



**UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABÍ**  
**FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y DE LA AGRICULTURA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**

**TRABAJO DE TITULACIÓN**  
**PREVIA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE**  
**INGENIERO AGROPECUARIO**

**TEMA**

Estudio del uso y manejo de los plaguicidas en cultivos de ciclo corto en Puerto  
La Boca, Jipijapa – Manabí

**AUTOR**

Jonathan Javier Avila Demera

**TUTOR**

Ing. Julio Gabriel Ortega PhD.

**JIPIJAPA - MANABÍ - ECUADOR**

**2020**

## CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

En calidad de director, certifico que el trabajo de Titulación mención proyecto de investigación titulado **“Estudio del uso y manejo de los plaguicidas en cultivos de ciclo corto en Puerto La Boca, Jipijapa – Manabí”**, es original, siendo su autor el **Sr. Ávila Demera Jonathan Javier**, egresado de la carrera de Agropecuaria de la Universidad Estatal del Sur de Manabí, trabajo elaborado de acuerdo a las normas técnicas de investigación y en base a las normativas vigentes de la Universidad, por lo que se autoriza su presentación ante las instancias Universitarias correspondientes.



---

**Ing. Julio Gabriel Ortega PhD.**

**TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**APROBACIÓN DE TRABAJO**  
**UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABÍ**  
**FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y DE LA AGRICULTURA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**

**TRABAJO DE TITULACIÓN**

**MODALIDAD: PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**“Estudio del uso y manejo de los plaguicidas en cultivos de ciclo corto en Puerto La Boca, Jipijapa – Manabí”**

Sometido a consideración de la Comisión de Titulación de la carrera de Ingeniería Agropecuaria como requisito previo a la obtención del título de Ingeniero Agropecuario.

Dr. Alfredo Colón González Vásquez. Mg. DUIE.

**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**



---

Ing. Fernando Narciso Ayón Villao. Mg.

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



---

Ing. Juan Miguel García Cabrera. Mg.

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



---

Ing. Yhonny Alfredo Valverde Lucio. Mg.

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



---

## DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

La responsabilidad del contenido de este trabajo de titulación mención proyecto de investigación, cuyo tema es **“Estudio del uso y manejo de los plaguicidas en cultivos de ciclo corto en Puerto La Boca, Jipijapa – Manabí”** corresponde al egresado Sr. **Ávila Demera Jonathan Javier**, exclusivamente y los derechos patrimoniales a la Universidad Estatal del Sur de Manabí.



---

**Ávila Demera Jonathan Javier**

## **AGRADECIMIENTO**

### **Agradezco a:**

- ✓ Dios Padre Todo Poderoso por cuidar a mis padres en especial a mi mamá y abuela y así ellos pudieran brindarme todo el apoyo necesario que necesité para llevar a cumplir este propósito en mi vida.
- ✓ La Universidad Estatal del Sur de Manabí por permitirme ser parte de ella, a todos los docentes de la carrera de Ingeniería Agropecuaria por inculcarme sus conocimientos que me permitieron desarrollarme hoy en día como un profesional.
- ✓ El ingeniero Ing. Julio Gabriel Ortega. PhD por permitir ser mi tutor de tesis y así poder desarrollar la misma, por sus consejos, apoyo y ánimos para cumplir mi objetivo propuesto.
- ✓ Mis compañeros y compañeras de aula por su amistad y la constancia de siempre mantener firme el propósito.
- ✓ A esposa Dayana que siempre ha estado incondicionalmente apoyándome en los momentos más difíciles de mi carrera y así no decaer en mi propósito de lograr el título de ingeniero, para ser alguien mejor cada día.
- ✓ A toda mi familia que de una u otra forma siempre has estado hay para brindarme su apoyo en cada uno de los momentos del transcurso de mis estudios.

**Ávila Demera Jonathan Javier**

## **DEDICATORIA**

- ✓ Una vez culminado este objetivo de mi vida quiero dedicar este triunfo a:
- ✓ Dios, Todopoderoso que me dio fuerzas cuando más lo necesitaba para así cumplir esta meta tan esperada.
- ✓ Mis queridos padres, Silvia Demera que siempre me ha apoyado incondicionalmente en todo lo que necesite y José Avila, que a pesar de su partida para el encuentro con Dios siempre me dio fuerza y valor desde el cielo para seguir y salir siempre adelante, a ellos se los dedico por sembrar en mí, sus consejos para enfrentar día a día los pasos de mi vida, gracias padres por guiarme con responsabilidad y respeto.
- ✓ Al ser más importante en mi vida mi abuelita linda Pastora mi querida “Totito” que toda vida a estado hay para cuidarme, apoyarme y guiarme por el camino del bien.
- ✓ Mi hermano Carlos y hermanas Karina y Alexandra, por de una y mil maneras ser parte de este logro.  
A mi esposa Dayanna por ser parte de mi vida y siempre motivarme a seguir adelante y no claudicar en los momentos más difíciles este logro es también para ti.
- ✓ Todos los seres que son parte de mi familia y a mis amigos en especial Vinicio y Pinales Jesús que siempre has estado incondicionalmente en las buenas, malas y peores y que me brindaron ese apoyo moral y esas ganas de superarme y de ser lo que hoy en día soy.

**Ávila Demera Jonathan Javier**

## INDICE DE CONTENIDO

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR .....	¡Error! Marcador no definido.
APROBACIÓN DE TRABAJO .....	¡Error! Marcador no definido.
DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD .....	¡Error! Marcador no definido.
INDICE DE TABLAS .....	xii
INDICE DE FIGURAS .....	xiv
RESUMEN.....	xvii
SUMMARY .....	xviii
I. ANTECEDENTES .....	1
II. JUSTIFICACIÓN.....	4
III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	6
3.1. Formulación del problema .....	6
3.2. Delimitación del problema .....	6
3.3. Situación actual del problema.....	6
IV. OBJETIVOS.....	7
4.1. Objetivo general .....	7
4.2. Objetivos específicos .....	7
V. VARIABLES .....	7
5.1. Variable Dependiente.....	7
5.2. Variables Independientes.....	7
VI. HIPÓTESIS.....	7
VII. MARCO TEÓRICO .....	8
7.1. Plaguicidas .....	8
7.1.1. Clasificación de los plaguicidas.....	10
7.1.2. EFECTOS AMBIENTALES .....	15
7.1.3. Plaguicidas y sus efectos en la salud humana .....	16

7.1.4.	Formas de exposición a los plaguicidas .....	17
7.1.5.	Vías de absorción de los Plaguicidas .....	17
7.1.6.	Manejo de Plaguicidas:.....	18
7.1.7.	Compra almacenado y Transporte de los Plaguicidas.....	18
7.2.	Para el trabajo con plaguicidas es vital .....	19
7.2.1.	Leer y comprender la etiqueta y el panfleto.....	19
7.2.2.	El panfleto .....	19
7.2.3.	Conocer los equipos de aplicación de plaguicidas .....	19
7.2.4.	Conocer la dosis de plaguicida que se necesita en cada caso .....	20
7.2.5.	Momentos de la aplicación de los plaguicidas .....	20
7.3.	Conocimientos y precauciones para el uso de plaguicidas .....	22
7.3.1.	Etiqueta .....	22
7.3.2.	Dosificación .....	22
7.3.3.	Equipo de protección de plaguicidas.....	22
7.3.4.	Preparación de mezclas .....	23
7.3.5.	Equipos de aplicación.....	23
7.3.6.	Después de la aplicación.....	23
7.3.7.	Manejo de envases usados .....	24
7.3.8.	Ventajas.....	24
7.3.9.	Desventajas.....	25
7.4.	Plaga.....	25
7.5.	Enfermedades de las plantas .....	25
7.6.	Dosis.....	26
7.7.	Principio Activo .....	26
7.8.	Cultivos Hortícolas .....	27
7.9.	Métodos para análisis no paramétrico y multivariados.....	27
VIII.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	29

A. Materiales.....	29
B. Métodos .....	29
1. Ubicación.....	29
2. Límites.....	29
3. Precipitación anual.....	30
4. Orografía.....	30
5. Factor de estudio.....	30
8. Análisis estadístico .....	31
8.1. Estadísticos simples.....	31
8.2. Análisis paramétrico .....	31
8.3. Análisis funcional.....	31
8.4. Coeficiente de variación.....	31
8.5. Análisis de correlación de variables. ....	32
8.6. Análisis no paramétrico .....	32
8.7. Análisis multivariante .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
9. Variables evaluadas .....	33
10. Manejo específico de la investigación.....	34
10.1. Distribución de los tratamientos .....	34
IX. RESULTADOS EXPERIMENTALES.....	35
9.1. Análisis de fungicidas sólidos .....	35
9.1.1. Análisis de caracteres agronómicos y de rendimiento .....	35
9.1.2. Análisis de normalidad. ....	35
9.1.3. Análisis de homogeneidad de varianzas .....	36
9.1.4. Análisis de varianza para dosis.....	36
9.1.5. Análisis de medias para fungicidas en polvo y dosis .....	37
9.2. Análisis de fungicidas líquidos .....	39
9.2.1. Análisis de normalidad. ....	39

9.2.2. Análisis de homogeneidad de varianzas. ....	40
9.2.3. Análisis de varianza para dosis.....	40
9.2.4. Análisis de medias para fungicidas en polvo y dosis .....	41
9.3. Análisis de insecticidas sólidos.....	42
9.3.1. Análisis de normalidad. ....	42
9.3.2. Análisis de homogeneidad de varianzas. ....	43
9.3.3. Análisis de varianza para dosis.....	43
9.3.4. Análisis de medias para insecticidas en polvo y dosis .....	44
9.4. Análisis de insecticidas líquidos .....	46
9.4.1. Análisis de normalidad. ....	46
9.4.2. Análisis de homogeneidad de varianzas. ....	46
9.4.3. Análisis de varianza para dosis.....	47
9.4.4. Análisis de medias para insecticidas líquidos. ....	47
9.5. Análisis de insecticidas - acaricidas .....	49
9.5.1. Análisis de normalidad. ....	49
9.5.2. Análisis de homogeneidad de varianzas. ....	50
9.5.3. Análisis de varianza para dosis.....	50
9.6. Análisis de productos biológicos .....	51
9.6.1. Análisis de normalidad. ....	51
9.6.2. Análisis de homogeneidad de varianzas. ....	51
9.6.3. Análisis de varianza para dosis.....	52
9.6.4. Análisis de medias para productos biológicos en polvo y dosis.....	52
9.7.1. Análisis de las encuestas .....	54
9.7.1.1. Análisis de significancia .....	54
9.7.1.2. Análisis de la aplicación de los plaguicidas .....	57
9.7.1.3. Análisis del efecto de los plaguicidas al medioambiente y la salud de los productores .....	58

9.8. Análisis de componentes principales (ACP).....	58
X. DISCUSIÓN .....	63
XI. CONCLUSIONES.....	66
XII. RECOMENDACIONES.....	68
XIV. BIBLIOGRAFÍA.....	69
XIII. ANEXOS .....	76
Anexo 1. Mapa de ubicación de experimento. ....	76
Anexos 2. Cronograma de actividades.....	77
Anexo 3. Presupuesto.....	78
Anexo 4. Fotos de desarrollo del ensayo.....	79
Anexo 5. Encuesta realizada en la investigación .....	83

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1-</b> . La clasificación según el objetivo o campo de acción al que está destinado el plaguicida.....	11
<b>Tabla 2-</b> . Toxicológica de los Plaguicidas.....	12
<b>Tabla 3-</b> . Por el color de etiquetado de los plaguicidas según su toxicidad. ....	13
<b>Tabla- 4.</b> Clasificación por su estructura química.....	14
<b>Tabla 5.</b> Análisis de normalidad para dosis de aplicación de fungicidas en polvo. Jipijapa 2019.....	35
<b>Tabla 6.</b> Análisis de homogeneidad de varianzas fungicidas en polvo.....	36
<b>Tabla 7.</b> Análisis de varianza dosis de fungicidas en polvo g/L. ....	36
<b>Tabla8.</b> Análisis de normalidad para dosis de aplicación de fungicidas líquidos. Jipijapa 2019.....	39
<b>Tabla 9.</b> Análisis de homogeneidad de varianzas de fungicidas líquidos. ....	40
<b>Tabla 10.</b> Análisis de varianza dosis de fungicidas líquidos en ml/L.....	40
<b>Tabla 11.</b> Análisis de normalidad para dosis de aplicación de insecticidas solidos Jipijapa 2019.....	42
<b>Tabla 12.</b> Análisis de homogeneidad de varianzas de insecticidas sólidos.....	43
<b>Tabla 13.</b> Análisis de varianza dosis de insecticidas sólidos en g/L. ....	43
<b>Tabla 14.</b> Análisis de normalidad para dosis de aplicación de insecticidas líquidos. Jipijapa 2019.....	46
<b>Tabla 15.</b> Análisis de homogeneidad de varianzas de insecticidas líquidos .....	46
<b>Tabla 16.</b> Análisis de varianza dosis de insecticidas líquidos en ml/L. ....	47
<b>Tabla 17.</b> Análisis de normalidad para dosis de aplicación de insecticidas- acaricidas. Jipijapa 2019. ....	50
<b>Tabla 18.</b> Análisis de homogeneidad de varianzas de insecticidas- acaricidas ....	50
<b>Tabla 19.</b> Análisis de normalidad para dosis de aplicación productos biológicos Jipijapa 2019.....	51

<b>Tabla 20.</b> Análisis de homogeneidad de varianzas de productos biológicos.....	51
<b>Tabla 21.</b> Frecuencias, porcentajes y análisis de Chi-cuadrada al $P < 0.01$ de probabilidad para 30 preguntas cualitativas realizadas a los productores. ....	54
<b>Tabla 22.</b> Coeficientes de correlación de Pearson más significativos de 30 variables cualitativas evaluadas .....	59
<b>Tabla 23.</b> Varianza total explicada de 30 variables cuantitativas discretas evaluadas .....	60
<b>Tabla 24.</b> Matriz de 10 componentes principales extraídos. ....	62

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Consecuencias del monocultivo y el uso de plaguicidas: el espiral tóxico. .....	16
<b>Figura- 2.</b> Métodos multivariados de acuerdo con el tipo de variables e índices de similitud y distancias asociadas. ....	28
<b>Figura 3.</b> Prueba del rango múltiple de Tukey para fungicidas en polvo (DSH = 6.78)... .....	37
<b>Figura 4.</b> Prueba del rango múltiple de Tukey para dosis de fungicidas en polvo (DSH = 1.79).....	38
<b>Figura 5.</b> Prueba de rango múltiple de Tukey para la interacción tratamiento*subtratamiento para fungicidas en polvo. ....	39
<b>Figura 6.</b> Prueba del rango múltiple de Tukey para fungicidas líquidos (DSH = 0.0114). .....	41
<b>Figura 7.</b> Prueba del rango múltiple de Tukey para dosis de fungicidas líquidos (DSH = 0.0074). ....	42
<b>Figura 8.</b> Prueba del rango múltiple de Tukey para insecticidas solidos (DSH=0.09). 44	
<b>Figura 9.</b> Prueba del rango múltiple de Tukey para dosis de insecticidas solidos (DSH=0.03). ....	45
<b>Figura 10.</b> Prueba de rango múltiple de Tukey (DSH=0,16) para interacción tratamiento*subtratamiento de insecticidas sólidos. ....	45
<b>Figura 11.</b> Prueba del rango múltiple de Tukey para insecticidas líquidos ..... 48	
<b>Figura 12.</b> Prueba del rango múltiple de Tukey para dosis de insecticidas líquidos (DSH=0.01). ....	48
<b>Figura 13.</b> Prueba de rango múltiple de Tukey (DSH=0.10) para interacción tratamiento*subtratamiento de insecticidas líquidos.....	49
<b>Figura 14.</b> Prueba del rango múltiple de Tukey para productos biológicos (DSH=0.00). .....	52

<b>Figura 15.</b> Prueba del rango múltiple de Tukey para dosis productos biológicos (DSH=0.00).....	53
<b>Figura 16.</b> Prueba de rango múltiple de Tukey (DSH=0.00) para interacción tratamiento*subtratamiento productos biológicos. ....	53
<b>Figura 17.</b> Gráfico de sedimentación para 30 variables cuantitativas discretas. ....	61

## INDICE DE FOTOS

<b>Foto 1.</b> Ubicación geográfica de la comunidad de Puerto la Boca. ....	76
<b>Foto 2.</b> Ubicación de los predios donde se realizó la investigación. ....	76
<b>Foto 3.</b> Encuesta productores de cebolla .....	79
<b>Foto 4.</b> Encuesta productores de pimiento .....	79
<b>Foto 5.</b> Encuesta productores de sandia.....	80
<b>Foto 6.</b> Contaminación ambiental por mal manejo de envases .....	80
<b>Foto 7.</b> Envases arrojados sin previo tratamiento de lavado.....	81
<b>Foto 8.</b> Encuesta sobre los equipos de protección en la fumigación.....	81
<b>Foto 9.</b> Anotado de los ingredientes activos y dosis recomendadas .....	82

## RESUMEN

La presente investigación fue realizada en la zona de Puerto la Boca, Puerto Cayo, Manabí con el objetivo de estudiar el uso y manejo de los plaguicidas en cultivos de ciclo corto. Para el desarrollo de la investigación se formuló una encuesta con 45 preguntas cerradas que se aplicaron a 31 familias de agricultores. Para el análisis de los datos obtenidos se aplicó métodos de estadística simples, análisis paramétrico y funcional, análisis no paramétrico y análisis multivariante. Los resultados mostraron que los ingredientes activos más usados son los fungicidas Cymoxanil + Clorotalonil, Propineb + Cymoxanil, Mancozeb + Cymoxanil, Penzanocole y Chlorothalonil para el control de los *Oomycetes Pseudoperonospora cubensis*, causante del mildiu y *Phytophthora infestans* causante del tizón tardío en Solanáceas; los insecticidas como el Imidacoprid, Methomyl, Imidacoprid + Fipronil, Lambda Cyhalotrin, Triflumuron, Prylproxifen, Thiamethoxan + Lambda Cihalotrina son los más usados para controlar pulgón (*Myzus persicae*), Lorito verde (*Empoasca sp*), minador de hojas (*Liriomyza trifolii*), trips (*Trips tabaci*) y ácaros como la araña blanca de los invernaderos (*Polyphagotarsonemus latus*), y los microorganismos más utilizados son *Trichoderma sp.* y *Bacillus thuringiensis*, para controlar plagas como la polilla (*Diaphania sp.*) y enfermedades como el *Fusarium sp.* y *Rhizoctonia solani*, en cultivos de melón, sandía, pepino, cebolla y pimiento principalmente. Se observó que los agricultores de Puerto La Boca sub-dosifican y sobredosifican los fungicidas e insecticidas sólidos y líquidos, y biológicos, aplicados a sus cultivos. Los problemas de salud y ambientales se dan principalmente por la escasa capacitación y el poco interés que muestran a las recomendaciones técnicas y profesionales, ya que más del 74% se apoyan en su experiencia de años como productores para aplicación de productos fitosanitarios. El análisis de componentes principales (ACP) permitió deducir que la que la mayor varianza está relacionada con la capacitación, conservación y uso de equipos y plaguicidas.

**Palabras claves:** dosificación, manejo, plaguicidas, contaminación, suelo.

## **Study of the use and management of pesticides in short cycle crops in Puerto La Boca, Jipijapa - Manabí**

### **SUMMARY**

This research was carried out in the area of Puerto la Boca, Puerto Cayo, Manabí with the aim of studying the use and management of pesticides in short-cycle crops. For the development of the research, a survey was formulated with 45 closed questions that were applied to 31 farming families. Simple statistical methods, parametric and functional analysis, non-parametric analysis and multivariate analysis were applied for the analysis of the data obtained. The results showed that the most used active ingredients are the fungicides Cymoxanil + Chlorothalonil, Propineb + Cymoxanil, Mancozeb + Cymoxanil, Penzanocole and Chlorothalonil for the control of the Oomycetes *Pseudoperonospora cubensis*, which causes mildew and *Phytophthora infestans* late; insecticides such as Imidacoprid, Methomyl, Imidacoprid + Fipronil, Lamba Cyhalotrin, Triflumuron, Prylproxifen, Thiamethoxan + Lamba Cyhalothrin are the most used to control aphids (*Myzus persicae*), Green parrots (*Empoasca* sp), leaf miner (*Liriomyza* sp.) thrips (*Trips tabaci*) and mites such as the greenhouse white spider (*Polyphagotarsonemus latus*), and the most commonly used microorganisms are *Trichoderma* sp. and *Bacillus thuringiensis*, to control pests such as the moth (*Diaphania* sp.) and diseases such as *Fusarium* sp. and *Rhizoctonia solani*, mainly in melon, watermelon, cucumber, onion and pepper crops. It was observed that the farmers of Puerto La Boca underdose and overdose solid and liquid fungicides and insecticides, and biological, applied to their crops. Health and environmental problems are mainly due to the scarce training and little interest shown in technical and professional recommendations, since more than 74% rely on their years of experience as producers for the application of phytosanitary products. The principal component analysis (PCA) allowed to deduce that the one with the greatest variance is related to the capititation, conservation and use of equipment and pesticides.

Keywords: dosage, management, pesticides, contamination, soil.

## **I. ANTECEDENTES**

Los plaguicidas son 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 (OMS, 2010).

Los avances en la tecnología y el comercio mundial están cambiando la agricultura en el mundo. Enfrentados a las necesidades de alimentar a sus familias y ganarse la vida. Muchos agricultores en los países en vías de desarrollo optan por soluciones de corto plazo que degradan los ecosistemas a largo plazo. Los efectos de los plaguicidas, tanto en lo productivo como en el control de las plagas ha dado un rendimiento favorable a la agricultura, pero el desconocimiento en su aplicación y el abuso de estos productos ha generado consecuencias a los ecosistemas vegetal y animal, en especial a la salud del hombre, quien de forma indiscriminada y sin control alguno los ha venido empleando convirtiéndolos en un arma letal contra su propia vida y la de su familia (Palma, 2015).

Dentro de las buenas prácticas agrícolas, el uso de plaguicidas químicos sintéticos es fundamental para la protección fitosanitaria de la producción agrícola. Los plaguicidas son utilizados directamente en el suelo y en el cultivo, o bien para el mantenimiento y limpieza de infraestructuras, herramientas y equipos. Entre los factores más importantes que limitan la producción agrícola se encuentran las plagas que afectan a los cultivos. Existen diversos medios que permiten disminuir estas plagas para que no ocasionen daños de importancia económica (MAG, 2018).

El Código de Conducta Internacional sobre la Distribución y el Empleo de Plaguicidas, preparado por la Organización de Alimentos y Agricultura de las Naciones Unidas (Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAO de sus siglas en inglés), proporciona normas de conducta para todas las entidades públicas y privadas comprometidas o asociadas con la distribución y el empleo de plaguicidas. Esto apunta a brindar asistencia para el manejo responsable de plaguicidas, enfocándose en la reducción

del riesgo, la protección de la salud humana y ambiental y el apoyo al desarrollo sustentable de la agricultura. Los tratados internacionales han solicitado medidas más fuertes para eliminar ciertos plaguicidas persistentes del mercado y mejorar el manejo de los agroquímicos en general ( Villacrés , 2014 ).

El uso de los plaguicidas en los cultivos en la actualidad, es de forma indiscriminada, lo que contribuye a que las plagas se hagan cada vez más resistentes, por lo que el hombre tiene que utilizar plaguicidas de más amplio espectro para mantener el mismo efecto (Mora, 2017).

Utilizar agroquímicos para mejorar la productividad de los cultivos y particularmente de los huertos familiares es una práctica muy común que se ha ido acrecentando en los últimos años, principalmente como consecuencia de la gran diversidad y el abaratamiento de los costos de estos productos que resultan atractivos a los agricultores y que consideran son una salida fácil para erradicar plagas y mejorar la productividad de sus cosechas. A pesar de que son ampliamente conocidos los efectos del uso del agroquímico sobre el suelo, la frecuencia y la cantidad de uso es muy alta, lo que presenta en muchos casos un riesgo para la salud, ya que no se utiliza de forma planificada (Garcia , 2015 ).

La agricultura y la lucha contra las plagas se han desarrollado como un proceso continuado y paralelo, que ha marchado acorde a las tendencias tecnológicas, económicas y sociales y que van, sobre la base de aumentos productivos sostenidos mediante tecnologías de producción intensivas, mecanizadas y con grandes volúmenes de insumos, principalmente agroquímicos; para la agricultura comercial, los plaguicidas han sido a la vez una bendición y una maldición. Los plaguicidas sintéticos, introducidos a fines de la década de 1940 junto con los fertilizantes químicos, permitieron a los agricultores controlar una serie de plagas y enfermedades sin embargo por los malos usos y malas aplicaciones volvieron o causaron resistencias en estas plagas y enfermedades causando así que se produzcan cada vez más y más nuevos productos con mayor poder de acción residual y dañinos para el medio ambiente ( Villacrés, 2014 ).

La comunidad de Puerto Cayo perteneciente al Recinto Cantagallo se encuentra ubicado a 4 kilómetro del filo costero del cantón Jipijapa, Provincia de Manabí, cuenta con un microclima especial, apto para el desarrollo de cualquier tipo de cultivo de ciclo corto y perenne, la mayoría de sus habitantes cuentan con terrenos propios para sembrar, existe abundante fuentes de agua subterránea, en estos sitios se cultiva el melón, sandía, cebolla, pepino, pimiento, tomate, achocha, habichuelas, habas, etc. incentivando la siembra tanto en invernadero como a campo abierto; sin embargo se evidencia que los agricultores no realizan prácticas adecuadas en el uso de plaguicidas, ya que en ocasiones sobre dosifican y en otras sub dosifican los productos, esto por falta de conocimiento y/o capacitaciones, que les ayuden a realizar buenas prácticas de aplicación de plaguicidas, con las cuales controlar las plagas de una manera correcta y así no crear resistencia en las mismas (FUNDASES, 2016).

## II. JUSTIFICACIÓN

El término plaguicida es una palabra compuesta que comprende todos los productos químicos utilizados para destruir las plagas, o en todo caso, para controlar la propagación de estas. En la agricultura se usan herbicidas, insecticidas, nematocidas, rodenticidas y fungicidas. Asimismo, se sabe que la agricultura es una de las pocas actividades donde se descarga deliberadamente, en el ambiente, productos químicos para acabar con formas de vida. El uso de plaguicidas conlleva a beneficios y riesgos. Entre los beneficios se incluye el control de enfermedades, de plagas, de malezas, esto con la finalidad de mejorar la productividad y por ende el ingreso del productor. Mientras que los riesgos están dados por la toxicidad en organismos vivos y la contaminación ambiental (Guillen, 2015).

Los plaguicidas químicos juegan un papel esencial en la agricultura y la Salud Pública. Nunca antes el público tuvo acceso a tal variedad de plaguicidas, que sin embargo, tienen efectos potenciales adversos sobre la salud y el ambiente ( Villacrés , 2014 ).

El manejo inadecuado de los plaguicidas implica daños para el hombre como para el ambiente y el no hacerlo de la manera adecuada es un factor que contribuye aún más al daño. En el hombre y animales puede ser causa de muerte, intoxicaciones, cáncer, malformaciones congénitas, entre otros, sobre todo al exponerse durante o poco tiempo después de las pulverizaciones; en el ambiente los plaguicidas pueden contribuir a la contaminación del aire, suelo, la no fijación del nitrógeno en las plantas debido a las altas concentraciones de plaguicidas en el suelo (Mora, 2017).

Cada año se ha incrementado el uso de los plaguicidas, lo cual se debe a la resistencia que éstos producen en las plantas, haciendo cada vez más necesario utilizar nuevos productos con la finalidad de exterminar a todas aquellas plagas que pudieran estar afectando los cultivos. En este contexto los productores de Puerto La Boca están inmersos en dos perfiles de aplicación de plaguicidas, una en donde sobre dosifican los productos y provocan resistencia en plagas y enfermedades, además que no hacen un buen control de las mismas, provocando pérdidas de rendimiento de los cultivos ya que los intoxican con la gran cantidad de productos en un lapso de tiempo reducido, además de toda la

contaminación ambiental y la residual de las cosechas, con lo que finalmente les provoca pérdidas económicas por toda la mano de obra que se debe utilizar para realizar las aplicaciones, y los bajos rendimiento del cultivo (comunicación personal Dr. Julio Gabriel Ortega).

Y el otro contexto donde los productores sub dosifican los productos y no colocan los volúmenes recomendados por las casas comerciales con lo cual al igual que en la sobre dosificación provocan resistencia en plagas y enfermedades, hay mayor contaminación ambiental ya que hay que hacer mayor cantidad de aplicaciones en menos tiempo para poder controlar a las plagas, afectando la salud de productor a las vez que eleva los costos de producción por la compra de más productos para el control fitosanitario (comunicación personal Dr. Julio Gabriel Ortega).

Por lo anteriormente mencionado la presente propuesta de investigación tuvo el propósito de conocer las condiciones de utilización y manejo de los productos fitosanitarios por parte de los productores en la comunidad de Puerto la Boca, Manabí. Para lo cual se desarrolló una encuesta teórica practica para saber cuál es la situación actual en la comunidad y con esto establecer prácticas agrícolas de control de plagas y enfermedades apropiadas, así como establecer esquemas adecuados en el uso y manejo de plaguicidas por parte de los productores de Puerto La Boca.

### III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

#### 3.1. Formulación del problema

¿Cómo el conocimiento sobre la correcta dosificación y la aplicación de los plaguicidas ayudará a mejorar la producción y productividad de la zona de Puerto La Boca, Manabí?

#### 3.2. Delimitación del problema

**Contenido:** Determinación del uso y manejo de los plaguicidas en cultivos de ciclo corto en la zona de Puerto La Boca, Jipijapa - Manabí

**Clasificación:** Experimental

**Espacio:** Puerto la Boca, Parroquia Puerto Cayo, cantón Jipijapa.

**Tiempo:** noviembre 2019 – marzo 2020

#### 3.3. Situación actual del problema

La agricultura a gran escala ha desarrollado nuevas tecnologías, tanto en la generación de plaguicidas, mejoramiento de semillas, maquinarias y equipos entre otros, además de ocupar grandes áreas de cultivos (monocultivo) para abastecer las demandas de las grandes industrias agroalimentarias, afectando significativamente a la vida de las especies: flora y fauna, incluso causando su extinción.

Para la agricultura comercial, los plaguicidas han sido a la vez una bendición y una maldición. Los problemas de resistencia, resurgencia y aparición de nuevas plagas obligan a que el agricultor incremente las dosis de aplicación, reduzca los intervalos entre aplicaciones, y recurra a la mezcla de insecticidas. Las implicancias económicas resultantes son serias. Pero, además, se crean dos problemas importantes: los mayores residuos que quedan en las plantas y la contaminación ambiental ( Villacrés, 2014 ).

## **IV. OBJETIVOS**

### **4.1. Objetivo general**

Estudiar el uso y manejo de los plaguicidas en cultivos de ciclo corto en la zona de Puerto La Boca, Jipijapa – Manabí.

### **4.2. Objetivos específicos**

1. Analizar los tipos e ingredientes activos de los plaguicidas y para qué aplican.
2. Determinar si los productores sobre-dosifican y sub-dosifican los plaguicidas usados en los cultivos de ciclo corto.
3. Relacionar los problemas de salud humana y ambiental que se presentan por el uso inadecuado de plaguicidas

## **V. VARIABLES**

### **5.1. Variable Dependiente**

Efectos de la sobre-dosificación o sub-dosificación de los plaguicidas sobre el medio ambiente y la salud humana.

### **5.2. Variables Independientes**

Uso y manejo de los plaguicidas en los cultivos de ciclo cortó.

## **VI. HIPÓTESIS**

H<sub>1</sub>

Los productores de cultivos de ciclo corto de Puerto la Boca sobre-dosifican y/o sub-dosifican los plaguicidas.

H<sub>0</sub>

Los productores de cultivos de ciclo corto de Puerto la Boca no sobredosifican y/o sub-dosifican los plaguicidas.

## **VII. MARCO TEÓRICO**

### **7.1. Plaguicidas**

Los plaguicidas son 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 no deseadas de plantas o animales 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 se le pueden administrar para combatir insectos, arácnidos u otras plagas en o sobre sus cuerpos. El término incluye las sustancias destinadas a utilizarse como reguladoras del crecimiento de las plantas, defoliantes, desecantes, agentes para reducir la densidad de fruta o agentes para evitar la caída prematura de la fruta, y las sustancias aplicadas a los cultivos antes o después de la cosecha para proteger el producto contra la deterioración durante el almacenamiento y transporte (Suárez , 2014 ).

Se denominan también agroquímicos productos fitosanitarios y en el lenguaje común del agricultor “venenos” o “remedios” erróneamente se les denomina también pesticidas La toxicidad de un plaguicida es su capacidad de producir alteraciones a la salud. La clasificación toxicológica que se detalla a continuación se realiza en función de efectos agudos (accidentes) y no contempla efectos crónicos resultantes de exposiciones prolongadas (enfermedades profesionales) (Garcia , 2015 ).

También los podemos definir 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 (Burger 2013).

La Agencia de Protección Ambiental de los EE.UU (EPA) en 1998 tenía en sus registros 620 ingredientes activos, de los cuales se elaboraban 20.000 distintos productos químicos, formados de sustancias orgánicas e ingredientes inertes tóxicos.

En la actualidad toneladas de productos químicos destinados principalmente para la agricultura se fabrican y se comercializan alrededor del mundo. Los plaguicidas permiten a los productores aumentar la cantidad de alimentos de cada cultivo al momento de la cosecha. Además algunos de estos productos ayudan a mejorar la calidad, seguridad y vida útil de ciertos alimentos. Para los consumidores, esto significa el acceso a una amplia variedad de alimentos asequibles, producidos localmente o importados de otros estados o países. Sin embargo los plaguicidas poseen características de toxicidad, persistencia, movilidad, bioacumulación, migración entre otras, que los hacen perjudiciales y provocan efectos negativos sobre el medio ambiente principalmente perturbando al suelo y fuentes de agua (García, 2016).

El uso de plaguicidas modernos en la agricultura y en la salud pública, se remonta al siglo XIX. La primera generación de plaguicidas estuvo constituida por compuestos altamente tóxicos, tales como arseniato de calcio, arseniato de plomo, cianuro de hidrógeno, caldo bordelés y azufre, usados a partir de 1860, para controlar hongos, insectos y bacterias. Debido a su elevada toxicidad dejaron de aplicarse, y fueron reemplazados por plaguicidas de segunda generación, los compuestos orgánicos sintéticos (Zacharia, 2011).

Es importante que familiarizarse con el código de colores y con los pictogramas del envase para adoptar medidas preventivas según la toxicidad. Partiendo del verde hasta el rojo van aumentando los riesgos. Además de la toxicidad, es importante conocer el estado físico (líquido, sólido, gas, vapor) en que se usa el plaguicida, el equipo aplicador (mochila, pulverizadora de arrastre, autopropulsada, aeroaplicación, generador de nieblas) y el ambiente donde se aplica (campo abierto, monte frutal, invernáculo, galpón) (MAG, 2018).

### 7.1.1. Clasificación de los plaguicidas

La clasificación de los plaguicidas usados en la actualidad comprende una variedad de productos químicos que tienen diferentes vías de absorción, metabolismo, eliminación, mecanismos de acción y toxicidad (Varona, 2012)

Los plaguicidas ocupan un importante lugar dentro de total de sustancias a las que el hombre está expuesto debido a su uso extensivo en agricultura para el control de plagas y de vectores transmisores de enfermedades que afectan a la biota y al hombre (Villaamil *et al*, 2013).

A lo largo del tiempo se los ha denominado de manera distinta, tales como agroquímico o plaguicida. En la actualidad, se usa con frecuencia el término fitosanitario, haciendo énfasis en el efecto protector del producto sobre la sanidad de los cultivos (Mansilla, 2017).

En la actualidad existen más de 1500 principios activos que, en distintas mezclas y concentraciones, generan más de 50 000 productos registrados en el mundo como plaguicidas. Debido a la gran cantidad de plaguicidas sintéticos, que varían en su identidad, propiedades químicas y físicas, mecanismos de acción y toxicidad, se los clasifica en distintos grupos, según la necesidad (Villamil *et al.*, 2013).

Se clasifican de acuerdo a:

**Plaga que controlan:** insecticidas, acaricidas, fungicidas, nematicidas, molusquicidas, raticidas, avicidas, herbicidas, bactericidas y parasiticidas.

**Según su origen:** orgánicos, inorgánicos, naturales, artificiales, biológicos.

**Según su composición química:** órgano clorado, órgano fosforado, carbamatos, piretroides, bupiridilos, fenoxiacéticos, Bromuros, Nitro fenólicos y Nitrocresólicos-Cloruros Orgánicos Sólidos, Arsenicales, mercuriales (Organización Panamericana de la Salud, 2015).

La clasificación de los pesticidas se puede hacer en función de diferentes criterios como su campo de acción, grado de penetración, estabilidad, toxicidad, semejanza química, etc. (García, 2016).

La clasificación según la estructura química, tiene la ventaja de agrupar sustancias con efectos similares en las plagas, en el ambiente e intoxicaciones similares en el ser humano. Una de las clasificaciones más utilizadas combina el grupo químico con el mecanismo de acción en las plagas, es decir, el proceso fisiológico específico que es afectado por el plaguicida ( Bedmar, 2013 ).

**Tabla 1-. La clasificación según el objetivo o campo de acción al que está destinado el plaguicida.**

<b>Tipo de plaguicidas</b>	<b>Organismo objetivo</b>
Acaricidas	Ácaros
Antibióticos	Microorganismos
Alguicidas	Algas
Avicidas	Pájaros
Bactericidas	Bacterias
Defoliantes	Hojas de plantas
Desinfectantes	Microorganismos
Fumigantes	Plagas en edificios, suelos, etc.
Herbicidas	Plantas
Insecticidas	Insectos
Larvicidas	Larvas de insectos
Molusquicidas	Caracoles, babosas
Nematicidas	Nematodos
Ovicidas	Huevos de insectos
Pesticidas	Peces
Repelentes	Insectos, pájaros
Raticidas	Roedores

**Fuente:** (García, 2016).

**Tabla 2-. Toxicológica de los Plaguicidas**

<b>Clasificación OMS según los riesgos</b>	<b>Formulación Líquida DL50 Aguda</b>		<b>Formulación Sólida DL50 Aguda</b>	
	<b>Oral</b>	<b>Dermal</b>	<b>Oral</b>	<b>Dermal</b>
<b>Clase I a Productos Sumamente Peligrosos</b>	> 20	> 40	> 5	> 10
<b>Clase I b Productos Muy Peligrosos</b>	20-200	40-400	5-50	10-100
<b>Clase II Productos Moderadamente Peligrosos</b>	200-2000	400-4000	50-500	10-1000
<b>Clase III Productos Poco Peligrosos</b>	2000-3000	> 4000	500-2000	> 1000
<b>Clase IV Productos que Normalmente No Ofrecen Peligro</b>	> 3000		> 2000	

Fuente: (Palma, 2015)

Según su toxicología: se clasifica en

Tabla 3.-Por el color de etiquetado de los plaguicidas según su toxicidad.

<b>Banda de color de las etiquetas según categoría toxicológica</b>		
<b>Color de la Banda</b>	<b>Clasificación de la OMS según riesgos</b>	<b>Clasificación del Peligro</b>
<b>Rojo (PMS 199 C)</b>	<b>Ia- Producto Sumamente Peligroso</b>	<b>MUY TOXICO</b>
<b>Rojo (PMS 199 C)</b>	<b>Ib - Producto Muy Peligroso</b>	<b>TOXICO</b>
<b>AMARILLO (MPS AMARILLO C)</b>	<b>II - Producto Moderadamente Peligroso</b>	<b>NOCIVO</b>
<b>Azul (PMS 293 C)</b>	<b>III Producto Poco Peligroso</b>	<b>CAUTELADO</b>
<b>Verde (PMS 347 C)</b>	<b>IV - Producto que Normalmente no Ofrece Peligro</b>	<b>CAUTELADO</b>

Fuente: (OMS, 2010)

**Tabla-. 4. Clasificación por su estructura química**

<b>Clasificación</b>	<b>Estructura Química</b>	<b>Ejemplos</b>
<b>Órgano clorados</b>	Contienen cloro , persisten mucho tiempo en el ambiente y se acumulan en los tejidos	Aromáticos clorados: DDT, Dicofol, Metoxicloro, Clorobencilato ciclo alcanos clorados: Hexaclorociclohexano (Lindano) ciclodiénicos clorados: Endrín, Dieldrín, Aldrín, Clordano, Heptacloro, Mirex, Endosulfan terpenos clorados: Canfeclor (Toxáfeno)
<b>Órgano fosforados</b>	Contienen fósforo, persisten menos tiempo en el ambiente, afectan al sistema nervioso central	Extremadamente tóxicos: Cotnion 50, Parathión, Phosdrín, Dimecron, Nema-cur Altamente tóxicos: Gusathion, Vapona 48 LE, metilparathión, Azinfos Metil, monocron, Monitor, Suprathion.
<b>Carbanatos</b>	Derivados del ácido carbámico, afectan al sistema nervioso central	Metil carbanatos de acción insecticida: Lannante, Carbofurán carbanatos de acción fungicida: Benomyl, Carbendazim ditiocarbamatos de acción fungicida: Mancozeb, Thiram tiocarbamatos de acción herbicida: Molinate, Sutan 6.7 e. Fenil: Carbamato de Acción Herbicida, Betanal CE
<b>Piretroides</b>	Derivados de la flor del crisantemo, provocan lesiones en piel y mucosas	Permetrina, Cipermetrina, Alfametrina, Ciflurín, Bifentrín, fenvalerato Deltametrina, cipermetrina
<b>Biperidinas</b>	Compuestos bipiridílicos, provocan daño pulmonar(fibrosis pulmonar)	Paraquat, gramoxone

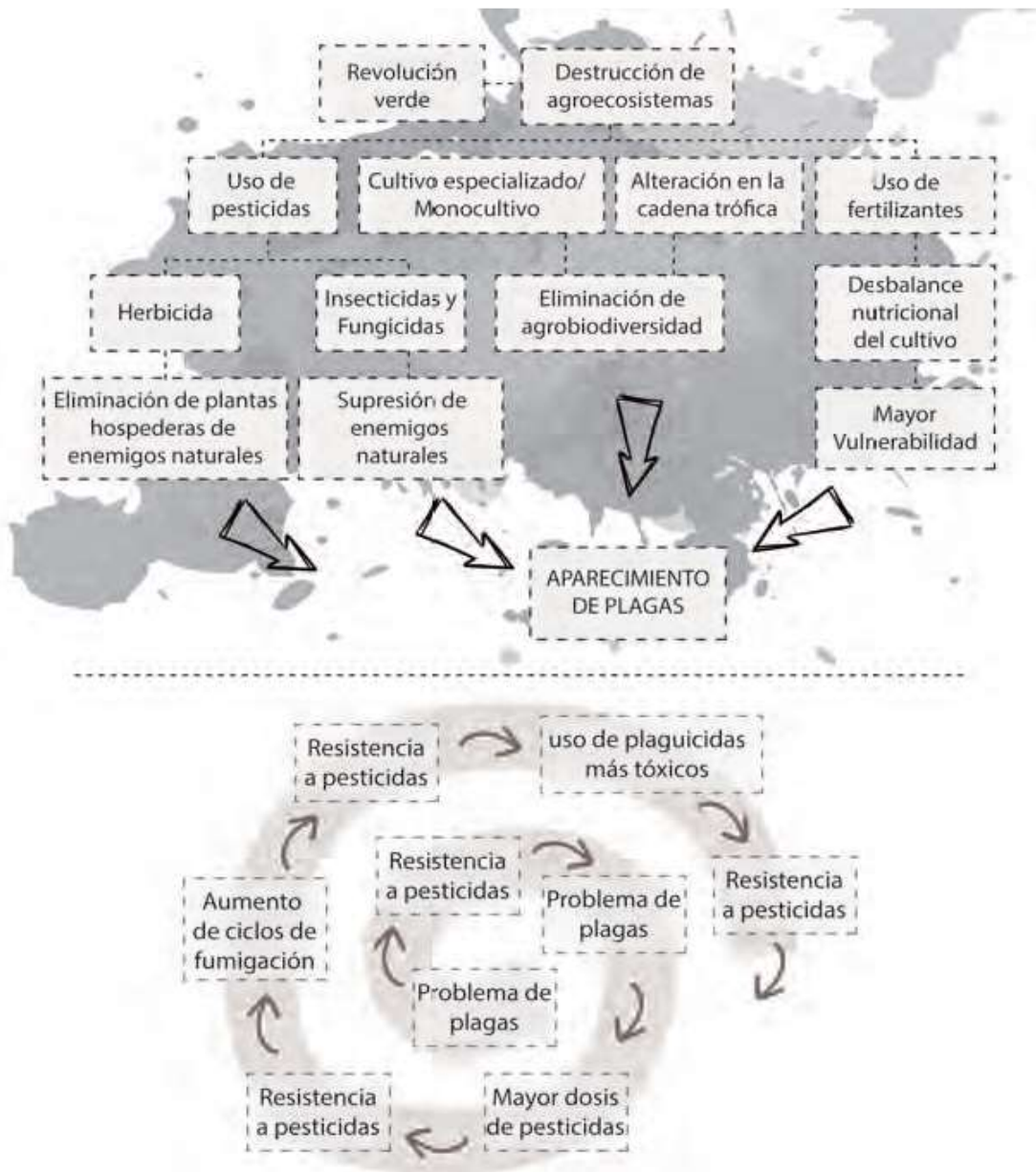
Fuente: (Palma, 2015)

### **7.1.2. EFECTOS AMBIENTALES**

Cuando un plaguicida es aplicado a un cultivo, solamente alcanza el organismo “blanco” aproximadamente el 1%, mientras que el 25 % es retenido en el follaje, el 30 % llega al suelo y el 44 % restante es exportado a la atmósfera y a los sistemas acuáticos por escorrentía y lixiviación. Posteriormente el compuesto puede ser transportado desde el suelo hacia el aire, agua o vegetación, pudiendo entrar en contacto por inhalación o ingestión - con una amplia gama de organismos, incluyendo los seres humanos ( Aparicio, 2015).

El uso inadecuado de los plaguicidas puede provocar problemas bioecológicos y contaminación ambiental. Entre los primeros menciona la eliminación de enemigos naturales de plagas y enfermedades, resistencia a las mismas, surgimiento de nuevas especies como plagas y eliminación de fauna útil, entre otros. Algunas poblaciones de organismos controladas naturalmente, al ser eliminados sus parásitos o depredadores por los plaguicidas, aumentan su número hasta niveles de importancia económica, constituyéndose en una plaga. Por otra parte, la aplicación masiva de plaguicidas puede generar resistencia de las plagas, lo que provoca que al cabo de algunos años el producto sea ineficiente, aún a dosis más elevadas o aplicaciones más frecuentes. Como se muestra en la figura, 1 ( Bedmar, 2013 ).

**Figura 1. Consecuencias del monocultivo y el uso de plaguicidas: el espiral tóxica.**



Fuente: (Naranjo, 2017)

### 7.1.3. Plaguicidas y sus efectos en la salud humana

La forma como ingresan a nuestro organismo estos productos es por contacto a través de la piel, en la manipulación, inhalación por la respiración de polvo o pulverizaciones y por ingestión cuando son consumidos como contaminantes en los alimentos o en el agua.

Algunos plaguicidas también pueden ingresar por vía ocular cuando los ojos no están protegidos correctamente por anteojos o máscaras faciales adecuadas (UTMACH; 2014).

Los plaguicidas entran en contacto con el hombre a través de todas las vías de exposición posibles: respiratoria, digestiva y dérmica, pues estos pueden encontrarse en función de sus características, en el aire inhalado, en el agua y en los alimentos, entre otros medios ambientales. Los plaguicidas tienen efectos agudos y crónicos en la salud; se entiende por agudos aquellas intoxicaciones vinculadas a una exposición de corto tiempo con efectos sistémicos o localizados, y por crónicos aquellas manifestaciones o patologías vinculadas a la exposición a bajas dosis por largo tiempo (Suárez , 2014 ).

#### **7.1.4. Formas de exposición a los plaguicidas**

Existe una gran complejidad en los patrones del uso de los plaguicidas así como una gran variedad de formas e intensidades de exposición a las mismas. ( Cervantes, 2010)

La exposición de los plaguicidas ocurre en distintos escenarios domiciliario, sanitario, rural (mayor exposición y vulnerabilidad), en este aspecto la población humana susceptible de exposición son los operarios que trabajan directamente en el campo, vecinos de poblaciones cercanas a los cultivos; además es imposible evitar una exposición ambiental, por cuanto aproximadamente el 0.1% de la cantidad de plaguicida llega a la plaga, el porcentaje restante circula en el entorno contaminando: agua, aire, tierra, biota; en especial de las localidades rurales, e incluye a las personas que no trabajan directamente en el campo. (Cejudo, 2012).

#### **7.1.5. Vías de absorción de los Plaguicidas**

- a) **Dérmica:** La piel es una vía importante, teniendo en consideración su gran superficie e irrigación, particularmente en condiciones de exposición al calor, en las prácticas agrícolas se incrementa considerablemente la irrigación cutánea y por ende la susceptibilidad para intoxicarse con plaguicidas (Cabanillas, 2012).

**b) Digestiva:** La ingestión del plaguicida tiene relevancia en dos circunstancias: El uso de plaguicidas en intentos de suicidio y la ingestión accidental cuando los sobrantes se guardan en envases no rotulados o que sugieren otro contenido.

**c) Respiratoria:** La absorción por vía pulmonar es de gran peligrosidad dada su velocidad y rápida distribución a todo el organismo. (Machado , 2012)

**d) Ocular:** Los ojos también pueden absorber plaguicidas con rapidez y efectividad.

#### **7.1.6. Manejo de Plaguicidas:**

Son estrategias que implican una o varias combinaciones de técnicas de control para optimizar el manejo de plagas o vectores según las condiciones locales. Cómo darle uso a los plaguicidas depende de los conocimientos de los agricultores (Mejía, 2014).

Los plaguicidas son sustancias empleadas en: agricultura, ganadería, salud humana, el manejo inadecuado de estas sustancias producen alteraciones en la salud de la población (intoxicaciones), deterioro del medio ambiente (Cabanillas, 2012)

Todas las personas que manipulan los plaguicidas deben conocer su peligrosidad así como el manejo y el uso adecuado de estas sustancias, ello puede contribuir a prevenir accidentes, intoxicaciones y contaminación del medio ambiente.

#### **7.1.7. Compra almacenado y Transporte de los Plaguicidas**

Algunos pesticidas están prohibidos tanto en el Ecuador como a nivel internacional, por lo cual no deben ser adquiridos. El plaguicida debe encontrarse con su etiqueta y envase original, en el cual debe constar un número de registro del MAG. Verificar la fecha del vencimiento y adoptar precauciones especiales con los envases deteriorados. No deben almacenarse envases abiertos, deteriorados o con pérdidas. Los productos almacenados deberán utilizarse según norma "los primeros en entrar serán los primeros en salir", para evitar mantener en depósito productos vencidos.

## **7.2. Para el trabajo con plaguicidas es vital**

### **7.2.1. Leer y comprender la etiqueta y el panfleto**

La información más importante de un plaguicida viene escrita en la etiqueta del empaque y en el panfleto que acompaña a estos productos. Leer la información contenida en la etiqueta y el panfleto antes de comprar el plaguicida, permite saber cuál es el menos riesgoso para la salud y ayuda a disminuir los riesgos durante la aplicación (MAG, 2018).

### **7.2.2. El panfleto**

Además de repetir toda la información contenida en la etiqueta, en el panfleto se incluye la siguiente información:

La dosis del producto que se recomienda aplicar por hectárea

Las plagas que controla el producto.

La manera en que el producto actúa sobre la plaga.

Los cultivos en que se recomienda su aplicación.

La frecuencia con la que debe aplicarse.

El periodo de carencia, o tiempo que debe pasar entre la última aplicación del plaguicida y la cosecha.

El tiempo recomendado durante el cual las personas deben mantenerse alejadas del lugar de aplicación.

La fitotoxicidad del producto; es decir, la posibilidad de que ciertas plantas o cultivos sean afectados, por ser más sensibles a los ingredientes químicos del producto. (MAG, 2018).

### **7.2.3. Conocer los equipos de aplicación de plaguicidas**

Es conveniente conocer los equipos que se van a utilizar en la aplicación de plaguicidas, su funcionamiento y uso. Los equipos deben estar en perfecto estado de funcionamiento.

Deben tener bien lubricadas las piezas que se mueven y no presentar fugas o daños que puedan ocasionar derrames.

Cada equipo debe manejarse con cuidado y utilizarse correctamente. Los equipos deben calibrarse de acuerdo con las instrucciones dadas por el fabricante, las necesidades del cultivo y el terreno en el que se vaya a aplicar (MAG, 2018).

#### **7.2.4. Conocer la dosis de plaguicida que se necesita en cada caso**

La cantidad de producto que se aplica nunca debe ser mayor a la recomendada en el panfleto. Por eso, se debe tener el cuidado de no repasar áreas en donde ya se ha aplicado plaguicida.

La preparación de la mezcla de plaguicida debe hacerse al aire libre y en un lugar ventilado, usando el equipo de protección recomendado. Es importante recordar que el producto viene concentrado, por lo que en ese momento, el riesgo de intoxicación aumenta. (MAG, 2018).

#### **7.2.5. Momentos de la aplicación de los plaguicidas**

Para la aplicación de los plaguicidas se consideran tres momentos:

##### **Primer momento: antes de la aplicación de los plaguicidas:**

1. No aplicar plaguicidas personas inexpertas, mal instruidas sobre el manejo de pesticidas, enfermas (valoradas por el médico), bajo el efecto del alcohol o de determinados medicamentos, embarazadas, madres en período de lactancia y mujeres que no han menstruado o que planifican embarazarse.
2. No comer, beber, fumar, masticar chicle, ni portar alimentos durante la preparación y aplicación de agroquímicos.

3. Verificar el correcto estado de funcionamiento y limpieza del equipo de protección personal y de los implementos de aplicación, un día antes de su uso

4. Utilizar símbolos y letreros a la entrada de los invernaderos en los que se está fumigando (Palma, 2015)

**Segundo momento: durante la aplicación de los plaguicidas:**

1. Usar el equipo de protección completo, durante el tiempo que dure la aplicación, o al realizar reparaciones en el equipo de fumigación.

2. No realizar aplicaciones contra el viento; en lo posible procurar fumigar cuando no haya viento, o en dirección de éste.

3. No efectuar fumigaciones cuando la temperatura ambiental sea mayor a los 20°C.

4. Si el trabajador tuvo contacto con el producto, lavarse inmediatamente la parte afectada con abundante agua y jabón.

5. Después de cada aplicación, no dejar en el campo parte o todo el equipo de aplicación e implementos de protección. (Palma, 2015)

**Tercer momento: después aplicación de los plaguicidas**

1. Terminada la jornada de fumigación, los trabajadores deben bañarse completamente, incluido su cabeza con abundante agua y jabón

2. Posterior al baño deberá cambiarse totalmente de ropa

3. El traje de protección personal, casco, mascarilla, protectores oculares, y botas deberán de igual forma ser lavados con abundante agua y detergente, después de lo cual la mascarilla y visores se desinfectarán con alcohol.

4. Ninguna persona deberá ingresar a los invernaderos que se ha aplicado un agroquímico, hasta que las plantas estén completamente secas (Palma, 2015).

### **7.3. Conocimientos y precauciones para el uso de plaguicidas**

Asumiendo que la plaga ha sido correctamente identificada, se elige el plaguicida para su control tomando en cuenta los siguientes factores antes de aplicarlo:

Antes de preparar un plaguicida, hay que asegurarse de que el agua que se va a utilizar tiene el grado de acidez o pH adecuado, pues esto garantiza la eficacia del producto. (MAG, 2018).

#### **7.3.1. Etiqueta**

Es importante leer detenidamente la etiqueta ya que en ella se indica: (1) el nombre común o comercial; (2) el ingrediente activo; (3) la concentración y la clase de formulación; (4) el grado de toxicidad; (5) los primeros auxilios que se deben suministrar en caso de envenenamiento; (6) la protección que se necesita al manipular, aplicar y almacenar el producto. ( Villacrés , 2014 ).

#### **7.3.2. Dosificación**

Se debe utilizar la dosis recomendada. Una sobredosificación puede causar toxicidad al cultivo y desarrollar resistencia en las plagas. Por el contrario, una subdosificación controla deficientemente a la plaga. Cuando se usa solo un producto de contacto se emplea mayor volumen de agua que cuando se utiliza un producto sistémico, debido a que es necesario una mejor cobertura a las plantas ( Villacrés , 2014 ).

#### **7.3.3. Equipo de protección de plaguicidas**

**Gafas.** Evitan que los ojos entren en contacto con los vapores de los plaguicidas.

**Guantes:** Evitan que el plaguicida entre al cuerpo al ser absorbido por la piel, protegiéndola de los efectos del producto químico (manos partidas e irritadas).

**Overol de protección:** Evita que la ropa se moje con el plaguicida y luego sea absorbido por la piel. Protege en especial las zonas de las piernas y entrepiernas.

**Chaqueta de plástico:** Evita que las mangas de la camisa se mojen con el plaguicida y luego sea absorbido por la piel. Protege en especial las zonas del pecho y los brazos.

**Botas:** Evita que las piernas y pies se mojen con el plaguicida. El overol de protección debe ser introducido en las botas para una mayor protección de la piel.

**Mascarilla:** Evita la inhalación del plaguicida mientras se aplica. Para que los filtros rindan más tiempo debe colocarse una capa de algodón grueso entre el filtro y la tapa. Se debe cambiar el algodón cada vez que se usa la mascarilla.

#### **7.3.4. Preparación de mezclas**

No se debe mezclar productos con el mismo ingrediente activo o de igual modo de acción. Al preparar la mezcla primero se debe colocar los productos formulados como polvos (mojables y solubles) y luego los formulados como líquidos.

#### **7.3.5. Equipos de aplicación**

La mayoría de equipos de aplicación requieren un mantenimiento continuo, especialmente las boquillas. Estas deben conservarse en buen estado y deben ser cambiadas cuando se presenten desperfectos o la descarga sea desigual

Por ningún motivo se debe perforar orificios de salida a las boquillas buscando mayor volumen, debido a que se reduce la presión de salida y aumenta el tamaño de la gota.

#### **7.3.6. Después de la aplicación**

Si sobró producto, aplicarlo sobre el cultivo. No desecharlo en acequias, ríos y lagunas.

Evitar el ingreso de personas o animales al lote recién asperjado, mínimo 48 horas luego de la aplicación. Lavar la bomba de mochila utilizando un cepillo de cerdas suaves y abundante agua y jabón. Usar guantes de caucho. Lavar, ropa, botas y guantes de protección con detergente, el mismo día de su uso y cuidando de usar guantes para evitar contaminarse con restos del producto. Dejar secar estos equipos a la sombra. Tanto la

bomba de mochila como la ropa contaminada el equipo de protección deben ser lavadas en tanques especialmente acondicionados para ello, lejos de la casa y sin mezclarlos con ropa u otros utensilios de la casa. Tomar un baño con abundante agua y jabón, inmediatamente después de haber utilizado los plaguicidas.

### **7.3.7. Manejo de envases usados**

En caso de frascos, latas y cilindros, se debe realizar el procedimiento del triple lavado en la parcela donde se realiza la aplicación (lavar por tres veces consecutivas). Los envases deben ser perforados y enterrados en un pozo especialmente construido para ello. En caso de bolsas de plástico y papel, se deben destruir y enterrar en un pozo. Se recomienda promover con los vecinos la construcción de centros de acopio y pozos para desechar los envases vacíos de plaguicidas. La construcción de estos centros deberá estar acompañada de capacitación constante sobre el manejo de estos envases. ( Villacrés , 2014 ).

### **7.3.8. Ventajas**

Sirven para exterminar plagas y enfermedades (plaguicidas y fungicidas) que atacan nuestros cultivos.

Pueden mejorar cultivos (abonos químicos; el boro, para evitar la caída de las flores en tomate).

Son extremadamente prácticos eliminan selectivamente ciertas hierbas consideradas malezas.

Con ellos también podemos mantener y mejorar las calidades de un producto durante periodos prolongados de tiempo (los conservantes, colorantes y aditivos artificiales empleados en tratamientos poscosecha).

Son tan prácticos y eficientes, se puede acelerar la floración y fructificación (aplicación de ciertos elementos menores según la planta) (Garcia , 2015 ).

### **7.3.9. Desventajas**

El empleo exagerado de plaguicidas o agroquímicos genera consecuencias desastrosas para el ambiente, pues estos escurren al agua de ríos de donde se alimentan y/o viven una diversidad de seres; además se pulverizan al aire y son tan fuertes que pueden permanecer mucho tiempo en los cultivos, cambiando el sabor final de algunos productos. Al aplicar plaguicidas, especialmente herbicidas es tan bueno el resultado que ahora siempre queremos ver el cultivo limpio; o cultivo florecido, debido a altas aplicaciones de fertilizantes; o nuestros frutos con perfección de fotografía debido a manipulaciones genéticas en las que intervienen sustancias químicas (García , 2015 ).

Esto genera una dependencia, en donde el campesino requiere necesariamente insumos agroquímicos para poder cultivar. Los campesinos, especialmente los más viejos o con creencias más arraigadas, aseguran que ningún cultivo se puede manejar sin plaguicidas. Existe un enorme riesgo con estos químicos y es que algunos de ellos son desarrollados en países con condiciones de suelo, agua y clima distintos al local. Realmente no se sabe que pueda pasar si se aplica localmente; es el riesgo de lo que se conoce como "mala transferencia de tecnología" (García , 2015 ).

### **7.4. Plaga**

En su sentido más amplio, una plaga se define como cualquier especie animal que el hombre considera perjudicial. Plaga agrícola es una población de animales fitófagos (se alimentan de plantas) que disminuye la producción del cultivo, reduce el valor de la cosecha o incrementa sus costos de producción. Se trata de un criterio esencialmente económico ( Cisneros , 2018).

### **7.5. Enfermedades de las plantas**

Es la respuesta de las células y tejidos vegetales a los microorganismos patogénicos o a factores ambientales que determinan un cambio adverso en la forma, función o integridad

de la planta y puedan conducir a una incapacidad parcial o a la muerte de la planta o de sus partes (Castro , 2016 ).

## **7.6. Dosis**

La dosis de un producto plaguicida es la cantidad de producto que podemos aplicar sobre un área de cultivo para estar seguros de que:

- En primer lugar no causa daño al consumidor del producto que se produce en el área agrícola.
- En segundo lugar no causa daño a las plantas.
- En tercer lugar no causa daño por excesos al ambiente y a otros organismos.

Además, cumple con su función de combatir la plaga, la enfermedad o la maleza que afecta al cultivo.

Aunque normalmente se dice que hay dos maneras de calcular la cantidad de producto que se debe aplicar en un área, en realidad solo hay una manera correcta de hacerlo y es la llamada dosificación por área de cultivo. (UCR , 2013).

## **7.7. Principio Activo**

Los principios activos son las sustancias a la cual se debe el efecto farmacológico o letal de un medicamento o plaguicida respectivamente, y su uso se remonta a la prehistoria. Antiguamente, se considera que los principios activos eran hierbas y sustancias naturales; luego, durante los últimos siglos, se fueron aislando sus componentes de las plantas, y en el siglo XX se logró identificar la estructura de muchas de ellos. La actividad de un principio activo varía debido a la naturaleza de estos, pero siempre está relacionado a la cantidad ingerida o absorbida ( Córdoba, 2013 ).

## **7.8. Cultivos Hortícolas**

La agricultura es un arte milenario que tiene el propósito de cultivar la tierra mediante diferentes tratamientos y alternativas con el fin de obtener vegetales y frutos que puedan ser utilizados con propósitos alimenticios, medicinales y estéticos. ( Bembibre , 2011)

Las actividades de cultivo que ocurren a menudo por la acción del hombre pero que también responden a procesos naturales dan como resultado cereales, frutas, vegetales, forraje y otros. Se entiende por cultivo a todas las acciones humanas que tienen el fin de mejorar, tratar y transformar las tierras para el crecimiento de siembras. Los cultivos hortícolas comprenden un gran número de especies botánicas con exigencias de suelo y clima muy variables. Algunos de estos cultivos son típicos de los meses más fríos, como el caso de la alcachofa o la coliflor, mientras que otros se cultivan en los meses más cálidos, como el melón, la sandía o el tomate. ( Bembibre , 2011)

## **7.9. Métodos para análisis no paramétrico y multivariados**

Existen contrastes que no necesitan trabajar con datos obtenidos con una escala de medida de intervalo o razón. Esta familia de contrastes se conoce con el nombre de contraste no paramétricos (o pruebas no paramétricas. Algunos autores utilizan el término no paramétricos para referirse únicamente a los contraste que no plantean hipótesis sobre parámetros y que se limitan a analizar las propiedades nominales u ordinales de los datos, y añaden el termino de distribución libre para referirse los contrastes que no necesitan establecer supuestos sobre las poblaciones originales de las que se extraen muestras (SPSS, 2015).

Por otra parte, el origen del análisis multivariado se remonta a los comienzos del siglo XX, con Pearson y Sperman, época en la cual se empezaron a introducir los conceptos de la estadística moderna. Las bases definitivas de este tipo de análisis se establecieron en la década 1930-40 con Hotelling, Wilks, Fisher, Mahalanobis, y Bartlett (Bramardi, 2002). En términos generales, el análisis multivariado se refiere a todos aquellos métodos

estadísticos que analizan simultáneamente medidas múltiples (más de dos variables) de cada individuo.

En sentido estricto, son una extensión de los análisis univariados (análisis de distribución) y bivariados (clasificaciones cruzadas, correlación, análisis de varianza y regresiones simples) que se consideran como tal si todas las variables son aleatorias y están interrelacionadas (Hair *et al.*, 1992; Franco e Hidalgo, 2003).

Los métodos multivariados se clasifican en dos grupos: (1) los de dependencia, que son aquellos en los cuales una variable o conjunto de variables es identificado como dependiente de otro conjunto conocidas como independiente o predictor; y (2) los de interdependencia, o aquellos en que ninguna variable o grupo de variables es definido como independiente o dependiente y, más bien, el procedimiento implica el análisis simultáneo de todo el conjunto de variables (Hair *et al.*, 1992; Franco e Hidalgo, 2003). Dependiendo del tipo de variables que se hayan registrado del material en estudio, (Bramardi 2002) y (Franco e Hidalgo 2003) proponen la guía que aparece en la figura 2, y que facilita la presentación y selección de los métodos multivariados y sus coeficientes de similitud o de distancia asociados.

**Figura- 2. Métodos multivariados de acuerdo con el tipo de variables e índices de similitud y distancias asociadas.**

Tipo de método	Tipo de variable	Índice o distancia asociada	Método multivariado
Ordenación	Cuantitativas	Euclídea Mahalanobis	Componentes principales. Análisis canónico de poblaciones.
	Cualitativas	Similitud Datos de frecuencia organizados en tablas de contingencia. Distancia Chi-cuadrado	Análisis de coordenadas principales. Análisis factorial de correspondencias.
	Cuantitativas o cualitativas	Índice de disimilitud	Análisis de proximidades (MDS o escalas multidimensionales).
Clasificación	Cuantitativas o cualitativas	Según tipo de variables, asociar una matriz de distancia o similitud adecuada	Análisis Cluster.

Fuente: (Franco e Hidalgo, 2018)

## **VIII. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **A. Materiales**

Los materiales utilizados en la investigación fueron:

- ✓ Gramera digital
- ✓ Probeta graduada
- ✓ Hojas de encuesta
- ✓ Recipientes locales para la medición de productos usados por los agricultores.

### **B. Métodos**

#### **1. Ubicación**

La investigación se desarrolló en el Recinto Puerto la Boca perteneciente a la parroquia Puerto Cayo del cantón Jipijapa, ubicado a 1°18'20" latitud Sur y 80°45'42" longitud Oeste y altura de 6 msnm; su clima posee una temperatura promedio anual de 24,8 °C; la precipitación promedio anual es de 298 mm, concentrándose las lluvias en el mes de febrero, mientras que el mes más seco es agosto (Gabriel *et al.*, 2020).

#### **2. Límites**

Al Norte: El Cantón Montecristi.

Al Sur: La parroquia Machalilla, hasta la comunidad de Salaite.

Al Este: Cantón Jipijapa.

Al Oeste: Océano Pacífico.

Su clima está influenciado por la corriente fría de Humboldt, y la cálida del Niño. Las mismas que determinan 2 épocas claramente establecidas.

Época de verano, comprendida desde los meses de junio hasta diciembre.

Época lluviosa, comprendida desde los meses de enero hasta mayo.

La temperatura tiene importantes variaciones de febrero a abril su promedio es de 18°C y en agosto 24°C. La mínima es 24°C y la máxima 26°C promedio 25°C.

### **3. Precipitación anual**

Se conoce como precipitaciones la cantidad de agua que cae desde la atmósfera y se ha determinado que en Puerto Cayo se tiene una precipitación máxima anual de 298,00 mm. En condiciones normales, indudablemente que cuando se presenta el Fenómeno del Niño estas precipitaciones se incrementan notablemente.

### **4. Orografía**

El relieve es accidentado, la cordillera Chongón y Colonche domina su territorio y se presentan altitudes de 250 hasta 800 mts (Plan de Ordenamiento y Desarrollo Territorial de la parroquia Puerto Cayo, 2015).

### **5. Factor de estudio**

El trabajo de investigación fue multifactorial y no paramétrico.

### **6. Preparación de encuestas**

La encuesta fue elaborada participativamente con los agricultores. Previo a su aplicación fue validada con 10 agricultores de la zona y ajustada. La encuesta estuvo compuesta de 35 preguntas (Anexo 4). En la encuesta participaron 31 familias de productores de las comunidades de Puerto La Boca y Cantagallo.

### **7. Diseño experimental**

La investigación fue realizada con un arreglo factorial de  $n \times m$ , donde  $n$  y  $m$  son valores según el experimento y se analizó en un diseño experimental completamente aleatorio (DCA) con 31 tratamientos (agricultores) y dos sub-tratamientos (1: Dosis recomendada y 2: Dosis usada por los productores)

Se realizó una encuesta teórica - práctica para obtener los datos de la sobre-dosificación y sub-dosificación, así como el manejo, daños al ambiente y a la salud que provocan el mal uso de los plaguicidas.

## 8. Análisis estadístico

Se realizaron los siguientes análisis estadísticos:

### 8.1. Estadísticos simples

Estos estadísticos permitieron describir el comportamiento de los agricultores en los diferentes criterios en relación con cada variable estudiada. Los más comunes fueron el promedio, la media aritmética, el rango de variación, la desviación estándar (DE) y el coeficiente de variación (CV), que se utilizaron en el análisis de datos cuantitativos, que fueron procesados mediante softwares como el SAS (2020) e INFOSTAT (Balzarini *et al.* 2011).

### 8.2. Análisis paramétrico

Se realizaron análisis de varianza de las variables cuantitativas para encontrar diferencias significativas (SAS, 2020; Balzarini *et al.*, 2011).

### 8.3. Análisis funcional

La comparación de las medias se realizó mediante la prueba múltiple de Tukey al 0.05% de probabilidad.

### 8.4. Coeficiente de variación.

El coeficiente de variación se utilizó como medida de dispersión considerando la siguiente fórmula:

$$C.V. \% = \frac{\sqrt{CME}}{X} \times 100$$

### 8.5. Análisis de correlación de variables.

Se procedió a realizar un análisis de correlación entre las variables de respuesta correspondientes. Para los mencionados procedimientos se utilizó el análisis del coeficiente correlación de Pearson (SAS, 2020; Balzarini *et al.*, 2011), que compara variables cuantitativas (Gabriel *et al.*, 2017).

$$r = \frac{S_{xy}}{S_x S_y}$$

#### Donde:

r = Coeficiente de correlación de Pearson.

S<sub>xy</sub> = Covarianza entre las variables x e y.

S<sub>x</sub> = Desviación estándar de la variable x.

S<sub>y</sub> = Desviación estándar de la variable y.

### 8.6. Análisis no paramétrico

Se realizaron análisis de chi-cuadrada o de bondad de ajuste para las variables categóricas, para encontrar diferencias significativas. Estos análisis fueron realizados mediante el software SPSS (2015).

$$\chi_c^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Donde:

El subíndice c corresponde a los grados de libertad,

$O_i$  Corresponde al valor observado para la clase i-ésima y

$E_i$  el valor esperado de la clase i-ésima.

De igual manera se realizaron análisis multivariados y correlaciones de Pearson para las variables cuantitativas discretas más altamente y significativamente correlacionadas y análisis de componentes principales para reducir la dimensión de las variables y formar nuevos grupos que nos ayuden a cumplir con los objetivos de la investigación (Franco e Hidalgo, 2003); para lo cual se aplicó el software SPSS (SPSS, 2015 ).

## 9. Variables evaluadas

**Objetivo específico 1.** Analizar los tipos de ingredientes activos de los plaguicidas y para qué aplica.

En este caso se realizaron por medio de la encuesta en la cual se tomó los datos como producto usado, ingrediente activo, nombre comercial, plaga que controla, enfermedad que controla.

**Objetivo específico 2.** Determinar si los productores sobre-dosifican y sub-dosifican los plaguicidas usados en los cultivos de ciclo corto.

Para cumplir con este objetivo se realizó una encuesta y se tomaron muestras de los productos en la cantidades que ellos mencionaron que las aplican, sea por cucharadas o gramos en el caso de los sólidos y en tapas o ml en el caso de los líquidos, las cuales fueron comparadas con las dosis recomendadas por las casas comerciales, para efecto de esto se realizó el pesaje con la ayuda de una balanza gramera para determinar el peso exacto del producto usado en gramos, y se realizó la medición en ml con la ayuda de una probeta graduada para el caso de los producto líquidos.

Se evaluaron las variables de respuesta dosis recomendada, dosis usada por los productores para un tanque, dosis usada en gramos, dosis usada en ml y frecuencia de aplicación.

**Objetivo específico 3.** Relacionar los problemas de salud humana y ambiental que se presentan por el uso inadecuado de plaguicidas.

Para el cumplimiento de este objetivo por medio de la encuesta se averiguo sobre: Los síntomas experimentados por el agricultor después de fumigar, conocimiento del daño

que ocasiona el uso indebido de plaguicidas a las vías respiratorias, al sistema digestivo del ser humano, daños a la piel, visión, que actividades realiza al llegar a casa después de fumigar, dónde deja las fundas y frascos de los productos aplicados y las consecuencias que el mal uso de los productos provocan en el suelo, fuentes de agua y en los insectos benéficos. Estas variables permitieron conocer y medir los síntomas que experimenta el productor ya sea a corto o a largo plazo por la aplicación los productos, así como también saber que hacen con los envases de los productos y los sobrantes, para suponer cual es el impacto que estos tienen en el medio ambiente.

## **10. Manejo específico de la investigación**

### **10.1. Distribución de los tratamientos**

La encuesta realizada ayudo a determinar la sobredosificación y la subdosificación de los plaguicidas. Este trabajo de investigación con su análisis multivalente permitió tomar a cada agricultor como una repetición, que constituyó 31 unidades experimentales (31 agricultores) para el estudio de las variables de respuesta.

Se desarrolló en las fincas de los agricultores que desarrollan los diferentes cultivos, los mismos que usaron los agroquímicos y donde se llevó a cabo la toma de datos mediante las encuestas prácticas en donde se tomaron las muestras de los productos y los pesaron en gramos y midieron en ml respectivamente.

## IX. RESULTADOS EXPERIMENTALES.

Los resultados obtenidos que se detallan a continuación cumplen al desempeño de las actividades realizadas según los objetivos planteados.

### 9.1. Análisis de fungicidas sólidos

#### 9.1.1. Análisis de caracteres agronómicos y de rendimiento

#### 9.1.2. Análisis de normalidad.

Se observó que en general todas las variables evaluadas mostraron una curva asimétrica ( $A > 0$ ) y leptocurtica ( $k > 3$ ), y con coeficientes de variación (C.V.) elevado, (52.05%). La prueba de kosmogorov-Smirnov, mostró que hubo significancia al  $Pr < 0.01$  de probabilidad. Por lo que se asumió que la variable de respuesta evaluada no mostró distribución normal (Tablas 5).

**Tabla 5.** Análisis de normalidad para dosis de aplicación de fungicidas en polvo. Jipijapa 2019.

<b>Momentos</b>	
<b>N</b>	134
<b>Media</b>	3.21
<b>Desviación std</b>	1.67
<b>Varianza</b>	2.80
<b>Asimetría</b>	-0.15
<b>Curtosis</b>	-1.52
<b>Coef. variación (CV)</b>	52.05
<b>Kolmogorov-Smirnov</b>	0.46 *

\*: Significativo al  $Pr < 0.05$  de probabilidad

### 9.1.3. Análisis de homogeneidad de varianzas

El análisis de homogeneidad de varianzas mostró que las medias no fueron homogéneas (Tabla 6), donde la prueba de Chi-cuadrada (ChiSq) fue estadísticamente significativo al  $Pr < 0.01$  de probabilidad.

Tanto el análisis de normalidad, como el de homogeneidad de varianza indicaron la necesidad de transformar a raíz cuadrada ( $\sqrt{x+0.5}$ ) los datos de la dosis, para normalizar y homogeneizar las varianzas para la comparación de medias.

**Tabla 6.** Análisis de homogeneidad de varianzas fungicidas en polvo.

Chi-cuadrado	DF	Pr > ChiSq
1226.22	70	< 0.0001

### 9.1.4. Análisis de varianza para dosis

La Tabla 3, muestra que el C.V. de la variable dosis para fungicidas sólidos fue de 30%, indicando que está dentro los rangos permitidos para este tipo de investigación.

El análisis de varianza para caracteres agronómicos de rendimiento (Tabla 7), fueron altamente significativos al  $P < 0.01$  de probabilidad para tratamiento, subtratamientos y la interacción tratamiento \* subtratamiento. Esto estaría indicando que al menos uno de los tratamientos y subtratamientos fueron diferentes.

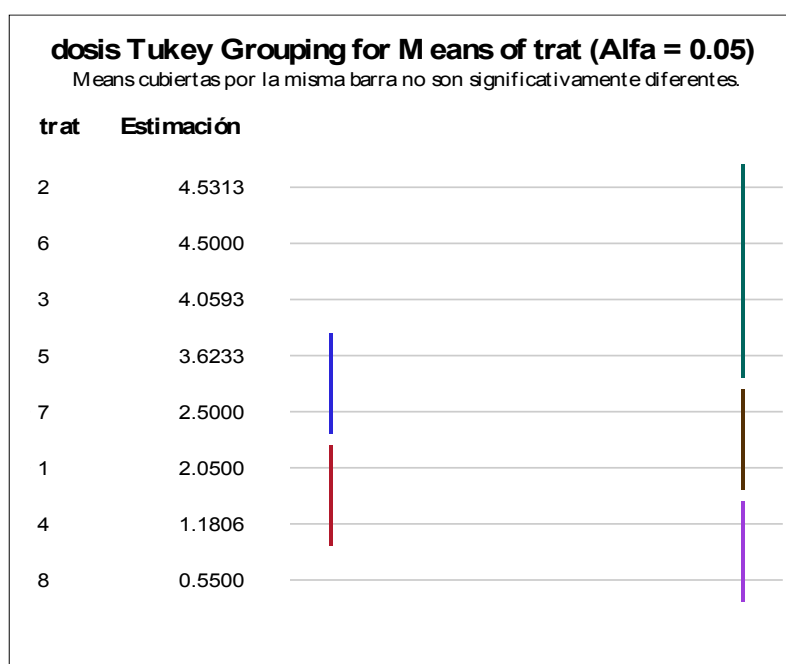
**Tabla 7.** Análisis de varianza dosis de fungicidas en polvo g/L.

Origen	gl	SC	CM	F	Pr > F
Trat	7	247.93	35.42	36.79	<.0001
Subtrat	1	0.07	0.07	0.07	0.78
trat*subtrat	7	10.41	1.49	1.55	0.15
Error	118	113.6090019	0.96		
Total	133	372.1974425			
C.V. (%)		30.52			

\*: Significativo al  $P < 0.05$  de probabilidad, \*\*: Altamente significativo al  $P < 0.01$  de probabilidad, ns: No significativo. trat: fungicidas, subtrat: 1) dosis recomendada, 2) dosis aplicada por los agricultores. C.V.: Coeficiente de variación.

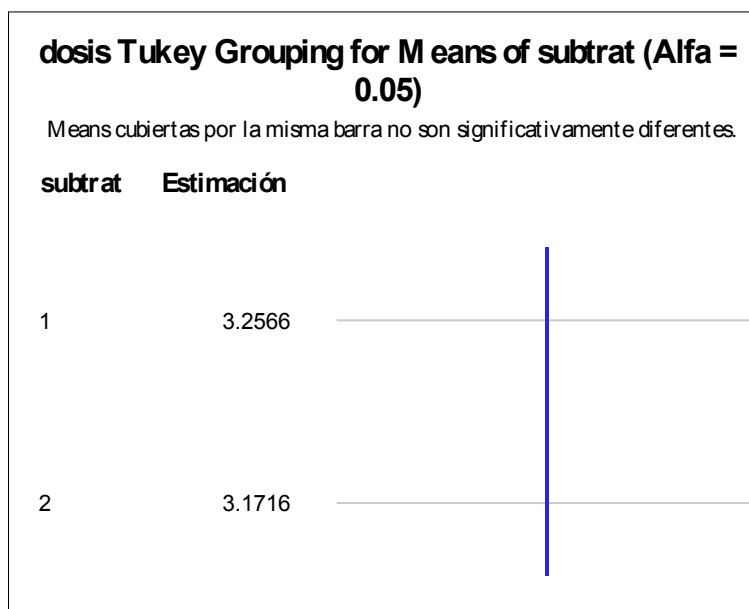
### 9.1.5. Análisis de medias para fungicidas en polvo y dosis

El análisis de medias, mediante la comparación múltiple de Tukey para la variable tratamiento (fungicidas sólidos) mostró diferencias significativas al  $P < 0.05$  de probabilidad (Figura 3), indicando esto, que los tratamientos T1 (Cymoxanil + Clorotalonil), T6 (Propineb + Cymoxanil) y T3 (Mancozeb + Cymoxanil) son los más utilizados por los agricultores para el control de *Pseudoperonospora cubensis*, causante del mildiu vellosos de pepino, melón, sandía y achojcha, respecto de los otros fungicidas. El menos frecuente de uso fue el tratamiento T8 (Myclobutanil).



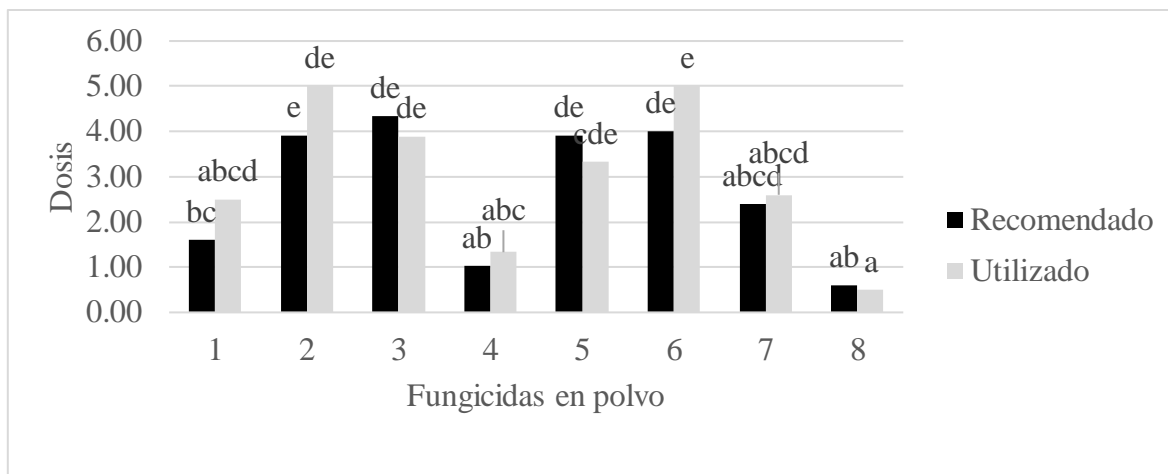
**Figura 3.** Prueba del rango múltiple de Tukey para fungicidas en polvo (DSH = 6.78). 1: Cymoxanil + Clorotalonil, 2: Mancozeb + Metalaxyl, 3: Mancozeb + Cymoxanil, 4: Benomil, 5: Mancozeb, 6: Propineb + Cymoxanil, 7: Metil Tiofanato, 8: Myclobutanil.

El análisis de medias para sub-tratamiento (dosis), mediante la prueba múltiple de Tukey al  $Pr < 0.05$  de probabilidad (Figura 4), mostró que no hubo diferencias significativas entre la dosis recomendada y la que aplican los productores; sin embargo, en general se observó que sub-dosifican en 2.17% menos que lo recomendado.



**Figura 4.** Prueba del rango múltiple de Tukey para dosis de fungicidas en polvo (DSH = 1.79). 1: Dosis recomendada, 2: Dosis usada por los productores.

Sin embargo, el análisis de las medias para la interacción tratamiento \* sub-tratamiento (Figura 5), mostró diferencias significativas al  $Pr < 0.05$  de probabilidad, donde los fungicidas 1 (Cymoxanil + Clorotalonil), 2 (Mancozeb + Metalaxyl), 4 (Benomil), 6 (Propineb + Cymoxanil) y 7 (Metil Tiofanato), son sobre-dosificados por los agricultores; en cambio, los fungicidas 3 (Mancozeb + Cymoxanil), 5 (Mancozeb), y 8 (Myclobutanil), son sub-dosificados en su aplicación por los agricultores.



**Figura 5.** Prueba de rango múltiple de Tukey para la interacción tratamiento\*sub-tratamiento para fungicidas en polvo.

## 9.2. Análisis de fungicidas líquidos

### 9.2.1. Análisis de normalidad.

Se observó que en general todas las variables evaluadas mostraron una curva asimétrica ( $A > 0$ ) normal y leptocúrtica ( $k > 3$ ), y con coeficientes de variación (C.V. = 26.18%) que está dentro de los rangos permitidos. La prueba de Kolmogórov-Smirnov, mostró que hubo significancia al  $Pr < 0.01$  de probabilidad. Por lo que se asumió que la variable de respuesta evaluada mostró una distribución normal (Tablas 8).

**Tabla 8.** Análisis de normalidad para dosis de aplicación de fungicidas líquidos. Jipijapa 2019.

**Tabla 8.** Análisis de normalidad de la dosis

<b>Momentos</b>	
<b>N</b>	38
<b>Media</b>	1.73
<b>Desviación std</b>	0.45
<b>Varianza</b>	0.20
<b>Asimetría</b>	-1.28
<b>Curtosis</b>	0.07
<b>Coef. Variación</b>	26.19
<b>Kolmogorov-Smirnov</b>	0.44**

### 9.2.2. Análisis de homogeneidad de varianzas.

El análisis de homogeneidad de varianzas mostró que las medias fueron homogéneas (Tabla 9), donde la prueba de Chi-cuadrada (ChiSq) fue estadísticamente significativo al  $Pr < 0.01$  de probabilidad.

Tanto el análisis de normalidad, como el de homogeneidad de varianza indicaron que los datos fueron normales.

**Tabla 9.** Análisis de homogeneidad de varianzas de fungicidas líquidos.

	Chi-cuadrado	DF	Pr > ChiSq
	329.867906	12	<.0001

### 9.2.3. Análisis de varianza para dosis

La (Tabla 10), muestra que el C.V. de la variable dosis para fungicidas sólidos fue de 0.65%, indicando que está dentro los rangos permitidos para este tipo de investigación.

El análisis de varianza para fungicidas líquidos (Tabla 10), fueron altamente significativos al  $P < 0.01$  de probabilidad para tratamiento, sub-tratamientos y la interacción tratamiento \* sub-tratamientos. Esto estaría indicando que al menos uno de los tratamientos y sub-tratamientos fueron diferentes.

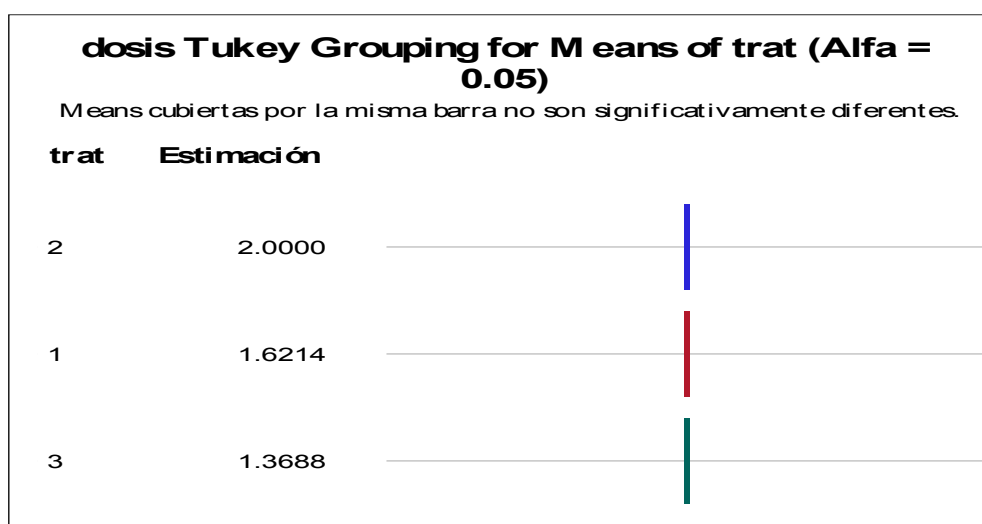
**Tabla 10.** Análisis de varianza dosis de fungicidas líquidos en ml/L

Origen	DF	SC	CM	F	Pr > F
Trat	2	2.38	1.18761396	9458.69	<.0001
Subtrat	1	3.94	3.93830357	31366.4	<.0001
trat*subtrat	2	2.38	1.18761396	9458.69	<.0001
Error	32	0.004	0.00012556		
Total	37	7.57			
C.V. (%)		0.65			

\*: Significativo al  $P < 0.05$  de probabilidad, \*\*: Altamente significativo al  $P < 0.01$  de probabilidad, ns: No significativo. trat: fungicidas, subtrat: 1) dosis recomendada, 2) dosis aplicada por los agricultores. C.V.: Coeficiente de variación.

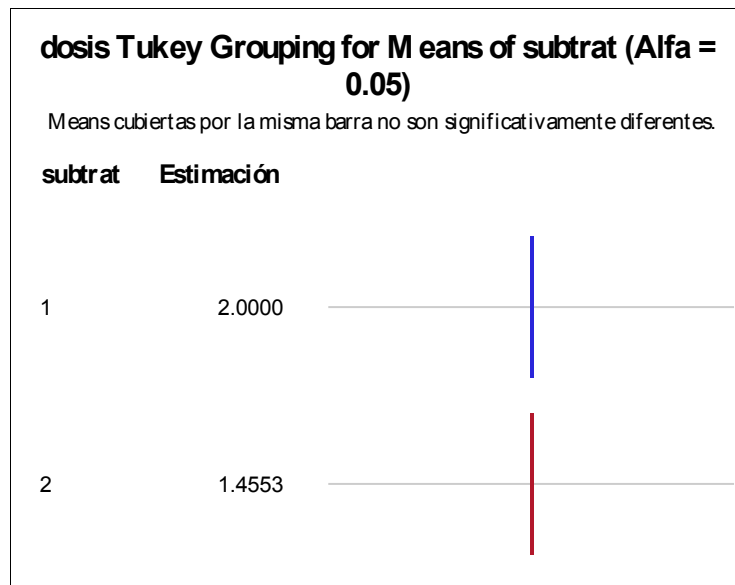
#### 9.2.4. Análisis de medias para fungicidas en polvo y dosis

El análisis de medias, mediante la comparación múltiple de tukey para la variable tratamiento (fungicidas líquidos) mostró diferencias significativas al  $Pr < 0.05$  de probabilidad (Figura 6), indicando esto, que los tratamientos T1 (Penzanocole) y T2 (Chlorothalonil), son los más utilizados por los agricultores para el control de *Pseudoperonospora cubensis*, causante del mildiu vellosos de pepino, melón y sandía, así como para el tratamiento del Oomycte *Phytohphthora infestans* causante del tizón tardío en pimiento, respecto de los otros fungicidas. El menos frecuente de uso fue el tratamiento T3 (Azoxistrobin + Difenconazole).



**Figura 6.** Prueba del rango múltiple de Tukey para fungicidas líquidos (DSH = 0.0114). **1:** Penzacole, **2:** Chilorothalonil, **3:** Azoxistrobin + Difenconazole.

El análisis de medias para sub-tratamiento (dosis), mediante la prueba múltiple de Tukey al  $Pr < 0.05$  de probabilidad (Figura 7), mostró diferencias significativas entre las dosis recomendada y la que aplican los productores, denotando se una sub-dosificación (1: dosis recomendada, 2 ml/l: Dosis usada, 1.45 ml/l) de al menos 28% menos que lo recomendado.



**Figura 7.** Prueba del rango múltiple de Tukey para dosis de fungicidas líquidos (DSH = 0.0074). **1:** Dosis recomendada, **2:** Dosis usada por los productores.

### 9.3. Análisis de insecticidas sólidos.

#### 9.3.1. Análisis de normalidad.

Se observó que en general todas las variables evaluadas mostraron una curva no asimétrica ( $A > 0$ ) normal y leptocúrtica ( $k > 3$ ), y el coeficiente de variación (C.V.) esta elevado por lo que no está dentro de los rangos permitidos, (73.74%). La prueba de Kolmogórov-Smirnov, no mostró que hubo significancia al  $Pr < 0.01$  de probabilidad. Por lo que se asumió que la variable de respuesta evaluada no mostro una distribución normal (Tablas 11).

**Tabla 11.** Análisis de normalidad para dosis de aplicación de insecticidas solidos Jipijapa 2019.

<b>Momentos</b>	
<b>N</b>	130
<b>Media</b>	0,81
<b>Desviación std</b>	0,60
<b>Varianza</b>	0,36
<b>Asimetría</b>	1,69
<b>Curtosis</b>	2,29
<b>Coef. Variación</b>	73,74
<b>Kolmogorov-Smirnov</b>	0.24**

### 9.3.2. Análisis de homogeneidad de varianzas.

El análisis de homogeneidad de varianzas mostró que las medias no fueron homogéneas (Tabla 12), donde la prueba de Chi-cuadrada (ChiSq) fue estadísticamente significativo al  $Pr < 0.01$  de probabilidad.

Tanto el análisis de normalidad, como el de homogeneidad de varianza indicaron la necesidad de transformar a raíz cuadrada ( $\sqrt{x+0.5}$ ) los datos de las dosis, para normalizar y homogeneizar las varianzas para la comparación de medias.

**Tabla 12.** Análisis de homogeneidad de varianzas de insecticidas sólidos.

Variable	Ajuste	v	n	Estadístico	D	p-valor
Dosis	Chi cuadrado	1.00	130	0.63		<0.0001

### 9.3.3. Análisis de varianza para dosis

La (Tabla 13), muestra que el C.V. de la variable dosis para fungicidas sólidos fue de 8.23%, indicando que está dentro los rangos permitidos para este tipo de investigación.

El análisis de varianza para caracteres agronómicos de rendimiento (Tabla 13), fueron altamente significativos al  $P < 0.01$  de probabilidad para tratamiento y la interacción tratamiento \* subtratamiento. Esto estaría indicando que al menos uno de los tratamientos y subtratamientos fueron diferentes.

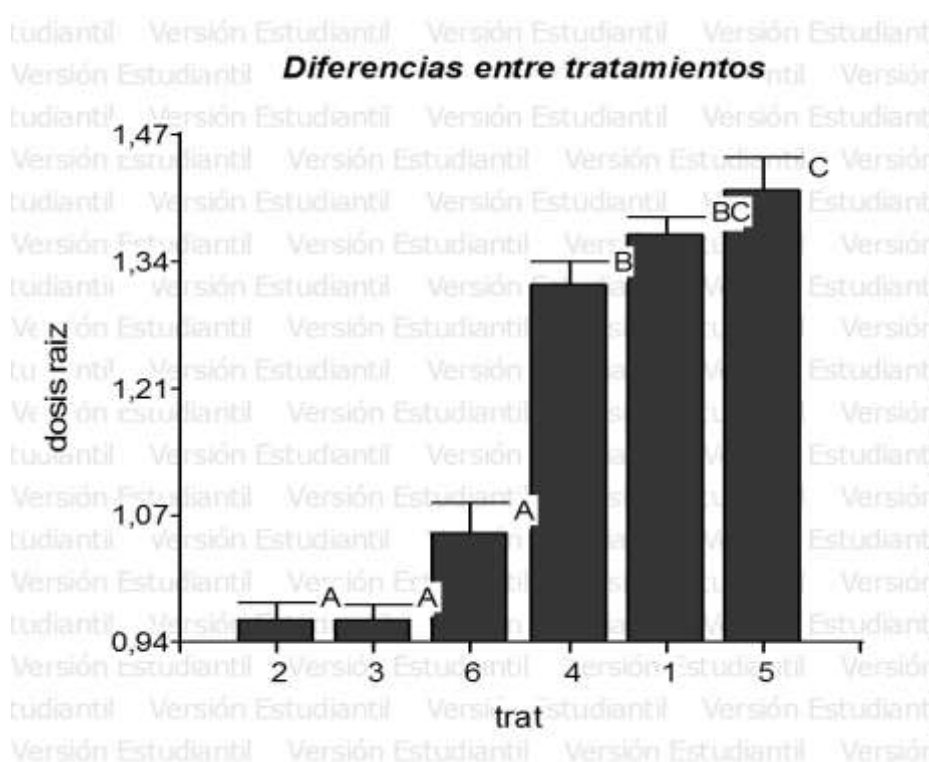
**Tabla 13.** Análisis de varianza dosis de insecticidas sólidos en g/L.

Origen	gl	SC	CM	F	Pr > F
Trat	5	4,67	0.93	109.62	<0.0001
Subtrat	1	0.08	0.08	9.60	0.0024
trat*subtrat	5	1.26	0.25	29.60	<0.0001
Error	118	1.01	0.01		
Total	129	7.02			
C.V. (%)		8.23			

\*: Significativo al  $P < 0.05$  de probabilidad, \*\*: Altamente significativo al  $P < 0.01$  de probabilidad, ns: No significativo. Trat: insecticidas sólidos, subtrat: 1) dosis recomendada, 2) dosis aplicada por los agricultores. C.V.: Coeficiente de variación.

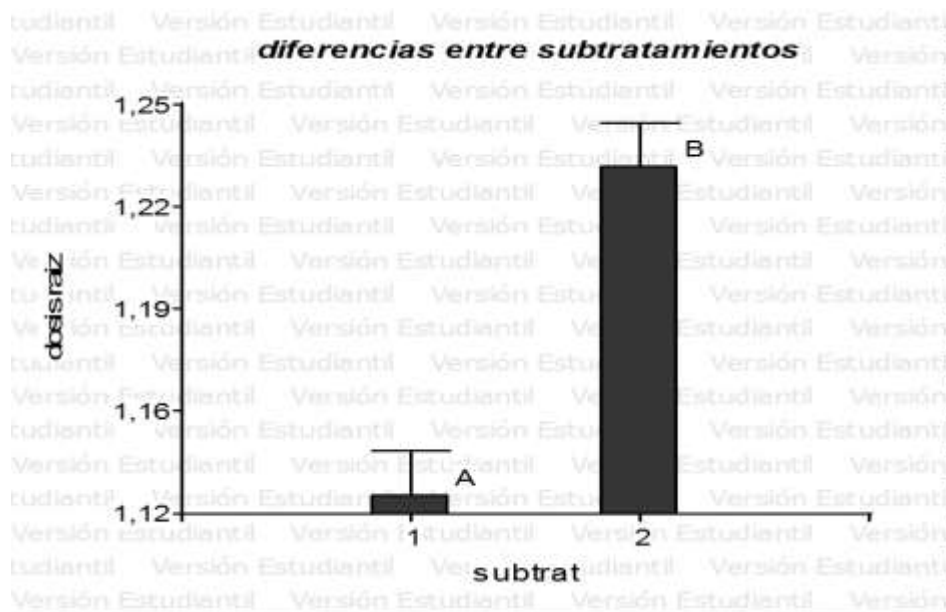
### 9.3.4. Análisis de medias para insecticidas en polvo y dosis

El análisis de medias, mediante la comparación múltiple de tukey para la variable tratamiento (insecticidas sólidos) mostró diferencias significativas al  $Pr < 0.05$  de probabilidad (Figura 8), indicando esto, que los tratamientos T2 (Imidacoprid) , T3 (Methomyl) y T6 (Imidacoprid + Fipronil) son los más utilizados por los agricultores para el control de, *Myzus persicae* (pulgón) y *Empoasca sp.* (Lorito verde) causantes enfermedades en las plantas como las virosis y amarilla miento pepino, sandía cebolla y pimiento respecto de los otros insecticidas. El menos frecuente en uso fue el tratamiento T5 (Emamectin Bentote).



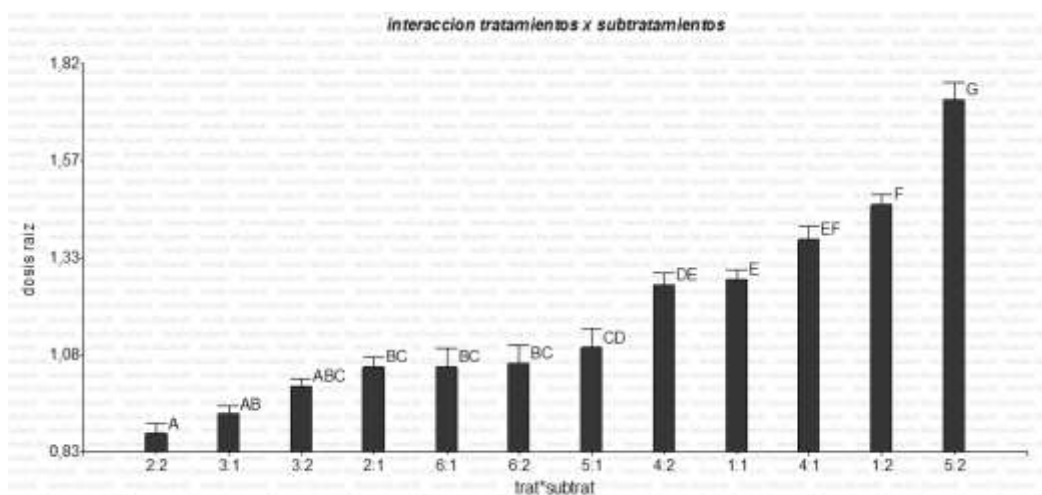
**Figura 8.** Prueba del rango múltiple de Tukey para insecticidas sólidos (DSH=0.09). **1:** Thiocyclam + hidrogen oxalate, **2:** Imidacoprid **3:** Methomyl **4:** Hacephate, **5:** Emamectin Bentote, **6:** Imidacoprid + Fipronil.

El análisis de medias, mediante la comparación múltiple de tukey para el sub-tratamiento dosis (recomendado y utilizado) (Figura 9) mostró diferencias significativas al  $Pr < 0.05$  de probabilidad. Se evidenció que los agricultores sobre-dosifican las aplicaciones en cerca de 9% más de lo recomendado (1: 1.13 g/l; 2: 1.23 g/l).



**Figura 9.** Prueba del rango múltiple de Tukey para dosis de insecticidas sólidos (DSH=0.03). 1: Dosis recomendada, 2: Dosis usada por los productores.

Los análisis de medias para la interacción tratamiento \* subtratamiento (Figura 10), mostró diferencias significativas al  $Pr < 0.05$  de probabilidad, donde los insecticidas 2 (Imidacoprid), 3 (Methomyl), 6 (Imidacoprid + Fipronil), son sobredosificados por los agricultores; en cambio, los insecticidas 1 (Thiocyclam + hidrogen oxalate), 4 (Hacephate), y 5 (Emamectin Bentote), son sub-dosificados por los agricultores.



**Figura 10.** Prueba de rango múltiple de Tukey (DSH=0,16) para interacción tratamiento\*subtratamiento de insecticidas sólidos. Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $Pr > 0.05$ )

## 9.4. Análisis de insecticidas líquidos

### 9.4.1. Análisis de normalidad.

Se observó que en general todas las variables evaluadas mostraron una curva no asimétrica ( $A > 0$ ) normal y leptocúrtica ( $k > 3$ ), y el coeficientes de variación (C.V.) esta elevado por lo que no está dentro de los rangos permitidos, (78.79%). La prueba de Kolmogórov-Smirnov, no mostró que hubo significancia al  $Pr < 0.01$  de probabilidad. Por lo que se asumió que la variable de respuesta evaluada no mostro una distribución normal (Tablas 14).

**Tabla 14.** Análisis de normalidad para dosis de aplicación de insecticidas líquidos. Jipijapa 2019.

Momentos	
N	130
Media	1.37
Desviación std	1.08
Varianza	1.18
Asimetría	2.80
Curtosis	8.07
Coef. Variación	78,79
Kolmogorov-Smirnov	0.281**

### 9.4.2. Análisis de homogeneidad de varianzas.

El análisis de homogeneidad de varianzas mostró que las medias no fueron homogéneas (Tabla 15), donde la prueba de Chi-cuadrada (ChiSq) fue estadísticamente significativo al  $Pr < 0.01$  de probabilidad.

Tanto el análisis de normalidad, como el de homogeneidad de varianza indicaron la necesidad de transformar a raíz cuadra ( $\sqrt{x+0.5}$ ) los datos de la dosis, para normalizar y homogeneizar las varianzas para la comparación de medias.

**Tabla 15.** Análisis de homogeneidad de varianzas de insecticidas líquidos.

Variable	Ajuste	v	n	Estadistico D	p-valor
Dosis	Chi cuadrado	1,00	98	0,53	<0.0001

### 9.4.3. Análisis de varianza para dosis

La (Tabla 16), muestra que el C.V. de la variable dosis para insecticidas líquidos fue de 2.01 %, indicando que está dentro los rangos permitidos para este tipo de investigación.

El análisis de varianza para caracteres agronómicos de rendimiento (Tabla 16), fueron altamente significativos al  $P < 0.01$  de probabilidad para tratamiento, subtratamiento y la interacción tratamiento \* subtratamiento. Esto estaría indicando que al menos uno de los tratamientos y subtratamientos fueron diferentes.

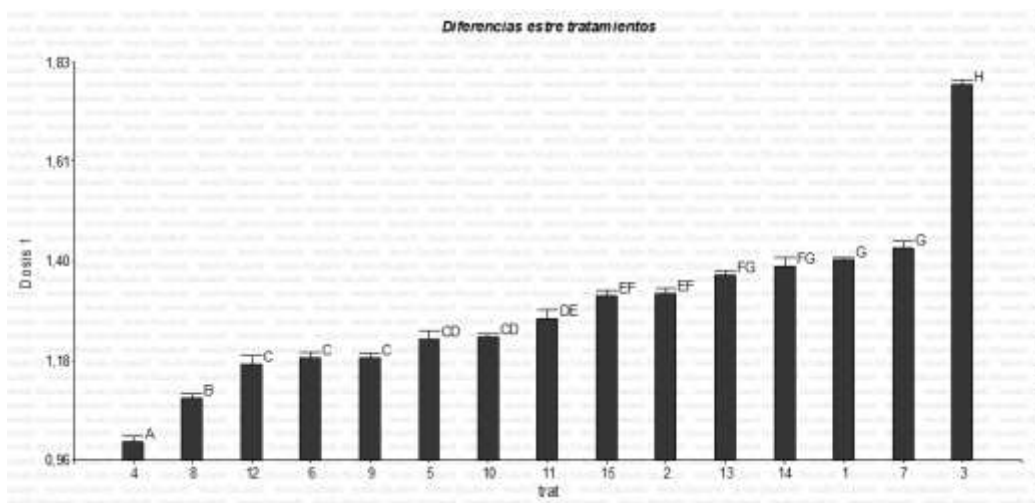
**Tabla 16.** Análisis de varianza dosis de insecticidas líquidos en ml/L.

Origen	gl	SC	CM	F	Pr > F
<b>Trat</b>	14	3.51	0.25	350.67	<0.0001
<b>Subtrat</b>	1	0.31	0.31	433.46	<0.0001
<b>trat*subtrat</b>	14	6.46	0.26	29.60	<0.0001
<b>Error</b>	68	0.05	0.04	645.83	
<b>Total</b>	97	10.33			
<b>C.V. (%)</b>		2.01			

\*: Significativo al  $P < 0.05$  de probabilidad, \*\*: Altamente significativo al  $P < 0.01$  de probabilidad, ns: No significativo. Trat: insecticidas sólidos, subtrat: 1) dosis recomendada, 2) dosis aplicada por los agricultores. C.V.: Coeficiente de variación.

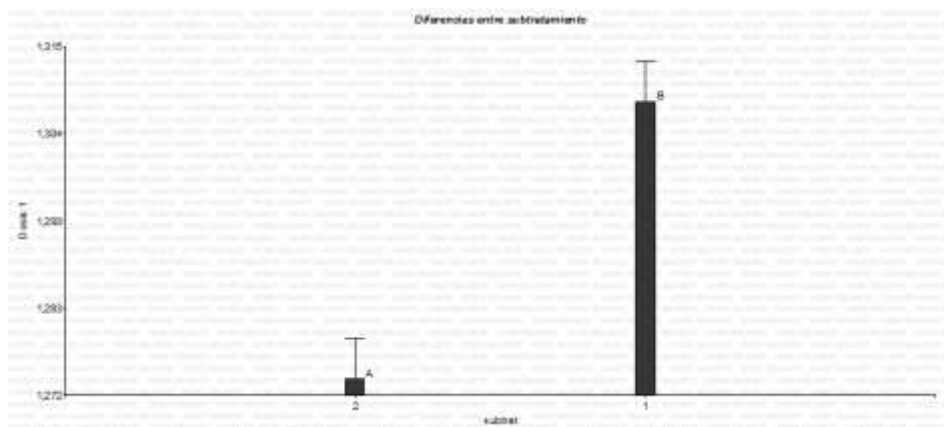
### 9.4.4. Análisis de medias para insecticidas líquidos.

El análisis de medias, mediante la comparación múltiple de Tukey para la variable tratamiento (insecticidas líquidos) mostró diferencias significativas al  $Pr < 0.05$  de probabilidad (Figura 11), indicando esto, que los tratamientos T4 (Lamba Cyhalotrin), T8 (Triflumuron), T12 (Prylproxifen), T6 (Thiamethoxan + Lamba Cihalotrina) Y T9 (Imidacoprid) fueron los más utilizados por los agricultores para el control de minador de las hojas (*Liriomyza Trifolii*), trips (*Trips Tabaci*) y ácaros principal como la araña blanca de los invernaderos (*Polyphagotarsonemus latus*), causantes enfermedades en las plantas como el virus de la marchites, deformación de los tallos, flores, frutos y amarillamiento o clorosis, en sandía, cebolla y pimiento respecto de los otros insecticidas. El menos frecuente de uso fue el tratamiento T3 (Benfurcarb).



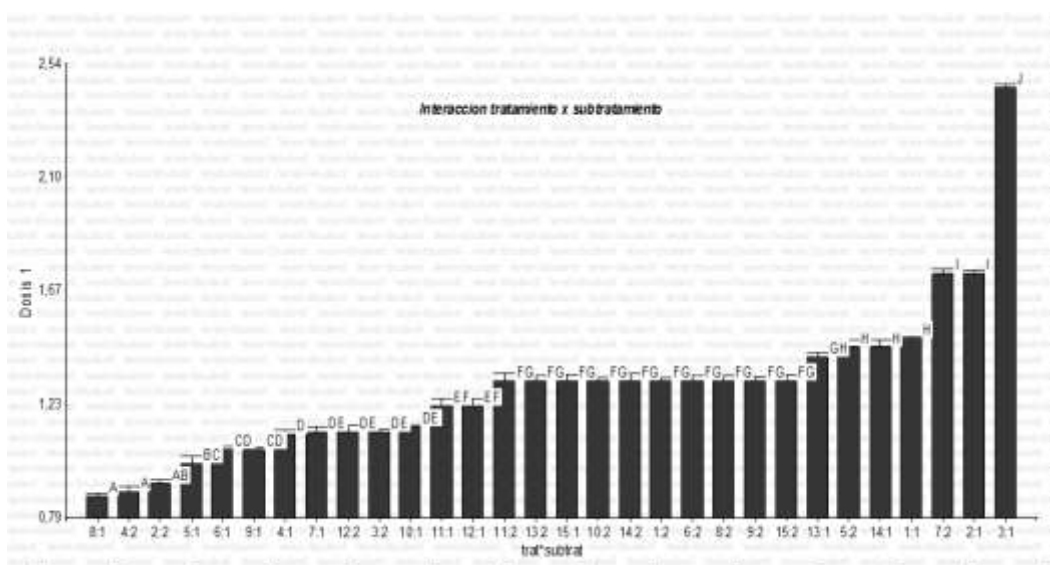
**Figura 11.** Prueba del rango múltiple de Tukey para insecticidas líquidos (DSH=0,67). **1:** Pirimiphos Methyl, **2:** Metamidofos, **3:** Benfuracarb, **4:** Lamba Cyhalotrin, **5:** Triazophas, **6:** Thiamethoxan + Lamba cihalotrina, **7:** Triazophas + Imidacoprid, **8:** Triflumuron, **9:** Imidacoprid, **10:** Spinetoram, **11:** Leferun Cyclohexanone Naphta, **12:** Pylproxifen, **13:** Chlorpyrifos, **14:** Profenofos, **15:** Diazinon IA.

El análisis de medias, mediante la comparación múltiple de Tukey para el subtratamiento dosis (recomendado y utilizado) (Figura 12) mostró diferencias significativas al  $Pr < 0.05$  de probabilidad para subtratamiento. Se denotó que los agricultores sobredosifican en aproximadamente 3% más que lo recomendado (1: 1.21 ml/l, 2: 1.3 ml/l).



**Figura 12.** Prueba del rango múltiple de Tukey para dosis de insecticidas líquidos (DSH=0.01). **1:** Dosis recomendada, **2:** Dosis usada por los productores.

Los análisis de medias para la interacción tratamiento \* subtratamiento (Figura 13), mostró diferencias significativas al  $Pr < 0.05$  de probabilidad, donde los insecticidas 2 (Metamidofos), 4 (Lamba Cyhalotrin), 5 (Triazophas), 6 (Thiamethoxan + Lamba cihalotrina) y 8 (Triflumuron) fueron sobredosificados por los agricultores; mientras que, en los insecticidas 1 (Pirimiphos Methyl), 3 (Benfuracarb), y 7 (Triazophas + Imidacoprid), 9 (Imidacoprid), 10 (Spinetoram), 11 (Leferun Cyclohexanone Naphta), 12 (Prylproxyfen), 13 (Chlorpyrifos), 14 (Profenofos) y 15 (Diazinon IA), fueron subdosificados por los agricultores.



**Figura 13.** Prueba de rango múltiple de Tukey (DSH=0.10) para interacción tratamiento\*subtratamiento de insecticidas líquidos.

## 9.5. Análisis de insecticidas - acaricidas

### 9.5.1. Análisis de normalidad.

Se observó que en general todas las variables evaluadas mostraron una curva asimétrica ( $A > 0$ ) normal y leptocúrtica ( $k > 3$ ), y el coeficientes de variación (C.V.) esta elevado por lo que no está dentro de los rangos permitidos, (41.02%). La prueba de Kolmogórov-Smirnov, mostró que hubo significancia al  $Pr < 0.01$  de probabilidad. Por lo que se asumió que la variable de respuesta tuvo distribución normal (Tablas 17).

**Tabla 17.** Análisis de normalidad para dosis de aplicación de insecticidas- acaricidas. Jipijapa 2019.

<b>Momentos</b>	
<b>N</b>	70
<b>Media</b>	1.87
<b>Desviación std</b>	0.74
<b>Varianza</b>	0.55
<b>Asimetría</b>	0.68
<b>Curtosis</b>	-0.12
<b>Coef. Variación</b>	41.02
<b>Kolmogorov-Smirnov</b>	0,262**

### 9.5.2. Análisis de homogeneidad de varianzas.

El análisis de homogeneidad de varianzas mostró que las medias no fueron homogéneas (Tabla 18), donde la prueba de Chi-cuadrada (ChiSq) fue estadísticamente significativo al  $Pr < 0.01$  de probabilidad.

Tanto el análisis de normalidad, en el que se mostró un coeficiente de variación elevado como el de homogeneidad de varianza indicaron la necesidad de transformar a raíz cuadrada ( $\sqrt{x+0.5}$ ) los datos de la dosis, para normalizar y homogeneizar las varianzas para la comparación de medias.

**Tabla 18.** Análisis de homogeneidad de varianzas de insecticidas- acaricidas

Variable	Ajuste	v	n	Estadístico D	p-valor
Dosis	Chi cuadrado	1.00	98	0.53	<0.0001

### 9.5.3. Análisis de varianza para dosis

El análisis de varianza para insecticidas - acaricidas, no fueron significativos al  $P < 0.01$  de probabilidad para tratamiento, subtratamiento y la interacción tratamiento \* subtratamiento.

## 9.6. Análisis de productos biológicos

### 9.6.1. Análisis de normalidad.

Se observó que en general todas las variables evaluadas mostraron una curva asimétrica ( $A > 0$ ) normal y leptocúrtica ( $k > 3$ ), y el coeficientes de variación (C.V.) esta elevado por lo que no está dentro de los rangos permitidos, (55.94%). La prueba de Kolmogórov-Smirnov, mostró que hubo significancia al  $Pr < 0.01$  de probabilidad. Por lo que se asumió que la variable de respuesta evaluada mostro una distribución normal (Tabla 19).

**Tabla 19.** Análisis de normalidad para dosis de aplicación productos biológicos Jipijapa 2019.

Momentos	
N	14
Media	1.42
Desviación std	0.80
Varianza	0.64
Asimetría	1.04
Curtosis	-0.17
Coef. Variación	55.94
Kolmogorov-Smirnov	0.231**

### 9.6.2. Análisis de homogeneidad de varianzas.

El análisis de homogeneidad de varianzas mostró que las medias no fueron homogéneas (Tabla 20), donde la prueba de Chi-cuadrada (ChiSq) fue estadísticamente significativo al  $Pr < 0.01$  de probabilidad.

Tanto el análisis de normalidad, en el que se mostró un coeficiente de variación elevado como el de homogeneidad de varianza indicaron la necesidad de transformar a raíz cuadra ( $\sqrt{x+0.5}$ ) los datos de la dosis, para normalizar y homogeneizar las varianzas para la comparación de medias.

**Tabla 20.** Análisis de homogeneidad de varianzas de productos biológicos.

Variable	Ajuste	v	n	Estadístico D	p-valor
Dosis	Chi cuadrado	1.00	14	0.43	0.0114

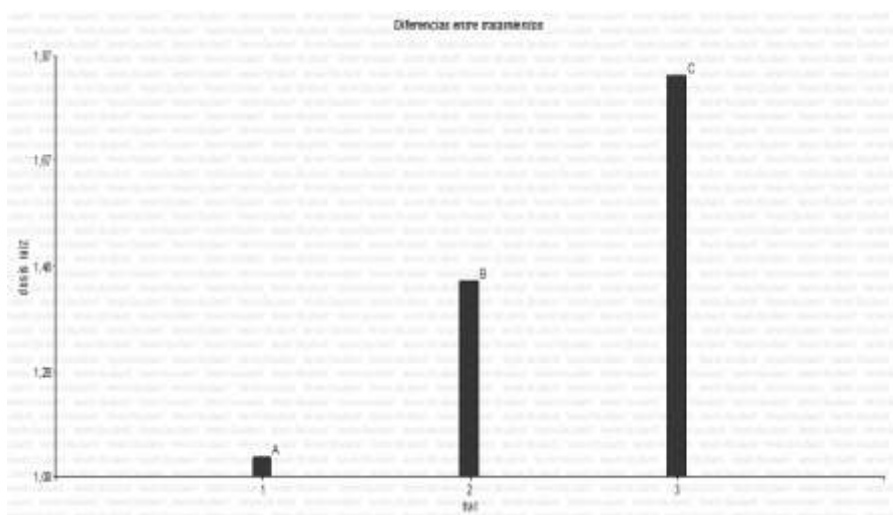
### 9.6.3. Análisis de varianza para dosis

El C.V. de la variable dosis para insecticidas- acaricidas líquidos fue de 3.40 % y está dentro los rangos permitidos para este tipo de investigación.

El análisis de varianza para caracteres agronómicos de rendimiento, no fueron significativos al  $P < 0.01$  de probabilidad para tratamiento, subtratamiento y la interacción tratamiento \* subtratamiento. Esto está indicando que no hubo diferencias significativas entre ningún tratamiento; así como también entre subtratamientos.

### 9.6.4. Análisis de medias para productos biológicos en polvo y dosis

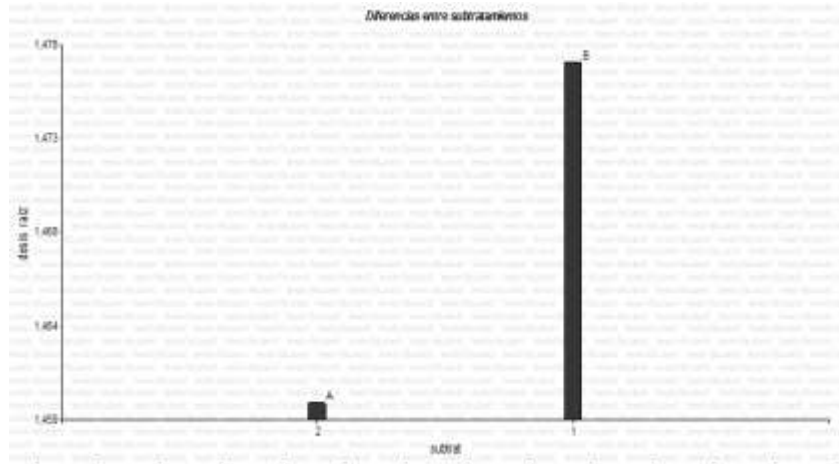
El análisis de medias, mediante la comparación múltiple de Tukey para la variable tratamiento (productos biológicos) mostró diferencias significativas al  $Pr < 0.05$  de probabilidad (Figura 14), indicando esto, que los tratamientos T1 (*Trichoderma*), T2 (*Bacillus Thuringiensis*), fueron los más utilizados por los agricultores para el control de *Fusarium sp* y *Rhizoctonia solani*, principales causantes de marchites y pudrición del tallo en pepino, sandía, cebolla y pimiento respecto de los otros productos biológicos. El menos frecuente usado fue el tratamiento T3 (*Bacillus subtilis*).



**Figura 14.** Prueba del rango múltiple de Tukey para productos biológicos (DSH=0.00).

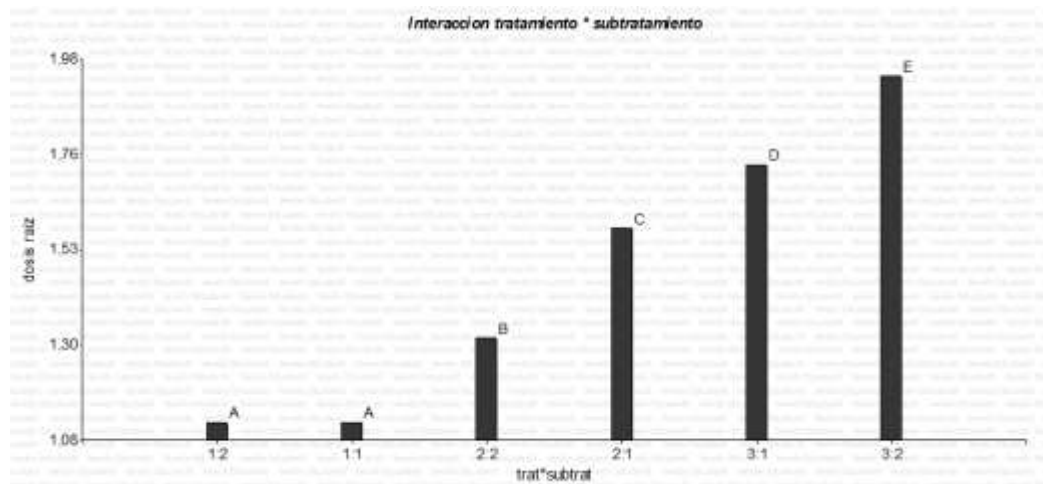
**1:** *Trichoderma*, **2:** *Bacillus Thuringiensis*, **3:** *Bacillus subtilis*.

El análisis de medias, mediante la comparación múltiple de Tukey para el subtratamiento dosis (1: recomendado y 2: utilizado) (Figura 15), mostró diferencias significativas al  $Pr < 0.05$  de probabilidad. Esto mostró que los agricultores sub-dosifican el uso de los microorganismos en al menos 1.35% menos que la dosis recomendada.



**Figura 15.** Prueba del rango múltiple de Tukey para dosis productos biológicos (DSH=0.00). 1: Dosis recomendada, 2: Dosis usada por los productores.

Los análisis de medias para la interacción tratamiento \* subtratamiento (Figura 16), mostraron diferencias significativas al  $Pr < 0.05$  de probabilidad, donde los insecticidas 1 (*Trichoderma*), 2 (*Bacillus Thuringiensis*), fueron sobredosificados por los agricultores; mientras que, el tratamiento 3 (*Bacillus subtilis*), fue sub-dosificado.



**Figura 16.** Prueba de rango múltiple de Tukey (DSH=0.00) para interacción tratamiento\*subtratamiento productos biológicos.

## 9.7.1. Análisis de las encuestas

### 9.7.1.1. Análisis de significancia

El análisis de Chi-cuadra al  $P < 0.01$  de probabilidad (Tabla 21), mostró diferencias altamente significativas entre lo observado y esperado para las preguntas 1, 2, 3, 5, 6, 8, 9, 10, 14, 16, 17, 18, 21, 22, 23, 24, 25, 27, 28, 29 y 30 denotando que al menos un criterio fue diferente estadísticamente, por lo que se procedió a la realización de un análisis de componentes principales (ACP), para denotar cuales fueron las variables más relevantes, formando así conjuntos de nuevas variables que nos ayudaron a cumplir los objetivos planteados en la investigación.

**Tabla 21.** Frecuencias, porcentajes y análisis de Chi-cuadrada al  $P < 0.01$  de probabilidad para 30 preguntas cualitativas realizadas a los productores.

Preguntas	Frecuencia	Porcentaje válido	P>0.01
<b>1. en que se basa para aplicar los productos</b>			
Experiencia	24	77.4	
Indicaciones del Producto	2	6.5	
El vendedor le dijo	4	12.9	
Tuvo asesoramiento técnico	1	3.2	
Total	31	100	<b>0.000</b>
<b>2. Cómo considera las dosis recomendadas</b>			
Muy Altas	4	12.9	
Suficientes	16	51.6	
Insuficientes	1	3.2	
No sirven	10	32.3	
Total	31	100	<b>0.001</b>
<b>3. a los cuantos años empezó a aplicar</b>			
Entre los 15 a 25 años	23	74.2	
Entre los 25 a 40 años	5	16.1	
Después de los 40 años	3	9.7	
Total	31	100	<b>0.000</b>
<b>4. Cada que Tiempo aplica los plaguicidas</b>			
Una vez por semana	21	67.7	
Cada 15 días	10	32.3	
Total	31	100	<b>0.048</b>
<b>5. mezcla. Plaguicidas</b>			
SI	25	80.6	
NO	6	19.4	
Total	31	100.0	<b>0.001</b>
<b>6. que mezcla de plaguicidas realiza</b>			
Insecticida + insecticida	2	6.5	
Insecticida + funguicida	23	74.2	
Funguicida + funguicida	1	3.2	

Ninguna	5	16.1	
Total	31	100.0	<b>0.000</b>
<b>7. compra y Almacena los productos. Basado en</b>			
Recomendación del expendedor	10	32.3	
conocimiento propio	21	67.7	
Total	31	100.0	<b>0.048</b>
<b>8. como solicita los productos</b>			
Por nombre comercial	16	51.6	
Por ingrediente activo	9	29.0	
Para determinada curación	1	3.2	
para determinada Plaga	5	16.1	<b>0.001</b>
<b>9. el vendedor le orienta sobre el uso de los productos</b>			
Si recibieron advertencias	27	87.1	
Nunca recibieron advertencias	4	12.9	
Total	31	100.0	<b>0.000</b>
<b>10. almaceno producto sobrante</b>			
SI	26	83.9	
NO	5	16.1	
Total	31	100.0	<b>0.000</b>
<b>11. en donde guarda productos</b>			
En la bodega	18	58.1	
Fuera de la casa	6	19.4	
Otro	7	22.6	
Total	31	100.0	<b>0.014</b>
<b>12. en donde guarda bomba</b>			
En la bodega	14	45.2	
Fuera de la casa	13	41.9	
Otro	4	12.9	
Total	31	100.0	<b>0.053</b>
<b>13. equipo de protección para mezclar</b>			
Guantes	2	6.5	
Mascarilla	6	19.4	
Botas de caucho	5	16.1	
Poncho de Caucho	5	16.1	
Nada	13	41.9	
Total	31	100.0	<b>0.029</b>
<b>14. Frecuencia que revisa equipo de protección</b>			
Cada semana	4	12.9	
Cada dos semanas	1	3.2	
Cada mes	3	9.7	
Más de cada mes	2	6.5	
Nunca	21	67.7	
Total	31	100.0	<b>0.000</b>
<b>15. Equipo de protección para fumigar</b>			
Mascarilla	2	6.5	
Botas de caucho	7	22.6	
Poncho de Caucho	7	22.6	
Ropa para Cubrir la nariz	8	25.8	
Nada	7	22.6	
Total	31	100.0	<b>0.451</b>
<b>16. Por falta de precaución pasa siempre</b>			
Manos	2	6.5	
Piernas	4	12.9	
Espalda	10	32.3	
Nada	15	48.4	
Total	31	100.0	<b>0.004</b>

<b>17. Hora a la que aplica los plaguicidas.</b>			
En la Mañana	23	74.2	
En la Tarde	8	25.8	
Total	31	100.0	<b>0.007</b>
<b>18. Donde deja Fundas y Frascos</b>			
Quema	18	58.1	
Arroja	1	3.2	
deja en la parcela	12	38.7	
Total	31	100.0	<b>0.001</b>
<b>19. Frecuencia con que revisa bomba</b>			
Cada semana	7	22.58	
Cada dos semanas	6	19.35	
Cada mes	13	41.94	
Más de un mes	2	6.45	
Nunca	3	9.68	
Total	31	100.00	<b>0.010</b>
<b>20. lava la bomba antes de aplicar</b>			
SI	22	71.0	
NO	9	29.0	
Total	31	100.0	<b>0.020</b>
<b>21. donde lava bomba</b>			
Parcela	23	74.2	
no lava bomba	8	25.8	
Total	31	100.0	<b>0.007</b>
<b>22. que hace con el Producto sobrante en la bomba</b>			
Bota	3	9.7	
Repasa	28	90.3	
Total	31	100.0	<b>0.000</b>
<b>23. ha tenido capacitación</b>			
Si	8	25.81	
No	23	74.19	
Total	31	100.00	<b>0.007</b>
<b>24. Temas de la capacitación</b>			
Medidas de protección	5	16.1	
aspectos técnicos	1	3.2	
peligrosidad de plaguicidas	1	3.2	
efectos en la salud	1	3.2	
No ha recibido	23	74.2	
Total	31	100.0	<b>0.000</b>
<b>25. Ins. de capacitación</b>			
INIAP	1	3.2	
UNESUM	6	19.4	
MAG	1	3.2	
Otra	23	74.2	
Total	31	100.0	<b>0.000</b>
<b>26. información que busca</b>			
Advertencias	9	29.0	
Dosis	14	45.2	
Compatibilidad	7	22.6	
que plaga o enfermedad controla	1	3.2	
Total	31	100.0	<b>0.011</b>
<b>27. como decide que plaguicidas mezclar</b>			
Por experiencia	15	48.4	
lee las etiquetas	1	3.2	
el vendedor le dijo	11	35.5	
un técnico le explico	4	12.9	

Total	31	100.0	<b>0.001</b>
<b>28. Como determina peligrosidad del plaguicida</b>			
Olor	8	25.8	
color de las etiquetas	23	74.2	
Total	31	100.0	<b>0.007</b>
<b>29. que síntomas Experimento después de fumigar</b>			
Dolor de cabeza	11	35.5	
Mareo	2	6.5	
Nauseas	2	6.5	
visión borrosa	1	3.2	
Nada	15	48.4	
Total	31	100.0	<b>0.000</b>
<b>30. Conoce los daños que causa en el sistema digestivo</b>			
SI	27	87.1	
NO	4	12.9	
Total	31	100.0	<b>0.000</b>

### 9.7.1.2. Análisis de la aplicación de los plaguicidas

En la encuesta a los productores se observó que 74.2 % de los productores que aplican los plaguicidas están entre 15 a 25 años, el 16.1 % entre los 25 a 40 años y el 9.7% tienen más de 40 años, en general el 90.3% de las personas que aplican los productos son jóvenes.

El 74.4 % de los productores indicaron que se basan en su experiencia para aplicar los plaguicidas para el control de plagas y enfermedades en sus cultivos, mientras el 6.5 % siguieron las indicaciones del producto, el 12.9 % los orientó el vendedor de la empresa donde compró y solo el 3.2 % tuvo un asesoramiento técnico.

El 12.9 % considera que las dosis recomendadas son muy altas por lo que se basan en su experiencia para dosificar; sin embargo, el 51.6 % piensa que las dosis recomendadas son suficientes para hacer un correcto control, el 3.3 % dicen que son insuficientes y el 32.3 % consideran que las recomendaciones comerciales no sirven.

Del total de productores encuestados el 80.6 % mezcla plaguicidas para el control de plagas y enfermedades en los cultivos, mientras que el 19.4 % no realiza mezcla alguna y aplica los productos por separados; en esta variable el 48.4% de los productores se basan en su experiencia para mezclar los productos, mientras que el 3.2% lee las etiquetas, al 35.5% de los productores, el vendedor le explicó y al 12.9% un técnico le explicó las mezclas que debía realizar.

En general el 67.7 % realiza aplicaciones una vez por semana realizando así más de 10 aplicaciones por ciclo de cultivo y el 32.3 % realiza aplicaciones de productos cada 15 días; estas aplicaciones las realizan 74.2% en la mañana y el 25.8% en la tarde.

### **9.7.1.3. Análisis del efecto de los plaguicidas al medioambiente y la salud de los productores**

Los daños al ambiente se dan por las malas prácticas en el uso de los plaguicidas, detectándose que el 58,1% quema los envases vacíos sin previo lavado, causando contaminación tanto al aire como al suelo, un 3,2 % arroja los envases ya sea en zanjas o a los recolectores de basura causando que los trabajadores de los recolectores se expongan a estos productos.

En cuanto a la formación de los productores solo el 25,81% se capacitó y 74,19% no recibió ningún tipo de formación o información; dentro de las capacitaciones el 16,1 % se capacitaron en medidas de protección para el uso de estos productos, 3,2 % en aspectos técnicos, 3,2 % en peligrosidad de plaguicidas y 3,2 % en efectos en la salud.

En el aspecto de salud son muchos los que experimentaron síntomas después de fumigar. El 35,5% sufrió dolor de cabeza, 6,5% mareos, 6,5% náuseas, 3,2% visión borrosa y el 48,4% dicen no haber experimentado ningún efecto en su salud. A pesar de conocer los daños por el mal uso y manejo de los plaguicidas y los efectos que les causa a su salud no hacen nada por protegerse. Se determinó que solo el 6,5 % usa mascarillas, 22,6 % usa botas de caucho, 22,6 % poncho de caucho, 25,8% usa ropa para cubrir la nariz y el 22.6% no usa ningún tipo de protección para aplicar los productos. Se detectó que en los productores el 6,5 % se moja las manos con el plaguicida, el 12,9% piernas, el 32.3% la espalda. El 48,4% dice no haber expuesto ninguna parte de su cuerpo a los plaguicidas.

### **9.8. Análisis de componentes principales (ACP)**

Para hacer el análisis de componentes principales en principio se obtuvo el análisis de correlación, análisis que permitió identificar las variables más altamente y significativamente correlacionadas al  $Pr < 0,01$  de probabilidad (Tabla 22).

**Tabla 22.** Coeficientes de correlación de Pearson más significativos de 30 variables cualitativas evaluadas

	<b>8</b>	<b>23</b>	<b>31</b>	<b>32</b>	<b>35</b>	<b>36</b>
<b>7</b>	0,865**					
<b>20</b>		0,613**				
<b>30</b>			-0,538**	-0,572**		
<b>31</b>				0,922**		
<b>34</b>					0,932**	0,960**
<b>35</b>						0,895**

8. Que mezcla de plaguicidas realiza, 23. Equipo de protección para fumigar, 31. Lava la bomba antes de aplicar, 32. Donde lava bomba, 35. Temas de la capacitación, 36. Ins. De capacitación

Se observó (Tabla 22) que hubo correlaciones positivas y altamente significativa entre las variables 7 con 8 ( $r = 0.865$ ), 20 con 23 ( $r = 0,613$ ), 31 con 32 ( $r = 0,922$ ), 34 con 35 ( $r = 0,932$ ) y 35 con 36 ( $r = 895$ ), y hubo correlaciones negativas altamente significativas para las variables 30 con 31 ( $r = -0,538$ ), 30 con 32 ( $r = -0,572$ ).

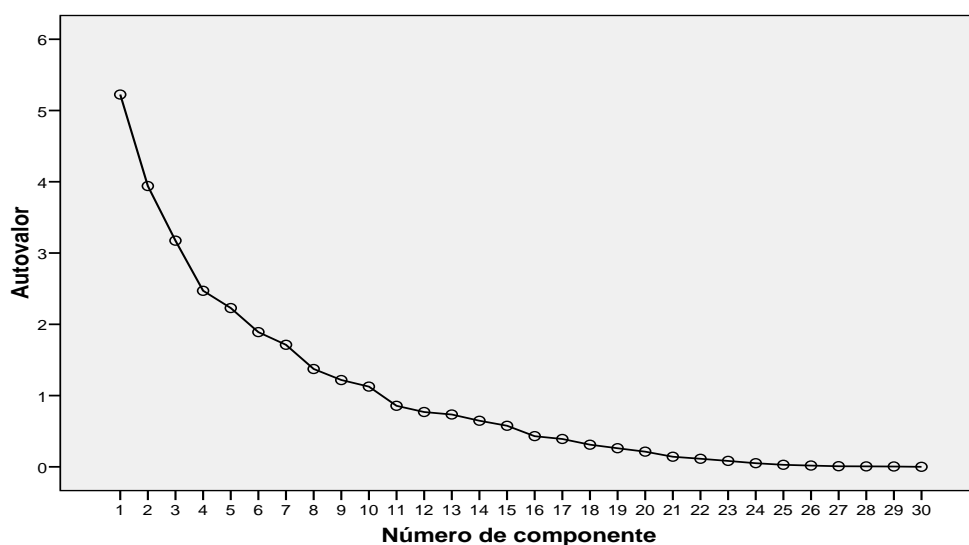
El ACP, permitió transformar un conjunto de variables cuantitativas nominales originales a un nuevo conjunto de variables independientes y no correlacionadas donde los 10 primeros componentes llevaron la mayor información o variabilidad (81.284% del total de la varianza) (Tabla 23), aportando en forma positiva.

**Tabla 23.** Varianza total explicada de 30 variables cuantitativas discretas evaluadas

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción			Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	5,224	17,413	17,413	5,224	17,413	17,413	3,867	12,889	12,889
2	3,940	13,132	30,545	3,940	13,132	30,545	3,238	10,794	23,683
3	3,173	10,578	41,123	3,173	10,578	41,123	3,053	10,175	33,858
4	2,470	8,234	49,357	2,470	8,234	49,357	2,779	9,262	43,120
5	2,228	7,428	56,785	2,228	7,428	56,785	2,254	7,512	50,632
6	1,890	6,300	63,085	1,890	6,300	63,085	1,989	6,630	57,262
7	1,712	5,708	68,793	1,712	5,708	68,793	1,952	6,508	63,770
8	1,373	4,577	73,370	1,373	4,577	73,370	1,860	6,201	69,971
9	1,218	4,060	77,430	1,218	4,060	77,430	1,755	5,852	75,823
10	1,126	3,753	81,184	1,126	3,753	81,184	1,608	5,361	81,184
11	,856	2,855	84,038						
12	,769	2,564	86,602						
13	,734	2,447	89,049						
14	,646	2,155	91,204						
15	,577	1,923	93,126						
16	,431	1,435	94,561						
17	,391	1,302	95,863						
18	,311	1,036	96,899						
19	,261	,871	97,770						
20	,213	,709	98,480						
21	,142	,474	98,953						
22	,113	,377	99,330						
23	,083	,277	99,608						
24	,051	,172	99,779						
25	,028	,095	99,874						
26	,018	,060	99,933						
27	,009	,029	99,963						
28	,006	,021	99,983						
29	,005	,017	100,000						
30	1,53E-005	5,09E-005	100,000						

Estos componentes fueron independientes unos de otros, ya que contienen una parte de la varianza que no está expresada en otros componentes principales y el número de componentes se expresó en valores y vectores propios (Figura 17). El valor propio representó la varianza asociada con el componente principal y decreció a medida que se generaron estos componentes.

**Gráfico de sedimentación**



**Figura 17.** Gráfico de sedimentación para 30 variables cuantitativas discretas.

El análisis de la matriz de los componentes extraídos (Tabla 24), mostró que en el primer componente se agrupan todos los aspectos referentes al asesoramiento, capacitación y manejo de los plaguicidas, donde se observa contribuciones positivas y negativas. En el segundo componente agrupo al uso y manejo de los equipos donde también se observan contribuciones positivas y negativas. En el tercer componente se identifica los aspectos referidos el cuidado y lavado del equipo de fumigación. El cuarto componente engloba los factores que tienen que ver con el manejo y la conservación de los plaguicidas y finalmente el quinto componente agrupa a todos los aspectos referentes al manejo de los plaguicidas y el efecto que pueden tener en la salud. El análisis de componentes principales (ACP) permitió deducir que la que la mayor varianza está relacionada con la capacitación, conservación y uso de equipos y plaguicidas.

**Tabla 24.** Matriz de 10 componentes principales extraídos.

	Componente									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3. Cómo considera las dosis recomendadas	-,885	-,062	,191	-,054	,015	,007	,185	-,017	,158	,045
36. Ins. de capacitación	,775	,388	,073	,091	,178	-,108	,341	-,017	-,010	,072
34. ha tenido capacitación	,757	,429	,138	,113	,163	-,104	,337	,025	-,072	-,042
35. Temas de la capacitación	,742	,402	,158	,146	,033	-,177	,309	,123	-,191	-,041
40. como decide que plaguicidas mezclar	,611	-,092	,261	,228	-,088	-,105	-,236	-,071	,353	,005
9. compra y Almacena los productos. Basado en	-,561	-,028	-,277	-,030	-,264	,150	,406	,047	,038	-,393
12. el vendedor le orienta sobre el uso de los productos	-,520	,158	,090	,027	-,132	,103	,462	-,118	-,054	,461
30. Frecuencia con que revisa bomba	-,513	,234	,439	,055	-,267	-,236	-,058	,291	-,356	,083
21. Frecuencia que revisa equipo de protección	-,107	,707	-,125	-,164	,007	,030	-,320	,304	,113	,183
23. Equipo de protección para fumigar	-,117	,684	-,201	-,357	-,078	-,174	-,189	-,180	,163	-,061
20. equipo de protección para mezclar	-,262	,681	,012	-,183	,241	-,094	-,468	-,065	,089	,052
24. Por falta de precaución pasa siempre	,070	,626	,145	,008	-,074	-,194	,260	-,110	,393	,105
43. que síntomas Experimento después de fumigar	-,273	,617	,269	-,226	,291	,064	,038	,119	-,013	-,267
29. Donde deja Fundas y frascos	-,355	,546	,288	-,098	-,088	,396	,268	,021	-,105	-,049
6. Cada que tiempo aplica los plaguicidas	,303	-,479	,293	-,268	,288	-,295	-,022	,126	-,219	-,137
31. lava la bomba antes de aplicar	,227	,063	-,844	-,200	,066	,154	,091	-,068	,077	,110
32. donde lava bomba	,361	,029	-,843	-,144	,104	,112	,077	,053	,053	-,001
42. Como determina peligrosidad del plaguicida	-,013	,165	-,130	,708	,223	-,020	,059	-,311	,048	-,229
33. que hace con el Producto sobrante en la bomba	-,166	,406	-,148	,541	,025	-,227	-,085	-,351	-,196	-,037
17. en donde guarda bomba	,361	,271	-,088	-,483	,254	,456	,150	-,109	-,298	-,018
8. que mezcla de plaguicidas realiza	-,338	,030	-,388	,194	,688	,014	-,028	,340	-,009	,080
7. mezcla. Plaguicidas	-,429	-,042	-,298	,371	,617	,106	-,073	,233	-,033	,010
45. Conoce los daños que causa en el sistema digestivo	,115	-,334	,450	-,133	,585	-,131	-,032	-,041	,123	-,034
38. información que busca	-,245	-,299	,085	-,270	,441	-,069	,276	-,361	-,176	,405
15. almaceno producto sobrante	,387	-,146	-,284	-,068	-,401	,160	,006	,400	-,138	-,005
26. Hora a la que aplica los plaguicidas.	-,058	,072	,232	,519	,070	,679	-,038	-,075	-,076	-,245
2. en que se basa para aplicar los productos	,381	,247	,382	,045	,055	,420	-,382	,077	-,278	,189
5. a los cuantos años empezó a aplicar	-,179	,176	-,139	,358	,009	-,454	,260	,506	-,063	,059
16. en donde guarda productos	,042	-,109	,426	-,288	,244	,230	,265	,282	,490	-,191
11. como solicita los productos	,244	-,122	,156	,454	-,090	,400	,006	,178	,321	,475

## X. DISCUSIÓN

La discusión fue realizada de acuerdo a los objetivos y resultados encontrados en la presente investigación.

Según infoagro (2020), El control químico de plagas consiste en debilitar, interrumpir o prevenir el crecimiento de poblaciones en cultivos mediante el uso de sustancias químicas; como el uso de plaguicidas. Según la efectividad de este son llamados de manera específica como insecticidas que prevén la plaga de insectos, herbicidas que controlan malezas y fungicidas que controlan enfermedades fungosas. En nuestra investigación observamos que los ingredientes activos más usados por los agricultores fueron los fungicidas sistémicos como el Cymoxanil + Clorotalonil, Propineb + Cymoxanil, Mancozeb + Cymoxanil, y los fungicidas de contacto como Penzanocole y Chlorothalonil para el control de los Oomycetes como *Pseudoperonospora cubensis* y *Phytophthora infestans*, que son dos de las enfermedades más temidas en el mundo y que afectan a las Cucurbitáceas y Solanáceas respectivamente, causando grandes pérdidas a los agricultores (Savory *et al.* 2011; Lebeda, *et al.*, 2011; Gabriel *et al.* 2020)

Dentro de los insecticidas los ingredientes activos más utilizados fueron el Imidacoprid, Methomyl, Imidacoprid + Fipronil, Lambda Cyhalotrin, Triflumuron, Prylproxifen, Thiamethoxan + Lambda Cihalotrina, para el control de pulgón (*Myzus persicae*), lorito verde (*Empoasca sp.*), minador de las hojas (*Liriomyza trifolii*), trips (*Trips tabaci*), polilla (*Diaphania sp.*) y ácaros (*Polyphagotarsonemus latus*).

Entre los microorganismos más utilizados para el control de plagas fueron *Trichoderma sp.*, *Bacillus Thuringiensis*, que son dos de los microorganismos más exitosos para el control biológico de plagas y enfermedades, tal como lo manifiestan Adnan *et al.* (2019), Scherf (2010) y Elsharkawy *et al.* (2014).

Además, Infoagro (2020), indica que el control de plagas basado exclusivamente en el uso de plaguicidas, sumado a la modernización de la agricultura con miras a una mayor productividad y eficiencia, sin tomar en cuenta los factores ecológicos y ambientales, ha pasado por diferentes etapas antes de llegar al estado de crisis y al convencimiento de la

necesidad de implementar un control más racional que se ha venido a llamar Manejo Integrado de Plagas (Smith, 1969; Metcalf y Luckmann, 1975, ICA, 2012).

El ICA (2012), sostiene que el control químico es el uso de moléculas comerciales de síntesis químico. Los fungicidas, herbicidas e insecticidas son la última herramienta eficaz para el control de enfermedades, malas hierbas e insectos plagas. Su uso racional determina una acción preventiva y curativa, rápida y confiable cuando los problemas fitosanitarios superan el umbral de daño económico.

Observamos que los agricultores sub-dosifican y sobre-dosifican estos ingredientes activos, en detrimento del medioambiente y la salud humana; además de causar selección de las poblaciones de enfermedades y plagas, hacia individuos más resistentes, lo que ocasiona que cada vez se ven obligados a usar ingredientes activos más tóxicos. Estos resultados corroboran lo reportado por Cañedo *et, al* (2011) y Canna (2020).

Asimismo, Inforagro (2020) menciona que, con el transcurso del tiempo, fue necesario utilizar los plaguicidas más frecuentemente y en mayores dosis debido a una mayor tolerancia y a la resurgencia violenta de las plagas. Se sustituyen los productos ineficaces por otros y éstos a su vez resultan inocuos al poco tiempo. Simultáneamente, las especies consideradas de importancia secundaria o poco conocidas surgen como plagas importantes. Esta combinación de resistencia a los productos químicos, la rápida resurgencia de las plagas después del tratamiento y la transformación de plagas secundarias en plagas de primer orden, en relación con problemas de mercadeo, aumentan enormemente los costos de producción y por lo tanto la rentabilidad del cultivo.

Se debe aclarar según el INTA (2019) que, cada producto comercial tiene sólo una sustancia que tiene efecto pesticida: es la denominada principio o ingrediente activo (PA / IA). Existen, también productos comerciales que incluyen más de un IA a fin de combinar los efectos de todos ellos. Pero muy raramente se incluyen más de tres principios activos en un mismo producto comercial. Normalmente la cantidad de IA requerido para controlar una plaga por unidad de superficie es tan baja que sería imposible aplicarla pura logrando una distribución aceptablemente correcta.

Por otra parte, se evidenció que los problemas de salud y ambientales causados, son en general provocados por los mismos agricultores, debido al poco interés que muestran a las recomendaciones técnicas y profesionales, ya que más del 74% se apoyan en su propia experiencia; al menos un 32,3 % considera que las recomendaciones comerciales no sirven y por ello más del 67 % terminan realizando aplicaciones una vez por semana del mismo producto, provocando más contaminación ambiental y exposición de ellos mismos a los plaguicidas. También observamos que 58% de los agricultores hacen un mal manejo de los envases, mismos que se queman o eliminan sin previo lavado.

Sobre los efectos causados por los plaguicidas en la salud, encontramos que el 35,5 % de los agricultores experimentaron náuseas, dolor de cabeza y mareo después de fumigar. Esto por la mala utilización de los equipos de protección, y la exposición de su cuerpo a los productos que le causan graves problemas de salud a mediano y largo plazo. Estos resultados concuerdan con lo reportado por Gruposacsa (2016), quienes mencionan que los plaguicidas contienen diversos ingredientes químicos diseñados para matar hierbas dañinas e insectos, incluyendo bacterias, hongos, hierbas, roedores e insectos. Asimismo, Morera (2015), denota que las personas se ven expuestas a riesgos de enfermedades de origen alimentario, los cuales pueden deberse a un uso abusivo y no sujeto a control de sustancias químicas agrícolas; así por ejemplo, en Costa Rica se identificó la presencia de trazas de 37 principios activos (mancoceb, abamectina, permetrina, cartap, propineb, spiromesifen, benzoato de emamectina, captan y piraclostrobina) en los alimentos de origen vegetal.

## XI. CONCLUSIONES

Sobre la base de los objetivos planteados y los resultados encontrados en la presente investigación, se llegaron a las siguientes conclusiones:

1. Los ingredientes activos de los fungicidas sistémicos más utilizados fueron: Cymoxanil + Clorotalonil, Propineb + Cymoxanil, Mancozeb + Cymoxanil, y los fungicidas de contacto Penzanocole y Chlorothalonil,
2. Estos fungicidas son utilizados para el control de los Oomycetes *Pseudoperonospora cubensis* y *Phytophthora infestans*, causantes de los mildius en Cucurbitáceas y Solanáceas respectivamente.
3. Los insecticidas más utilizados son: Imidacoprid, Methomyl, Imidacoprid + Fipronil, Lambda Cyhalotrin, Triflumuron, Prylproxifen, Thiamethoxan + Lambda Cihalotrina. Estos son utilizados para el control de pulgón (*Myzus persicae*) y Lorito verde (*Empoasca sp*), minador de las hojas (*Liriomyza Trifolii*), trips (*Trips Tabaci*), polilla de las cucurbitáceas (*Diaphania sp.*) y ácaros (*Polyphagotarsonemus latus*).
4. Los microorganismos más utilizados son: *Trichoderma sp.* y *Bacillus Thuringiensis*, para el control de plagas y enfermedades que atacan a los cultivos de melón, sandía, cebolla, pepino y pimiento principalmente.
5. Los agricultores de Puerto La Boca sub-dosifican la aplicación de los fungicidas entre 3 a 28% menos de lo recomendado. En cambio, los insecticidas son sobredosifican en más del 3% a 9%. Esto implica consecuencias importantes en el desarrollo de resistencia en las plagas y enfermedades y efectos en la salud y el medio ambiente; además de elevar los costos de producción.
6. Los problemas de salud y ambientales que los productores provocan se dan principalmente por el poco interés que ellos muestran a las recomendaciones técnicas y profesionales, ya que más del 74% se apoyan en su experiencia de años como productores para la aplicación de los productos fitosanitarios; al menos un 32,3 % considera que los recomendaciones comerciales no sirven y por ello más del 67 % terminan realizando aplicaciones una vez por semana del mismo

producto, provocando más contaminación ambiental y exposición de ellos a los productos.

7. El mal manejo de los envases que los queman o eliminan sin previo lavado, son la principal fuente de contaminación ambiental ya que el 58% de los productores realiza esta mala práctica.
8. Respecto a la salud de los agricultores se determinó que el 35,5 % de los productores experimentó náuseas, dolor de cabeza y mareo después de fumigar, ya que no utilizan el equipo de protección adecuado, exponiendo su cuerpo a los productos que le causan graves problemas de salud a largo plazo.

## **XII. RECOMENDACIONES**

- Fomentar el uso del Manejo Integrado de Plagas (MIP) para evitar el uso excesivo de plaguicidas con sus diferentes concentrados o ingredientes activos que causan problemas al suelo y atmosfera del área de influencia de Puerto la Boca.
- Realizar una campaña de concienciación para evitar la sub-dosificación y la sobredosificación del uso de plaguicidas, para el control de plagas y enfermedades, de tal manera que se pueda superar este problema en la zona de estudio.
- Fortalecer las capacidades de los agricultores en el uso y manejo de los plaguicidas a través el desarrollo de manuales técnicos, talleres de socialización y cursos teórico-prácticos, para evitar la contaminación humana y del medio ambiente, como el suelo y el agua.

#### XIV. BIBLIOGRAFÍA

- Adnan, M., Islam, W., Shabbir, A., Khan, K.A., Ghramh, H.A., Huang, Z., Chen, H.Y.H. and Lu, G.D. (2019). Plant defense against fungal pathogens by antagonistic fungi with *Trichoderma* in focus. *Microb Pathogenesis* 129:7–18. <https://doi.org/10.1016/j.micpath.2019.01.042>
- Aparicio, V. (2015). *Los plaguicidas agregados al suelo y su destino en el ambiente* (1 ed.). Buenos Aires Argentina: Ediciones INTA.
- Balzarini, M.; Di Rienzo, J.; Tablada, M.; González, L.; Bruno, C.; Córdoba, M.; Robledo, W.; Casanoves, F. (2011). Introducción a la bioestadística Aplicaciones con InfoStat en Agronomía. Recuperado de <https://www.researchgate.net/publication/283491258>
- Bedmar, F. (2013 ). Informe especial sobre plaguicidas agrícolas. (U. N. Plata, Ed.) *Semmarti Usotierra*, 27 . recuperado de <https://www.agro.uba.ar/users/semmarti/Usotierra/CH%20Plaguicidas%20fin.PDF>
- Bembibre , V. (2011). *El cultivo es la práctica de sembrar semillas* . Obtenido de <https://www.definicionabc.com/general/cultivo.php>
- Burger M. (2013). Los Plaguicidas y sus Impactos a la Salud. Revista SSQ N° 2. Recuperado de [http://rapaluruaguay.org/agrotoxicos/Uruguay/Los\\_plaguicidas\\_y\\_sus\\_impactos\\_a\\_la\\_salud.htm](http://rapaluruaguay.org/agrotoxicos/Uruguay/Los_plaguicidas_y_sus_impactos_a_la_salud.htm)
- Bramardi, S. J. (2002). Análisis multivariado. Su aplicación en la caracterización de recursos genéticos. Facultad de Ciencias Agrarias, Univ. Conahue, Estación Exp. INTA, Argentina. 60 p. (manuscrito).
- Cabanillas, J. L. (2012). Protocolos de vigilancia sanitaria específica. *MINISTERIO DE SANIDAD Y CONSUMO*, 24. Recuperado de <https://www.mscbs.gob.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/docs/plaguicidas.pdf>
- Canna. (2020). ¿Cómo controlar plagas y enfermedades? Lo biológico frente a lo químico. Obtenido de

[https://www.canna.es/como\\_controlar\\_plagas\\_y\\_enfermedades\\_lo\\_biologico\\_frente\\_lo\\_quimico](https://www.canna.es/como_controlar_plagas_y_enfermedades_lo_biologico_frente_lo_quimico)

Castro , I. (2016 ). Manual de enfermedades de las plantas. Recuperado de Patología vegetal.: [https://www.ecured.cu/Enfermedades\\_de\\_las\\_plantas](https://www.ecured.cu/Enfermedades_de_las_plantas)

Cejudo, A. (2012). Exposición a plaguicidas organoclorados en niños indígenas de POTAM, SONORA, MÉXICO. *Ra Ximhai revistas Unam*, 8(2), 8. Recuperado de <http://www.revistas.unam.mx/index.php/rxm/article/view/53640/47700>

Cervantes, R. (14 de Abril de 2010). Plaguicidas en Bolivia:sus implicaciones en la salud, agricultura y medio ambiente. (C. B. Multidisciplinarios, Ed.) Revista Virtual *REDESMA* 4: 12. Recuperado de [https://cebem.org/cmsfiles/articulos/REDESMA\\_09\\_art02.pdf](https://cebem.org/cmsfiles/articulos/REDESMA_09_art02.pdf)

Cisneros , F. (08 de mayo de 2018). Generalidades Sobre las Plagas Agrícolas. Recuperado de <https://hortintl.cals.ncsu.edu/es/content/definici%C3%B3n-de-plaga-agr%C3%ADcola>

Córdoba, A. (17 de mayo de 2013 ). Qué es un principio activo?. Recuperado de <https://www.engenerico.com/que-es-un-principio-activo/>

Elsharkawy, M.M., Kamel, S.M., Nagwa, M., El-Khateeb, M. Biological control of powdery and downy mildews of cucumber under greenhouse conditions. *Egypt J Biol Pest Co.* 2014. 24:407-414.

FUNDASES (2016). Producción ecológica y comercialización de sandía y cebolla en Canta Gallo del Cantón Jipijapa. Obtenido de “FUNDASES” Fundación de Ayuda Social Ecuador Solidario. Recuperado de <http://simce.ambiente.gob.ec/sites/default/files/documentos/geovanna/Informe%20final%20del%20Proyecto%20Productivo%20Sistemas%20Agroforestales%20Canta%20Gallo.pdf>

Franco & Hidalgo, T. (2018). Análisis Estadístico de Datos de Caracterización Morfológica de Recursos Fitogenéticos (Vol. 1). (A. Ramírez , Ed.) Cali: IPGRI. Recuperado de [https://www.biodiversityinternational.org/fileadmin/\\_migrated/uploads/tx\\_news/An%](https://www.biodiversityinternational.org/fileadmin/_migrated/uploads/tx_news/An%20)

C3%A1lisis\_estad%C3%ADstico\_de\_datos\_de\_caracterizaci%C3%B3n\_morfol%C3%B3gica\_de\_recursos\_fitogen%C3%A9ticos\_894.pdf

Franco, T. L. e Hidalgo, R. (eds.). (2003). Análisis Estadístico de Datos de Caracterización Morfológica de Recursos Fitogenéticos. Boletín técnico no. 8, Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos (IPGRI), Cali, Colombia. 89 p.

Gabriel J, Castro C, Valverde A, Indacochea B (2017b) Diseños experimentales: Teoría y práctica para experimentos agropecuarios. Grupo COMPAS, Universidad Estatal del Sur de Manabí (UNESUM), Jipijapa, Ecuador. 146 p. 2017. Recuperado de: <http://142.93.18.15:8080/jspui/handle/123456789/116>

Gabriel, J.; Pereira, E.; Ayón, F.; Castro, C.; Delvalle-García, I.; Castillo JA. (2020b). Development of an ecological strategy for the control of downy mildew (*Pseudoperonospora cubensis*) in cucumber cultivation (*Cucumis sativus* L.). Revista Bionatura 5(2): 1-15. <http://dx.doi.org/10.21931/RB/2020.05.02.3>

García, R. (2015). El uso de agroquímicos en los huertos familiares del sitio CUCUY. Recuperado de [http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/2913/1/46133\\_1.pdf](http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/2913/1/46133_1.pdf)

García Montoya, S. R. (2016). Análisis de la contaminación por el uso de plaguicidas en los suelos agrícolas de la provincia del carchi, bioacumulación y propuesta de un modelo productivo sostenible”. Tesis de grado. Recuperado de <http://repositorio.uisek.edu.ec/bitstream/123456789/1474/1/Tesis%20MGA%20GARCIA%20RENATO.pdf>

Guillen, L. A. (2015). Impacto económico de la regulación ambiental en la producción de papa. *DISTRITO BARRANCA. REGIÓN LIMA*”.

Gruposacsa. (2016). Desventajas que tiene el uso de pesticidas Químicos. Obtenido de <http://www.gruposacsa.com.mx/desventajas-que-tiene-el-uso-de-pesticidas-quimicos/>

Hair, J. F.; Anderson, R. E., Tatham, R. L.; y Black, W. C. (1992). Multivariate data analysis. MacMillan Publ. Co. Nueva York. 544 p.

- ICA Instituto Colombiano Agropecuario. (2012). Manejo fitosanitario del cultivo de hortalizas - Medidas para la temporada invernal . Bogotá D.C. Colombia: Produmedios.
- Infoagro. (2020). Manejo Integral de Plagas. Control Biológico y Control Químico. Obtenido de <https://mexico.infoagro.com/manejo-integral-de-plagas-control-biologico-y-control-quimico/>
- INTA. (2019). Capítulo 2: plaguicidas químicos, composición y formulaciones, etiquetado, clasificación toxicológica, residuos y métodos de aplicación. Buenos Aires - Argentina: INTA Instituto Nacional de Tecnologías Agropecuarias.
- Lebeda, A., Pavelková, J., Urban, J. and Sedláková, B. (2011). Distribution, host range and disease severity of *Pseudoperonospora cubensis* on cucurbits in the Czech Republic. *J Phytopathol* 159:589–596. doi: 10.1111/j.1439-0434.2011.01811.x
- Machado , A. (2012). Exposición a plaguicidas, cuidado de la salud y subjetividad. (U. N. Luís, Ed.) KAIROS. Revista de Temas Sociales, 16 (30), 17. Recuperado de <http://www.revistakairos.org/wp-content/uploads/Machado.pdf>
- MAG. (03 de julio de 2018). Guías sobre Buenas Prácticas Agrícolas. p. 3/ 13
- Mansilla , C. (27 de Diciembre de 2017). Impacto ambiental de la aplicación de plaguicidas en siete modelos socio-productivos hortícolas del Cinturón Verde de Mendoza. p. 14
- Mejía R. (20 de agosto 2014) Prácticas de manejo de plaguicidas en la agricultura de el Salvador: un ejemplo de 42 agricultores con Enfermedad Renal Crónica en Bajo Lempa. Recuperado de <http://congresocc.cimat.ues.edu.sv/sites/congresocc.cimat.ues.edu.sv/files/Practicas%20de%20manejo%20de%20plaguicidas%20en%20la%20agricultura%20de%20El%20Salvador,%20un%20ejemplo%20de%2042%20agricultores%20con%20la%20Enfermedad%20Renal%20Cronica%20en%20Bajo%20Lempa.pdf>
- Mora, L. E. (2017). Manejo de plaguicidas e impacto en la salud de los trabajadores que cultivan cebolla,. Recuperado de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/23671/1/TESIS.pdf>

- Morera, I. (2015). Identificación de principios activos de plaguicidas en frutas, hortalizas y granos básicos en Costa Rica: Una propuesta para la implementación de nuevas metodologías de análisis. *Revista Pensamiento Actual* - Vol. 15 - No. 25, 2015, 1-17.
- Naranjo, A. (2017). *La otra guerra: la situación de los plaguicidas en el Ecuador* (Vol. 1). (A. Maldonado, & C. C. Bravo, Edits.) Quito: Agencia Ecologista de Información - Tegantai. p. 27
- Ortega, c. p. (s.f.). justificacion.
- OMS (2010). Organización Mundial de la Salud. Código Internacional de Conducta sobre la Distribución y Utilización de Plaguicidas [libro electrónico]: Disponible en: [http://www.who.int/whopes/recommendations/Guidelines\\_pesticide\\_advertising\\_Spa.pdf](http://www.who.int/whopes/recommendations/Guidelines_pesticide_advertising_Spa.pdf)
- Organización Panamericana de la Salud (2015). Clasificación Toxicológica de los Plaguicidas. Publicación virtual. Recuperado de <http://publicaciones.ops.org.ar/publicaciones/publicaciones%20virtuales/proyectoPlaguicidas/pdfs/anexoB.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (2015) Los Plaguicidas, en cuanto contaminantes de Agua c2015. Recuperado de <http://www.fao.org/docrep/w2598s/w2598s06.htm>
- Palma, Y. L. (06 de Agosto de 2015). Factores que influyen en la utilización de los plaguicidas y las alteraciones en la salud de los agricultores de las comunidades rurales de la parroquia lucero. p.10 / 67
- Plan de Ordenamiento y Desarrollo Territorial de la parroquia Puerto Cayo. (2015). Obtenido de <http://gadpuertocayo.gob.ec/manabi/wp-content/uploads/2015/10/PDOT-PUERTO-CAYO-2015.pdf>
- Savory, E.A., Granke, L.L., Quesada-Ocampo, L.M., Varbanova, M., Hausbeck, M.K. and Day, B. (2011). The cucurbit downy mildew pathogen *Pseudoperonospora cubensis*: Cucurbit downy mildew. *Mol Plant Pathol* 12:217–26. <https://doi.org/10.1111/j.1364-3703.2010.00670.x>

- SAS University (2019). An Introduction to SAS University Edition (en línea). Recuperado de: <https://www.oreilly.com/library/view/an-introduction-to/9781629600079/>
- SPSS , S. (2015 ). *Software SPSS*. Obtenido de <http://www.ingelsi.com.ec/ibm-spss-statistics/>
- Suárez , S. (15 de Abril de 2014 ). Effects of pesticides on health and the environment. *Scielo*, 3, 2- 20 . Recuperado el ARTÍCULO DE REVISIÓN, de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1561-30032014000300010](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-30032014000300010)
- Scherf, A., Schuster, C., Marx, P., Gärber, U., Konstantinidou-Doltsinis, S. and Schmitt, A. (2010). Control of downy mildew (*Pseudoperonospora cubensis*) of greenhouse grown cucumbers with alternative biological agents. *Commun Agric Appl Biol Sci* 75:541-54.
- T-UTMACH-FCS-054.pdf. (20 de agosto de 2014). Recuperado de <http://repositorio.utmachala.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/146/1/TUTMACH-FCS-054.pdf>
- UCR , u. (23 de agosto de 2013). *Dosificación y Calibración*. Recuperado de <http://www.buenaspracticasadagricolas.ucr.ac.cr/index.php/manejo-de-agroquimicos/dosificacion-y-calibracion>
- UCR , u. (23 de agosto de 2013). *Dosificación y Calibración*. Recuperado de <http://www.buenaspracticasadagricolas.ucr.ac.cr/index.php/manejo-de-agroquimicos/dosificacion-y-calibracion>
- Varona , M. (2012). Impact on health and environment of exposure to pesticides and implementation of best agricultural practices in tomato production. *Revista Salud publica* 16: 11. Recuperado de <https://revistasaludpublica.uchile.cl/index.php/RCSP/article/view/20267/21435>
- Villacrés , N. F. (2014 ). El uso de plaguicidas químicos en el cultivo de papa (*Solanum tuberosum*), su relación con el medio ambiente y la salud”. Recuperado de <http://repo.uta.edu.ec/bitstream/123456789/7003/1/tesis-011%20Maestr%C3%ADa%20en%20Agroecolog%C3%ADa%20y%20Ambiente%20-%20CD%20227.pdf>

Villamil, B.; & Nassetta, E. (2013). Situación actual de la contaminación por plaguicidas en argentina. Universidad de Buenos Aires, 19. Recuperado de <https://pdfs.semanticscholar.org/f9f9/a48222628fa2dbb137d5ebda68ffcdd9a17f.pdf>

Zaccharias, J.T. (2011). Identity, Physical and Chemical Properties of Pesticides. Pesticides in the Modern World. Trends in Pesticides Analysis. Tanzania. Ed. Dr. Margarita Stoytcheva. Recuperado de <https://www.intechopen.com/books/pesticides-in-the-modern-world-trends-in-pesticides-analysis/identity-physical-and-chemical-properties-of-pesticides>

### XIII. ANEXOS

#### Anexo 1. Mapa de ubicación de experimento.



**Foto 1.** Ubicación geográfica de la comunidad de Puerto la Boca.



**Foto 2.** Ubicación de los predios donde se realizó la investigación.

**Anexos 2. Cronograma de actividades**

ACTIVIDAD	2019 - 2020																			
	Noviembre				Diciembre				Enero				Febrero				Marzo			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Análisis y aprobación del tema	X																			
Elaboración de proyecto	X																			
Presentación para pre defensa			X																	
Desarrollo del experimento en campo		X																		
Toma de datos			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X							
Presentación de primer borrador al tutor															X	X				
Presentación del trabajo de titulación a la unidad de titulación																X	X			
Sustentación de trabajo de titulación																	X			
Entrega de empastados y CD																		X		
Graduación																				X

### Anexo 3. Presupuesto

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>UNIDAD DE MEDIDA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>VALOR TOTAL</b>
Hojas	Resma	5	4.00	20.00
Impresiones	unidad	1000	0.05	50.00
Pasajes	Unidad	25	10.00	250.00
Probeta graduada	unidad	1	15.00	15.00
Gramera	Unidad	1	50.00	50.00
Envases para pesar muestras	Unidad	2	0,50	1.00
<b>TOTAL</b>				<b>\$386.00</b>

#### Anexo 4. Fotos de desarrollo del ensayo



**Foto 3.** Encuesta productores de cebolla



**Foto 4.** Encuesta productores de pimienta



**Foto 5.** Encuesta productores de sandía



**Foto 6.** Contaminación ambiental por mal manejo de envases



**Foto 7.** Envases arrojados sin previo tratamiento de lavado





**Foto 8.** Encuesta sobre los equipos de protección en la fumigación



**Foto 9.** Anotado de los ingredientes activos y dosis recomendadas

Anexo 5. Encuesta realizada en la investigación

ENCUESTA EN APLICADA PARA 20 LITROS DE AGUA												
Nombre Del Agricultor:						Fecha:				Numero De Encuesta:		
Comunidad/ Asociación:						Hora				Firma Del Encuestado:		
CULTIVO:		 <b>Estudio del uso y manejo de los plaguicidas en cultivos de ciclo corto en Puerto La Boca, Jipijapa – Manabí</b> 										
	Producto Usado	Ingrediente Activo	Nombre Comercial	Dosis Recomendada	Dosis Usada En Cucharadas		Dosis Usada En Tapas		Insectos Plaga Que Controla	Enfermedad Que Controla	Frecuencia De Aplicación	Momento de aplicación
					#Cuch/lt.	Gr/lt.	#tapas/lt.	ml/lt.				
1												
2												
3												
4												

## **COMPRA, ALMACENAMIENTO, APLICACIÓN Y MANEJO DE LOS PLAGUICIDAS**

### **1. Quién aplica los plaguicidas**

Hombre ( )

Mujer ( )

Adulto mayor ( )

Niño (niña) ( )

Otro ( )

### **2. En se basa para realizar las aplicaciones de productos fitosanitarios para el control de las diferentes plagas y enfermedades que afectan su cultivo?**

Experiencia ( )    Indicaciones del Producto ( )    El vendedor le dijo ( )

El vecino le dijo ( )    Tuvo asesoramiento técnico ( )

### **3. Considera que las dosis recomendadas por la casa comercial son**

Muy Altas ( )

Suficientes ( )

Insuficientes ( )

No sirven ( )

Otra ( )

Si la respuesta es otra. Cuál? .....

### **4. ¿A los cuantos años empieza a aplicar los plaguicidas químicos?**

a. Antes de los 15 años. ( )

b. Entre los 15 – 25 años. ( )

c. Entre los 25 – 40 años. ( )

d. Después de los 40 años. ( )

**5. Cada cuánto tiempo realiza la aplicación de plaguicidas químicos en el campo de cultivo?**

- a) Todos los días ( )
- b) Dejando un día ( )
- c) Una vez por semana ( )
- d) Cada 15 días ( )
- e) Una vez al mes ( )
- f) Cuando el técnico lo recomiende ( )
- g) Muy pocas veces ( )
- h) Nunca ( )

**6. Mezcla plaguicidas al aplicar en los cultivos?**

Si ( )

No ( )

**7. Que mezclas realiza?**

Insecticida + insecticida ( )

Insecticida + funguicida ( )

Funguicida + funguicida ( )

Insecticida + funguicida + fertilizantes ( )

**8. Compra y Aplica los Plaguicidas basado en?:**

Recomendación Técnica	Recomendó. Expendedor	Recomendó. de un Vecino	Conocimiento Propio	Otro:
--------------------------	--------------------------	----------------------------	------------------------	-------

**9. En dónde compra los plaguicidas?**

Almacén de insumos ( ) Cooperativas ( ) Asociaciones ( ) Particular ( ) Vecino ( )  
No sabe ( )

**10. Cómo solicita los plaguicidas en los almacenes?**

Por nombre comercial ( ) Por ingrediente activo ( ) Para determinada curación ( )  
Remedio para determinada Plaga ( )

**11. El expendedor del almacén de insumos le orienta sobre el manejo de los plaguicidas?**

Si recibieron advertencias sobre precauciones del manejo del producto ( )

Nunca recibieron advertencias sobre precauciones del manejo del producto ( )

**12. Ha comprado alguna vez un plaguicida sin etiqueta?**

Si ( ) No ( )

En caso afirmativo

¿Por qué?.....

**13. Ha sufrido Ud. Alguna contaminación por derramamiento o por daño del recipiente durante el transporte?**

Si ( ) No ( )

**14. En caso de tener sobrante de plaguicida usted lo almacena y por cuánto tiempo?**

Si ( ) No ( )

**15. En qué lugar almacena los plaguicidas comprados o sobrantes?**

En la bodega ( ) En el cuarto de dormir ( ) Fuera de la casa ( ) En la cocina ( )  
Otro cuál? .....

**16. En qué lugar guarda la bomba de fumigar?**

En la bodega ( ) En el cuarto de dormir ( ) Fuera de la casa ( ) En la cocina ( )  
Otro cuál? .....

**17. Conoce Ud. Las condiciones adecuadas de almacenamiento de los plaguicidas?**

Si ( )

No ( )

**18. Está al alcance de los niños los plaguicidas?**

Si ( )

No ( )

**19. Qué equipos de protección utiliza para hacer la mezcla?**

Guantes ( ) Mascarilla ( ) Botas de caucho ( ) Poncho de Caucho ( ) Gafas ( ) Nada ( )

**20. Con cuánta frecuencia verifica que el equipo de protección a utilizar está en buen estado?**

Cada semana ( ) Cada dos semanas ( ) Cada mes ( ) Mas de cada mes ( ) Nunca ( )

**21. Con qué agita la mezcla de los plaguicida en el tanque y /o bomba?**

Cuchara ( ) Mano ( ) Rama ( ) Otros ( ) cuál? .....

**22. Qué indumentaria utiliza al momento de aplicar los plaguicidas?**

Guantes ( ) Mascarilla ( ) Botas de caucho ( ) Poncho de Caucho ( ) Gafas ( )

Plástico en la espalda ( ) Nada ( ) Ropa para Cubrir la nariz o boca ( )

**23. Por la falta de precauciones al momento de aplicar los plaguicidas qué es lo que siempre ocurre?**

Se moja la cara ( ) manos ( ) piernas ( ) pies ( ) Espalda ( ) Genitales ( )

**24. En qué condiciones de Clima no fumiga usted?**

Fuerte sol ( ) Lluvia ( ) Viento ( ) Otro ( )

**25. A qué hora realiza la aplicación?**

En la Mañana ( ) Al Medio Día ( ) En la Tarde ( ) Otra: ( )

**26. Después de haber aplicado los plaguicidas se lava las manos para alimentarse:**

Si ( ) No ( )

**27. En caso de respuesta afirmativa se lava las manos con:**

Agua y jabón ( ) solo agua ( )

**28. En caso de respuesta negativa por qué no lo hace:**

Descuido ( ) no están dispuestos a esperar más tiempo para comer ( ) no es importante ( ) no hay agua ni jabón ( )

**29. Dónde deja las fundas y frascos de los productos aplicados?**

Entierra ( ) quema ( ) arroja a ríos /acequias ( ) zanjas ( ) oculta debajo de las piedras ( ) deja en la parcela ( ).

**30. Cada qué tiempo revisa la bomba de fumigar?**

- Cada semana ( )
- Cada dos semanas ( )
- Cada mes ( )
- Más de un mes ( )
- Nunca ( )

**31. Lava la bomba antes de aplicar?**

Si ( ) No ( )

**32. Dónde lava la bomba:**

Piedra de lavar de la casa ( ) riachuelo ( ) parcela ( ) Otro ( ) Cuál?

**33. En caso de haber sobrante del producto en la bomba que es lo que hace con esta sobra?**

- Bota ( )
- Repasa ( )
- Guarda ( )
- Regala ( )

**CONOCIMIENTOS SOBRE LA APLICACIÓN DE PLAGUICIDAS**

**34. Ha recibido capacitación sobre el manejo de plaguicidas?**

Si ( ) No ( ) hace que tiempo.....

**35. Cuáles fueron los temas de capacitación?**

Medidas de protección ( ) aspectos técnicos ( ) peligrosidad de plaguicidas ( ) efectos en la salud ( ) Otro ¿Cuál? .....

**36. Que institución desarrollo la capacitación?**

INIAP ( ) UNESUM ( ) MAG ( ) UTM ( ) Otra ( ) ¿cuál? .....

**37. Acostumbra leer las etiqueta de las fundas o envases de los plaguicidas?**

Siempre lo hace ( ) de vez en cuando ( ) nunca ( )

**38. Qué información busca leer en las etiquetas en orden de importancia:**

Advertencias ( ) dosis ( ) compatibilidad ( ) que plaga o enfermedad controla ( )  
Ingrediente activo ( ) caducidad del producto ( ) otra ( ) .....

**39. Desde su conocimiento considera Ud. que todos los plaguicidas se pueden mezclar?**

Si se pueden mezclar sin ningún criterio ( ) No se puede mezclar  
indiscriminadamente ( ) No sabe ( ).

**40. Cómo decide qué plaguicidas se puede mezclar y cuáles no?**

Por experiencia ( ) lee las etiquetas ( ) el vendedor le dijo ( ) el vecino le dijo ( ) un  
técnico le explicó ( ).

**41. En época lluviosa Ud. aplica dosis más elevadas de los plaguicidas que las  
recomendadas por las casas comerciales?**

Si ( ) No ( )

**En caso de respuesta afirmativa en qué proporción incrementó la dosis?.....**

**42. Cómo determina Ud. la peligrosidad de un plaguicida?**

Olor ( ) información del envase ( ) color de las etiquetas ( ) otro ¿cuál?.....

## DAÑOS EN LA SALUD POR PLAGUICIDAS

**43. Qué síntomas ha experimentado Ud. por intoxicación de plaguicidas?**

Dolor de cabeza ( ) mareo ( ) debilidad muscular ( ) vómito ( ) náusea ( )  
temblores ( ) lagrimeo ( ) irritación de la piel ( ) visión borrosa ( )

**44. Conoce usted el daño que ocasiona el uso indebido de plaguicidas a las vías  
respiratorias**

Si ( ) No ( )

**45. Conoce usted el daño que ocasiona el uso indebido de plaguicidas al sistema  
digestivo del ser humano**

Si ( ) No ( )

## Document Information

Analyzed document	URKUND. TESIS JONATHAN AVILA.docx (D87036705)
Submitted	11/28/2020 7:02:00 PM
Submitted by	julio
Submitter email	julio.gabriel@unesum.edu.ec
Similarity	10%
Analysis address	julio.gabriel.unesum@analysis.orkund.com

## Sources included in the report

	<b>UNIVERSIDADESTATALDELSURDEMANABÍ / TESIS_ Evaluación de la fertilización química y orgánica y su efecto en el cultiv ...</b>	
<b>SA</b>	Document TESIS_ Evaluación de la fertilización química y orgánica y su efecto en el cultiv ... (D85199768) Submitted by: Juan.cabrera@unesum.edu.ec Receiver: Juan.cabrera.unesum@analysis.orkund.com	 1
<b>SA</b>	<b>tesis de posgrado. J. Quisanga.docx</b> Document tesis de posgrado. J. Quisanga.docx (D14882957)	 3
<b>W</b>	URL: <a href="https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/7003/1/tesis-011%20Maestr%C3%AD...">https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/7003/1/tesis-011%20Maestr%C3%AD...</a> Fetched: 7/15/2020 10:44:13 PM	 22
<b>SA</b>	<b>UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABÍ / Tesis Nora Barahona. Analisis URKUND.docx</b> Document Tesis Nora Barahona. Analisis URKUND.docx (D55422722) Submitted by: julio.gabriel@unesum.edu.ec Receiver: julio.gabriel.unesum@analysis.orkund.com	 3
<b>W</b>	URL: <a href="http://www.fao.org/3/W25985/w2598s06.htm">http://www.fao.org/3/W25985/w2598s06.htm</a> Fetched: 11/28/2020 7:03:00 PM	 2
<b>SA</b>	<b>UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABÍ / TESIS FINAL RUBEN PEREZ CASTILLO. URKUND.docx</b> Document TESIS FINAL RUBEN PEREZ CASTILLO. URKUND.docx (D76777000) Submitted by: julio.gabriel@unesum.edu.ec Receiver: julio.gabriel.unesum@analysis.orkund.com	 41
<b>W</b>	URL: <a href="https://181.39.85.171/bitstream/123456789/1079/1/CA%C3%91ZARES%20RAM%C3%8DREZ%20A...">https://181.39.85.171/bitstream/123456789/1079/1/CA%C3%91ZARES%20RAM%C3%8DREZ%20A...</a> Fetched: 11/25/2020 11:47:44 AM	 3
<b>W</b>	URL: <a href="https://library.co/document/v3d1vndy-diagnostico-del-plaguicidas-centro-poblado-c...">https://library.co/document/v3d1vndy-diagnostico-del-plaguicidas-centro-poblado-c...</a> Fetched: 8/3/2020 4:48:22 AM	 2
<b>W</b>	URL: <a href="http://repositorio.ufps.edu.co:8080/dspaceufps/bitstream/123456789/1995/1/30989.pdf">http://repositorio.ufps.edu.co:8080/dspaceufps/bitstream/123456789/1995/1/30989.pdf</a> Fetched: 11/28/2020 7:03:00 PM	 1
<b>SA</b>	<b>TESIS M. ING. VERA RICARDO.docx</b> Document TESIS M. ING. VERA RICARDO.docx (D19076091)	 1

## **AUTORIZACIÓN DE DERECHOS DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL UNESUM**

El que suscribe, avila Demera Jonathan Javier en calidad del siguiente trabajo escrito titulado: **"Estudio del uso y manejo de los plaguicidas en cultivos de ciclo corto en Puerto La Boca, Jipijapa – Manabí"**. Otorga a la Universidad Estatal del Sur de Manabí, de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción y distribución publica de la obra, que constituye un trabajo de autoría propia.

El autor declara que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las disposiciones definida por la Universidad Estatal del Sur de Manabí, se autoriza a realizar la adaptaciones pertinentes para permitir su preservación, distribución y publicación en el repositorio digital institucional de la Universidad Estatal del Sur de Manabí.

El autor como titular de la autoría de la obra y en relación a la misma, declara que la universidad se encuentre libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que ella asume la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.

Aceptando esta autorización se cede a la Universidad Estatal del Sur de Manabí, el derecho exclusivo de archivar y publicar para ser consultado y citado por terceros, la obra mundialmente en formato electrónico y digital a través de su repositorio digital institucional, siempre y cuando no se haga para obtener beneficios económicos.

Jipijapa, 21 de Diciembre de 2020



Jonathan Javier Avila Demera

Cedula N° 131071715- 0