Chi-cuadrado de Pearson	43,415 ^a	6	,000	,012 ^b	,009	,015			
Razón de verosimilitudes	12,531	6	,051	,018 ^b	,015	,022			
Estadístico exacto de Fisher	13,636			,025 ^b	,021	,029			
Asociación lineal por lineal	1,416 ^c	1	,234	,243 ^b	,232	,254	,161 ^b	,151	,170
Nº de casos válidos	40								

^a. 9 casillas (75,0 %) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,03.

^b. Basada en 10000 tablas muestreadas con la semilla de inicio 1556559737.

^c. El estadístico tipificado es 1,190.

Tabla 37. Medidas simétricas: ¿Tiene capacitación para su buen uso? Vs. ¿Qué hace con los envases vacíos?

		Valor	Sig. aproximada	Significación de Monte Carlo		
				Sig.	Intervalo de confianza al 99 %	
					Límite inferior	Límite superior
Nominal por nominal	Phi	1,042	,000	,012 ^c	,009	,015
	V de Cramer	,737	,000	,012 ^c	,009	,015
	Coefficiente de contingencia	,721	,000	,012 ^c	,009	,015
Nº de casos válidos		40				

^c. Basada en 10000 tablas muestreadas con la semilla de inicio 1556559737.

En la tabla 38, podemos confirmar que existe una relación entre haber recibido capacitación para el manejo de los plaguicidas y el manejo apropiado de los mismos, en este caso, el uso de protección para manipular los productos; sin embargo, hay que destacar que los agricultores solo usan botas, mascarillas u otros protectores; y que el 25 % que no recibió capacitación de igual manera utiliza algún tipo de protección; lo cual es un gran avance de lo que ocurría hace dos años.

Tabla 38. Tabla de contingencia ¿Tiene capacitación para su buen uso? Vs ¿Usa protección para trabajar con ellos?

			¿Usa protección para trabajar con ellos?		Total
			No	Si	
¿Tiene capacitación para su buen uso?	NO	Recuento % del total	0 0,0%	10 25,0%	10 25,0%
	SI	Recuento % del total	0 0,0%	30 75,0%	30 75,0%
Total		Recuento % del total	0 0,0%	40 100,0%	40 100,0%

El mayor uso de plaguicidas, tipo herbicida, se lo usa en cultivos de ciclo corto; y los insecticidas se los usa en los cultivos de ciclo largo, tomando en cuenta los plaguicidas usados en ambos ciclos, como podemos ver en la tabla 39.

Tabla 39. Tabla de contingencia ¿Qué tipo de cultivo trabaja? Vs ¿Qué tipo de plaguicida es?

			¿Qué tipo de plaguicida usa?		Total
			Herbicida	Insecticida	
¿Qué tipo de cultivo trabaja?	Ambos	Recuento % del total	13 32,5%	6 15,0%	19 47,5%
	Corto	Recuento % del total	8 20,0%	1 2,5%	9 22,5%
	Largo	Recuento % del total	5 12,5%	7 17,5%	12 30,0%
Total		Recuento % del total	26 65,0%	14 35,0%	40 100,0%

4.5 Propuesta alternativa para el desarrollo de buenas prácticas agrícolas

MANUAL PARA EL DESARROLLO DE BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS EN EL RECINTO SÁLIMA, CANTÓN ATACAMES

Este manual de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) está dirigido a los agricultores del recinto Sálima, el mismo que está elaborado con base en los resultados obtenidos en el presente estudio.

La finalidad de este manual es difundir conceptos básicos de BPA, con el objetivo de orientar a los productores del recinto hacia el desarrollo de prácticas agrícolas de manera sostenible y ecológicamente seguras, así como la obtención de productos con mejor calidad, contribuyendo con la seguridad alimentaria por medio de la generación de ingresos económicos mediante el acceso a mercados y además mejorar las condiciones laborales de los agricultores y sus familias.

El uso de los plaguicidas nace por la necesidad de satisfacer la demanda de alimentos que un sector de la población “consumidores”, hace a otro sector “productores”. Los plaguicidas presentan un claro inconveniente, ya que son sustancias tóxicas que presentan una elevada persistencia en alimentos, agua, suelos, entre otros, por lo que debe pasar cierto tiempo desde que son aplicados hasta que se degradan y desaparecen.

Además, el uso de estos productos químicos ocasionan impactos negativos al ambiente que van desde la pérdida de fertilidad del suelo, proliferación de plagas por la eliminación de competidores naturales, contaminación del agua hasta la disminución de especies no objetivo, como aves, peces y abejas. Sin embargo, es importante señalar, que si los plaguicidas se aplican correctamente en los cultivos para los que han sido elaborados, siguiendo las medidas de control, aplicando la dosis adecuada, y respetando los días de descanso, el riesgo de contaminación se reduce considerablemente.

Como una alternativa a la producción de calidad en los cultivos y el cuidado de la salud de los agricultores, se plantea la aplicación de las Buenas Prácticas Agrícolas en el recinto, las mismas que comprenden prácticas orientadas a la mejora de los métodos convencionales de producción y manejo en el campo, haciendo hincapié en la prevención y control de los peligros para la inocuidad del producto y reduciendo, a la vez, las repercusiones negativas de las prácticas de producción sobre el ambiente, la fauna, la flora y la salud de los trabajadores (AGROCALIDAD, 2012a).

La aplicación de BPA es voluntaria; pero se considera que en un tiempo cercano estas serán indispensables para poder colocar los productos en los principales mercados locales e internacionales. Es por ello que los consumidores están cada vez más interesados en obtener alimentos sanos, producidos de manera amigable con el ambiente y el bienestar de los agricultores.

Es por esto, que este manual pretende contribuir al manejo adecuado de los plaguicidas que son utilizados por los agricultores en el recinto Sálima, reduciendo así la posibilidad de generar impactos negativos al ambiente en general y a la salud de los mismos por el uso de plaguicidas, el manejo inadecuado de sus residuos y el no usar los equipos de protección personal recomendados.

¿QUÉ SON LAS BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS?

Son un conjunto de principios, normas y recomendaciones técnicas aplicables a la producción de cultivos, procesamiento y transporte de alimentos, orientadas a cuidar la

salud humana, proteger el ambiente y mejorar las condiciones de los trabajadores y sus familias (Durán, et al., 2007 citado por AGROCALIDAD, 2015).

PRINCIPIOS DE LAS BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS

En general, las BPA se basan en la aplicación de tres principios:

1. Obtención de productos sanos que no representen riesgos para la salud de los consumidores.
2. Protección del medio ambiente.
3. Bienestar de los agricultores.

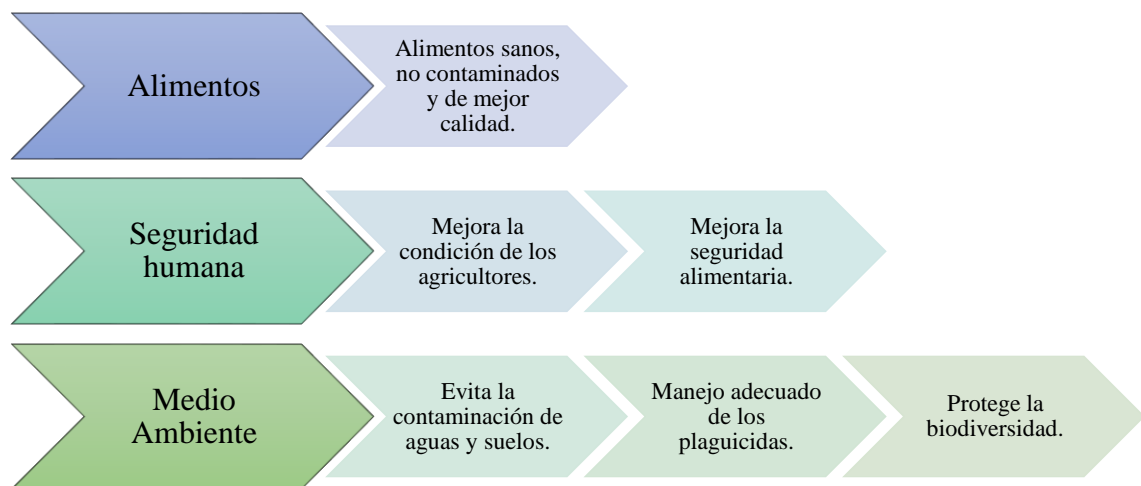


Gráfico 1. Principios generales de las Buenas Prácticas Agrícolas.
Fuente: FAO, 2014.

El aplicar las BPA, a más de aportar al cuidado del ambiente conlleva la generación de beneficios para el propio agricultor, puesto que se mantiene una mayor productividad a lo largo del tiempo al evitar la pérdida de la fertilidad de los suelos, ocasionando que la contaminación del agua y del suelo sea menor; por otro lado, al incurrir en el bienestar de los agricultores se mejora la calidad de vida y se evitan posibles intoxicaciones.

BENEFICIOS DE LA APLICACIÓN DE BPA EN EL RECINTO SÁLIMA

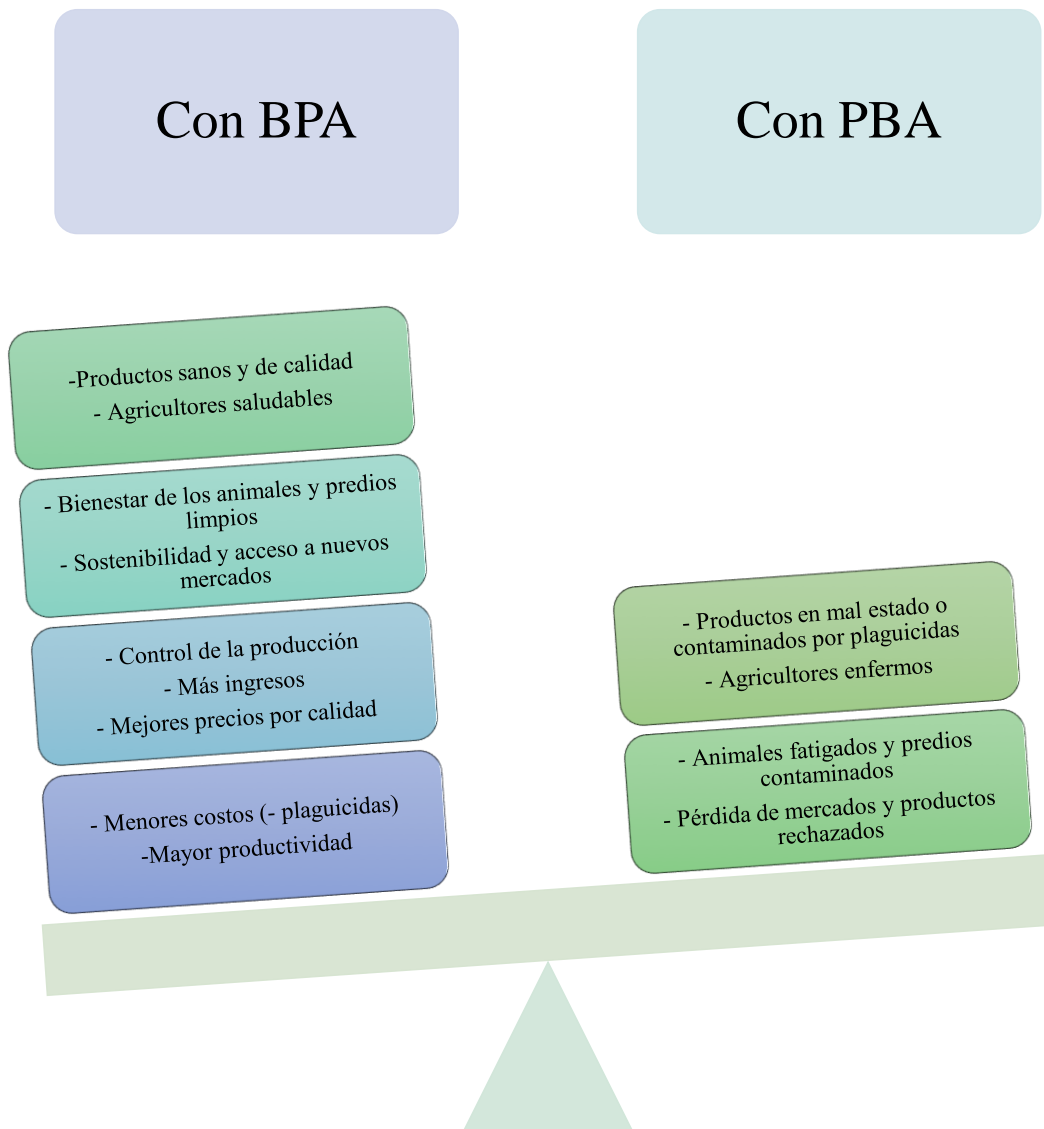


Gráfico 2. Beneficios de la aplicación de las Buenas Prácticas Agrícolas.

Fuente: FAO, 2012a.

BPA EN LOS CULTIVOS

Es importante que para la realización de prácticas agrícolas en el recinto, se tomen en cuenta las siguientes recomendaciones en cuanto al área donde se cultive o se vaya a cultivar.

- Reconocer la historia del predio.
- Reconocer las parcelas que tienen el suelo más fértil y que cuenten con la suficiente disponibilidad de agua.
- No sembrar en predios con contaminantes químicos.
- El predio debe estar limpio, libre de residuos, plásticos y papeles.
- Percatarse de que no hayan riesgos de contaminación de cuerpos de agua.
- Identificar los tipos de plagas en el área de cultivo.
- Verificar posibles fuentes de contaminación desde los recintos vecinos.
- Señalizar el lugar donde se sembrarán o están sembrados los cultivos con su respectivo número de lote o el nombre del cultivo.

BPA Y EL AGUA

- El agricultor debe tener un inventario de los cursos de agua que se encuentran en su propiedad.
- Usar la cantidad necesaria de agua, ya que el uso incorrecto puede generar un efecto negativo en el rendimiento y la calidad final del producto.
- Evitar la entrada de animales a los cuerpos de agua de su propiedad.



- No realizar aplicaciones y preparaciones de plaguicidas cerca de las fuentes de agua.
- Nunca debe de usar aguas residuales para regar los cultivos, ni para dar de beber a su familia y animales.
- Tener en cuenta la necesidad de agua del cultivo.

Fuente: FAO, 2012b.

USO DE PLAGUICIDAS

Para combatir las plagas es importante la prevención antes que el control, para ello es necesario el manejo integrado de plagas, que son medidas de prevención basadas en la aplicación correcta de las prácticas culturales como el empleo de plantas con buen nivel de resistencia, buena fertilización, buen manejo del riego, control de malezas, podas, manejo de residuos materiales, control de sombra, temprana eliminación de productos dañados por plagas, utilización de microorganismos benéficos, control de personal y como la última alternativa debe ser la aplicación de plaguicidas (AGROCALIDAD, 2012b).



Fuente: Latuff, 2010.

Antes de utilizar los plaguicidas, es importante detectar qué plagas son las que están afectando a los cultivos, es decir, usar plaguicidas selectivos que sean específicos para la maleza, la enfermedad o la plaga que se desea combatir, ya que éstos presentan un efecto mínimo para las especies no objetivo, además de la vida acuática, la capa de ozono y los consumidores. Del mismo modo, es importante elegir los cultivos que se adapten a las condiciones del recinto, y así realizar monitoreos y evaluaciones de signos y síntomas de la presencia de plagas, los mismos que permitirán tomar decisiones que involucren diversas alternativas, donde el uso de plaguicidas no sea la única opción, es decir, analizar la posibilidad de aplicar un control biológico en vez de uno químico.

Una vez establecida la necesidad de aplicar los plaguicidas, es importante que el agricultor tenga presente ciertos aspectos, por ejemplo:

- Justificación de la aplicación (identificar las plagas).
- Consultar a un técnico sobre qué plaguicida utilizar de acuerdo a la plaga a combatir.
- Categoría toxicología del plaguicida.
- Dosificación mínima eficiente para el control.
- Leer detenidamente la etiqueta del plaguicida.

- Variar el plaguicidas para evitar resistencia de las plagas, deberá rotarse con productos químicos de diferente ingrediente activo y mecanismo de acción sobre la plaga, de acuerdo a las recomendaciones técnicas del producto.
- Todos los plaguicidas de uso agrícola aplicados deben estar registrados por AGROCALIDAD.

Es importante realizar monitoreos por lo menos una vez al mes para la detección temprana de plagas, de manera que las medidas de control sean implementadas en áreas pequeñas y se minimice el daño a los cultivos.

ETIQUETADO

Dentro de las etiquetas de los plaguicidas se encuentra detallada la información sobre la forma en que actúan, las instrucciones y precauciones para su uso. Por ello, es importante leer detenidamente la etiqueta del producto ya que se indica:

- El nombre común o comercial.
- El ingrediente activo.
- La concentración y clase de formulación.
- El grado de toxicidad.
- Primeros auxilios en caso de envenenamiento.
- Los equipos de protección personal al manipular, aplicar y almacenar el producto.
- Los posibles daños al ambiente y a los animales.
- Contenido neto.
- Indicaciones para el desecho del envase.
- Instrucciones de uso (frecuencia de aplicación).



Fuente: Grupos de Consumo Ecológico, 2009.

EQUIPOS DE APLICACIÓN

El equipo de aplicación que se utilice para la aplicación de los plaguicidas debe estar en buen estado operativo, es decir, con el mantenimiento respectivo. Este mantenimiento es recomendable tener establecido un programa preventivo y correctivo de los equipos de aplicación, con la finalidad de mantenerlos en buenas condiciones y asegurar la precisa aplicación de los plaguicidas, así como la seguridad de agricultor. Los equipos e implementos deben guardarse en una bodega exclusiva para este fin.



Fuente: Ministerio de Agricultura y Ganadería, 2013.

Los equipos de aplicación que ya han cumplido con su vida útil no deben ser abandonados en el campo y deberán de ser enviados a reciclaje en los sitios destinados para este fin.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

Con la finalidad de evitar riesgos a la salud por el uso de los plaguicidas, debido a que los plaguicidas son productos tóxicos, tanto su manipulación como aplicación deben hacerse con medidas de prevención, las mismas que permitan disminuir los riesgos de intoxicación. Por lo que es importante recordar que estos productos tienen diferentes vías de ingreso al organismo; ya sea por ingestión, por inhalación o por contacto dérmico.



Vía cutánea: Se produce por contacto con la piel, siendo mayor su absorción mientras más prolongada sea su permanencia en la piel ya sea por la falta de lavado inmediato sobre todo cuando hay lesiones dérmicas: úlceras, cortes, infecciones, entre otras.



Vía respiratoria: Este tipo de ingreso al organismo humano se produce principalmente cuando se utilizan fumigantes en lugares cerrados; al inhalar los plaguicidas en forma de gases, polvos, vapores, aerosoles o rocío.



Vía digestiva: Indirectamente al ingerir alimentos o bebidas contaminados con plaguicidas, fumar, masticar chicle, e ingerir los plaguicidas directamente ya sea en forma accidental o con fines suicidas.

Gráfico 3. Vías de ingreso de los plaguicidas al organismo.

Fuente: Gallo, 2015.

Por ende, se requiere proteger totalmente el cuerpo para evitar el ingreso al organismo, utilizando la vestimenta adecuada y que se describe a continuación:

- **Overol manga larga (traje impermeable):** Evita que la ropa se moje con el plaguicida y luego sea absorbido por la piel.
- **Botas:** Evitan que las piernas y pies se mojen con el plaguicida y luego sea absorbido por la piel; el overol manga larga debe ser introducido en las botas para una mayor protección de la piel.
- **Guantes:** Evitan que el plaguicida entre al cuerpo al ser absorbido por la piel, protegiéndola de los efectos producido por el químico. Los guantes de mejor protección son los de nitrilo ya que estos no se dañan con químicos corrosivos, además de que son más duraderos y resistentes que los guantes comunes.
- **Mascarilla:** Evita la inhalación de los plaguicidas mientras se los está preparando y aplicando.
- **Gafas:** Evitan que los ojos entren en contacto con los vapores de los plaguicidas.



El equipo de protección personal debe estar limpio y en buenas condiciones, para ello el overol, botas y guantes debe lavarse con agua y jabón, utilizando guantes impermeables que al igual deben ser lavados al final. Las caretas con respirador o mascarillas y gafas deben ser limpiadas y luego desinfectadas con alcohol.

Fuente: FAO, 2012b.

HORA DE APLICACIÓN DE LOS PLAGUICIDAS

Durante la aplicación de los plaguicidas es importante evitar las horas más calientes del día, ya que hay mayor evaporación del producto, el equipo de protección personal resulta ser incómodo, y el agricultor presenta sudoración, corriendo el riesgo de que la piel absorba con mayor facilidad los plaguicidas. Es preferible fumigar en las primeras horas de la mañana o las últimas de la tarde.

Es recomendable tomar en cuenta las condiciones meteorológicas desfavorables como las altas temperaturas, vientos de más de 10 km/hora o lluvias inminentes.

ALMACENAMIENTO DE LOS PLAGUICIDAS



Fuente: FAO, 2012b.

Para que el almacenamiento de los plaguicidas sea correcto, debe de realizarse en lugares seguros, sin riesgos de inundaciones, alejados del estero, casas, almacenamiento de alimentos y de los animales. Este almacén debe ser construido con materiales no inflamables, como ladrillos o metales, y deben de estar equipados frente a algún evento de emergencia, cables

eléctricos protegidos, además debe contar con señalización, extintores, kits anti derrame y botiquín de primeros auxilios; el piso debe ser impermeable y construido de material sólido.

Es recomendable que este lugar tenga ventilación constante con el fin de evitar la acumulación de vapores dañinos, la entrada de lluvia, plagas y animales domésticos.



Este almacén debe estar totalmente alejado de alimentos, bebidas, medicinas, ropa, equipos de protección personal, fuentes de calor, fuentes de agua y de herramientas de trabajo; dentro de él guarde correctamente los plaguicidas, clasificándolos por categorías: inflamabilidad, toxicidad, composición químicas, usos, entre otros.

Fuente: FAO, 2012b.

Solo personas autorizadas deben ingresar al lugar de almacenamiento de plaguicidas con su respectivo equipo de protección personal.

El almacén de plaguicidas o las zonas de mezcla, deben disponer de un contenedor con material inerte absorbente (arena) además de equipos para deshacer del vertido (escoba, recogedor, bolsas, entre otras) en un sitio determinado y señalizado, para ser utilizados en caso de derrames accidentales de plaguicidas.

Se debe realizar registros de inventario para controlar disponibilidad de producto, comprobar la caducidad. Los plaguicidas caducados deberán ser almacenados adecuadamente y separados de los productos en buen estado, hasta que sean devueltos a los centros o puntos de ventas.

¿QUÉ HACER CON LOS ENVASES DE LOS PLAGUICIDAS?

Es importante descontaminar los envases de los plaguicidas luego de la aplicación del producto, para ello, lo más recomendable es la aplicación de las técnicas del triple lavado y el lavado a presión.

Técnica del triple lavado

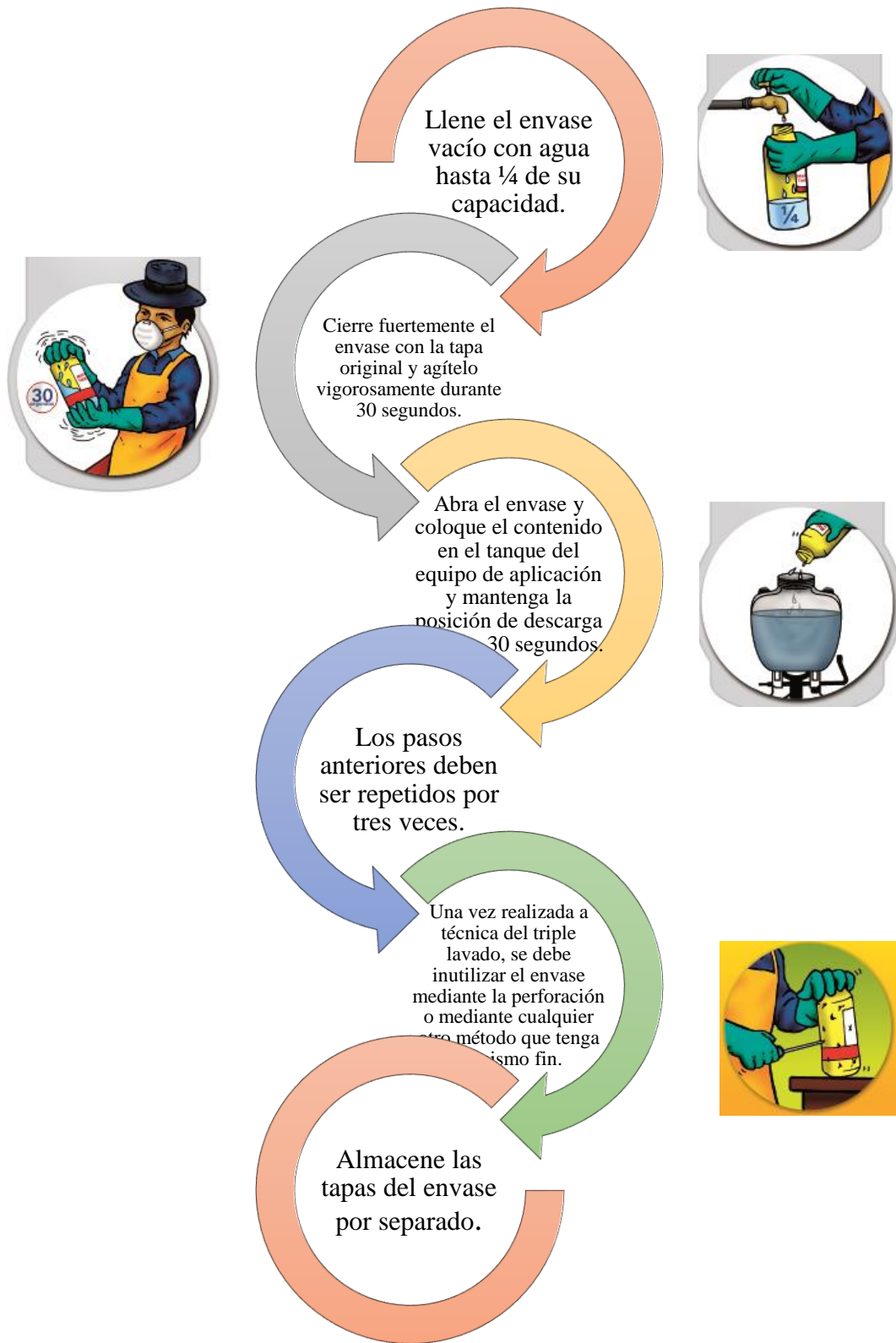


Figura 1. Técnica del triple lavado.

Fuente: FAO, 2012b.

Técnica del lavado a presión

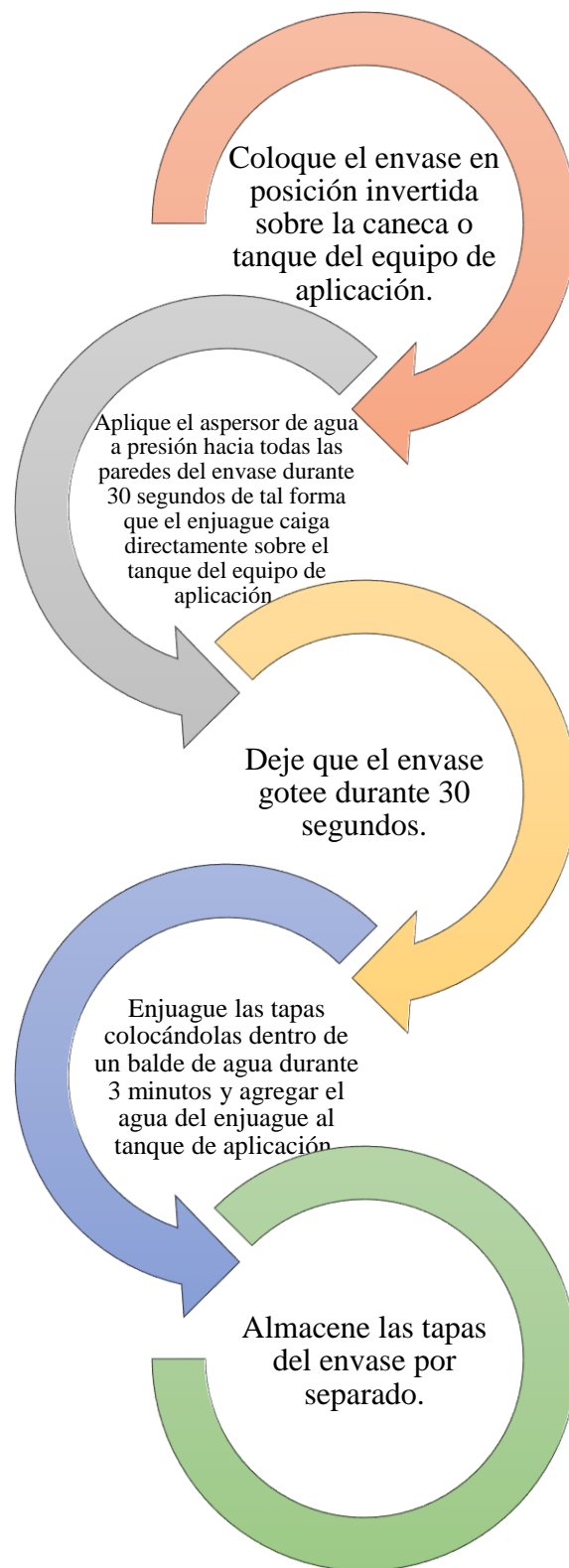


Figura 2. Técnica del lavado a presión.

Fuente: FAO, 2012b.

Luego de la descontaminación de los envases lavables, los mismos deben ser inutilizados mediante alguna acción mecánica de corte, perforado o compactado que impida su utilización posterior. Asimismo las herramientas empleadas en la inutilización de los envases usados no deben ser utilizadas en labores domésticas que pongan en riesgo la salud de personas y animales. Promueva con sus vecinos la construcción de un centro de acopio para desechar los envases vacíos de plaguicidas.

Los envases vacíos, luego de haber aplicado una de estas dos técnicas, se deben colocar en bolsas o en contenedores para desechos especiales clasificados según el tipo de material del envase. Para su posterior disposición final deben ser embalados, identificados, almacenados y posteriormente entregados a los distribuidores del producto.

ANEXO

Independientemente del tipo de plaguicida que se utilice es importante tomar en cuenta las siguientes recomendaciones para el manejo adecuado de los plaguicidas. El riesgo que ocasiona los plaguicidas por su toxicidad puede ser controlable si se respetan las medidas de seguridad que exige el uso de un plaguicida.

Antes de la aplicación:

- Observe que los plaguicidas comprados estén claramente etiquetados y que los envases no estén dañados.
- Observe la fecha de elaboración y expiración del plaguicida.
- Tome en cuenta los plazos recomendados entre la última aplicación y la cosecha.
- Al momento de destapar los empaques de plaguicidas realícelo cuidadosamente, usando siempre los equipos de protección personal adecuados.
- Prepare las mezclas en un lugar ventilado y utilizando el equipo de protección.
- Las áreas de preparación de mezclas deben ser restringidas.
- No revuelva las mezclas con la mano, evite todo contacto directo con el producto.
- Mida o pese cuidadosamente el plaguicida.

- Calcule correctamente la cantidad de plaguicida a aplicar con la finalidad de no generar residuos.
- Llene con cuidado el tanque fumigador para evitar derrames.
- Retire a personas y animales domésticos del área donde se va a aplicar el producto.
- No envase los plaguicidas en recipientes de alimentos o bebidas.
- Rotule adecuadamente los envases.
- Coloque señalética en las áreas de fumigación para advertir al personal ajeno sobre el peligro.



Fuente: FAO, 2012b.

Durante la aplicación

- Aplique el plaguicida lejos de fuentes de combustión.
- Aplique el producto de tal manera que el viento aleje la nube de aspersion del operario, es decir, no aplique contra el viento o cuando no haya viento.
- No permita que los niños o personas ajenas a esta actividad manejen o apliquen los plaguicidas.
- No ingiera alimentos ni bebidas durante la aplicación del producto.
- No fume.
- No sople con la boca las boquillas obstruidas.
- Al detener la aplicación mantenga el equipo fuera del alcance de los niños.
- Los fumigadores deben rotar periódicamente y no aplicar más de cuatro horas continuas por día.
- Llevar un control de la frecuencia de la aplicación y las cantidades aplicadas.

- Utilice la dosis recomendada; una sobredosificación puede causar toxicidad al cultivo y desarrollar resistencia en las plagas, mientras que una subdosificación controla deficientemente a la plaga.

Después de la aplicación

- Respete el tiempo de reingreso y la señalización. Ninguna persona debe ingresar, mínimo 48 horas.
- Lave el equipo de aplicación interna y externamente, sin contaminar los cursos de agua.
- Guarde los sobrantes de plaguicidas bien tapados y en un lugar seguro para su disposición ecológica; no lo deseche en cuerpos de agua.
- Lave la ropa y elementos de protección sin contaminar los cursos de agua (no mezclar con la demás ropa).
- Báñese completamente, incluyendo el cuero cabelludo con agua y jabón; de preferencia esta debe ser la primera actividad que debe realizar al regresar a casa.
- Lave la bomba de mochila utilizando un cepillo de cerdas suaves con abundante agua y jabón, utilizando siempre guantes de caucho.
- Lave su ropa y su equipo de protección personal el mismo día de su uso, déjelos secar en la sombra.
- Tanto la bomba de mochila, ropa contaminada y equipo de protección personal debe ser lavados lejos de casa, sin mezclarlos con la demás ropa u otros utensilios de la casa.

Recomendaciones generales

- Aprenda sobre los plaguicidas, de esta manera, podrá combatir correctamente las plagas, sin afectar adversamente a las plantas, a los animales, al ambiente y a su salud.
- En caso de contaminación accidental lávese inmediatamente y cámbiense la ropa contaminada.
- Inspeccione continuamente los cultivos y los animales de su finca a fin de detectar oportunamente las plagas.

- Los plaguicidas son instrumentos útiles pero su uso inadecuado o negligente podría causar resultados indeseables en el ambiente.
- Los plaguicidas deben ser almacenados manteniéndose en sus envases originales, bien tapados y con su etiqueta en buenas condiciones.
- Elimine el envase vacío de acuerdo a la normativa ambiental vigente, según la especificación establecida en la hoja de seguridad y etiqueta del producto contenido en el envase, a fin de prevenir la contaminación ambiental.
- Evite la contaminación de cuerpos de agua como ríos, pozos, cunetas, alcantarillado, entre otros.
- No comercialice o reutilice los envases vacíos de plaguicidas y productos afines de uso agrícola para guardar alimentos, bebidas, agua o productos destinados al uso y consumo humano y animal.
- Los envases no lavables (fundas) deben ser eliminados como desecho peligrosos.
- Los plaguicidas no deben transportarse junto con alimentos, bebidas, ropa de trabajo, equipos de protección personal o herramientas de trabajo.
- En caso de derrame de plaguicidas líquidos utilizar aserrín, tierra, arena o cal para evitar el escurrimiento.
- En caso de derrame de plaguicidas en polvo recogerlos con aserrín, arena o tierra seca.
- Entierre los materiales con los que se limpió el derrame a más de un metro de profundidad, en un sitio adecuado.
- Personas inexpertas, mal instruidas sobre el manejo de plaguicidas, enfermas (valoradas por un doctor), personas bajo el efecto del alcohol, embarazadas, madres en período de lactancia o mujeres que planifican embarazarse no deben aplicar plaguicidas.
- No compres plaguicidas falsificados; con aspecto de haber sido manipulados, que estén rotos o que no tengan las etiquetas originales.
- No compres plaguicidas prohibidos en el Ecuador.

5. DISCUSIÓN

5.1 Discusión de los resultados

Los plaguicidas han contribuido en gran medida al aumento de los rendimientos en la agricultura por medio del control de plagas y enfermedades. Las plagas pueden llegar a generar hasta un 45 % de pérdidas de la producción anual, por lo que con frecuencia, el control con compuestos químicos es el único medio disponible y eficiente para atacar este problema. Sin embargo, es importante tener en cuenta que las alternativas de control químico pueden ser seguras, efectivas y prácticas si se utilizan racionalmente. Los plaguicidas surgen como una alternativa económica y de fácil acceso para los agricultores, pero el conocimiento que ellos tengan acerca de las plagas y enfermedades representan el uso seguro y eficaz de estos productos; además, juegan un papel fundamental en el desarrollo de la agricultura moderna (Arévalo, Bacca y Soto, 2014).

Al igual que en el estudio de Arévalo, et al., (2014), las condiciones de seguridad ante el uso y manejo de los plaguicidas son bajas, los agricultores utilizan la misma ropa de uso diario para la aplicación de los plaguicidas; además carecen de los conocimientos básicos para la prestación de primeros auxilios en casos de intoxicación ya que desconocen las acciones a tomar, al igual que en el caso del agricultor intoxicado en el recinto, donde las personas simplemente dejaron que descanse para que se le pasen los síntomas.

Basándonos en los resultados obtenidos a través de las encuestas realizadas en el periodo entre junio y septiembre del 2014, es importante destacar que la forma en la que realizan las prácticas agrícolas y el manejo de los plaguicidas por parte de los agricultores en el recinto se debe principalmente a tradiciones, es decir, que no han recibido ningún tipo de capacitación que les permita realizar sus actividades de una mejor manera, tanto para su desarrollo económico como para el cuidado de su salud y del medio ambiente; sino que realizan sus actividades agrícolas como se las aprendieron a sus antepasados. Del mismo modo ocurre en el periodo entre septiembre y diciembre del 2016, los agricultores realizan sus prácticas agrícolas al igual que sus antepasados, sin embargo, en cuanto al manejo de los residuos y el almacenamiento de los plaguicidas lo realizan de manera amigable con

el ambiente y su salud, esto es gracias a que sí han recibido capacitaciones por parte del MAGAP.

En el periodo 2014, podemos destacar ciertos aspectos, entre ellos la mayor parte de los agricultores encuestados (50 %) se dedican a la producción de cultivos de ciclo corto, además del 17,5 % de los agricultores que se dedica a la producción de ambos ciclos; esto resulta lógico puesto que la agricultura al ser la principal actividad que genera ingresos económicos al recinto, los agricultores optan por cultivar productos de rápido crecimiento lo que les permite comercializarlos a los mercados de Atacames y Esmeraldas y así obtener más ingresos económicos en un corto tiempo, esto no es diferente en el año 2016.

Otro de los aspectos que podemos destacar en el periodo del 2014, es que tan solo 4 agricultores (10 %) no utilizan plaguicidas para la producción de sus cultivos, lo que resulta entendible ya que se dedican a la producción de cultivos de ciclo corto y además son los que trabajan o son dueños de las fincas de menor extensión; sin embargo, no es igual en el 2016 ya que aunque también prefieren cultivos de ciclo corto, el uso de los plaguicidas es absoluto en todos los encuestados.

El periodo 2014 se caracterizó por la falta de conocimientos por parte de los agricultores, ya que al momento de clasificar el tipo de plaguicidas según el organismo que desea controlar, demostraron confusiones, puesto que el 69 % de los agricultores afirmaron que utilizan herbicidas, el 14 % utiliza insecticidas y el 17 % restante utiliza fungicidas, lo que significa que existe incoherencia o falta de conocimiento por parte de los agricultores, ya que mencionaron que utilizan plaguicidas como el glifosato, aminapac y gramoxone, los mismos que son herbicidas, además del curacron, basudin y malathion que son insecticidas, es decir que no utilizan fungicidas, sin embargo si mencionaron esa alternativa. A diferencia del periodo 2016, donde los agricultores están claros en el tipo de plaguicida que utilizan según el organismo a controlar.

Asimismo, en ambos periodos, al momento de identificar las plagas que atacan a sus cultivos demostraron que no conocen el nombre de la plaga ya que hubo confusiones al momento de responder la pregunta y otros incluso prefirieron no responder.

La realización de las encuestas tuvo cierto grado de dificultad, en el periodo del 2014, debido a que los agricultores se mostraron un poco reacios a responder las preguntas puesto que pensaban que miembros del Ministerio del Ambiente o MAGAP eran quienes realizaban esa investigación, a pesar de haberles mencionado la finalidad de la misma.

Los resultados obtenidos dan a entender que siendo la agricultura la principal actividad económica en el recinto Sálima, en el periodo 2014 estaba siendo realizada de manera poco sustentable con el ambiente, aunque en menor grado en el periodo 2016, puesto que los agricultores no tomaban en cuenta los daños que han ocasionado al medio especialmente al estero del recinto, quienes aseguran que este cuerpo de agua se encuentra contaminado por la utilización de plaguicidas ya que se ha evidenciado la presencia de especies de peces y camarones muertos, además de que en este estero recolectan agua para satisfacer sus necesidades domésticas y básicas ocasionando indirectamente afectaciones en la salud de los agricultores, sus familiares y sus animales.

En cuanto a la dosis de aplicación, en el periodo del 2014, el 80,6 % de los agricultores aplicaban una dosis de 1 litro por hectárea de cultivos, y el 19,4 % aplicaba una dosis de 2 litros por hectárea, sin embargo en el periodo del 2016, el 60 % de agricultores aplica una dosis de 1 litro por hectárea y el 40 % 2 litros por hectárea. Lo importante a destacar es que, a pesar de haber aumentado la dosis de aplicación, a diferencia con el 2014, es que los plaguicidas tienen una toxicidad menor para el ambiente, según su clasificación.

En ambos periodos, la totalidad de los agricultores reconocen no tener dudas al momento de entender la etiqueta del producto, esto es básicamente porque no la leen, y que al dedicarse a la actividad agrícola por varios años su experiencia ha permitido que ellos adquieran los conocimientos de cómo usar el producto y la dosis que ellos consideran por lo que no toman en cuenta las indicaciones que vienen establecidas en la etiqueta.

Principalmente en el periodo 2014, el uso de los plaguicidas ha ocasionado ciertos conflictos en el recinto, encontramos que la población se quejaba porque los agricultores lavaban sus envases en la orilla del estero. Además de aquello el sector no cuenta con el servicio de agua potable por lo que deben tomar agua del río para las actividades domésticas, la misma que al estar afectada por estos químicos podría provocar disentería, vómitos, mareos, dolores estomacales en la población, igualmente cuando se bañaban en

el estero, a pocas horas o días podían manifestar en la piel sarpullido, ardor o enrojecimiento.

5.2 Conclusiones

- Se ha logrado identificar que los plaguicidas utilizados en el recinto Sálima en el periodo 2014 son los herbicidas: glifosato, aminapac y gramoxone y los insecticidas: basudin, malathion y curacron; mientras que en el periodo 2016 se continuó utilizando los herbicidas: glifosato, aminapac y gramoxone, pero los insecticidas basudin y curacron fueron reemplazados totalmente por el malathion.
- En términos generales, los agricultores mostraron la falta de conocimientos en cuanto a la relación entre tipo de plaguicidas, la plaga que combate, e incluso el nombre de la plaga específica que combate.
- El uso de plaguicidas dentro del recinto Sálima es indispensable para la producción de los cultivos; sin embargo, pese a que los agricultores tienen el conocimiento sobre los efectos que pueden ocasionar a su salud, no son consecuentes con el mal uso de equipos de fumigación y menos aún con los equipos de protección personal, que deberían tener, lo que podría traer consecuencias a largo plazo.
- A diferencia del periodo 2014, en la actualidad, los agricultores asocian la contaminación del estero Sálima con las actividades ganaderas del recinto Playa Grande, mas no con la actividad agrícola del recinto Sálima. Antes, todos los agricultores asociaban la contaminación del estero Sálima a la actividad agrícola propia del recinto, más aquella del recinto aledaño de Playa Grande.
- A raíz de la capacitación, por parte del MAGAP, los agricultores muestran un mejor manejo de los envases, mejor manejo en el almacenamiento de los químicos y en general en la utilización sustentable de los mismos.

5.3 Recomendaciones

- Seguir las indicaciones propuestas dentro del manual para el desarrollo de las Buenas Prácticas Agrícolas en el recinto Sálina.
- Promover el uso de este manual para el desarrollo de las Buenas Prácticas Agrícolas a través de los GADs Municipales y Parroquiales del cantón Atacames.
- Que las instituciones competentes como el MAGAP o Dirección Provincial de Ambiente, realicen capacitaciones de manera periódica sobre el manejo adecuado de los plaguicidas, de los residuos de plaguicidas y la importancia del uso de equipos de protección personal para los agricultores de la parroquia, del cantón y de la provincia.

6. REFERENCIAS

6.1 Referencias bibliográficas

Acción Ecológica. (Septiembre de 2007). Diagnóstico de la situación de los plaguicidas 1A y 1B en el Ecuador. Alerta Verde (151). Ecuador: Quito.

Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro (AGROCALIDAD). (2016). Plaguicidas prohibidos en el Ecuador.

Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro (AGROCALIDAD). (2016). Convenio de Rotterdam sobre el procedimiento de consentimiento fundamentado previo aplicable a ciertos plaguicidas y productos químicos peligrosos objeto de comercio internacional. Ecuador.

Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro (AGROCALIDAD). (2012a). Guía general de carácter voluntario referente a la Certificación de Buenas Prácticas Agrícolas. Resolución 108. (p. 3).

Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro (AGROCALIDAD). (2012a). Guía de Buenas Prácticas Agrícolas para Cacao. Resolución Técnica No. 183. (p. 22).

Albert, L. A. (2000). Plaguicidas (capítulo 21). En Biblioteca virtual de desarrollo sostenible y salud ambiental. Organización Panamericana de Salud. Washington.

Aldás, M. (2012). Uso de insecticidas en el cultivo de papa (*Solanum tuberosum*), por los socios de la Corporación de Asociaciones Agropecuarias del Cantón Quero “COAGRO-Q”. Ecuador: Universidad Técnica de Ambato.

Arévalo, A.; Bacca, T. y Soto, A. (2014). Diagnóstico del uso y manejo de plaguicidas en fincas productoras de cebolla junca (*Allium fistulosum*). Municipio de Pasto. Universidad de Caldas. Manizales – Colombia (p. 133).

- Arévalo, A.; Bacca, T. y Soto, A. (2014). Diagnóstico del uso y manejo de plaguicidas en fincas productoras de cebolla junca (*Allium fistulosum*). Municipio de Pasto. Universidad de Caldas. Manizales – Colombia. (p. 142).
- Bernal, P. (2002). Fertilidad y contaminación de suelos agrícolas. Aplicación al cultivo de la vid. Departamento de Conservación de Suelos y Aguas y Manejo de Residuos Orgánicos. Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. España: Murcia.
- Bouaid, A. (2001). Nuevos métodos de tratamiento de muestra para la preconcentración, estabilización y determinación de pesticidas por cromatografía de gases. Tesis doctoral, Universidad Complutense de Madrid, España.
- Bruno, A. (2007). Estimación de los efectos ambientales y socioeconómicos del uso de plaguicidas. Coyuntura agropecuaria. Uruguay.
- Castillo, L., Ruepert, C., Ramírez, F., Wendel, B., Bravo, V., y De La Cruz, E. (2012). Plaguicidas y otros contaminantes. Decimotavo Informe: Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible. Informe Final. Costa Rica.
- Constitución Política de la República del Ecuador. (2008).
- Crosara, A. (2012). El suelo y los problemas ambientales. Uruguay: Montevideo. Recuperado de: <http://edafologia.fcien.edu.uy>
- Duran, M., Izquierdo, J. y Rodríguez, M. (2007). En Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro. (2015). Guía de Buenas Prácticas Agrícolas para el cultivo de Palma Aceitera. Ámbito Operación y Objeto. (p. 4).
- Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL). (2009). Análisis de la actividad agrícola como contaminante del agua. Guayas.
- FAO. (2003). Código Internacional de Conducta para la Distribución y Utilización de Plaguicidas. Versión Revisada. Roma. Recuperado de <http://www.fao.org>

- FAO. (2005). Lucha contra la contaminación agrícola de los recursos hídricos. Capítulo 4. Los plaguicidas, en cuanto contaminantes del agua. Recuperado de <http://www.fao.org>
- FAO. (2012a). Directrices sobre la Protección y Manejo de la Resistencia a los Plaguicidas. Código Internacional de Conducta para la Distribución y Utilización de Plaguicidas.
- FAO. (2012b). Manual de Buenas Prácticas Agrícolas para el productor hortofrutícola. Segunda Edición. Santiago de Chile.
- FAO. (2014). Buenas Prácticas Agrícolas – BPA en la producción de tomate bajo condiciones protegidas. Manual Técnico.
- Gallo, N. (2015). Estudio de Impacto Ambiental preparado para Naranja Natural Seduction. Jambato Consultora Ambiental. Ecuador.
- García, P. (2008). I Congreso de Estudiantes Universitarios de Ciencia, Tecnología e Ingeniería Agronómica. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos. Universidad Politécnica de Madrid.
- Gavrilescu, M. (2005). Eng. Life Sci. En Ravelo, L. (2009). Metodologías analíticas alternativas para la determinación de plaguicidas en aguas y productos agroalimentarios. (p. 6). España: Universidad de la Laguna.
- González, B. (2000). Impacto social del uso de los plaguicidas químicos en el mundo. Cuba: Universidad de Matanzas “Camilo Cienfuegos”.
- Grupos de Consumo Ecológico. (2009). El etiquetado y la trazabilidad. España. Recuperado de: <http://gruposdeconsumo.blogspot.com>
- Jadán, R.; Quirola, A. y Vivanco, M. (2011). Impacto producido en la salud humana por el manejo de plaguicidas en el sector agrícola “La Primavera” del Cantón Machala – Provincia El Oro – Año 2010-2011. Ecuador: Universidad Técnica de Machala.

- Latuff, C. (2010). Agrotóxicos. Plaguicidas de Bayer. Recuperado de [http://
http://www.cbgnetwork.org/117.html](http://http://www.cbgnetwork.org/117.html)
- Ley de Prevención y Control de la Contaminación. (2004).
- Ley Orgánica de Salud. (2006).
- Lozano, V. (2015). Riesgos de los plaguicidas para el ambiente. España. Recuperado de <http://docplayer.es>
- Maldonado, I. (2016a). Metodología de la Investigación. Técnicas e Instrumentos de la Investigación. Pp. 15.
- Maldonado, I. (2016b). Metodología de la Investigación. Técnicas e Instrumentos de la Investigación. Pp. 5.
- Mariño, D. (2005). Determinación de residuos de plaguicidas organofosforados en el cultivo de mora (*Rubus glaucus*) en dos cantones de la provincia de Tungurahua. Ecuador: Escuela Superior Politécnica del Ejército.
- Ministerio de Agricultura y Ganadería. (2013). Calibración del Equipo de Aplicación de Plaguicidas. Costa Rica. Recuperado de: <https://www.youtube.com>
- Montenegro, M. (2013). Criterios técnicos, metodológicos, y científicos para la vigilancia de la exposición ocupacional a plaguicidas en la Universidad Nacional de Colombia – Sede Bogotá. Facultad de Enfermería. Maestría en Salud y Seguridad en el Trabajo.
- Organización Mundial de la Salud. (2000). Clasificación toxicológica de los plaguicidas. Recuperado de <http://www.who.int>
- Párraga, C. y Espinel, R. (2010). Análisis de la actividad agrícola como contaminante del agua, alternativas tecnológicas para la desinfección del agua para consumo humano

en comunidades rurales y recursos legislativos para la prevención y su conservación. Ecuador: Escuela Superior Politécnica del Litoral.

Párraga, C. y Galarza, J. (2009). Análisis de la actividad agrícola como contaminante del agua, alternativas tecnológicas para la desinfección del agua para consumo humano en comunidades rurales y recursos legislativos para la prevención y su conservación. Tesis de Grado. ESPOL, Guayaquil-Ecuador.

Paz, R. y Pesantez, Z. (2013). Potencialidad del Plátano Verde en la nueva matriz productiva del Ecuador. Universidad Laica Vicente Rocafuerte. Ecuador: Guayaquil.

Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial Parroquia Rural de Atacames. (2012). Asentamientos humanos (p. 100).

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (2000). Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono. Kenya.

Ravelo, L. (2009a). Metodologías analíticas alternativas para la determinación de plaguicidas en aguas y producto agroalimentarios. (p. 3). España: Universidad de la Laguna.

Ravelo, L. (2009b). Metodologías analíticas alternativas para la determinación de plaguicidas en aguas y producto agroalimentarios. (p. 5). España: Universidad de la Laguna.

Red de Acción en Plaguicidas y sus Alternativas para América Latina (RADAL). (2008a). Plaguicidas. Convenios Internacionales. (p.1). Recuperado de: <http://www.rap-al.org>

Red de Acción en Plaguicidas y sus Alternativas para América Latina (RADAL). (2008b). Plaguicidas. Convenios Internacionales. (p.1). Recuperado de: <http://www.rap-al.org>

- Santos, A. (2011). Guía para la Interpretación y Aplicación del Convenio de Basilea en la República Argentina. Proyecto PNUD/ARG/08/014.
- Sosa, M. (1992). Consideraciones generales sobre resistencia de los insectos a los plaguicidas con especial referencia a los “piretroides”. Resistencia de las plagas a los plaguicidas. Publicación Miscelánea N°5. Argentina: Reconquista, Santa Fe.
- Terranova. (2012). Enciclopedia Agropecuaria. En Coro, J. (2015). Efecto de fertilización química aplicando N-P-K, Mg en diferentes dosis de etapa de pre-vivero en palma africana (*Elaeis guineensis jacq*) en Flor del Valle – La Concordia. Tesis de Grado. Universidad Técnica Estatal de Quevedo.
- Tobón, F. y López, L. (2011). Genotoxicidad del agua contaminada por plaguicidas en un área de Antioquia. MVZ Córdoba, XVI (2), 2606.
- Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA). (2003). Libro VI De La Calidad Ambiental. Título V Reglamento para la prevención y Control de la Contaminación por Desechos Peligrosos. Capítulo III Disposiciones Específicas.
- Villacrés, N. (2014). El uso de plaguicidas químicas en el cultivo de papa (*Solanum tuberosum*), su relación con el medio ambiente y la salud. Ecuador: Universidad Técnica de Ambato.

6.2 Anexos

Anexo 1: Diseño de encuesta

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
SEDE ESMERALDAS
ENCUESTA A LOS TRABAJADORES DEL RECINTO SÁLIMA

Señor (a):

Soy estudiante de noveno nivel de Ingeniería en Gestión Ambiental de la PUCESE; por favor sírvase contestar las siguientes preguntas en forma anónima. Estimamos que su respuesta será de mucha utilidad para la investigación que se está realizando acerca del manejo de los plaguicidas.

1. **Sexo:** Femenino () Masculino ()
2. **Edad:**
.....
3. **Profesión:**.....
4. **¿Cuántos años lleva trabajando en el cuidado de los cultivos?**
.....
5. **¿Es usted dueño de la tierra que trabaja?**
 Si () No ()
6. **Horas de trabajo al día:**.....
7. **¿Cuántos días a la semana trabaja en los cultivos?**
.....
8. **¿En qué tipo de cultivos trabaja?**
 Cultivos de ciclo corto () Cultivos de ciclo largo () Ambos ()
9. **¿Cuál?**.....
10. **¿Cuántas hectáreas tiene la finca en donde trabaja?**
.....
11. **¿Utiliza plaguicidas en los cultivos?**
 Si () No ()
12. **¿Qué plaguicidas utiliza?**
.....

13. ¿Qué tipo de plaguicida es?

- a) Insecticida
- b) Fungicida
- c) Herbicida
- d) Bactericida
- e) Otro:.....

14. ¿Qué plagas combate (nombre de la plaga)?

.....

15. ¿Qué equipos de aplicación utiliza?

.....

16. ¿Cuál es la dosis que aplica en un día?

.....

17. ¿Cada cuánto utiliza plaguicidas en los cultivos?

- a) Diariamente
- b) Semanalmente
- c) Cada dos semanas
- d) Mensualmente
- e) Cada 6 meses
- f) Anualmente

18. ¿A qué hora del día aplica los plaguicidas?

- a) Mañana
- b) Mediodía
- c) Media tarde
- d) Atardecer

19. ¿Utiliza protección cuando manipula los plaguicidas?

Si () No ()

20. Si la respuesta es sí... ¿Cuál?

- a) Guantes
- b) Lentes
- c) Botas
- d) Mascarilla
- e) Otros:.....

21. ¿Ha tenido alguna capacitación sobre cómo manejar los residuos de los plaguicidas?

Si () No ()

22. Si la respuesta es sí... ¿Por parte de quién ha recibido la capacitación?

- a) Ministerio del Ambiente
- b) Organismo Privado
- c) Distribuidor
- d) Otros:.....

23. ¿Con qué frecuencia realiza mantenimiento a su equipo de aplicación?

- a) Diariamente
- b) Semanalmente
- c) Cada 2 semanas
- d) Mensualmente
- e) Cada 6 meses
- f) Anualmente
- g) Antes de usarlo
- h) Nunca

24. ¿Dónde compra el plaguicida?

.....

25. ¿Cómo recibe los plaguicidas que compra?

- a) En envases sellados
- b) En funda plástica
- c) Otros:.....

26. ¿Dónde guarda los plaguicidas?

- a) Aire libre
- b) Depósito aislado
- c) Casa
- d) Otros:.....

27. ¿Existe alguna parte de la etiqueta del plaguicida que no entiende sobre su manejo?

Si () No ()

- a) Modo de preparación
- b) Dosis
- c) Forma de uso
- d) Aplicación
- e) Toxicidad

- f) Todas
- g) Otros.....

28. ¿Tiene conocimiento sobre buenas prácticas agrícolas?

Si () No ()

Cuál.....

29. ¿Conoce usted la técnica del triple lavado?

Si () No ()

30. ¿Qué hace con el envase del plaguicida vacío?

- a) Enterrarlo
- b) Quemarlo
- c) Botarlo
- d) Lo entrega al distribuidor
- e) Otros:.....

31. Si existe un sobrante del plaguicida ¿Qué hace?

- a) Lo tira
- b) Lo aplica todo
- c) Otros:.....

32. En su experiencia, ¿considera que los plaguicidas son peligrosos para su salud?

Si () No ()

¿Por qué?:.....

33. ¿Cree Ud. que el uso de plaguicidas afecta al ambiente?

Si () No ()

¿Por qué?:.....

34. ¿Cree usted que el río Salima está contaminado por plaguicidas?

Si () No ()

¿Por qué?:.....

Anexo 2: Realización de encuestas



Foto 1. Realización de encuestas en el periodo 2014.



Foto 2. Realización de encuestas en el periodo 2016.