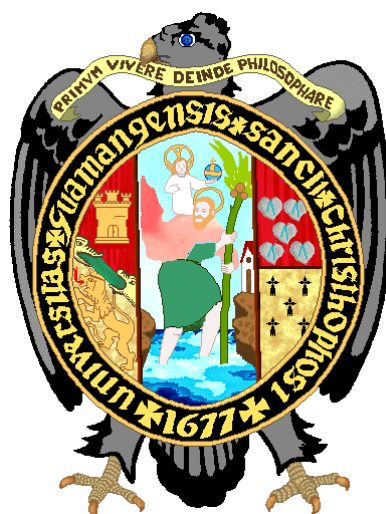


**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL  
DE HUAMANGA**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

**ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**



**Manejo de agroquímicos en cultivos de cacao, café y coca  
en el distrito de Sivia, 550 msnm. Huanta, Ayacucho**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERA AGRÓNOMA**

**PRESENTADO POR:  
Rayda Quispe Delgadillo**

**Ayacucho - Perú**

**2017**

*A Dios que me ha dado la vida  
y fortaleza para terminar este  
proyecto de investigación.*

*A mi esposo, por su amor,  
paciencia y ese optimismo  
que siempre me impulso a  
seguir adelante.*

*A mis familiares y amigos  
que me brindaron una  
palabra de apoyo durante  
mis estudios*

## **AGRADECIMIENTO**

A la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, alma mater de la enseñanza en la región, a la facultad de Ciencias Agrarias y en especial, a la E.P. de Agronomía, escuela en la que me formé.

A los docentes de la Escuela Profesional de Agronomía, por su paciencia en la orientación académica y personal.

Al Doctor. Rómulo A. Solano Ramos, asesor del presente trabajo por impartir sus conocimientos y orientaciones en la realización y culminación del mismo.

A cada uno de los agricultores de los centros poblados de Chuvivana, Triboline y cercados del distrito de Sivia, por participar activamente proporcionando la información de datos durante las encuestas y entrevistas realizadas.

## INDICE GENERAL

Dedicatoria.....	i
Agradecimiento.....	ii
Índice general .....	iii
Índice de tablas.....	v
Índice de figuras.....	viii
Resumen .....	1
Introducción.....	3

### CAPÍTULO I MARCO TEÓRICO

1.1. Los agroquímicos.....	5
1.2. Uso de agroquímicos en Perú.....	16
1.3. Manejo de agroquímicos .....	18
1.4. Los agroquímicos y los costos de producción.....	19
1.5. Los agroquímicos y el medio ambiente.....	20
1.6. Resistencia de plagas.....	20
1.7. Ventajas y desventajas del uso de agroquímicos.....	21
1.8. Plaguicidas agrícolas restringidos y prohibidos en Perú.....	22
1.9. Reglamento del sistema nacional de plaguicidas de uso agrícola.....	23
1.10. Cultivo de cacao .....	37
1.11. Cultivo de café .....	43

### CAPITULO II: METODOLOGÍA

2.1. Ubicación del lugar de investigación.....	47
2.2. Condiciones climáticas.....	49
2.3. Metodología de la investigación.....	49

### CAPITULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. De la superficie cultivada.....	51
3.2. De los fertilizantes.....	53
3.3. De los fungicidas.....	57

3.4. De los herbicidas.....	61
3.5. De los insecticidas.....	65
3.6. Del rendimiento de los cultivos.....	69
3.7. De la relación del rendimiento con los pesticidas.....	71
3.8. Administración de pesticidas.....	74
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>85</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>86</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>87</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>90</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

		Pág.
Tabla 1.1.	Tipo de plaguicida usado en nuestro país entre 1982-1987.....	17
Tabla 1.2.	Manejo de plaguicidas en Plantón-Pacayas 2006-2009.....	19
Tabla 1.3.	Uso de herbicidas en el cultivo de coca-Colombia 2005-2010.	
Tabla 1.4.	Uso de pesticidas en el cultivo de coca.....	46
Tabla 3.1.	Mínimo, máximo, promedio y total de la superficie cultivada (ha) de cacao, café y coca en Chuvivana, Sivia y Triboline....	46
Tabla 3.2.	Mínimo, máximo, promedio y total de fertilizantes (kg) aplicados al cacao, café y coca en los centros poblados de Chuvivana, Sivia y Triboline.....	51
Tabla 3.3.	Relación de fertilizantes aplicados a los cultivos de cacao y coca en Chuvivana, Sivia y Triboline.....	53
Tabla 3.4.	Superficie cultivada (ha), insumos principales (kg) y el volumen total de fertilizantes (kg) aplicados en los cultivos de cacao, café y coca en Chuvivana, Sivia y Triboline.....	54
Tabla 3.5.	Mínimo, máximo, promedio y total de fungicida (kg) aplicado al cacao, café y coca en los centros poblados de Chuvivana, Sivia y Triboline.....	56
Tabla 3.6.	Relación de fungicidas aplicados en los cultivos de cacao, café y coca en Chuvivana, Sivia y Triboline.....	57
Tabla 3.7.	Superficie cultivada (ha), insumos principales (kg) y el volumen total de fungicida (kg) aplicados en los cultivos de cacao, café y coca en los centros poblados de Chuvivana, Sivia y Triboline.....	59
Tabla 3.8.	Mínimo, máximo, promedio y total de herbicida (lt) aplicado al cacao, café y coca en los centros poblados de Chuvivana, Sivia y Triboline.....	60
Tabla 3.9.	Relación de herbicidas aplicados en los cultivos de cacao, café y coca en los centros poblados de Chuvivana, Sivia y Triboline.....	61
Tabla 3.10.	Superficie cultivada (ha), insumos principales (lt) y el	

	volumen total de herbicida (lt) aplicados en los cultivos de cacao, café y coca en los centros poblados de Chuvivana, Sivia y Triboline.....	63
Tabla 3.11.	Mínimo, máximo, promedio y total de insecticida (lt) aplicado al cacao, café y coca en los centros poblados de Chuvivana, Sivia y Triboline.....	64
Tabla 3.12.	Relación de insecticidas aplicados en los cultivos de cacao, café y coca en los centros poblados de Chuvivana, Sivia y Triboline.....	65
Tabla 3.13.	Superficie cultivada (ha), insumos principales (lt) y el volumen total de insecticida (lt) aplicados en los cultivos de cacao, café y coca en los centros poblados de Chuvivana, Sivia y Triboline.....	67
Tabla 3.14.	Mínimo, máximo, promedio y total de rendimiento de cacao (kg), café (quintales) y coca (arrobas) en los centros poblados de Chuvivana, Sivia y Triboline.....	68
Tabla 3.15.	Coefficientes de correlación del rendimiento con plaguicidas y fertilizante en el cultivo de coca.....	69
Tabla 3.16.	Análisis de variancia de la regresión por método Stepwise del rendimiento (arrobas) sobre herbicida (lt) en el cultivo de coca	71
Tabla 3.17.	Coefficientes de regresión del modelo de rendimiento (arrobas) sobre herbicida (lt) en el cultivo de coca.....	72
Tabla 3.18.	Coefficientes de correlación del rendimiento con plaguicidas en el cultivo de café.....	72
Tabla 3.19.	Coefficientes de correlación del rendimiento con plaguicidas y fertilizante en el cultivo de cacao.....	73
Tabla 3.20.	Promedio, máximo y mínimo de edad de los agricultores de cacao, café y coca en los centros poblados de Chuvivana, Sivia y Triboline.....	74
Tabla 3.21.	Persona encargada de aplicar los productos agroquímicos....	74
Tabla 3.22.	Momento de aplicación de productos agroquímicos.....	
Tabla 3.23.	Forma de preparar la mezcla para su aplicación.....	

Tabla 3.24.	Disposición de envases.....	75
Tabla 3.25.	Disposición de sobrantes de mezcla.....	76
Tabla 3.26.	Criterios de aplicación de productos agroquímicos.....	80
Tabla 3.27.	Lugar de preparación de mezclas.....	82
Tabla 3.28.	Lugar de lavado del equipo de aplicación.....	83



**ÍNDICE DE FIGURAS**

	Pág.
Figura 1.1. Modelo de etiqueta de plaguicidas.....	16
Figura 1.2. Registro de agroquímicos en el Perú hasta 1988.....	16
Figura 1.3. Incremento de la resistencia de plagas a los insecticidas.....	20
Figura 2.1. Ubicación de los centros poblados del distrito de Sivia.....	48
Figura 3.1. Regresión del modelo de rendimiento (arobas) sobre herbicida (lt) en el cultivo de coca.....	73
Figura 3.2. Ropa y equipo de protección usados al momento de preparar la mezcla.....	77
Figura 3.3. Ropa y equipo de protección usados al momento de aplicar la mezcla.....	78
Figura 3.4. Intoxicación con productos agroquímicos al momento y/o después de la aplicación.....	79

## RESUMEN

El trabajo se realizó en el distrito de Sivia, provincia de Huanta, región Ayacucho con la finalidad de conocer el manejo de agroquímicos en tres cultivos importantes; cacao, café y coca. El diagnóstico fue en base a encuestas y entrevistas a 150 agricultores de los centros poblados Triboline, Chuvivana y cercado de Sivia, donde se tomaron muestras en de cinco comunidades de cada centro poblado. Con la información obtenida, se realizó el ANVA, los coeficientes de correlación y las medias los que permitieron elaborar las apreciaciones e inferencias. Los resultados obtenidos indican que entre los agroquímicos más usados están los herbicidas; siendo aminacrys y sanamina (15.164 lt/177.5 ha); bazuka y herbosato (5.22 lt/29.64 ha); embate, fuego, glifoklin, sanfosato (74.217 lt/66.32 ha), en los cultivos de cacao, café y coca respectivamente. Seguido de los insecticidas; de los cuales beta- baytroide (6.214 lt/ 177.5 ha), (1.968 lt/ 29.64 ha); nala-T (47.749 lt/ 66.32 ha), en los cultivos de cacao, café y coca respectivamente. Así mismo los fungicidas; siendo consento (3.024 kg/177.5 ha); champion (2.87 kg/29.64 ha); fitoklin (7.896 kg/66.32 ha), los más usados en los cultivos de cacao, café y coca. Finalmente, entre los fertilizantes empleados se tiene a la roca fosfórica (2 731 kg/177.5 ha); la úrea (2 7359 kg/ 66.32 ha), aplicados en los cultivos de cacao y coca respectivamente, mientras en el cultivo de café no se usa fertilizante. La coca es el cultivo con mayor demanda de agroquímicos; herbicida (154.62 lt), insecticida (106.11 lt), fungicidas (13.16 kg) y fertilizante (45 599.49 kg). El 70% de agricultores realizan malas prácticas desde la preparación y aplicación de los agroquímicos a las plantas, el lavado de mochilas de fumigación y en la disposición final de los envases de los agroquímicos, contaminando el ambiente en cada proceso.

## INTRODUCCIÓN

Los agroquímicos se dividen en dos grupos bien definidos, de un lado los fertilizantes y del otro los plaguicidas, entre ambos existen diferencias cualitativas y cuantitativas en cuanto a su uso, manejo y aplicación.

La presencia de los agroquímicos contribuyó con la historia de la humanidad, permitiendo la producción de alimentos que satisface en gran parte la enorme demanda de una creciente población mundial; de lo contrario dicha historia estaría plagada de una gran estadística de muertes por falta de alimentos; por tanto, lo consideran como un mal necesario (Correa y Gómez 1994).

La agricultura moderna, ha obligado al hombre a simplificar la estructura del medio ambiente sustituyendo la diversidad genética de los ecosistemas, por un reducido número de plantas cultivadas y animales domésticos. Estas simplificaciones en la agricultura están representadas por el monocultivo y la mono crianza, con la única finalidad de aumentar la proporción de energía solar fijados por las plantas que son directamente aprovechables por los animales y el hombre, cuyo resultado es un ecosistema artificial que requiere una intervención permanente y creciente del hombre.

Actualmente el uso indiscriminado y el manejo inadecuado de estos productos están causando efectos irremediables al agro ecosistema, prácticas como el aumento en el número de aplicaciones, la elevación de las dosis y la preparación mezclando distintos tipos de plaguicidas, no hace sino agravar más los problemas, creando la resistencia de los insectos, hongos y malezas, muerte a los insectos y microorganismos benéficos, propiciando el surgimiento de nuevas plagas o el resurgimiento de las ya establecidas, además, de originar una espiral creciente de contaminación.

Los valles de los ríos Apurímac no son ajenos a este tipo de agricultura de mercado con aplicación de frecuentes y crecientes dosis de agroquímicos, tales como, fertilizantes, herbicidas, insecticidas y fungicidas, donde los agricultores optan por estos productos para combatir las plagas y enfermedades que dañan sus cultivos principales como el cacao, café, coca y entre otros y lograr altos niveles de productividad y que representan fuentes de ingreso económico para la subsistencia familiar.

Por las consideraciones expuestas, se plantea la ejecución del presente trabajo con la finalidad de alcanzar los siguientes objetivos:

1. Identificar los agroquímicos de mayor uso en los cultivos de cacao, café y coca en el distrito de Sivia.
2. Determinar el cultivo en la cual se utiliza la mayor cantidad de agroquímicos en el distrito de Sivia.
3. Evaluar las condiciones de administración de agroquímicos en los cultivos de cacao, café y coca en el distrito de Sivia.

# **CAPITULO I**

## **MARCO TEÓRICO**

### **1.1. LOS AGROQUÍMICOS**

Gomero (1990) menciona que, los agroquímicos se dividen en dos grupos bien definidos; de un lado los fertilizantes y de otro los plaguicidas. Entre ambos existen diferencias cualitativas y cuantitativas muy significativas en cuanto a su uso, manejo y aplicación. Sobre todo, en las implicancias y sus consecuencias que esto viene acarreado. Estos insumos agrícolas se usan para suplir deficiencias nutricionales del suelo que necesariamente deben ser aprovechados por las plantas cultivadas para mejorar los rendimientos y para dar protección directa e indirecta de los llamados patógenos vegetales agrupados en plagas, enfermedades y malezas.

Según Carson (1980), los agroquímicos son sustancias que se presentan en líquido, gaseoso o en polvo, artificiales, usadas para proporcionar nutrientes (fertilizantes), eliminar malezas (herbicidas), eliminar hongos (fungicidas), eliminar insectos (insecticidas), nematocidas, entre otros.

#### **1.1.1. Historia de los agroquímicos**

Agrovergel (s.f.) menciona que, el uso de agroquímicos tiene su origen desde el siglo XIX, los primeros productos químicos que se utilizaron para el control de problemas fitosanitarios en la agricultura fueron compuestos a base de azufre, cal, arsénico y fósforo.

En el siglo XX surgieron los primeros insecticidas sintéticos, pero fue hasta la década de 1940 con el descubrimiento del insecticida DDT (dicloro difenil tricloroetano) un compuesto organoclorado; que se lograron obtener controles masivos sobre las plagas más importantes en la agricultura con los cuales se lograron incrementar los

rendimientos de los cultivos y se intensificó el uso de los agroquímicos. El uso del DDT fue considerado como la panacea para el control de insectos no solo para la agricultura sino también para la ganadería y contra los transmisores de enfermedades en la salud pública, sin embargo, conforme se fue intensificando su uso se observaron también sus efectos sobre el medio, ya que se identificó una alta persistencia del compuesto sobre el ambiente y sobre todo en las cadenas tróficas, al acumularse en los tejidos grasos de los animales de sangre caliente incluyendo el hombre.

Los organoclorados son productos principalmente insecticidas muy persistentes al ambiente, se absorben a través de la piel y por vía digestiva; actualmente solo se utilizan en algunos países para el control de insectos vectores en la salud pública, su uso agrícola está restringido y en la mayoría prohibido.

Posteriormente aparecieron los plaguicidas organofosforados, los cuales son principalmente insecticidas que se absorben por inhalación, ingestión y vía cutánea. El uso de plaguicidas de este grupo químico se ha venido reduciendo; sin embargo, todavía se utiliza en la mayoría de los países. Tanto a los organoclorados como a los organofosforados se les considera como la 1ª generación de los agroquímicos o plaguicidas.

La 2ª generación de plaguicidas surgió con los carbamatos los cuales tienen uso como insecticidas, fungicidas y herbicidas. Actúan por inhalación, ingestión y vía cutánea y su uso va en decremento debido al surgimiento de nuevos grupos químicos.

Los piretroides son considerados como la 3ª generación de los plaguicidas y aunque se descubrieron a partir de un compuesto natural, son producidos sintéticamente. Estos productos tuvieron mucho éxito, en el siglo pasado, en los 80 ya que son poco persistentes en el ambiente y tenían un efecto insecticida muy espectacular sobre las plagas; sin embargo, su uso masivo e intensivo ha derivado en problemas de reducción de eficacia y resistencia por parte de los insectos plaga además de que son irritantes de la piel y mucosas.

A partir de 1990, empezaron a surgir plaguicidas de familias químicas no relacionadas entre sí, con modos de acción únicos, muy específicos, de bajas dosis de aplicación y más seguros para el usuario y el ambiente, aunque con mayor riesgo de generar resistencia.

Por su parte, los fertilizantes químicos tuvieron un gran impulso gracias al químico Justos Liebig, quien analizó las cenizas de las plantas y determinó los elementos necesarios para su crecimiento además del dióxido de carbono que absorbían del aire. Con esta información elaboró el primer abono artificial con el cual no tuvo mucho éxito debido a que no consideró al nitrógeno como elemento esencial.

Solo hasta que se lograron obtener compuestos nitrogenados se alcanzó lo que se denominó como la revolución verde de la agricultura, sin embargo estos fertilizantes químicos tienen diferentes inconvenientes, ya que utilizan grandes cantidades de energía (uso de combustibles derivados del petróleo) en su producción, con su uso en la agricultura, liberan emisiones de amoníaco a la atmósfera lo cual tiene repercusiones en la capa de ozono y su uso indiscriminado saliniza y daña a los microorganismos del suelo con lo que van afectando la fertilidad de los mismos y hacen a los agricultores dependientes de estos insumos para seguir produciendo.

### **1.1.2. Tipos de agroquímicos**

#### **A) Insecticidas**

Chiesa (1965) menciona que, los insecticidas son sustancias químicas formuladas para la eliminación de insectos. Se trata de un sector que ha causado gran alarma en el pasado por sus efectos medioambientales y en la capacidad para eliminar insectos útiles de forma indiscriminada.

#### **Clasificación de insecticidas**

Díaz (1973) y AGROVIDA (2010) clasifican los insecticidas de la siguiente manera:

##### **a.1. Por su modo de acción:**

- **De ingestión;** estos productos deben ser ingeridos por los insectos juntamente con sus alimentos naturales o un preparado por el hombre (cebos). Incluye los arseniatos y los sistémicos, ejm. tracer.

- **De contacto;** sustancias capaces de atravesar la cutícula del insecto al ponerse en contacto con ella. Ejemplo bulldock, decis y Regent. Incluye los insecticidas sintéticos modernos DDT, BHC, parathion, lindano y los piretroides.
- **De sofocación;** productos que al ponerse en contacto con el insecto lo cubre como una película aceitosa que obtura los espiráculos, matándolos por asfixia. Como los aceites agrícolas.
- **De inhalación;** productos gaseosos que necesita ser inhalados a través del sistema respiratorio por el insecto. Como el gas cianhídrico, bromuro de metilo y la fosfamina.

#### **a.2. Por su capacidad de penetrar y translocarse en la planta:**

- **Superficial;** permanecen sobre la superficie de aplicación sin penetrar apreciablemente a los tejidos. Ejemplo los piretroides como bulldock, decis y regent.
- **Translaminar de penetración o con efecto de profundidad;** penetra en los tejidos vegetales, los cuales pueden matar insectos que se encuentran en el tejido parenquimatoso de las hojas o en el envés de la misma. Ej. parathion, iodofenfos, fenitrotion y diazinon.
- **Sistémico;** son absorbidos por las plantas y luego movilizados a lo largo de sus órganos en concentraciones suficientes como para matar al insecto, en lugares distantes al lugar de aplicación. Ejemplo, denuton, dimetoato, aldicarb, metamidofos.

#### **a.3. Por su selectividad a la fauna benéfica:**

- **Selectivos;** cuando respetan a insectos benéficos o ácaros predadores.
- **No selectivos;** cuando dañan los insectos benéficos.

#### **a.4. Por el origen y la naturaleza química del producto: orgánicos e inorgánicos.**

### **B) Fungicidas**

Primo (1980) y Chiesa (1965) mencionan que, en la historia de los fungicidas se pueden distinguir tres épocas; la primera comprende desde la antigüedad hasta 1882



(año del descubrimiento del caldo bordelés) y puede definirse como la era del azufre, la segunda comprende de 1882 a 1934 año del descubrimiento de los ditiocarbamatos y se caracteriza por el uso de los compuestos de cobre y la tercera que inicia en 1934 era de los fungicidas orgánicos.

### **Clasificación de fungicidas**

AGROVIDA (2010) clasifica a los fungicidas de la siguiente manera:

#### **b.1. Por su Movimiento en la Planta:**

- **Superficiales;** de contacto y de aplicación preventiva. Ejemplo antracol.
- **Translaminares;** de sistema local. Ejemplo flint.
- **Sistémicos;** penetran en la planta trasladándose hacia arriba o hacia abajo. Ejemplo folicur.

#### **b.2. Por su Modo de Acción:**

- **Preventivos;** forma una barrera protectora que no deja que el hongo penetre en la planta. Ejemplo antracol, flint, cupravit.
- **Curativos;** penetra dentro de la planta para matar al hongo cuando se está desarrollando dentro de ella. Ejemplo folicur, fitoraz, prosper, silvacur combi, positron, etc.
- **Erradicativos;** mata al hongo cuando ha formado sus estructuras de fructificación y muestra los síntomas típicos del hongo (pústulas, micelios, etc.). Ejemplo previcur.

#### **b.3. Por el origen y la naturaleza química del producto:**

- **Inorgánicos:** caldo bordelés, oxiclورو de cobre, azufre, poli sulfuro de calcio, cloruro mercúrico.
- **Orgánicos:** tiocarbamatos, heterocíclicos, funciones básicas con radicales liposoluble, quinonas, fenoles.

### **C) Herbicidas**

Primo (1980) y Chiesa (1965) indican que, Inglaterra y EE.UU se disputaron por primera vez en la introducción de los tratamientos con productos químicos para

eliminar las hierbas perjudiciales. Sin embargo, esta técnica llegó a ser rápidamente una práctica usual y de allí se ha ido extendiendo, primero a los países de técnica avanzada y luego por todo el mundo.

Además, mencionan que, hacia 1940 sólo se usaban algunos herbicidas inorgánicos de contacto, aceites y esterilizantes de suelos para limpiar terrenos de hierbas de un modo general. Los productos más frecuentes eran el cloro sódico, el arseniato y el bórax.

### **Clasificación de herbicidas**

AGROVIDA (2010) clasifica a los herbicidas de la siguiente manera:

#### **c.1. Por su Selectividad:**

- **Selectivos;** matan la maleza sin afectar el cultivo
- **No selectivos;** matan todo tipo de planta, es decir maleza y cultivo. Ejemplo glifosato.

#### **c.2. Por la época de aplicación:**

- **Pre emergente;** se aplican antes que el cultivo y/o maleza emerjan. Ejemplo sencor.
- **Post emergente;** se aplican después que el cultivo y/o las malezas han emergido. Ejemplo basta.

**c.3. Residuales:** actúan a través del suelo. Ejemplo sencor.

**c.4. Al follaje:** aplicados a las hojas de las malezas. Ejemplo basta.

#### **c.5. Por el movimiento en las plantas:**

- **Sistémicos;** penetran en las plantas. Ejemplo glifosato.
- **De contacto;** solamente afectan la parte que tocan. Ejemplo basta.

#### **c.6. Por la clase de maleza que matan:**

- **Graminidas;** matan solo gramas. Ejemplo furore I.
- **De hoja ancha;** matan hierbas dicotiledóneas. Ejemplo edonal.

## **D) Fertilizantes**

Gomero (1990) Menciona que, en los últimos años, el consumo de fertilizantes sintéticos (NPK) creció significativamente; sin embargo, donde se esperaba que los rendimientos aumentaran, estos se han mantenido y en algunos casos hasta han disminuido.

**Concepto de fertilizante;** es la sustancia o mezcla química natural o sintética inorgánica utilizada para enriquecer el suelo y favorecer el crecimiento vegetal, Sin embargo, la denominación de fertilizante se ha venido dando generalmente a los productos químicos que contengan algunos o varios de los tres macro elementos primarios. Suele describirse como fertilizante a los productos naturales orgánicos o minerales que contienen al menos uno de los tres elementos principales, pudiendo además contener otros elementos nutritivos.

**Concepto de abono;** producto generado a partir de restos de animales o sustancias vegetales, es decir, no está fabricado por vías industriales. En comparación con los fertilizantes de carácter inorgánicos, estos permiten proteger el suelo y requieren menos energía para su elaboración. El humus, el compost, los estiércoles, los abonos verdes y el guano de islas son ejemplos de abonos orgánicos.

### **Clasificación de fertilizantes**

Fuentes (1989) clasifica a los fertilizantes de la siguiente manera:

#### **d.1. De acuerdo a su procedencia**

- **Fertilizantes orgánicos;** son aquellos derivados de productos vegetales o animales que contienen cantidades mínimas de elementos nutritivos.
- **Fertilizantes inorgánicos;** son aquellos productos obtenidos mediante procesos químicos desarrollados a escala industrial, que tienen cantidades altas de uno o varios de los elementos nutritivos.

#### **d.2. De acuerdo a su constitución:**

- **Fertilizantes simples;** son aquellos fertilizantes inorgánicos que solo contienen uno de los tres elementos principales, sea N, P o K, los fertilizantes simples se denominan nitrogenados, fosfatados o potásicos.

- **Fertilizantes compuestos;** son aquellos fertilizantes inorgánicos que pueden contener más de un elemento principal en su constitución.

### **Riqueza de los fertilizantes**

Se entiende como ley, grado, análisis, concentración o ley de un fertilizante a la cantidad de elemento nutritivo útil o asimilable que contiene por unidad de peso el producto comercial. Este contenido viene expresado en porcentaje y en las unidades fertilizantes respectivas. Es conveniente hacer notar que la riqueza de los fertilizantes se refiere a elementos asimilables por las plantas. Por ejemplo: Un superfosfato triple puede contener más “fósforo” del 46% pero sólo este 46% se considera útil para la planta. El grado se expresa en números separados por un guion e indica en su orden las cantidades de nitrógeno, fósforo, potasio, etc. (Fuentes 1989).

### **Características comerciales de los fertilizantes**

- **Fertilizantes sólidos:** en polvo, cristalina, granulado, perlado, macro granulados.
- **Fertilizantes líquidos:** soluciones normales o claras, sin presión, soluciones con presión, suspensiones.

#### **1.1.3. Formulación de los plaguicidas**

AGROVIDA (2010) menciona que, un plaguicida es formulado a partir de su forma concentrada original llamada técnicamente ingrediente activo. Los plaguicidas deben ser seguros y fáciles de aplicar, esto se logra a través de la formulación.

Además, indica lo siguiente:

La formulación es la forma en que se venden los productos agroquímicos para su uso. El producto formulado es vendido bajo una marca comercial.

La formulación permite un buen almacenamiento, manejo, aplicación, eficacia y seguridad.

#### **A. Formulaciones para aspersiones foliares**

AGROVIDA (2010) indica que, son formulaciones que se diluyen en agua. Así se vende la mayoría de insecticidas, fungicidas, acaricidas, herbicidas y nematicidas.

**a.1. Emulsión en agua (EC):** si el ingrediente activo es insoluble en el agua, este se disuelve en un solvente orgánico y se agrega un agente emulsionante. Al mezclarse con agua forma una emulsión estable. Cuando se aplican estas formulaciones se requiere mayor protección al preparar la mezcla que cuando se aplica. Ejemplo decis 2,5 EC.

**a.2. Polvos mojables (PM):** son sólidos insolubles en agua que son molidos finamente y mezclados con agua. Se requiere mayor protección al preparar la mezcla que cuando se aplica. Ejemplo antracol 70 PM.

**a.3. Polvo soluble (SP):** el ingrediente activo es altamente soluble en agua. Al mezclarse con agua inmediatamente se disuelve. A diferencia de los polvos mojables no necesita agitación constante ya que se forma una perfecta suspensión y no hay precipitación.

**a.4. Floable (FW o SC):** llamadas también suspensiones concentradas, el ingrediente activo es molido con diluyentes y pequeñas cantidades de agua, formando un líquido espeso tipo leche de magnesia. Ejemplo tracer 120 SC, confidor 350SC.

**a.5. Gránulos dispersables en agua:** moderna formulación en forma de pequeños gránulos dispersables en agua que al diluirse en agua forman suspensiones muy uniformes. Ejemplo flint 50 WG.

## **B. Formulaciones para ser aplicadas directamente sin diluir**

**b.1. Polvos secos (PS):** el ingrediente activo está mezclado con pirofilita que le da el aspecto de talco o polvo, se aplican directamente sobre las plantas sin diluir. Así se presentan los insecticidas y fungicidas. Ejemplo azufre.

**b.2. Granulados (GR):** el ingrediente activo está impregnado en granos de arena o carbonato de calcio, así se venden insecticidas (para el control de gusano cogollero) y herbicidas (para el control de malezas en arroz de trasplante).

#### 1.1.4. Principales equipos de aplicación de plaguicidas

##### Aplicaciones terrestres

AGROVIDA (2010) menciona los medios con los cuales se realiza la aplicación terrestre:

- **Tractor:** el uso del tractor como vehículo de arrastre y fuerza para asperjar es común en la mediana agricultura. La capacidad de los tanques es de 200 a 2000 litros, los volúmenes de aplicación van de 200 a 400 en cultivos bajos y hasta 3000 litros por hectárea en frutales. La tendencia moderna es reducir los volúmenes de agua utilizando boquillas adecuadas y coadyuvantes de calidad (Kinetic).
- **Mochila manual de espalda:** es el equipo más común en nuestro país. Es un aspersor hidráulico, en el cual una bomba comprime aire que empuja el líquido a través de la manguera y lo estrella en una boquilla rompiendo el líquido en pequeñas gotas cuyo tamaño depende de la presión y tipo de boquilla. Los gastos de agua con este equipo van de 200 a 1000 litros por hectárea.
- **Mochila a motor de espalda, atomizador o aspersor neumático:** esta mochila tiene un motor que genera corriente de aire y un tanque de donde el líquido cae por gravedad. La pulverización se produce cuando el líquido entra en contacto con una fuerte corriente de aire, produciéndose una pulverización hidráulica dentro de la corriente de aire. Las gotitas de agua son llevadas por la corriente de aire lo que permite gotas más pequeñas y más alcance de la nube de aspersión.

#### 1.1.5. Tipos de intoxicaciones con plaguicidas

Según AGROVIDA (2010), las formas de ingreso de los plaguicidas al cuerpo humano son las siguientes:

**Vía oral:** llamada también de ingestión; de esta forma se producen las intoxicaciones más graves.

- Al comer, beber o fumar con las manos contaminadas.

- Al consumir alimentos contaminados. Estos pueden contaminarse en el transporte o por no tener en cuenta los plazos recomendados entre la última aplicación del plaguicida y la cosecha (periodo de carencia).
- Por tratar de desatorar las boquillas o los filtros, soplándolos.

**Vía inhalatoria:** se produce cuando el plaguicida ingresa al cuerpo por la respiración, así tenemos:

- Al preparar mezclas en ambientes cerrados.
- Cuando se preparan mezclas con productos en polvo, cuando hay viento.
- Al respirar la nube de aspersión, cuando no se utiliza máscara de protección.
- Al aspirar la nube de polvo cuando se espolvorea polvo seco.
- En las bodegas o almacenes al aspirar vapores tóxicos procedentes de recipientes mal cerrados, rotos o derrames no limpiados oportunamente.

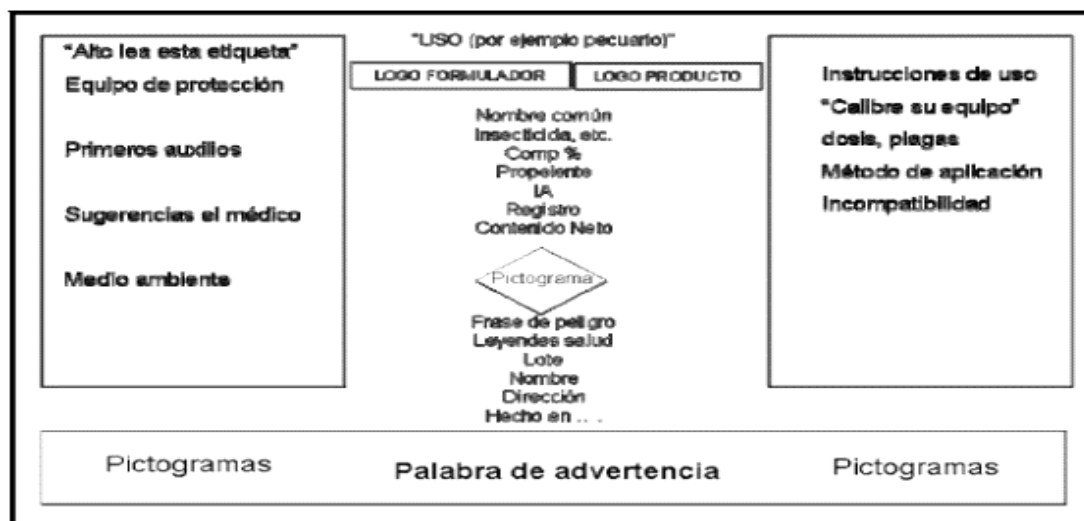
**Dermal:** esta es la forma más frecuente de intoxicación cuando se aplican plaguicidas, las causas son:

- Derrames o salpicaduras en la piel al momento de preparar la mezcla, antes de usar la mochila o el cilindro.
- Derrames de la mochila en mal estado, mojando la ropa y el cuerpo de la persona que está aplicando.
- Por exposición continua de la aplicación.
- Por el uso de ropa contaminada, cuando no se lavó después de la aplicación.
- Por tocarse la piel con los guantes contaminados, por ejemplo, al limpiarse el sudor.
- Por no lavarse y bañarse después de la aplicación.

#### **1.1.6. Interpretación de la etiqueta de los plaguicidas**

AGROVIDA (2010) sostiene que, es frecuente encontrar que los agricultores no leen las etiquetas de los envases que compran, esto es un gran error ya que en la etiqueta se encuentra toda la información necesaria respecto a las medidas de seguridad, plagas que controla, dosis, tiempo de espera y recomendaciones especiales.

Además, menciona que, de acuerdo al reglamento actual de comercialización de plaguicidas del SENASA, la etiqueta de plaguicidas consta de tres cuerpos:

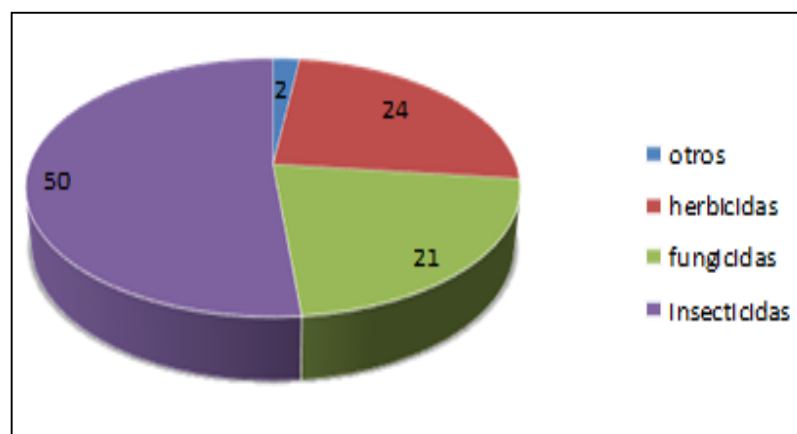


FUENTE: adaptado de SENASA s.f. (2010)

**Figura 1.1:** Modelo de etiqueta de plaguicidas

## 1.2. USO DE AGROQUÍMICOS EN PERÚ

Gomero (1990) indica que, hasta enero de 1988 se había encontrado que existía alrededor de 548 sustancias que se usaban en la actividad agrícola. De estas, las más significativas son los insecticidas registrados con 274 productos, los herbicidas con 129 y los fungicidas con 116 productos como se muestra en la siguiente figura.



FUENTE: tomado del Ministerio de Agricultura (1988)

**Figura 1.2:** Registro de agroquímicos en el Perú hasta 1988.



Asimismo, sostiene que, primero se introdujeron los fertilizantes simples y específicamente las sales que contenían nitrógeno como amonio y nitrato, posteriormente se desarrollaron y se introdujeron los fertilizantes compuestos conteniendo los tres elementos mayores (N, P y K). El primer impacto se observó obviamente en la agricultura de la costa (fines de la década 40), fomentándose en la década del 50 y muy posteriormente en la sierra a partir de 1960.

Además, señala que, en el caso de los plaguicidas su introducción y desarrollo es mucho más agresivo. Que desde los años 40, se da una suerte de inicio la dependencia técnico-agronómica desde el exterior, con el envío de un lote excedente del poderoso insecticida DDT desde Estados Unidos, donde muy pronto se vio que la gran estabilidad de sus enlaces químicos y sus efectos eran muy perjudiciales en la cadena biológica, por lo que se prohibió su uso en la agricultura de este país.

Sostiene también que, después de haberse descubierto inicialmente como panacea para la agricultura, dicho plaguicida se convirtió en agente más nocivo y que, sin embargo, en el Perú se siguió utilizando hasta inicios del 80, siendo la sierra su último reducto. Sin embargo, a la fecha aún se mantiene en el mercado plaguicidas que poseen los mismos componentes químicos bajo diferentes formas de presentación.

**Tabla 1.1:** tipo de plaguicida usado en nuestro país entre 1982-1987.

Tipo	Consumo (TM)		Incremento (%)
	1982	1987	
<b>Insecticida</b>	7501.0	14638.4	95.2
<b>Herbicida</b>	781.7	1808.0	131.3
<b>Fungicida</b>	1236.3	7146.3	478.0

Fuente: tomado del Ministerio de Agricultura (1988).

Las estadísticas del consumo de agroquímicos demuestran su incremento a partir de 1960. Así lo acredita el Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud, que nos señala como uno de los países con mayor cantidad de componentes químicos utilizado por kilómetro cuadrado (en comparación con Costa Rica, México, Guatemala,

Colombia y Brasil). Este es un problema serio, en el sector agropecuario se ubica el 31 por ciento de residentes en situación económicamente activa y se concentra el 50 por ciento de habitantes en extrema pobreza. Según estudios del ministerio de Trabajo hay 3.5 millones de individuos ocupados en la agricultura. Por lo tanto, están exhibidos (directa o indirectamente) a las repercusiones de los pesticidas, generando numerosas tasas de intoxicación, en especial en áreas de intensa actividad agrícola. (Pérez 2010).

### **1.3. MANEJO DE AGROQUÍMICOS**

El incorrecto manejo de los agroquímicos perjudica no solo a los seres humanos sino también a los cultivos y plantas deseables, insectos benéficos y peces, también ocasiona otros problemas, entre ellos la contaminación de depósitos y corrientes de agua. Además, que los agroquímicos son recursos de indudable valor para la producción agrícola moderna, pero su adecuado manejo requiere conocimientos, experiencia y una gran responsabilidad de los técnicos y usuarios. (CIAT 1981).

Gomero (1990) menciona que, el agricultor en la mayoría de los casos adquiere producto cuando ha observado algún daño en su cultivo. En algunos otros casos lo compran con anticipación o es un sobrante de lo empleado en la campaña anterior. No teniendo parámetros comunes de medición de los daños que presenta el cultivo, se basan únicamente en sus propias experiencias.

De acuerdo al informe final del diagnóstico sobre uso y residuos de agroquímicos en Pacayas, Plantón en relación a la aplicación, señala que, sólo el 22% lleva a cabo un monitoreo del cultivo antes de decidir qué aplicar, en el resto de las parcelas se aplica por costumbre, experiencia, prevención o recomendación. El equipo de aplicación más utilizado es la mochila de espalda manual o con motor, en general los agricultores no utilizan equipo de protección personal durante la preparación y la aplicación de plaguicidas. (IRET/UNH 2010).

**Tabla 1.2:** Manejo de plaguicidas en Plantón-Pacayas 2006-2009.

Disposición de envases		Disposición de sobrantes de mezclas		Decisión de aplicar		
Se devuelven al proveedor	21%	Aplica al cultivo	50%	Por experiencia	17%	
Se botan	10%	Los botan	3%	Por costumbre	16%	
Se almacenan	3%	Aplica al terreno	12%	Por prevención	22%	
Se entierran	14%	No le sobra	33%	Por monitoreo	22%	
Se queman	49%	Bota al hoyo	1%	Por recomendación	23%	
Otro	3%	Los guardan	1%			
Lugar de lavado de equipo			Lugar de preparación de mezclas			
Fuera de almacén		47%		Dentro de la casa		2%
Dentro del almacén		19%		Dentro del cultivo		47%
Dentro del cultivo		29%		Fuera del almacén		50%
En la casa		2%		Dentro del almacén		1%
otro		3%				

#### 1.4. LOS AGROQUÍMICOS Y LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN

La aplicación de los insumos sintéticos a través del tiempo ha venido creando grandes problemas no solo en el deterioro ambiental, sino también en la economía del agricultor trayendo como consecuencia el incremento cada vez mayor de los costos de producción de los diferentes cultivos, tornándose aún esta situación más por la forma convencional de trabajo de muchos proyectos de desarrollo cuya característica principal es imponer el uso de paquetes tecnológicos modernos como la semilla mejorada, agroquímicos, etc. Menciona también que, la relación costo/beneficio de la actividad agrícola es contradictorio, pues, mientras los insumos sintéticos suben exageradamente de precios, los productos agrícolas representan una menor significación económica para el agricultor. (Gomero 1990).

## 1.5. LOS AGROQUÍMICOS Y EL MEDIO AMBIENTE

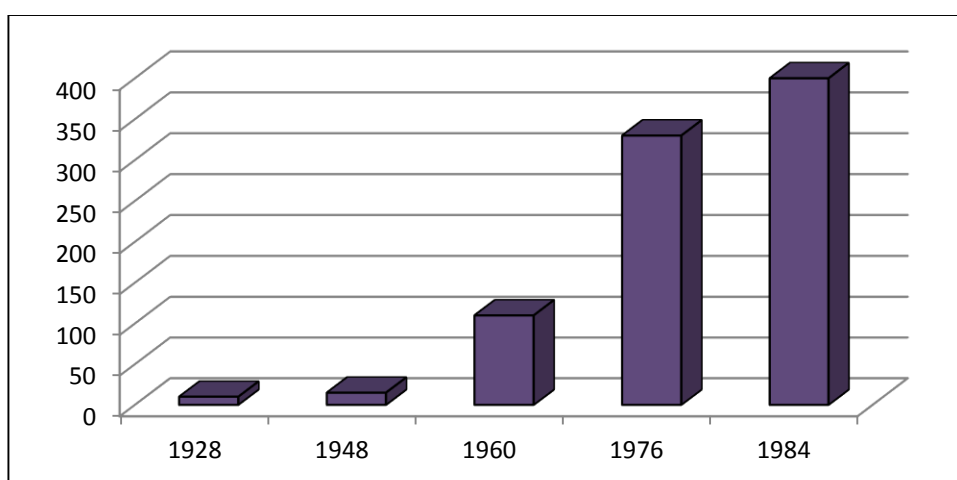
Doménech (1993) señala que, la aplicación indiscriminada de agroquímicos también ocasiona problemas para los equilibrios ecológicos en el medio ambiente.

Los problemas más recurrentes tienen que ver con la contaminación del suelo y la contaminación de los cursos de agua, su persistencia en las redes tróficas, la generación de resistencias en las plagas y la pérdida de flora y fauna benéfica en general. (Carson 1980).

## 1.6. RESISTENCIA DE PLAGAS

Gunther Y Jeppson (1964) mencionan que, los insectos tendrán habilidad de sobrevivir y prosperar en presencia de agentes químicos que antes lo mataban; sin embargo, no todos los insectos del tipo mencionado sobreviven, sino que algunos se harán más y más difíciles de matar.

Gomero (1990) indica que, la tecnología de la revolución verde, realmente no es la alternativa para solucionar los problemas de plagas y enfermedades en los cultivos más al contrario, ha generado un desequilibrio irreversible dentro del agro ecosistema.



**Figura 1.3:** Incremento de la resistencia de plagas a los insecticidas.

### **1.6.1. Efecto sobre los enemigos naturales**

Gomero (1990) menciona que, cuando se utilizan estos productos químicos en un cierto cultivo, no solo le afecta a la especie o plaga que se desea combatir, sino que además afecta a una gran cantidad de organismos considerados sus enemigos naturales quienes por lo general son los más susceptibles a estos productos.

### **1.6.2. Resurgimiento y surgimiento de plagas**

Gomero (1990) señala que, al eliminar los enemigos naturales es común que la plaga resurja con mayor fuerza, siendo todavía más difícil de controlar, así mismo las plagas de menor importancia se convierten en plagas serias.

### **1.6.3. Efecto sobre los suelos de cultivo**

El suelo es más susceptible de contaminarse por la aplicación directa de estos productos, especialmente aquellos suelos con materia orgánica porque tienen un gran poder de absorción y almacenamiento, de esta manera entra fácilmente en la cadena trófica, además pierden su fertilidad natural por causar la muerte de los microorganismos que viven naturalmente en el suelo. (Gomero 1990).

## **1.7. VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL USO DE AGROQUÍMICOS**

Correa y Gómez (1994) manifiestan que, aún está en debate las ventajas del uso de los agroquímicos a nivel de su eficiencia productiva y económica a largo plazo. En lo que se está de acuerdo, desde diferentes profesiones, es sobre sus desventajas respecto a los efectos negativos. Pero, a pesar de ello la política en torno a su uso permanece invariable en nuestro país, en lo que se refiere a tomar medidas radicales de control que debe practicarse para la conservación de los recursos, ambiente y salud humana.

### **Ventajas**

- Generan beneficio a corto plazo.
- Ayudan a mantener el cultivo libre de plagas y enfermedades.
- Ayudan a mantener el cultivo libre de malezas.
- Ayudan a obtener mayores rendimientos en la cosecha.
- Ayudan a satisfacer en gran parte la enorme demanda de la creciente población mundial.

- Su uso está orientado a cultivos de preferencia.
- Ventajas exorbitantes para los países productores.

### **Desventajas**

- Efectos negativos al medio ambiente.
- Pérdida de calidad nutritiva del suelo.
- Incremento de la resistencia que crean los insectos nocivos.
- Problemas de intoxicación.
- Efectos negativos sobre los enemigos naturales.
- Efectos residuales sobre los alimentos.
- Incrementa los costos de producción.
- Disminución de la biodiversidad.
- Causan desequilibrio en el ecosistema.
- Dependencia tecnológica externa.

## **1.8. PLAGUICIDAS AGRÍCOLAS RESTRINGIDOS Y PROHIBIDOS EN PERÚ**

SENASA (2014) tiene registrado los plaguicidas agrícolas restringidos y prohibidos en nuestro país.

**Plaguicidas agrícolas restringidos:** Paraquat, Metamidofos

**Plaguicidas agrícolas prohibidas:** Aldicarb, Aldrin, Arseniato de Plomo (Arsenicales), Endrin, Dieldrin, BHC/HCH, DNOC (dinitro orto cresol), Canfecloro/Toxafeno, 2,4,5-T, DDT, Parathion metílico, Monocrotofos, Binapacril, Dinoseb, Endosulfan, Fluoro Acetamida, Heptacloro, Dicloruro de etileno, Captafol, Clorobencilato, Hexacloro benceno, Pentaclorofenol, Clordano, Di bromuro de etileno, Clordimeform, compuestos de mercurio, Fosfamidon, Lindano, Mirex, Sales de dinoseb.

## **1.9. REGLAMENTO DEL SISTEMA NACIONAL DE PLAGUICIDAS DE USO AGRÍCOLA**

El peruano (2015) publica la aprobación del decreto supremo N°001-2015-MINAGRI, donde precisa que, el presente reglamento tiene por objeto crear el sistema nacional de plaguicidas de uso agrícola con la finalidad de prevenir y proteger la salud humana y el ambiente, garantizar la eficacia biológica de los productos, así como orientar su uso y manejo adecuado mediante la adopción de buenas prácticas agrícolas en todas las actividades del ciclo de vida de los plaguicidas.

### **Buenas prácticas agrícolas – BPA**

SENASA (2014) cita los requisitos y recomendaciones para la aplicación de las buenas prácticas agrícolas.

### **Área de almacenamiento de insumos agrícolas**

- El área de almacenamiento de plaguicidas debe ser independiente del área de fertilizantes y bio insumos. Esta área no debe servir de almacenamiento provisional para otro tipo de insumos, sustancias o materiales diferentes, a excepción de los equipos empleados para su dosificación, aplicación, etc. Las áreas de almacenamiento de insumos agrícolas deben estar separadas de las áreas de vivienda, almacenamiento de alimentos, materiales de empaque y ubicadas en zonas no inundables y alejadas de fuentes de agua.
- Los insumos guardados en sacos, frascos, cilindros o tambores debidamente etiquetados deben estar sobre estibas o plataformas, nunca en contacto directo con el suelo, para evitar riesgos de humedad y roturas accidentales, entre otros.
- La persona responsable de esta área debe mantener actualizados los registros de manejo de inventario, donde se especifique el tipo, nombre comercial, número de lote y fecha de vencimiento del insumo, cantidad, fecha de ingreso y salida de cada uno de los insumos, nombre de la persona responsable de cada movimiento y su finalidad.
- Los insumos deben mantenerse siempre en su envase y con su etiqueta original. No deben guardarse insumos reenvasados, ni etiquetas elaboradas a mano o alteradas con lapiceros, marcadores, etc.

### **Área de dosificación de insumos y preparación de mezclas de insumos agrícolas**

El predio o fundo debe contar con áreas destinadas a la dosificación de insumos y preparación de mezclas preferiblemente independientes y específicas para cada tipo de insumo con las siguientes características:

- El área de dosificación puede encontrarse localizada dentro del almacén de insumos separada físicamente y debe tener: Piso impermeable en buen estado, suministros de agua y en lo posible una ducha de emergencia; iluminación y ventilación adecuada; elementos de medición para la correcta dosificación tales como balanzas, probetas, recipientes graduados, etc., los cuales deben estar en buen estado y ser de uso exclusivo para este fin.
- El área de dosificación debe ser de acceso restringido y estar identificada.
- El área de preparación, puede estar ubicada en la misma área de dosificación, teniendo en cuenta las mismas precauciones.
- Deben existir indicaciones en las áreas sobre la necesidad de usar los elementos de protección y cumplir con todas las condiciones de seguridad acorde con el tipo de insumo y las recomendaciones de la etiqueta. Los elementos de protección para el personal tales como guantes, gafas de seguridad, máscaras y vestimenta apropiada no deben guardarse en las áreas de almacenamiento o dosificación de insumos para evitar su contaminación.

### **Nutrición de plantas**

- Se debe contar con un plan de cultivo y programa de fertilización que incluya las dosificaciones de los diferentes nutrientes a utilizarse y las fechas de aplicación en el cultivo, procurando que las cantidades resultantes se ajusten a las necesidades del cultivo, a las características del suelo y al sistema de aplicación.
- El programa de fertilización debe estar a cargo de personal capacitado para calcular la cantidad, tipo y oportunidad de aplicación de fertilizantes, evitando desequilibrios que puedan afectar al cultivo, pérdidas y contaminación de las fuentes de agua.

### **Protección de cultivos**

- En la protección fitosanitaria se recomienda priorizar la aplicación de los principios del Manejo Integrado de Plagas - MIP. Es recomendable priorizar la aplicación de



métodos de control no químicos, favoreciendo las prácticas relacionadas con el control cultural, biológico, etológico, físico y otras prácticas que tengan efecto sobre las plagas.

- Se deberán adoptar las recomendaciones de estrategia de anti-resistencia para asegurar la continuidad de la eficacia de los plaguicidas disponibles.
- La persona con responsabilidad técnica en el predio o el asesor externo responsable del manejo de plagas, debe ser un profesional competente o debidamente capacitado.

### **Evaluación y registro de plagas en campo**

- Para realizar un efectivo control de plagas debe contarse con personal capacitado y llevarse un registro de evaluación de campo, que contenga como mínimo la siguiente información: nombre del productor o empresa, localización, fecha de evaluación, cultivo, variedad, estado fenológico de la planta, nombre del evaluador, tamaño de la muestra, población o incidencia por unidad de muestreo, daños, nombre de las plagas, labores, controladores biológicos y frecuencia de evaluación.
- Cuando la evaluación sobre el cultivo esté dirigido a la exportación, el muestreo deberá priorizar las plagas cuarentenarias en el país de destino.

### **Uso de plaguicidas**

- El uso de plaguicidas debe ser racional y justificado, priorizando el uso de productos selectivos con bajo impacto para la fauna benéfica y de bajo riesgo para la salud humana y el ambiente.
- El uso de plaguicidas debe estar justificado por escrito y documentado, especificando el objetivo y el umbral de la intervención por acción.
- Utilizar únicamente plaguicidas registrados acorde con la normativa nacional vigente y de acuerdo a las recomendaciones de la etiqueta (por ejemplo, dosis, periodo de carencia y LMR).
- En caso de productos de exportación, no se aplicará plaguicidas cuyo uso está prohibido oficialmente en el país de destino del producto cosechado.
- La compra de plaguicidas deberá ser realizada a entidades autorizadas con registro vigente por la autoridad nacional competente.

- Los responsables de las recomendaciones y los trabajadores que apliquen los plaguicidas deben ser capacitados en los procedimientos apropiados y ser capaces de demostrar competencia y conocimiento en la materia.
- Los operarios que aplican plaguicidas deben utilizar equipos y ropa de protección adecuada, según las instrucciones indicadas en la etiqueta para minimizar riesgos a la salud.
- La vestimenta y el equipo de protección deben almacenarse en un lugar separado de los plaguicidas.
- El equipo de aplicación debe ser conservado en buenas condiciones, con verificación y ajustes previos al uso y calibración anual para asegurar la descarga exacta requerida. Se deberá mantener registros de estas actividades.
- La cantidad de caldo de plaguicidas debe calcularse antes de prepararse. El cálculo debe considerar la velocidad de la aplicación, área a tratarse y presión del equipo, además se debe contar con un lugar e implementos adecuados para medir, preparar el caldo y mezclar los plaguicidas. Los equipos deberán ser calibrados por lo menos una vez al año y esta debe ser realizada por una persona que demuestre competencia. Asimismo, se recomienda contar con un plan de verificación y certificación de la calibración independiente.
- Cuando se prepare el caldo plaguicida se deberá seguir los procedimientos indicados en la etiqueta. En caso de mezclas de plaguicidas, estos deberán ser compatibles y seguir el procedimiento adecuado para cada caso.
- Si se produjera un exceso en la cantidad del caldo preparado o hubiera remanentes del lavado de los tanques, estos deberán aplicarse sobre una parte del cultivo no tratado, siempre que la dosis no exceda lo recomendado o en campos sin cultivo, manteniendo registros de estas aplicaciones.
- El agua utilizada en la aplicación de plaguicidas no debe modificar las propiedades fisicoquímicas ni afectar la efectividad del plaguicida en las dosis recomendadas. Debe ponerse especial atención a los pH, coloides en suspensión y dureza del agua. Tampoco debe ser fuente de contaminación física, química y microbiológica para el cultivo.
- Se debe respetar el periodo de reingreso al área tratada. La duración del período de reingreso se debe verificar en la etiqueta del plaguicida. En caso de haber aplicado mezclas de plaguicida se deberá respetar el periodo más largo.

- Se debe llevar registros de las aplicaciones de plaguicidas, que incluyan como mínimo la identificación del campo, cultivo, variedad, fecha de aplicación (día, mes y año), nombres del responsable de la recomendación y del aplicador; plaga controlada, nombre del plaguicida e ingrediente activo, lote del plaguicida, dosis de aplicación y concentración, justificación de la aplicación, superficie tratada, consumo total de plaguicida utilizado, equipo de aplicación y periodo de carencia.

### **Envases vacíos de plaguicidas**

- Después del uso los envases rígidos vacíos de plaguicidas deben ser sometidos a triple lavado, consistente en verter agua al envase hasta 1/3 de su capacidad agitarlo con fuerza por un lapso mínimo de 30 segundos y verter el enjuague en el equipo de aplicación. Se debe repetir este procedimiento tres veces. Se debe contar con un procedimiento escrito.
- Los envases vacíos deberán almacenarse segura y adecuadamente, hasta su respectiva disposición de acuerdo con las disposiciones nacionales vigentes. Dicho lugar debe estar señalizado de forma permanente y su acceso restringido a personas no autorizadas y animales.

### **Plaguicidas caducados**

- Los plaguicidas caducados deberán ser almacenados adecuadamente y separados de los productos en buen estado, hasta su respectiva disposición de acuerdo con las disposiciones nacionales vigentes.
- Se deberá llevar un registro de los plaguicidas caducados.

### **Salud, seguridad y bienestar del trabajador**

El personal que labore en el predio debe cumplir con prácticas higiénicas tales como, limpieza e higiene personal, uso de dotación completa (overol, botas, etc.), elementos de protección personal cuando la labor lo requiera, lavado y desinfección de manos cada vez que la actividad lo requiera.

### **Manejo de residuos líquidos**

- Preparar las mezclas de agroquímicos que se van a aplicar, con base de cálculos de la cantidad necesaria.

- Si se requiere de disponer de mezclas no utilizadas y de las aguas de lavado de equipos de aplicación y herramientas, estas deben ser aplicadas en una parte del cultivo no tratado, entre los caminos o eras del cultivo o en un área no sembrada demarcada para tal fin (registro).
- Se deben proteger las fuentes de agua (ríos, pozos, canales) para prevenir su contaminación. Por esta razón, no se deben verter en ellas aguas contaminadas, restos de plaguicidas ni envases.

### **Manejo de residuos solidos**

- Para los productos vencidos o sin identificación, se debe dejar una estantería especial, con llave y que esté identificada con una leyenda de: "productos vencidos", para su posterior desecho, de acuerdo con lo establecido en este numeral.
- No se deben reutilizar recipientes de agroquímicos.
- Los envases que han contenido agroquímicos se consideran residuos peligrosos y por ello no se deben desechar como basura convencional. Antes de desechar los recipientes vacíos de agroquímicos, se debe hacer lavados consecutivos de los mismos, con el fin de eliminar todo resto del agroquímico.
- Para evitar su reutilización, los envases lavados deben ser perforados en el fondo sin dañar su etiqueta y almacenados en forma segura, junto con otros empaques de plaguicidas en bolsas o recipientes de plástico debidamente identificados (nombres comerciales, número, fecha, etc.), para luego ser desechados adecuadamente. Se puede realizar prácticas de recolección, incineración, de acuerdo con las normas nacionales en la materia.
- No se deben conservar plaguicidas ni fertilizantes caducados u obsoletos, debido a que las compras y el almacenamiento se deben realizar de acuerdo con el plan de manejo del cultivo y las necesidades puntuales y justificadas. Si por alguna razón se tienen agroquímicos caducados u obsoletos, estos deberán almacenarse en forma segura y su desecho debe realizarse de acuerdo con las normas nacionales vigentes, estos productos se pueden devolver o entregar, al representante de la casa comercial.

## **1.10. CULTIVO DE CACAO**

### **1.10.1. Origen**

Arévalo (2004) señala que, el cacao es una especie originaria del bosque húmedo tropical de América del Sur.

### **1.10.2. Distribución y producción del cacao**

Soria (1966) menciona que, la distribución natural del cacao en Suramérica alcanza hasta la 15 ° latitud sur en los ríos Alto Beni y Mamoré del territorio boliviano, y por el Noreste hasta cerca de los 10° de latitud en los límites de los llanos venezolanos por las vertientes bajas de la sierra de parima que dividen de Venezuela de Brasil.

La superficie cultivada de cacao a nivel nacional es de 50 000 ha, con una producción de 28 000 tm con un rendimiento promedio nacional de 549 kg/ha, distribuidos de la siguiente manera: al norte con el 16%, al centro 28% y al sur 56% de la producción nacional. (IICA 2006).

Al respecto AGROVRAEM (2012), mediante el Plan de Intervención (a mediano plazo-periodo 2013-2016) del ministerio de agricultura en los valles de los ríos Apurímac, Ene y Mantaro- VRAEM, indica que la superficie cultivada de cacao para el 2011 a nivel de la provincia de Huanta fue de 3 228 has y a nivel de todo el VRAEM (21 821 has).

### **1.10.3. Taxonomía**

Según Benito (1991) y Lizano (1992), la clasificación sistemática del cacao (*Theobroma cacao* L) es:

Reino : vegetal  
 División : Spermatophyta  
 Subdivisión : angiospermas  
 Clase : dicotiledónea  
 Subclase : archychlamydeae  
 Orden : malvales  
 Familia : Sterculiáceas  
 Tribu : bitnerieas

Género : Theobroma  
Especie : *Theobroma cacao* Linneo.  
Nombre común: cacao, cocoa.

#### **1.10.4. El cultivo de cacao en Perú**

Benito (1991) sostiene que, la producción de cacao en el Perú se concentra en la parte baja de la vertiente oriente de los Andes entre los 200 y 900 metros sobre el nivel de mar. Las principales zonas de cultivo se ubican principalmente en el Valle del Río Apurímac-Ene (Junín, Ayacucho y Cusco), el Valle de la Convención (Cusco), el Valle del Huallaga (Huánuco y San Martín), el Valle del Tambo (Junín), y el Valle del Marañón (Cajamarca y Amazonas).

#### **1.10.5. Principales cultivares**

El cacao se divide genéticamente en tres grandes grupos: criollos, forasteros y una mezcla de criollo y el forastero denominado trinitario. La dificultad de aplicar el término variedad a la clasificación del cacao, hizo necesario hablar de poblaciones. (Hardy 1969).

#### **1.10.6. Principales plagas y enfermedades en el cultivo de cacao**

Arevalo *et al.* (2017), las principales plagas y enfermedades que afectan al cultivo del cacao:

##### **Plagas del cacao**

##### **MOSQUILLA DEL CACAO**

**Agente causal:** el daño es causado por el chinche llamado *Monalonium dissimulatum*. Conocido también como “Chinche del cacaotero”.

**Biología:** no se le conoce hospedantes alternantes. Es decir, ataca exclusivamente al cacao. La oviposición la hacen sobre todo a nivel de brotes tiernos, los insectos en su etapa de juventud se alimentan de los brotes, pero una vez adultos se alimentan de las mazorcas en proceso de maduración.

**Daños:**

Los daños se localizan a nivel de brotes y frutos; en los frutos se dan pustulas en la mitad apical del fruto, si el daño se da a nivel de frutos tiernos, estos pueden sufrir caída prematura. A nivel de brotes, se da quemado y marchitamiento.

**Control:**

- Evitar el emboscamiento de la plantación: podas, desmalezado y adecuado distanciamiento de plantación.
- Se puede usar dimetoato, endosulfan o imidacloprid. Evitar aplicar estos productos en la época de floración y cuajado ya que afecta la población del polinizante *Forcipomyia*. Si se tienen algunas flores durante el ataque de este insecto, aplicar de preferencia en la noche el insecticida metomil.

**MAZORQUERO DEL CACAO**

**Agente causal:** el daño es causado por un insecto de la familia Sessidae *Carmenta sp.*

**Biología y daños:**

La hembra del insecto deposita los huevos en la superficie de los frutos tiernos, de donde salen las larvas que perforan la corteza para alimentarse. Dañan la corteza al ocasionar galerías, las cuales se rellenan con los excrementos que son de color oscuro y apariencia a color café. Sin afectar la parte interna ni los granos, por lo que estas se pueden aprovechar parcialmente.

Los frutos atacados presentan la apariencia de sanos, observándose una mancha o peca que sella la abertura de la perforación, que corresponde a una capa muy delgada del epicarpio del fruto, que la larva deja para usarla de protección y evitar la entrada de otros insectos que puedan perjudicarle; esta capa es destruida cuando emerge el adulto del capullo, dejando una perforación en el fruto que facilita el ingreso de otros agentes patógenos, ocasionando pérdidas importantes en la producción.

**Control**

- Realizar cosechas periódicas, para evitar la sobre maduración de los frutos

- Eliminar las mazorcas con daños por insectos, hongos y vertebrados como ardillas, monos y pájaros.
- Depositar las cáscaras de los frutos de los picaderos a las composteras o productores de abono orgánico y aplicar tratamiento fitosanitario para el control de hongos e insectos.

### **ASTA DE TORITO**

**Agente causal:** el daño es causado por el chinche *Hoplophorium pertusa*.

#### **Biología y daños:**

- Los adultos se alimentan de la savia de los brotes y ramas jóvenes.
- Las ramas infestadas presentan puntos y manchas negras. Las hojas que se encuentran sobre ellas se secan y terminan cayéndose causando defoliación.
- El exceso de sombra en el cacaotal, predispone a este a un mayor ataque de la plaga.

### **TRIPS DEL CACAO**

**Agente causal:** el daño es causado por el insecto *selenothrips rubrocinctus*.

#### **Biología:**

- La oviposición se da en el envés de las hojas.
- El insecto se alimenta a partir del envés de las hojas.
- Los insectos adultos prefieren alimentarse de los frutos que están cercanos a la madurez.

#### **Daño:**

- Ante daños intensos la planta puede presentar muerte regresiva.
- Esqueletización de hojas en zonas afectadas.
- Defoliación de la zona afectada.
- Amarillamiento de hojas atacadas.

#### **Control:**

- Aplicación de insecticidas como el clorpirifos o el metomil.
- Manejo de malezas, pues estas son hospedantes alternantes de esta plaga.



## **Enfermedades del cacao:**

### **MONILIASIS**

**Agente causal:** la enfermedad es ocasionada por el hongo *Moniliophthora roreri*.

#### **Síntomas:**

- El hongo afecta a nivel de frutos, en todos sus estadios de desarrollo.
- Los síntomas son variables de acuerdo a la edad del fruto, van desde maduración prematura anormal, deformación de frutos y presencia de manchas aceitosas.

#### **Sintomatología:**

Conforme la infección avanza va apareciendo sobre la mancha un tejido blanco algodonoso, este tejido algodonoso se vuelve gris debido a la aparición de esporas o semillas que se van a diseminar con el viento. El daño termina con la momificación del fruto luego con la esporulación hasta por nueve meses.

Tener en cuenta que existe un periodo de incubación de 1 mes antes que aparezcan los primeros síntomas.

#### **Diseminación:**

- A partir de frutos infestados, por medio del viento.
- Una mayor temperatura, precipitación (cuyo impacto favorece la liberación de esporas) y humedad relativa incrementan la infección.
- Un exceso de sombreado, alta densidad de plantación sin poda oportuna y falta de control de malezas, crea un medio con mayor humedad, por ende, incrementa el ataque del hongo.

#### **Control:**

- Retiro de frutos enfermos de la plantación.
- Selección de ejemplares tolerantes para su propagación (si se va a trabajar con variedades criollas elegir dentro de la población a los más tolerantes). Las plantas madres deben tener un registro de trazabilidad, es decir tener un registro de su tolerancia a la enfermedad de por lo menos 3 años.

- Hacer canales de infiltración para facilitar el drenaje y así evitar encharcamiento, que origina exceso de humedad.
- Control químico con oxiclورو de cobre 1 mes después de la floración principal. No aplicar en floración y cuajado.
- Control químico con triadimefon, tebuconazol y prochloraz pueden ayudar a curar y prevenir la enfermedad.
- Para aplicaciones de productos químicos lo más recomendable es hacerlo cuando el fruto este entre los 30 y 90 días.
- Aplicaciones del hongo antagonista *Trichoderma harzianum* y *Trichoderma viride*.

### **ESCOBA DE BRUJA**

**Agente causal:** esta enfermedad es causada por el hongo *Crinipellis perniciosa*.

#### **Sintomatología:**

- A nivel de yemas tanto terminales como axilares, ocasiona una brotación anormal, presentando una concentración de ramas a partir de un solo punto, síntoma conocido como escoba.
- Marchitez de los brotes afectados.
- Secamiento de los brotes afectados
- En los cojines florales afectados las flores quedan adheridas a este por un tiempo mayor de lo normal; estas flores engrosan su pedicelo, adquieren un mayor tamaño y por lo regular el ovario se desarrolla sin ser fecundado dando lugar a los frutos llamados “chirimoyos”.
- El ataque en los frutos es más severo en los frutos menores de 3 meses. Si los frutos son atacados estando tiernos se dan en estas malformaciones similares a las de moniliasis. Si el ataque es sobre frutos más desarrollados se presenta una mancha negra brillante circular, con daño total de sus almendras.
- Frutos próximos a la cosecha que presentan sintomatología de isla verde.

#### **Diseminación:**

Por el viento a partir de los basidiocarpos o paragüitas formados sobre ramas, frutos y hojas secas.

Por el impacto de gotas de lluvia, que cae sobre los basidiocarpos.

**Control:**

Retiro y entierro de todo material afectado por el hongo (escoba de bruja, yemas terminales, cojines florales y frutos) al final de la campaña para evitar que se formen los basidiocarpos y las esporas.

**PUDRICION PARDA DE LA MAZORCA**

**Agente causal:** el causante de esta enfermedad es el falso hongo *Phytophthora sp.*

**Sintomatología:**

El hongo ataca sobre todo a nivel de frutos, en cualquier estadio que se encuentre este, el síntoma inicial es una mancha circular color pardo, que poco a poco va engrandándose pudiendo abarcar todo el fruto. A diferencia del mal ocasionado por la escoba de bruja en este caso la mancha es de consistencia acuosa.

Formación de canchos y pudrición interna de la leña a nivel del tronco.

**Diseminación:**

- Por salpicadura de la gota de lluvia del suelo hacia la parte superior.
- Una vez en la planta el hongo puede ser arrastrado por el agua de lluvia hacia otras partes del árbol.
- También el viento y los insectos se encarga de la diseminación.
- Le favorece un microclima húmedo.
- De una campaña a otra sobreviven en frutos afectados que se encuentran en el árbol.

**Control:**

Es necesario identificar la época de mayor concentración de frutos susceptibles (menores de 3 meses) en el año. Una vez identificado hay que hacer un plan de aplicaciones.

Para las aplicaciones se utilizan fungicidas hechos a base de cobre como el oxiclورو de cobre o caldo bórdales.

**ANTRACNOSIS**

**Agente causal:** la enfermedad es producida por el hongo *Colletotrichum gloeosporioides*

**Biología y daños:**

La enfermedad causa daños importantes en hojas y frutos. Ataca principalmente las hojas tiernas de los brotes jóvenes, ocasionando manchas que pueden avanzar por las nervaduras hacia el tallo. En frutos jóvenes se manifiesta por numerosos puntos necróticos, que pueden profundizar en la corteza, llegar a las almendras y detener el crecimiento. En frutos más desarrollados se producen manchas más grandes de diferentes formas, hundidas y de poca profundidad en la corteza. En condiciones de alta humedad y temperatura, sobre las lesiones se producen las estructuras de fructificación del hongo.

**Control**

- Realizar podas en los árboles de cacao a fin de mejorar las condiciones de aireación y remoción del exceso de humedad.
- Regular la sombra permanente evitando la excesiva exposición de las plantas al sol.
- Realizar poda de ramas afectadas por la enfermedad, recolecta y quema de frutos afectados.

**MAL DE MACHETE**

**Agente causal:** la enfermedad es producida por el hongo *Ceratocystis fimbriata*.

**Sintomatología:**

- El daño se produce a nivel de tronco y ramas, llegando a causar la muerte del árbol entero o de la rama afectada.
- Al comenzar el ataque se ve deshidratación y amarillamiento de hojas.
- La pudrición adquiere un color negro característico y al corte transversal se ve un agrietamiento en la leña.

**Diseminación:**

A partir de órganos infectados, junto al aserrín de la madera.

Por medio de un escarabajo vector llamado *xyleborus*.

A través de herramientas de corte como machetes, serruchos o tijeras. Estas herramientas transmiten la enfermedad de una planta enferma a otra sana.

**Control:**

- Cubrir con pasta las heridas que se hacen al podar (1 litro de pintura + 25 gr de oxiclورو de cobre + 10 ml de cola sintética).
- Desinfectar herramientas de corte como machetes, serruchos y tijeras al momento de la poda o el injerto (900 ml de agua + 100 ml de lejía comercial).
- Retirar y quemar las plantas enfermas y desinfectar el suelo con cal agrícola, oxiclورو de cobre o guano fresco.

**1.11. CULTIVO DE CAFÉ****1.11.1. Origen y distribución**

Castañeda (1997) indica que, el café es originario del continente africano, de Sudan y Etiopia, menciona además que llegó al Perú y se desarrolló en forma comercial en el valle de Chanchamayo a partir de 1876. Es un cultivo que se adecua a las zonas altas entre los 600 y 1600 msnm.

Menciona también que, la distribución de la planta del café en el continente americano en áreas de selva (bosque pre montano) y actualmente crece en mayor extensión en centro América, México, Perú y Bolivia. También se encuentra en América tropical (Colombia, Ecuador, etc.) y en oriente en países como Java e India. La especie *Coffea arábica* L. se ha adaptado a las condiciones climáticas y de suelo de las áreas tropicales y sub tropicales en lugares hasta 2000 msnm.

**1.11.2. Producción**

AGROVRAEM (2012) indica que, la superficie cultivada de café para el 2011 a nivel de la Provincia de Huanta fue de 1 355 has y a nivel de todo el VRAEM 35 748 has.

**1.11.3. Taxonomía**

Según Figueroa (1996), el café (*Coffea arábica*) se clasifica de la siguiente manera:

Reino	: Vegetal
División	: Magnoliophita
Clase	: Dicotyledoneae
Sub clase	: Gamopetalas infero varicas (Asteridae)

Orden : Rubiales  
 Familia : Rubiaceae  
 Género : Coffea  
 Sub Genero : Eucoffea  
 Especies : Arábica (Típica, Caturra, Catimores y Borbón)

#### **1.11.4. Principales Cultivares**

Castañeda (1997) sostiene que, en el mundo existen dos especies comerciales; *Coffea arábica* que es conocida como “Arábica” representa el 70% de la producción mundial y *Coffea canephora* conocida como “Robusta” representa el 30% de la producción mundial. Además, señala que en el Perú la única especie comercial es *Coffea arábica*.

#### **1.11.5. Plagas y enfermedades del café**

El cafeto es atacado por unas 325 especies de diferentes plagas y enfermedades a nivel mundial que ocasionan distintas gradaciones de daños a los frutos, hojas, tallos y raíces. (Figueroa 1996).

#### **Plagas del cafeto**

##### **BROCA DEL CAFÉ**

**Agente causal:** el daño es causado por el escarabajo *Hypothenemus hampei*, que pertenece a la familia curculionide orden coleóptera.

##### **Biología:**

Plaga exclusiva del café (no posee hospedantes alternantes).

Entra perforando los frutos por la cicatriz de la corola (frutos preferentemente maduros).

Una vez dentro pone huevos que eclosionan y se desarrollan.

Las hembras, después de fecundadas son las que abandonan el fruto infestado (caminando y volando).

La oviposición cesa junto con la campaña.

De una campaña a otra la broca permanece refugiada en el interior de los frutos caídos o los que no fueron cosechados.

**Daños:**

Caída de granos verdes picados (lechosos).

Destrucción de granos maduros.

**Control:**

Recojo y quema de todos los frutos que quedan en las ramas y el suelo después de la cosecha (siguiente campaña).

Eliminación de cafetales abandonados.

No apilar la pulpa de café por mucho tiempo, sino compostarla inmediatamente.

Control con *Beauveria bassiana*, para conseguir mayor eficiencia aplicar en la tarde porque es allí donde se da el vuelo de las hembras y además porque el hongo es sensible a la radiación solar.

Control químico con thiodan, antes de la floración, para terminar con el inoculo de la campaña anterior. (no mezclar con cúpricos).

Uso de trampas caseras a base de etanol y metanol.

**MINADOR DEL CAFE**

**Agente causal:** el daño es causado por la polilla *Perileuoptera coffeella*, que pertenece a la familia *Lyonetidae*- orden *Lepidóptera*.

**Biología:**

Adultos inactivos durante el día, permanecen quietos en el envés de las hojas.

Oviposición en el haz de las hojas, durante la noche.

La larva emergida penetra dentro de la piel de las hojas consumiendo la parte interna.

Las precipitaciones detienen el vuelo y disminuye el ataque. (mayor infestación en temporada seca). Le favorece el exceso de sombreado.

**Daños:**

Minaduras en forma de ampolla que al comienzo son verde claras, pero luego se vuelven de color pardo o marrón oscuro.

Ante infestaciones intensas puede causar defoliación.

Disminución del rendimiento y la calidad del grano.

**Control:**

Evitar el exceso de sombreamiento de toda la plantación.

Evitar el abuso de abonos nitrogenados.

Control químico con el uso de insecticidas traslaminares como el lufenuron y abamectina.

Abonamiento rico en calcio (fortalecimiento de la planta).

**Enfermedades del cafeto****PIE NEGRO**

**Agente causal:** la enfermedad es ocasionada por el hongo *Rosellinia bunodes*.

**Síntomas:**

Pudrición de raíces, con la corteza desorganizada y de color negro.

En la parte aérea se observa amarillamiento, marchitez, defoliación y muerte.

**Diseminación:**

- A partir de la madera que queda de los árboles tumbados al incorporar nuevas áreas agrícolas a partir del bosque.
- A partir de árboles viejos de sombrío, cuyas raíces entran en procesos de descomposición.
- A partir de la materia orgánica que se acumula en la superficie (es preferible su incorporación).
- Se disemina con el agua que discurre cuando se presentan intensas lluvias.
- Se disemina por contacto entre raíces.

**Control:**

- Retardar la diseminación del patógeno (canales de infiltración).
- Reducir al mínimo la fuente de inóculo (retirar la planta enferma con todo y raíces).
- Favorecer la aireación y exposición solar de los hoyos en donde estuvo la planta enferma.
- Evitar sembrar café donde se sembró anteriormente café, cacao, yuca.
- Retirar todos los restos de los árboles, luego de rosar.
- Las plantas de sombra no deben tener más de 20 años, pues sus raíces se convierten en fuente de infección.



- Aplicaciones de oxiclورو de cobre si se detectan los síntomas a tiempo. Este mismo producto se puede usar en hoyos dejados al extraer las plantas enfermas.

### **OJO DE GALLO**

**Agente causal:** esta enfermedad es causada por el hongo *Mycena citricolor*.

#### **Sintomatología:**

- En los frutos se observa una mancha redonda hundida de diferente tamaño, de color amarillo al inicio y pardo al final.
- En las hojas manchas circulares visibles en las dos caras color café oscuro al inicio y gris blanquecino al final.
- Perforaciones de hojas y defoliación.

#### **Diseminación:**

- Por el viento.
- Es favorecido por condiciones de emboscamiento de la parcela (concentración de la humedad).
- Mayor ataque en zonas de quebrada.

#### **Control:**

Realizar podas de ventilación dentro de la plantación.

Regular el exceso de sombreado, mediante poda de los árboles de sombra.

### **ROYA DEL CAFÉ**

**Agente causal:** el causante de esta enfermedad es el hongo *Hemileia vastatrix*.

#### **Sintomatología:**

- Manchas redondeadas, amarillo naranja que al tocarlas desprenden un polvo color naranja.
- Al inicio las manchas son pequeñas y gradualmente aumentan de tamaño.
- Defoliación y muerte descendente, ante fuertes infestados.

#### **Diseminación:**

- Por el viento.

- Favorecida por la precipitación que facilita la salida de las esporas, así como su diseminación.
- Favorecida por el exceso de sombreamiento y alta densidad de la plantación.

**Control:**

- Aplicaciones de oxiclورو de cobre después de la floración.
- Aplicaciones de caldo bórdales, después de la floración.
- Aplicaciones preventivas de azufre si se presenta en época seca.
- Aplicación de benomil, folicur y stroby.
- Fertilización balanceada con calcio.

**NEMATODO DEL CAFÉ**

**Agente causal:** la enfermedad es producida por el nematodo *Meloidogine sp.*

**Sintomatología:**

- Presencia de agallas en las raíces.
- Pérdida del vigor de la planta.
- Muerte regresiva de la planta.
- Pérdida de la calidad y el rendimiento
- Hace que la planta sea más susceptible a otras enfermedades y plagas.

**Diseminación:**

- Por movimiento de tierra de suelo infestado a suelos sin presencia de la plaga.
- Por el agua que discurre con el exceso de lluvia.
- A partir de plantines infestados.

**Control:**

- Llevar plantines libres de nematodos.
- Para germinadores usar arena desinfectada con nematicidas, o tierra de chacra virgen.
- Si el precio lo justifica, hacer injerto con patrones de la variedad Robusta.
- Aplicaciones de nematicidas en los primeros estadios luego de haber sembrado.
- Uso de Biostat (nematicida biológico) 100 a 200 gr. Por hectárea.

## 1.12. CULTIVO DE COCA

### 1.12.1. Taxonomía

Hurtado (2008) clasifica la coca (*Erythoxylum coca* Lam) de la siguiente manera:

Reino	: Vegetal
División	: Magnoliophyta
Clase	: Magnoliopsida
Orden	: Malpighiales
Familia	: Erythoxylaceae
Género	: Erythoxylum
Especie	: <i>Erythoxylum coca</i> Lam. Var. coca : <i>Erythoxylum novogranatense</i> Var. Trujillense

### 1.12.2. Descripción botánica:

Hurtado (2008) señala que, la hoja de coca es un arbusto pequeño de la familia Erythoxylaceae, el tallo está cubierto de una corteza rugosa y blanquecina, con ramas alternas de color gris oscuro, escamosa, las más tiernas de color azulado, las hojas alternas de corto peciolo de 5 a 10 cm de longitud, anchas de 2 ½ a 4 ½ cm. elípticas. Arbusto nativo del Perú y Bolivia que necesita para su cultivo un suelo arcilloso y abundante humus, con mucha lluvia y temperaturas de 20° a 25° C° sembrada en almácigos, se trasplanta y desde el tercer año se cosecha la hoja de coca. Dando su producto hasta 20 años.

SEPHU (2010) describe que, la coca es un arbusto de 1,0 a 2,5 m de altura que crece espontáneamente en los andes de Perú y Bolivia, y que actualmente se cultiva en varios países.

- Se cultiva en terrenos con altitud entre 500 y 1500 y hasta los 3000 msnm.
- Se desarrolla en terrenos llanos y con pendientes hasta de 45°. - Requiere humedad media entre el 60% y el 80%.
- La temperatura ideal para el cultivo esta entre 18 y 25°C.
- Es sensible a hongos endoparásitos de podredumbre de raíz y hojas.
- No requiere cantidades importantes de fertilizantes.
- Se planta mediante trasplante de almácigos de 2 a 3 meses, o por semilla.

- Comienza su producción a los 8 ó 12 meses, según fertilización.
- Las plantas producen unos 25 años, y bien tratadas hasta 40 años.
- Se realizan 4 ó 5 cosechas anuales de 200 a 400 kg/ha de hoja seca.
- La producción anual puede variar entre 800 y 2500 kg/ha.

### **1.12.3. Plagas y enfermedades en el cultivo de coca**

Según UMSS (2013), en los estudios realizados de las muestras en laboratorio, se observó que las muestras presentaron los síntomas de pudrición radicular con ausencia casi total de sistema secundario de raíces (raicillas), plantas defoliadas con la presencia de algunas ramas con hojas, otras en proceso de amarillamiento y otras completamente defoliadas, por otra parte, necrosamiento de los haces vasculares de la planta observada a nivel del cuello de la planta y realizado el aislamiento en medio de cultivo (Papa dextrosa agar) de todas las muestras se observó el crecimiento del hongo fusarium sp, *Rhizoctonia sp*, en algunos casos, otros hongos endófitos, en un solo caso *Trichoderma sp*, y, algunos contaminantes de corteza suelos propios de regiones tropicales.

La plaga más común del cultivo de coca es la mariposa come coca (*Eloria noyesi*), la hembra de esta especie pone sus huevos únicamente en las hojas de coca y es allí donde se gesta la larva. Cuando nace la larva se come su caparazón luego la hoja de coca y de ahí en adelante solo come esa hoja durante toda su vida. Esta especie prefiere morir a comer algo distinto a la polémica, pero deliciosa hoja. Al encerrar a esta polilla en un tarro con una hoja plátano, esta muere de hambre antes de comérsela. (Gómez 2015).

### **1.12.4. La producción de coca en el Perú**

AGROVRAEM (2012) mediante el Plan de Intervención (a mediano plazo-periodo 2013-2016) del Ministerio de Agricultura en los Valles de los ríos Apurímac, Ene y Mantaro- VRAEM, indica que, la superficie cultivada de coca para el 2010 a nivel del Distrito de Sivia fue de 2 235 has.

Según UNODC (2010), en sus diversos informes alerta que una de las más grandes preocupaciones que existe hoy en día en el Perú es la excesiva utilización de productos químicos para la agricultura y en especial para los valles con cultivos de coca.

Menciona también que, en los últimos años ha llamado la atención el incremento del uso de insumos agroquímicos utilizados en la producción de cultivos de coca. Se precisa que, para lograr altos niveles de productividad, los cultivos de coca son sometidos a la aplicación de frecuentes y altas dosis de agroquímicos, entre ellos fertilizantes, herbicidas, insecticidas y fungicidas.

Asimismo, estima que, anualmente se aplica alrededor de 700 mil litros de agroquímicos a los cultivos de coca, envenenando ríos, suelos y depredando la flora y fauna de los valles cocaleros. La falta de conocimiento de los productores cocaleros, que no miden las consecuencias ambientales al usar grandes cantidades de productos agroquímicos, al ser utilizados persisten un tiempo en un suelo agrícola y luego por factores climáticos discurren a los cursos de agua, afectando a la biodiversidad y a la población al consumir el agua y los alimentos, ocasionando enfermedades y mortandad por acumulación de toxinas.

**Tabla 1.3:** Uso de herbicidas en el cultivo de coca-Colombia 2005-2010.

Herbicidas	Unidad	2010			
		% PACs que utilizan	Cantidad promedio por hectárea (kg o l)	Frecuencia de uso al año	Costo por litro o kg (*)
Gramaxone	l	61,9	1,6	4,2	17.427
Round up	l	4	2	4,4	13.070
Socar	l	2,6	2,3	4,7	16.868
Faena	l	0,6	1	6,0	14.233
Stellar	l	4,5	1,4	5,2	12.165
Panzer	l	9,3	1,8	4,6	13.066
Anikilamina	l	0,2	1	8,1	9.732
Batalla	l	0,4	1,3	6,1	14.831
Glifosato	l	1,5	2,1	4,1	12.820
Combo	l	5,9	0,4	3,7	118.498
Atrazina	l	4,3	1,8	6,8	16.055
Amina	l	7	1,1	4,2	11.761
Karmex	kg	1,2	1,4	5,3	24.845
Detil	kg	0,8	4,8	2,0	
Vondozeb (Bondocep)	kg	40,9	4	2,1	14.433

(\*)Fuente: Los costos de los insumos corresponden a datos del Ministerio de Agricultura, Sistema de Información de Precios del Sector Agropecuario 2010.

**Tabla 1.4:** Uso de pesticidas en el cultivo de coca

Pesticidas	Unidad	2010			
		% PACs que utilizan	Cantidad promedio por hectárea (kg o l)	Frecuencia de uso al año	Costo por litro o kg (*)
Manzate	kg	4,7	2,2	4,1	
Lannate	kg	3,2	0,9	4,5	77.568
Metavin	kg	1,1	1,7	4,6	
Antracol	kg	2,8	2,4	4,1	34.325
Látigo	kg	17,7	0,9	3,9	62.166
Kendazil	kg	0,8	0,9	7,3	
Politrin	kg	0,3	1	6,1	
Dithane	kg	6,3	1,3	3,7	19.431
Tamaron	l	14,1	1,1	4,0	26.469
Furadan	l	13,7	1	5,2	31.970
Cipermetrina	l	12	1	5,1	24.958
Parathion	l	0,5	1,4	4,2	
Lorsband	l	10,2	1,3	4,9	31.645
Monitor	l	1,9	0,9	5,0	38.576
Thiodan	l	1,8	0,9	6,7	
Derosal	l	0,5	1,5	5,1	56.660
Malathion	l	1,9	2,1	3,7	18.258
Curacrom	l	5	1,4	9,9	54.117
Rafaga	l	1,9	1,1	6,1	28.284
Bavistin	l	0,3	1,3	3,6	136.594
Nadil	l	1,2	1	4,7	26.008
Atilon	l	0,1	1,4	4,1	

Fuente: Los costos de los insumos corresponden a datos del Ministerio de Agricultura, Sistema de Información de Precios del Sector Agropecuario 2010.

## **CAPITULO II**

### **METODOLOGÍA**

#### **2.1. UBICACIÓN DEL LUGAR DE INVESTIGACIÓN**

El trabajo de investigación se realizó en tres centros poblados del distrito de Sivia, provincia de Huanta, Región Ayacucho.

##### **2.1.1. Ubicación política:**

Provincia : Huanta

Distrito : Sivia

Lugar :

- Centro Poblado de Triboline
- Centro Poblado de Chuvivana
- Cercados de Sivia

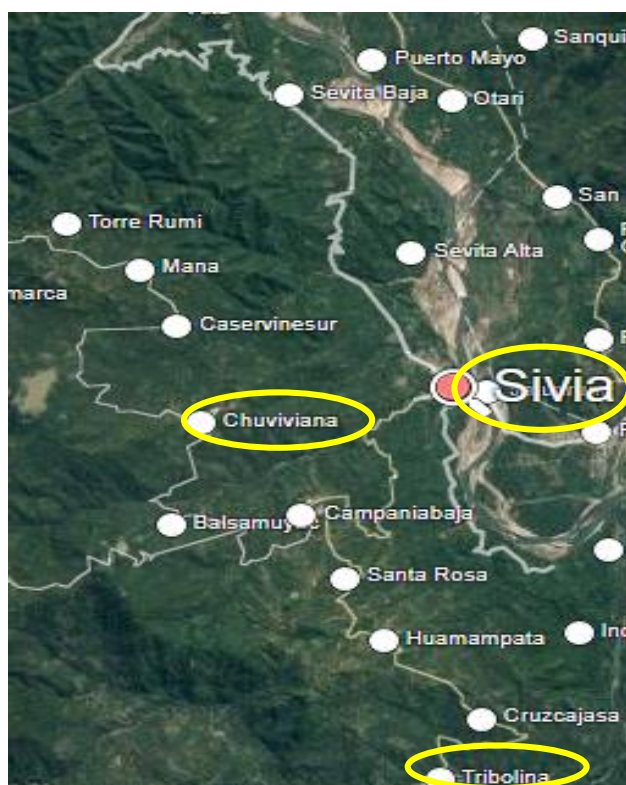
##### **2.1.2. Ubicación geográfica:**

Geográficamente se encuentra ubicada al margen izquierdo del Río Apurímac.

Altitud: 550 msnm.

Longitud Oeste : 75°51'30"

Latitud Sur : 12°30'42"



**Figura 2.1.** Ubicación de los centros poblados del distrito de Sivia.

### 2.1.3. Extensión

Oré (1999) señala que, el distrito de Sivia tiene una superficie total de 75 910.00 hectáreas, ubicadas entre los 550 a 4500 msnm, desde las orillas del río purímac hasta la zona comprendida de Tircus y Mama.

Su territorio está limitado por el norte con el distrito de Llochegua, por el este con el distrito de Pichari de la provincia de La Convención, por el sur con el distrito de Ayna de la provincia de La Mar y por el oeste con los distritos de Santillana y Huanta.



## 2.2. CONDICIONES CLIMÁTICAS

De acuerdo a la información en CLIMATE-DATA, el distrito de Sivia tiene un clima tropical, en comparación con el invierno, los veranos tienen mucha más lluvia, donde la temperatura media anual es de 24.4 °C y una precipitación media de 1214 mm, con respecto a la precipitación; el mes más seco es junio con 29mm, mientras enero alcanza un promedio de 176mm, con respecto a la temperatura; abril es el mes más caluroso con un promedio de 25.3 °C y julio es el mes más frío con un promedio de 22.9 °C.

Oré (1999) menciona que, la temperatura en el distrito de Sivia oscila entre 20 a 35°C, en la margen del río Apurímac y en las partes altas, la temperatura varía entre 6 y 12°C. Las precipitaciones son un elemento estabilizador del ambiente caluroso, la precipitación pluvial anual supera los 750 mm.

El mismo autor indica que el clima del distrito favorece la producción agrícola y ganadera. Cuenta con varios tipos de clima, entre los cuales podemos mencionar: clima de sabana, que corresponde a la margen del río Apurímac en la ceja de selva, cuya temperatura es superior a 18°C y el nivel de lluvia está por encima de 790 mm.

## 2.3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Se realizó el diagnóstico sobre el manejo de los agroquímicos en los cultivos de cacao, café y coca, en base a encuestas y entrevistas a los agricultores en sus campos de cultivo en los tres centros poblados del distrito de Sivia;

Los cultivos en estudio fueron:

- **Cacao** (*Theobroma cacao* L.)
- **Café** (*Coffea arábica*)
- **Coca** (*Erythoxylum coca*)

Y los centros poblados en estudio fueron:

- **CP. Triboline** (comunidades: Gloriapata, Pampa Hermosa, Triboline, Nueva Alianza y Cruz Ccasa).
- **CP. Chuvivana** (comunidades: Monterrico, Caservine Norte, Caservine Sur, Chuvivana y Torrerumi).

- **Cercado Sivia** (comunidades: Sevite Alta, Sevite Baja, Nazaret Alta, Nueva Unión, y Santa Rosa Baja).

### **2.3.1. Población y muestra**

La población del estudio para medir los indicadores de la variable independiente estuvo conformada por los cultivos principales, tales son cacao, café y coca. El tamaño de la muestra fue de diez agricultores en cada comunidad de los tres centros poblados del distrito de Sivia.

### **2.3.2. Recolección de Datos**

**Análisis de documentos:** la información para el análisis de manejo de agroquímicos y de los cultivos objetos de estudio, se obtuvieron de fuentes secundarias, principalmente de SENASA con sede en el distrito de Kimbiri provincia La Convención región Cusco y la municipalidad distrital de Sivia.

**Entrevistas:** se realizaron entrevistas directas a agricultores de cada comunidad de los tres centros poblados y a los comerciantes de productos agroquímicos en el distrito. Las entrevistas fueron estructuradas para obtener la mayor información posible de interés para la investigación.

**Encuestas:** en el formulario de encuestas se consideraron aspectos generales del agricultor, extensión de cultivos, rendimiento, uso y manejo de agroquímicos, etc. El formato del cuestionario fue de carácter combinado para obtener tanto datos cualitativos como cuantitativos relevantes para el estudio.

### **2.3.3. Procesamiento y análisis de datos**

Los datos obtenidos de las encuestas se sistematizaron y con la ayuda de la hoja electrónica Excel se expresaron en tablas y figuras para la discusión respectiva.

Además, se determinaron los promedios, valores máximos, valores mínimos y los análisis de variancia y coeficientes de correlación, los que permitieron elaborar las apreciaciones e inferencias sobre el manejo de agroquímicos en los cultivos de cacao, café y coca dentro del distrito de Sivia.

**CAPITULO III**  
**RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

**3.1. DE LA SUPERFICIE CULTIVADA**

**Tabla 3.1.** Mínimo, máximo, promedio y total de la superficie cultivada (ha) de cacao, café y coca en Chuvivana, Sivia y Triboline.

<b>Cultivo</b>	<b>Centro poblado</b>	<b>n</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Promedio</b>	<b>Total</b>	<b>Desv estándar</b>	<b>C V %</b>
Cacao	Chuvivana	40	0.25	5.00	1.16	46.50	1.03	430
	Sivia	49	0.25	8.00	1.36	66.75	1.36	587
	Triboline	44	0.25	4.00	1.46	64.25	0.93	274
						<b>177.5</b>		
Café	Chuvivana	20	0.25	3.00	0.64	12.75	0.62	471
	Sivia	02	0.13	0.25	0.19	0.38	0.08	132
	Triboline	22	0.13	2.00	0.75	16.51	0.58	267
						<b>29.64</b>		
Coca	Chuvivana	40	0.25	2.00	0.56	22.50	0.40	356
	Sivia	47	0.13	1.00	0.49	23.02	0.29	204
	Triboline	45	0.13	1.50	0.46	20.80	0.36	325
						<b>66.32</b>		

n= número de agricultores

En la tabla 3.1, se muestra el mínimo, máximo, promedio y total de la superficie cultivada (ha) de cacao, café y coca en Chuvivana, Sivia y Triboline. donde podemos observar que la superficie cultivada de cacao en los tres centros poblados asciende a 177.5 ha de terreno de los cuales 46.5 ha corresponden a Chuvivana con un promedio

de 1.16 ha, 66.75 ha a Sivia con un promedio de 1.36 ha y 64.25 ha a Triboline con un promedio de 1.46 ha mientras que la superficie cultiva de café en los tres centros poblados asciende a 29.64 ha de terreno de los cuales 12.75 ha corresponden a Chuvivana con un promedio de 0.64 ha, 0.38 ha a Sivia con un promedio de 0.19 ha y 16.51 ha a Triboline con un promedio de 0.75 ha. y la superficie cultivada de coca en los tres centros poblados asciende a 66.32 ha de terreno de los cuales 22.5 ha corresponden a Chuvivana con un promedio de 0.56 has, 23.02 ha a Sivia con un promedio de 0.49 ha y 20.8 ha a Triboline con un promedio de 0.46 ha.

Según IICA (2006), la superficie cultivada de cacao a nivel nacional es de 50 000 ha, distribuidos de la siguiente manera: al norte con el 16%, al centro 28% y al sur 56% de la producción nacional.

Al respecto AGROVRAEM (2012), mediante el Plan de Intervención (a mediano plazo-periodo 2013-2016) del ministerio de agricultura en los valles de los ríos Apurímac, Ene y Mantaro- VRAEM, indica la superficie cultivada para los siguientes cultivos:

La superficie cultivada de coca para el 2010 a nivel del distrito de Sivia fue de 2 235 has mientras la superficie cultivada de cacao y café para el 2011 a nivel de la provincia de Huanta fue de 3 228 ha y 1 355 has respectivamente y a nivel de todo el VRAEM la superficie cultivada de cacao (21 821 ha) y café (35 748 ha).

De otro lado, la distribución de los cultivos también es posible diferenciarlos de acuerdo a la altura, la producción de cacao en el Perú se concentra en la parte baja de la vertiente oriente de los andes entre los 200 y 900 metros sobre el nivel de mar. (Benito 1991).

Castañeda (1997) indica que. el café es un cultivo que se adecua a las zonas altas entre los 600 y 1600 msnm.

SEPHU (2010) describe que, la coca se cultiva en terrenos con altitud entre 500 y 1500 e incluso hasta los 3000 msnm.

### 3.2. DE LOS FERTILIZANTES

**Tabla 3.2.** Mínimo, máximo, promedio y total de fertilizantes (kg) aplicados al cacao, café y coca en los centros poblados de Chuvivana, Sivia y Triboline.

Cultivo	Centro Poblado	n	Mínimo	Máximo	Promedio	Total	Desv. estándar	C V %
Cacao	Chuvivana	40	0.00	200.00	16.25	650.00	49.86	1231
	Sivia	49	0.00	300.00	59.78	2929.17	95.51	502
	Triboline	44	0.00	800.00	73.88	3250.50	149.70	1083
						6 829.67		
Café	Chuvivana	20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	*
	Sivia	02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	*
	Triboline	22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	*
						0.00		
Coca	Chuvivana	40	0.00	1600.00	382.92	15316.67	286.01	418
	Sivia	47	0.00	800.00	366.75	17237.18	196.80	218
	Triboline	45	0.00	800.00	289.90	13045.64	175.27	276
						45 599.49		

n=número de agricultores

\*= sin valor

En la tabla 3.2 se muestra el mínimo, máximo, promedio y total de fertilizantes (kg) aplicado al cacao y coca en Chuvivana, Sivia y Triboline, donde se puede observar que los agricultores de los tres centros poblados no utilizan fertilizante alguno para el cultivo del café, pero si para los cultivos de cacao y coca.

En los tres centros poblados del distrito de Sivia en el cultivo de cacao se utiliza 6 829.67 kg de fertilizante, siendo Chuvivana donde utilizan la menor cantidad (650 kg) con un máximo de 200 kg y un promedio de 16.25 kg entre los 40 agricultores; mientras que los agricultores de Sivia utilizan en total 2 929.17 kg con un máximo de 3 00 kg y un promedio de 59.78 kg entre los 49 agricultores en tanto los agricultores de Triboline utilizan en total 3 250.50 kg con un máximo de 800 kg y un promedio de 73.88 kg entre los 44 agricultores.

En los tres centros poblados del distrito de Sivia en el cultivo de coca se utiliza un total de 45 599.49 kg de fertilizantes, de las cuales en Chuvivana utilizan en total 15 316.67 kg con un máximo de 1 600 kg y un promedio de 382.92 kg entre los 40 agricultores; mientras que los agricultores de Sivia utilizan en total de 17 237.18 kg con un máximo de 800 kg y un promedio de 366.75 kg entre los 47 agricultores así mismo en Triboline utilizan en total 13 045.64 kg con un máximo de 800 kg y un promedio de 289.90 kg entre los 45 agricultores.

Entrevistado el agricultor indica que a consecuencia del ataque de la roya y de la disminución de los precios, el cultivo de café ha perdido importancia, mientras que en el cultivo de cacao el uso de fertilizantes es bajo debido a la falta de conocimiento en su aplicación. Además, menciona que el suelo donde cultivan la coca está degradado por lo que necesariamente debe ser fertilizado para alcanzar un buen rendimiento.

**Tabla 3.3.** Relación de fertilizantes aplicados a los cultivos de cacao y coca en Chuvivana, Sivia y Triboline

Agroq	Cultivo	Insumo	Composición	Presentación	Fenología del cultivo
<b>FERTILIZANTES</b>	CACAO	sulfato de potasio	50%k <sub>2</sub> o 18% s	granulado	llenado de granos
		fosfato diamonico	18% n 46% p <sub>2</sub> o <sub>5</sub>	granulado	siembra y trasplante
		sulpomag	22%k <sub>2</sub> o 18% mgo 22%cao	granulado	llenado de granos
		roca fosfórica	31.07% p, 43.16% ca	polvo	antes de floración
		guano de isla	18.7% n	polvo	después de poda
	COCA	urea	46% n	granulado	brote de hojas
		nitrate de amonio	31% n 3% p <sub>2</sub> o <sub>5</sub>	granulado	brote de hojas
		bioverde	32-10-10 de npk	granulado	brote de hojas

En la tabla 3.3 se muestra la lista de fertilizantes más usados con su respectiva composición química, presentación y la fenología de los cultivos de cacao y coca en Chuvivana, Sivia y Triboline, cuya información se obtuvo por parte de cada uno de los agricultores y las tiendas comerciales que expenden estos productos.

En la tabla no se indica el cultivo de café porque los agricultores no utilizan fertilizante en este cultivo.

SENASA (2014) menciona que, se debe contar con un plan de cultivo y programa de fertilización que incluya las dosificaciones de los diferentes nutrientes a utilizarse y las fechas de aplicación en el cultivo, procurando que las cantidades resultantes se ajusten a las necesidades del cultivo, a las características del suelo y al sistema de aplicación, además el programa de fertilización debe estar a cargo de personal capacitado para calcular la cantidad, tipo y oportunidad de aplicación de fertilizantes, evitando desequilibrios que puedan afectar al cultivo, pérdidas y contaminación de las fuentes de agua.

**Tabla 3.4.** Superficie cultivada (ha), insumos principales (kg) y el volumen total de fertilizantes (kg) aplicados en los cultivos de cacao, café y coca en Chuvivana, Sivia y Triboline.

Agroq.	Cultivo	Centro Poblado	Superficie cultivada (ha)	INSUMOS PRINCIPALES (kg)									Vol. total (kg)
				Sulfato de potasio	Fosfato Di amónico	Sulpomag	Roca Fosfórica	Guano de Isla	Urea	Nitrato de amonio	Bioverde	Otros	
FERTILIZANTE	Cacao	Chuvivana	46.5	127.5	112	0	277.5	122.75	0	0	0	10.25	650
		Sivia	66.75	367.5	308	345.34	1188	677.75	0	0	0	42.58	2929.17
		Triboline	64.25	555	610	486.66	1265.5	264.5	0	0	0	68.84	3250.5
			<b>177.5</b>	<b>1050</b>	<b>1030</b>	<b>832</b>	<b>2731</b>	<b>1065</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>121.67</b>	<b>6829.67</b>
	Café	Chuvivana	12.75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Sivia	0.38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Triboline	16.51	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			<b>29.64</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	Coca	Chuvivana	22.5	0	0	0	0	0	9044.52	3735.7	2051.7	484.75	15316.67
		Sivia	23.02	0	0	0	0	0	10179.5	3296.88	2919.5	841.3	17237.18
		Triboline	20.8	0	0	0	0	0	8134.98	2086.42	1867.8	956.44	13045.64
			<b>66.32</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>27359</b>	<b>9119</b>	<b>6839</b>	<b>2282.49</b>	<b>45599.49</b>
		<b>TOTAL</b>		243.82	1050	1030	832	2731	1065	27359	9119	6839	2404.16



En la tabla 3.4 se muestra la superficie cultivada (ha), los principales fertilizantes y el volumen total (kg) aplicados a los cultivos de cacao, café y coca en los centros poblados de Chuvivana, Sivia y Triboline, donde se observa que en el cultivo de café no usan fertilizantes en ninguno de los tres centros poblados.

El volumen total de fertilizantes aplicados a los cultivos de cacao y coca en los tres Centros Poblados asciende a 52 429.16 kg donde se observa que, en el cultivo de cacao, la roca fosfórica (2 731 kg) es el fertilizante de mayor uso, mientras en el cultivo de coca es la urea (27 359 kg) el fertilizante de mayor uso.

### 3.3. DE LOS FUNGICIDAS

**Tabla 3.5.** Mínimo, máximo, promedio y total de fungicida (kg) aplicado al cacao, café y coca en los centros poblados de Chuvivana, Sivia y Triboline

Cultivo	Centro poblado	n	Mínimo	Máximo	Prom.	Total	Desv. estándar	C V %
Cacao	Chuvivana	40	0.00	0.67	0.03	1.33	0.13	2010
	Sivia	49	0.00	1.00	0.05	2.30	0.20	2130
	Triboline	44	0.00	1.00	0.07	3.09	0.19	1426
						6.72		
Café	Chuvivana	20	0.00	0.42	0.17	3.36	0.16	250
	Sivia	02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	*
	Triboline	22	0.00	0.48	0.11	2.38	0.15	444
						5.74		
Coca	Chuvivana	40	0.00	0.45	0.02	0.85	0.09	2118
	Sivia	47	0.00	1.00	0.03	1.60	0.17	2938
	Triboline	45	0.00	2.00	0.24	10.71	0.43	841
						13.16		

n= número de agricultores

\*= sin valor

En la tabla 3.5 se muestra el mínimo, máximo, promedio y total de fungicidas (kg) aplicado al cacao, café y coca en Chuvivana, Sivia y Triboline, donde se puede observar que los agricultores de Sivia no utilizan fungicida alguno para el cultivo del café que es mínimo por ser zona baja, pero si utilizan para los cultivos de cacao y coca.

En los tres centros poblados del distrito de Sivia en el cultivo de cacao se utiliza en total 6.72 kg de fungicida, siendo Triboline donde utilizan la mayor cantidad (3.9 kg) con un máximo de 1.0 kg y un promedio de 0.07 kg entre los 44 agricultores; mientras que los agricultores de Sivia utilizan en total 2.30 kg con un máximo de 1.0 kg y un promedio de 0.05 kg entre los 49 agricultores en tanto los agricultores de Chuvivana utilizan en total 1.33 kg con un máximo de 0.67 kg y un promedio de 0.03 kg entre los 40 agricultores.

En los tres centros poblados del distrito de Sivia en el cultivo de café se utiliza en total 5.74 kg de fungicida, de las cuales los agricultores de Chuvivana utilizan en total 3.36 kg de fungicida con un máximo de 0.42 kg y un promedio de 0.17 kg entre los 20 agricultores mientras que los agricultores de Triboline utilizan en total 2.38 kg con un máximo de 0.48 kg y un promedio de 0.11 kg de fungicida entre los 22 agricultores, en tanto los 02 agricultores de Sivia no utilizan ningún fungicida.

En los tres centros poblados del distrito de Sivia en el cultivo de coca se utiliza en total 13.16 kg de fungicida, de los cuales los agricultores de Chuvivana utilizan en total 0.85 kg de fungicida con un máximo de 0.45 kg y un promedio de 0.02 kg entre los 40 agricultores, mientras que los agricultores de Sivia utilizan en total 1.60 kg de fungicida con un máximo de 1.0 kg y un promedio de 0.03 kg entre los 47 agricultores; en tanto los 45 agricultores de Triboline utilizan en total 10.71 kg de fungicida con un máximo de 2.0 kg y un promedio de 0.24 kg de fungicida.

El uso de agroquímicos en nuestro país es muy crítico por la ausencia de una legislación coherente, en relación a la adopción de medidas de seguridad para el cuidado de los ecosistemas y para los trabajadores del agro; además, tampoco hay supervisión alguna sobre las empresas dedicadas a la producción y formulación de estos productos. (Gomero 1990).

**Tabla 3.6.** Relación de fungicidas aplicados en los cultivos de cacao, café y coca en Chuvivana, Sivia y Triboline

agroq	cultivo	nombre comercial	ingrediente activo	dosis (gr/20lt)	enfermedad que controla
fungicidas	cacao	cupravit	oxicloruro de cobre	100	escoba de bruja
		aliette 80%	phosetyl aluminio	50	phytophthora (tallos)
		consento 450 sc	propamocarb	75	antracnosis, monilia, phythophtora
	cafe	champion	hidroxido de cobre	60	roya del cafeto
		aliette 80%	phosetyl aluminio	50	pie negro
		nativo 75 wg	tebuconazole + trifloxystrobin	20	roya del cafeto
	coca	fitoklin	metalaxyl	50	seca seca
		amistar 50 wg	azoxystrobin	15	Chupadera
		attack	mancozeb + zymoxanil	40	seca seca

En la tabla 3.6 se muestra la lista de fungicidas más usados en los cultivos de cacao, café y coca en Chuvivana, Sivia y Triboline, considerando el nombre comercial, el ingrediente activo, cultivo en el que se aplica, tipo de enfermedad al cual controla y la dosis. Esta información se obtuvo tanto de los agricultores como de las tiendas de agroquímicos en la zona.

**Tabla 3.7.** Superficie cultivada (ha), insumos principales (kg) y el volumen total de fungicida (kg) aplicados en los cultivos de cacao, café y coca en los centros poblados de Chuvivana, Sivia y Triboline

Agroq.	Cultivo	Centro Poblado	Superficie cultivada (ha)	INSUMOS PRINCIPALES (kg)								Vol. total (kg)
				Cupravit (Oxicloruro de cobre)	Aliette (Phosetyl Aluminio)	Consento 450 SC (Propamocarb)	Champion (Hidroxido de Cobre)	Nativo 75 WG (Tebuconazole + Trifloxystrobin)	Fitoklin (Metalaxyl)	Amistar 50 WG (Azoxystrobin)	Attack (Mancozeb + Zymoxanil)	
FUNGICIDA	Cacao	Chuvivana	46.5	0.322	0.403	0.605	0	0	0	0	0	1.33
		Sivia	66.75	0.488	0.605	1.207	0	0	0	0	0	2.3
		Triboline	64.25	0.87	1.008	1.212	0	0	0	0	0	3.09
			<b>177.5</b>	<b>1.68</b>	<b>2.016</b>	<b>3.024</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>6.72</b>
	Café	Chuvivana	12.75	0	0.605	0	1.722	1.033	0	0	0	3.36
		Sivia	0.38	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Triboline	16.51	0	0.543	0	1.148	0.689	0	0	0	2.38
			<b>29.64</b>	<b>0</b>	<b>1.148</b>	<b>0</b>	<b>2.87</b>	<b>1.722</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>5.74</b>
	Coca	Chuvivana	22.5	0	0	0	0	0	0.592	0.129	0.129	0.85
		Sivia	23.02	0	0	0	0	0	1.079	0.363	0.158	1.6
		Triboline	20.8	0	0	0	0	0	6.225	1.482	3.003	10.71
			<b>66.32</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>7.896</b>	<b>1.974</b>	<b>3.29</b>	<b>13.16</b>
		<b>TOTAL</b>		273.46	1.68	3.164	3.024	2.87	1.722	7.896	1.974	3.29

En la tabla 3.7 se muestra la superficie cultivada (ha), los principales insumos y el volumen total de fungicidas (kg) aplicados a los cultivos de cacao, café y coca en los Centros Poblados de Chuvivana, Sivia y Triboline, donde se observa que en el cultivo de café en los Cercados de Sivia, no usan fungicidas.

El volumen total de fungicida aplicado a los cultivos de cacao, café y coca en los tres Centros Poblados asciende a 25.62 kg donde se observa que, en el cultivo de cacao, el fungicida Consentó (3.024 kg) es el de mayor uso, mientras en el cultivo de café es el fungicida Champion (2.87 kg) de mayor uso, así mismo en el cultivo de coca es el Fitoklin (7.896 kg) el fungicida de mayor uso.

### 3.4. DE LAS HERBICIDAS

**Tabla 3.8.** Mínimo, máximo, promedio y total de herbicida (lt) aplicado al cacao, café y coca en los centros poblados de Chuvivana, Sivia y Triboline

Cultivo	Centro poblado	n	Mínimo	Máximo	Promedio	Total	Desv. estándar	C V %
Cacao	Chuvivana	40	0.00	1.33	0.15	5.85	0.28	911
	Sivia	49	0.00	0.80	0.20	9.64	0.23	407
	Triboline	44	0.00	3.00	0.27	11.90	0.59	1109
						27.39		
Café	Chuvivana	20	0.00	0.64	0.06	1.28	0.20	1000
	Sivia	02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	*
	Triboline	22	0.00	4.00	0.47	10.32	0.94	853
						11.6		
Coca	Chuvivana	40	0.32	8.00	1.45	57.80	1.34	554
	Sivia	47	0.00	3.00	0.99	46.75	0.57	302
	Triboline	45	0.00	6.00	1.11	50.07	1.33	539
						154.62		

n= número de agricultores

\*= sin valor

En la tabla 3.8 se muestra el mínimo, máximo, promedio y total de herbicidas (lt) aplicado al cacao, café y coca en Chuvivana, Sivia y Triboline, donde se puede observar que los agricultores de Sivia no utilizan herbicida alguno para el cultivo del café, pero si utilizan para los cultivos de cacao y coca.

En los tres centros poblados del distrito de Sivia en el cultivo de cacao se utiliza 27.39 lt de herbicida, siendo Triboline donde utilizan la mayor cantidad (11.9 lt) con un máximo de 3.0 lt y un promedio de 0.27 lt entre los 44 agricultores; mientras que los agricultores de Sivia utilizan en total 9.64 lt con un máximo de 0.80 lt y un promedio de 0.20 lt entre los 49 agricultores en tanto los agricultores de Chuvivana utilizan en total 5.85 lt con un máximo de 1.33 lt y un promedio de 0.15 lt entre los 40 agricultores.

Entrevistado el agricultor indica que el uso de los herbicidas minimiza los gastos de mano de obra en el deshierbo o desmalezado del cultivo es decir reducen los costos de producción.

En los tres centros poblados del distrito de Sivia en el cultivo de café se utiliza en total 11.60 lt de herbicida, siendo Triboline donde utilizan la mayor cantidad (10.32 lt) con un máximo de 4.0 lt y un promedio de 0.47 lt entre los 22 agricultores; mientras que los agricultores de Sivia no utilizan el herbicida en tanto los agricultores de Chuvivana utilizan en total 1.28 lt con un máximo de 0.64 lt y un promedio de 0.06 lt entre los 20 agricultores.

En los tres centros poblados del distrito de Sivia en el cultivo de coca se utiliza en total 154.62 lt de herbicida, siendo Chuvivana donde utilizan en total 57.80 lt de herbicida con un máximo de 8.0 lt y un promedio de 1.45 lt herbicida, mientras que los agricultores de Sivia utilizan en total 46.75 lt de herbicida con un máximo de 3.0 lt y un promedio de 0.99 lt de herbicida entre los 47 agricultores; en tanto los 45 agricultores de Triboline utilizan en total 50.07 lt de herbicida con un máximo de 6.0 kg y un promedio de 1.11 lt de herbicida.

**Tabla 3.9.** Relación de herbicidas aplicados en los cultivos de cacao, café y coca en los centros poblados de Chuvivana, Sivia y Triboline

agroq	cultivo	nombre comercial	ingrediente activo	dosis (ml/20lt)	tipo de maleza que controla
herbicidas	cacao	aminacrys 720cs	sal amina	100	maleza de hoja ancha
		fuego	glifosato	200	malezas de hoja ancha y delgada
		sanfosato			
		otros			
	cafe	bazuka	glifosato	200	maleza de hoja ancha y delgada
		herbosato			
		gramocil	paraquat + diuron		
		otros			
	coca	embate	glifosato	200	maleza de hoja ancha y delgada
		fuego			
		glifoklin 486 sc			
		sanfosato			
		sanamina	sal amina		maleza de hoja ancha
		basta 150	glufosinato de amonio	120	maleza de hoja ancha y delgada
		gramoxone super	paraquat	150	maleza de hoja ancha y delgada
	otros				

En la tabla 3.9 se muestra la lista de herbicidas más usados en los cultivos de cacao, café y coca en Chuvivana, Sivia y Triboline, considerando el nombre comercial, el ingrediente activo, cultivo en el que se aplica, tipo de maleza al cual controla y la dosis. Esta información se obtuvo tanto de los agricultores como de las tiendas de agroquímicos en la zona.

**Tabla 3.10.** Superficie cultivada (ha), insumos principales (lt) y el volumen total de herbicida (lt) aplicados en los cultivos de cacao, café y coca en los centros poblados de Chuvivana, Sivia y Triboline.

Agroq.	Cultivo	Centro Poblado	Superficie cultivada (ha)	INSUMOS PRINCIPALES (lt)								Vol. total (lt)
				Aminacrys 720 CS, Sanamina (Sal Amina)	Fuego, Sanfosato (Glifosato)	Bazuka, Herbosato (Glifosato)	Gramocil (Paraquat + Diuron)	Embate, Fuego, Glifoklin, Sanfosato (Glifosato)	Basta 150 (Glufosinato de Amonio)	Gramoxone Super (Paraquat)	Otros	
HERBICIDA	Cacao	Chuvivana	46.5	3.016	2.448	0	0	0	0	0	0.386	5.85
		Sivia	66.75	4.549	4.32	0	0	0	0	0	0.771	9.64
		Triboline	64.25	7.599	2.888	0	0	0	0	0	1.413	11.9
			<b>177.5</b>	<b>15.164</b>	<b>9.656</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2.57</b>	<b>27.39</b>
	Café	Chuvivana	12.75	0	0	0.504	0.428	0	0	0	0.348	1.28
		Sivia	0.38	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Triboline	16.51	0	0	4.716	4.212	0	0	0	1.392	10.32
			<b>29.64</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>5.22</b>	<b>4.64</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1.74</b>	<b>11.6</b>
	Coca	Chuvivana	22.5	11.108	0	0	0	30.398	5.349	6.987	3.958	57.8
		Sivia	23.02	4.618	0	0	0	17.843	6.757	11.439	6.092	46.749
		Triboline	20.8	8.467	0	0	0	25.976	6.448	3.767	5.412	50.07
			<b>66.32</b>	<b>24.193</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>74.217</b>	<b>18.554</b>	<b>22.193</b>	<b>15.462</b>	<b>154.619</b>
	<b>TOTAL</b>		273.46	39.357	9.656	5.22	4.64	74.217	18.554	22.193	19.772	<b>193.61</b>



En la tabla 3.10 se muestra la superficie cultivada (ha), los principales insumos de herbicida y el volumen total (lt) aplicados a los cultivos de cacao, café y coca en los Centros Poblados de Chuvivana, Sivia y Triboline, donde se observa que en el cultivo de café en los Cercados de Sivia, no usan herbicida.

El volumen total de herbicida aplicado a los cultivos de cacao, café y coca en los tres Centros Poblados asciende a 193.61 lt, donde se observa que, en el cultivo de cacao, el herbicida Aminacrys (15.164 lt) es el de mayor uso, mientras en el cultivo de café es el herbicida Basuka y Herbosato (5.22 lt) de mayor uso, así mismo en el cultivo de coca es el Glifosato (74.217 lt) el herbicida de mayor uso.

### 3.5. DE LOS INSECTICIDAS

**Tabla 3.11.** Mínimo, máximo, promedio y total de insecticida (lt) aplicado al cacao, café y coca en los centros poblados de Chuvivana, Sivia y Triboline

Cultivo	Centro poblado	n	Mínimo	Máximo	Promedio	Total	Desv. estándar	C V %
Cacao	Chuvivana	40	0.00	1.00	0.06	2.28	0.20	1754
	Sivia	49	0.00	2.00	0.14	6.69	0.35	1466
	Triboline	44	0.00	0.60	0.11	4.84	0.18	545
						13.81		
Café	Chuvivana	20	0.00	0.40	0.04	0.72	0.11	1111
	Sivia	02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	*
	Triboline	22	0.00	1.00	0.12	2.56	0.27	859
						3.28		
Coca	Chuvivana	40	0.27	1.92	0.85	34.01	0.37	226
	Sivia	47	0.20	1.85	0.67	31.31	0.29	277
	Triboline	45	0.16	4.00	0.91	40.79	0.62	441
						106.11		

n= número de agricultores

\*= sin valor

En la tabla 3.11 se muestra el mínimo, máximo, promedio y total de insecticida (lt) aplicado al cacao, café y coca en Chuvivana, Sivia y Triboline, donde se puede observar que los agricultores de Sivia no utilizan insecticida alguno para el cultivo del café, pero si utilizan para los cultivos de cacao y coca.

En los tres centros poblados del distrito de Sivia en el cultivo de cacao se utiliza en total 13.81 lt de insecticida siendo Chuvivana donde utilizan en total 2.28 lt de insecticida con un máximo de 1.0 lt y un promedio de 0.06 lt de insecticida entre los 40 agricultores, mientras que los 49 agricultores de Sivia utilizan 6.69 lt insecticida con un máximo de 2.0 lt y un promedio de 0.14 lt de insecticida en tanto los 44 agricultores de Triboline utilizan en total 4.84 lt de insecticida con un máximo de 0.60 lt y un promedio de 0.11 lt de insecticida.

En los tres centros poblados del distrito de Sivia en el cultivo de café se utiliza en total 3.28 lt de insecticida, siendo Chuvivana donde utilizan en total 0.72 lt de insecticida con un máximo de 0.40 lt y un promedio de 0.04 lt; mientras que los agricultores de Sivia no utilizan insecticida, en tanto los 22 agricultores de Triboline utilizan en total 2.56 lt de insecticida con un máximo de 1.0 lt y un promedio de 0.12 lt de insecticida.

En los tres centros poblados del distrito de Sivia en el cultivo de coca se utiliza en total 106.11 lt de insecticida siendo Chuvivana donde utilizan en total 34.01 lt de insecticida con un máximo de 1.92 lt y un promedio de 0.85 lt de insecticida entre los 40 agricultores, mientras que los 47 agricultores de Sivia utilizan 31.31 lt insecticida con un máximo de 1.85 lt y un promedio de 0.67 lt de insecticida en tanto los 45 agricultores de Triboline utilizan en total 40.79 lt de insecticida con un máximo de 4.0 lt y un promedio de 0.91 lt de insecticida.

**Tabla 3.12.** Relación de insecticidas aplicados en los cultivos de cacao, café y coca en los centros poblados de Chuvivana, Sivia y Triboline

agroq	cultivo	nombre comercial	ingrediente activo	dosis (ml/20lt)	plaga que controla
insecticidas	cacao	beta-baytroide 125 sc	cyfluthrina	15	mazorquero del cacao
		regent sc	fipronil	20	hormigas koqui y otros
		confidor 350sc	imidacloprid	20	insectos picadores y chupadores
	cafe	beta-baytroide 125 sc	cyfluthrina	15	broca del cafeto
		regent sc	fipronil	20	hormigas koqui y otros
	coca	caporal 540 ec	metamidofos + cipermetrina	10	comedor de hojas
		nala-t	methomyl	20	
		stermin 600sl	metamidofos	60	
		matador 600 sl			
	lasser 600				

En la tabla 3.12 se muestra la lista de insecticidas más usados en los cultivos de cacao, café y coca en Chuvivana, Sivia y Triboline, considerando el nombre comercial, ingrediente activo, cultivo en el que se aplica, tipo de plaga al cual controla y la dosis. Esta información se obtuvo tanto de los agricultores como de las tiendas de agroquímicos en la zona.

**Tabla 3.13.** Superficie cultivada (ha), insumos principales (lt) y el volumen total de insecticida (lt) aplicados en los cultivos de cacao, café y coca en los centros poblados de Chuvivana, Sivia y Triboline.

Agroq.	Cultivo	Centro Poblado	Superficie cultivada (ha)	INSUMOS PRINCIPALES (lt)						Vol. total (lt)	
				Beta-Baytroide 125 SC (Cyfluthrina)	Regent SC (Fipronil)	Confidor 350 SC (Imidacloprid)	Caporal 540 EC (Metamidofos + Cipermetrina)	Nala-T (Methomyl)	Stermin, Matador, Lasser (Metamidofos)		Otros
INSECTICIDA	Cacao	Chuvivana	46.5	0.521	0.207	1.345	0	0	0	0.207	2.28
		Sivia	66.75	3.518	1.134	0.899	0	0	0	1.139	6.69
		Triboline	64.25	2.175	0.73	1.208	0	0	0	0.725	4.84
			<b>177.5</b>	<b>6.214</b>	<b>2.071</b>	<b>3.452</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2.071</b>	<b>13.81</b>
	Café	Chuvivana	12.75	0.196	0.302	0	0	0	0	0.222	0.72
		Sivia	0.38	0	0	0	0	0	0	0	0
		Triboline	16.51	1.772	0.454	0	0	0	0	0.334	2.56
			<b>29.64</b>	<b>1.968</b>	<b>0.756</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0.556</b>	<b>3.28</b>
	Coca	Chuvivana	22.5	0	0	0	10.958	14.325	5.544	3.183	34.01
		Sivia	23.02	0	0	0	9.305	14.55	5.333	2.122	31.31
		Triboline	20.8	0	0	0	6.264	18.874	10.345	5.306	40.79
			<b>66.32</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>26.527</b>	<b>47.749</b>	<b>21.222</b>	<b>10.611</b>	<b>106.11</b>
	<b>TOTAL</b>		273.46	8.182	2.827	3.452	26.527	47.749	21.222	13.238	<b>123.20</b>

En la tabla 3.13 se muestra la extensión cultivada (ha), los principales insumos de insecticidas y el total (lt) aplicados a los cultivos de cacao, café y coca en los Centros Poblados de Chuvivana, Sivia y Triboline, donde se observa que en el cultivo de café en los Cercados de Sivia, no usan insecticidas.

El volumen total de insecticida aplicado a los cultivos de cacao, café y coca en los tres Centros Poblados asciende a 123.20 lt, donde se observa que, en el cultivo de cacao y café, el insecticida Beta-Baytroide (6.214 lt y 1.968 lt) es el de mayor uso, mientras en el cultivo de coca es el Nala-T (47.749 lt) el insecticida de mayor uso.

### 3.6. DEL RENDIMIENTO

**Tabla 3.14.** Mínimo, máximo, promedio y total de rendimiento de cacao (kg), café (quintales) y coca (arrobas) en los centros poblados de Chuvivana, Sivia y Triboline

Cultivo	Centro poblado	n	Mínimo	Máximo	Promedio	Total	Des. estándar	C V %
Cacao	Chuvivana	40	0.00	1500.00	413.75	16550.00	345.30	363
	Sivia	49	0.00	1500.00	497.62	24383.33	352.95	301
	Triboline	44	0.00	1200.00	398.11	17516.67	309.06	301
						58450.00		
Café	Chuvivana	20	0.00	39.12	11.71	234.16	9.16	334
	Sivia	02	5.00	5.20	5.10	10.20	0.14	102
	Triboline	22	0.00	43.44	11.08	243.73	10.10	392
						488.09		
Coca	Chuvivana	40	30.00	160.00	77.44	3097.67	28.87	207
	Sivia	47	26.67	100.00	56.79	2669.13	17.94	176
	Triboline	45	0.00	160.00	71.02	3195.74	37.28	225
						8962.54		

n= número de agricultores

En la tabla 3.14 se muestra el mínimo, máximo, promedio y total de rendimiento cacao (kg), café (quintales) y coca (arrobas) en los centros poblados de Chuvivana, Sivia y Triboline, donde se puede observar que en Sivia el rendimiento de cacao es mayor (24 383.33 kg), Triboline tiene el mayor rendimiento de café (243.73 qq) y de coca (3 195.74 arrob).

En el cultivo de cacao en los tres centros poblados se obtuvo un rendimiento total de 58 450.00 kg de los cuales 40 agricultores de Chuvivana produjeron en total 16 550 kg de cacao con un máximo de 1 500 kg y un promedio de 413.75 kg; mientras que en Sivia alcanzaron un rendimiento total de 24 383.33 kg de cacao, con un máximo de 1 500 kg y un promedio de 497.62 kg de cacao entre los 49 agricultores; en tanto los 44 agricultores de Triboline produjeron en total 17 516.67 kg de cacao con un máximo de 1 200 kg y un promedio de 398.11kg de cacao.

Arevalo (2017) señala que, con un buen manejo agronómico en el cultivo de cacao se estima tener una producción de 1500-2000 kg/ha.

En el cultivo de café en los tres centros poblados se obtuvo un rendimiento total de 488.09 quintales, de los cuales 20 agricultores de Chuvivana produjeron en total 234.16 qq de café con un máximo de 39.12 qq y un promedio de 11.71 qq; mientras que en Sivia dos agricultores alcanzaron un rendimiento total de 10.20 qq de café, con un máximo de 5.20 y un promedio de 5.10 qq de café; en tanto los 22 agricultores de Triboline produjeron en total 243.73 qq de café, con un máximo de 43.44 qq y un promedio de 11.08 qq de café.

Castañeda (1997) señala que, entre el 95% y 97% de los agricultores cafetaleros producen de 6 a 12 qq/ha con un nivel tradicional y bajo, mientras que entre el 3% al 5% de los agricultores producen más de 20 qq/ha con un nivel alto y sofisticado.

En el cultivo de coca en los tres centros poblados se obtuvo un rendimiento total de 8 962.54 arrob, de los cuales los 40 agricultores de Chuvivana produjeron en total 3 097.67 arrob de coca con un máximo de 160 arrob y un promedio de 77.44 arrob; mientras que en Sivia alcanzaron un rendimiento total de 2 669.13 arrob de coca con

un máximo de 100 arroba y un promedio de 56.79 arroba de coca entre los 47 agricultores; en tanto, los 45 agricultores de Triboline produjeron en total 3 195.74 arroba de coca con un máximo de 160 arroba y un promedio de 71.02 arroba de coca.

### 3.7. RELACIÓN RENDIMIENTO CON PESTICIDAS

#### a) En el cultivo de coca

**Tabla 3.15.** Coeficientes de correlación del rendimiento con plaguicidas y fertilizante en el cultivo de coca.

	<b>Insecticida</b>	<b>Fungicida</b>	<b>Herbicida</b>	<b>Fertilizante</b>	<b>Rendimiento</b>
	<b>lt/ha</b>	<b>kg/ha</b>	<b>lt/ha</b>	<b>kg/ha</b>	<b>arroba /ha</b>
<b>Insecticida</b>		0.4685	0.7632	0.3870	0.5104
		0.0782	0.0009	0.1542	0.0519
<b>Fungicida</b>			0.0679	-0.2029	0.2321
			0.8101	0.4683	0.4052
<b>Herbicida</b>				0.5522	0.5580
				0.0328	0.0306
<b>Fertilizante</b>					0.5420
					0.0369

En la tabla 3.15 se muestran los coeficientes de correlación del rendimiento del cultivo de coca con pesticidas y fertilizante en tres centros poblados en el distrito de Sivia, donde se observa que la variable herbicida es la única que es significativa, razón por la cual en la tabla 7.2 se ha realizado el análisis de variancia de la regresión por el método de Stepwise del rendimiento de coca (arroba) sobre herbicida (lt), resultando que el herbicida es la única variable que cumple el nivel de significación para la entrada en el modelo,

**Tabla 3.16** Análisis de variancia de la regresión por método Stepwise del rendimiento (arrobas) sobre herbicida (lt) en el cultivo de coca

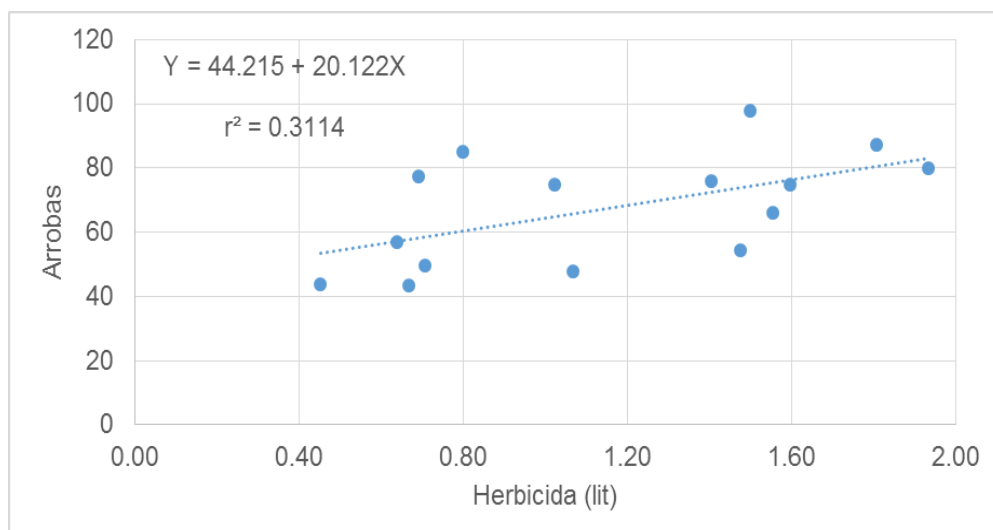
Fuente	GL	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F-Valor	Pr > F
Modelo	1	1310.5	1310.5	5.88	0.0306 *
Error	13	2898.3	222.9		
Total	14	4208.8			

Por lo tanto, el herbicida determina el rendimiento de la coca, tal como se observan en la tabla 3.17 y la figura 3.1. Que el coeficiente de regresión es significativo, lo que quiere decir que a medida que se aumenta la dosis de herbicida aumenta la producción de coca, además significaría que el rendimiento de coca depende de la presencia y competencia de las malezas por agua, luz, espacio y nutrientes.

**Tabla 3.17.** Coeficientes de regresión del modelo de rendimiento (arrobas) sobre herbicida (lt) en el cultivo de coca

Variable	Estimador del parámetro	Error estándar	Suma de cuadrados	F-Valor	Pr > F
Intercepto	44.215	10.335	4080.6	18.30	0.0009
Herbicida	20.122	8.300	1310.5	5.88	0.0306*





**Figura 3.1.** Regresión del modelo de rendimiento (arrobas) sobre herbicida (lt) en el cultivo de coca

Entrevistado el agricultor indica que la aplicación de los fertilizantes en el cultivo de coca se realiza al voleo pudiendo fertilizar espacios vacíos beneficiándose las malezas que crecen rápidamente compitiendo con el cultivo por nutrientes, agua, luz y espacio.

**b) En el cultivo de café**

**Tabla 3.18.** Coeficientes de correlación del rendimiento con plaguicidas en el cultivo de café

	<b>Insecticida</b>	<b>Fungicida</b>	<b>Herbicida</b>	<b>Fertilizante</b>	<b>Rendimiento</b>
	<b>lt</b>	<b>kg</b>	<b>lt</b>	<b>kg</b>	<b>arrob</b>
<b>Insecticida</b>		0.0234	-0.0902	.	-0.4264
		0.9455	0.7919	.	0.1909
<b>Fungicida</b>			0.2612	.	0.2235
			0.4379	.	0.5090
<b>Herbicida</b>				.	0.1695
					0.6182

En las tablas 3.18 y 3.19 se muestran los coeficientes de correlación del rendimiento de café y cacao, respectivamente, donde se observa que ninguna variable cumple el nivel de significación para la entrada en el modelo de regresión, razón el cual no se realiza ninguna otra operación. Estos resultados indican que la aplicación de los pesticidas es indiferente al rendimiento que se pueda obtener en los cultivos de café y cacao.

**c) En el cultivo de cacao**

**Tabla 3.19.** Coeficientes de correlación del rendimiento con plaguicidas y fertilizante en el cultivo de cacao.

	<b>Insecticida</b>	<b>Fungicida</b>	<b>Herbicida</b>	<b>Fertilizante</b>	<b>Rendimiento</b>
	<b>lt</b>	<b>kg</b>	<b>lt</b>	<b>kg</b>	<b>arrob</b>
<b>Insecticida</b>		-0.2731	0.2619	0.0761	0.2323
		0.3248	0.3458	0.7876	0.4049
<b>Fungicida</b>			-0.2029	0.4042	0.2053
			0.4684	0.1351	0.4631
<b>Herbicida</b>				0.3220	0.0724
				0.2418	0.7977
<b>Fertilizante</b>					0.1544
					0.5828

### 3.8. ADMINISTRACIÓN DE PESTICIDAS

**Tabla 3.20.** Promedio, máximo y mínimo de edad de los agricultores de cacao, café y coca en los centros poblados de Chuvivana, Sivia y Triboline

<b>Medida</b>	<b>Chuvivana</b>	<b>Sivia</b>	<b>Triboline</b>
Nº de agricultores	48	47	46
Mínimo	24	35	27
Máximo	70	72	67
Promedio	45.17	47.11	43.39
Desviación estándar	12.27	9.52	10.92

En la tabla 3.20 se presenta el promedio, máximo y mínimo de edad de los agricultores de cacao, café y coca en los centros poblados de Chuvivana, Sivia y Triboline, donde podemos observar que los agricultores de cercado de Sivia están conformados en promedio por personas de mayor edad (47.11 años) con máximo de 72 años y con mínimo de 35 años, seguido de Chuvivana donde los agricultores tienen en promedio 45.17 años con máximo de 70 años y con mínimo de 24 años, mientras que en Triboline los agricultores tienen en promedio 43.39 años con máximo de 67 años y con mínimo de 27 años.

Estos resultados se reflejan en la selección de cultivos que producen y en el rendimiento que obtienen, pues, al parecer, la experiencia juega un papel muy importante al momento de elegir la especie a cultivar y el manejo que le brindan lo que se evidencia en el rendimiento.

Tabla 3.21. Persona encargada de aplicar los productos agroquímicos

Respuesta	Chuvivana		Sivia		Triboline		Prom %
	Frec	%	Frec	%	Frec	%	
Integrantes de la familia	32	65.3	31	63.3	36	75.0	67.9
Otro personal	8	16.3	4	8.2	4	8.3	10.9
Familia - Otro personal	9	18.4	14	28.6	8	16.7	21.2
Total	49	100.0	49	100.0	48	100.0	100.0

En la tabla 3.21 se muestra los valores que indican la persona encargada de aplicar los plaguicidas y fertilizantes, donde se observa que los mismos integrantes de la familia realizan la aplicación en mayor porcentaje en los tres centros poblados (67.9%) acentuándose con mayor porcentaje (75%) en Triboline mientras que otro personal realiza la aplicación en los tres centros poblados en un 10.9%. Estos resultados indican que con prioridad la “familia” debe aplicar los pesticidas, en caso contrario, recién se contrata a “otro personal” externo.

SENASA (2014) sostiene que, los responsables de las recomendaciones y los trabajadores que apliquen los plaguicidas deben ser capacitados en los procedimientos apropiados y ser capaces de demostrar competencia y conocimiento en la materia.

Además, un agricultor entrevistado menciona que al encargar la aplicación de agroquímicos a otro personal algunas veces no se obtienen los resultados esperados porque “lo hacen sin voluntad”, razón por la cual lo realizan esta labor los dueños mismos o algún otro integrante de la familia permitiendo un mejor control de las plagas y enfermedades.

**Tabla 3.22** Momento de aplicación de productos agroquímicos.

Respuesta	Chuvivana		Sivia		Triboline		Prom
	Frec	%	Frec	%	Frec	%	%
En cualquier momento	10	43.5	22	59.5	10	34.5	45.8
En la mañana	13	56.5	15	40.5	17	58.6	51.9
En la tarde	0	0.0	0	0.0	2	6.9	2.3
Total	23	100.0	37	100.0	29	100.0	100.0

En la tabla 3.22 se muestra los valores que indican el momento de aplicación de los agroquímicos donde se observa que en los tres centros poblados se aplican los agroquímicos “en la mañana” (51.9%), seguido de “en cualquier momento” con 45.8% y finalmente solo en Triboline aplican un 6.9% “en la tarde”. Es necesario, señalar que los agricultores de Sivia, aplican en un 59.5% “en cualquier momento”, situación que se contrapone a las normas legales donde recomiendan aplicar “por las mañanas” y considerando la presencia del viento. Sin embargo, en líneas generales las aplicaciones mayoritarias de los pesticidas en los tres centros poblados están de acuerdo a las recomendaciones del proveedor.

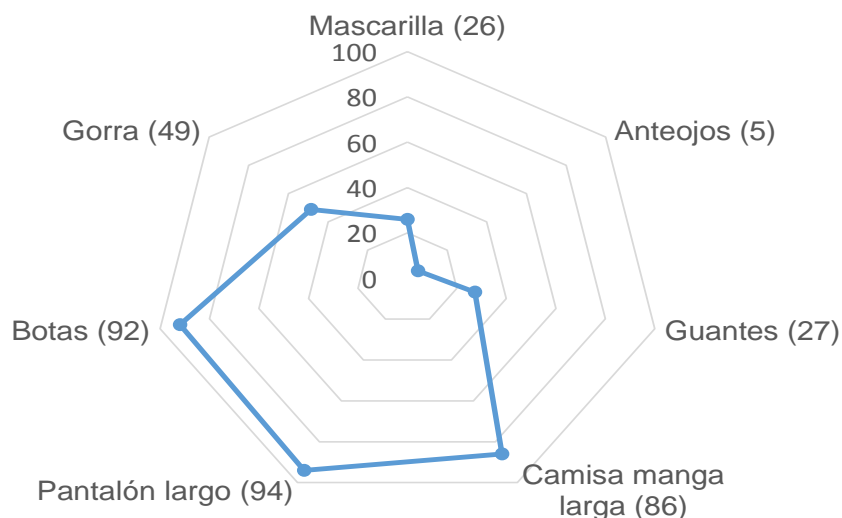
**Tabla 3.23.** Forma de preparar la mezcla para su aplicación.

Respuesta	Chuvivana		Sivia		Triboline		Pro
	Frec	%	Frec	%	Frec	%	%
En la mochila removiendo con una varilla	33	67.3	35	72.9	35	74.5	71.6
En un recipiente removiendo con varilla	13	26.5	11	22.9	6	12.8	20.7
En un recipiente y en la mochila removiendo con varilla	3	6.1	2	4.2	6	12.8	7.7
Total	49	100.	48	100	47	100	100

En la tabla 3.23 se muestra los valores que indica la forma de preparación usual de los caldos con plaguicidas donde se observa que en los tres centros poblados se preparan directamente en la “mochila removiendo con una varilla” (71.6%), seguido de “en recipientes removiendo con varilla” con 20.7% y finalmente un 7.7% lo hace “en recipiente o en la mochila removiendo con varilla”.

SENASA (2014) menciona que, la cantidad de caldo de plaguicidas debe calcularse antes de prepararse. El cálculo debe considerar la velocidad de la aplicación, área a tratarse y presión del equipo, además se debe contar con un lugar e implementos adecuados para medir, preparar el caldo y mezclar los plaguicidas.

Asimismo, señala que previo a la preparación del caldo plaguicida se deberá seguir los procedimientos indicados en la etiqueta. En caso de mezclas de plaguicidas, estos deberán ser compatibles y seguir el procedimiento adecuado para cada caso.



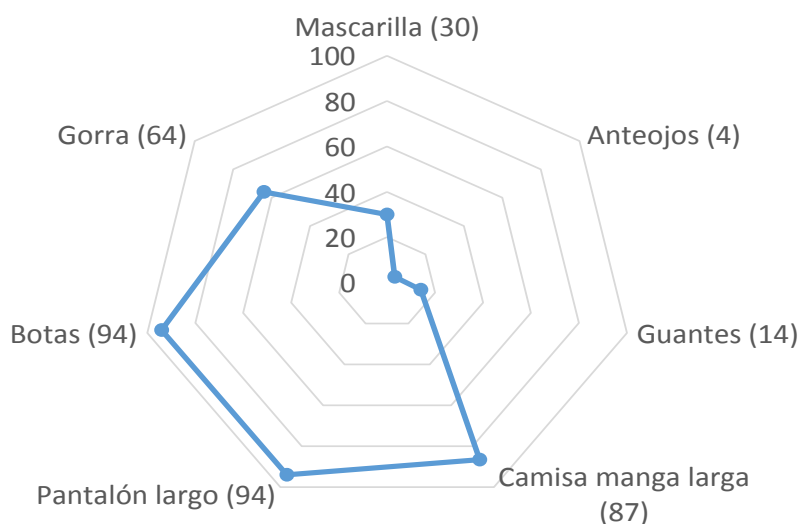
**Figura 3.2.** Ropa y equipo de protección usados al momento de preparar la mezcla.

En la figura 3.2 se muestra los valores que indica el tipo de ropa y el equipo de protección que utilizan en el momento de preparar la mezcla de plaguicidas y agua, donde se observa que sólo utilizan botas, pantalón largo y camisa manga larga en un 91%, mas no así, los equipos importantes e indispensables como son mascarilla, anteojos, guantes y gorra que solo usa el 27%. Estos valores indican la falta de

conocimiento sobre los efectos que producen los plaguicidas al trabajar sin protección de mascarilla, guantes y anteojos, básicamente, tal como indica las normas legales de uso de agroquímicos (El Peruano 2015).

Entrevistado el agricultor menciona que usar todos los implementos de protección es incómodo y les quita tiempo, razón por los cuales no utilizan ignorando las consecuencias de este tipo de trabajo sin protección.

SENASA (2014) indica que, los operarios que aplican plaguicidas deben utilizar equipos y ropa de protección adecuada, según las instrucciones indicadas en la etiqueta para minimizar riesgos a la salud, la vestimenta y el equipo de protección deben almacenarse en un lugar separado de los plaguicidas.



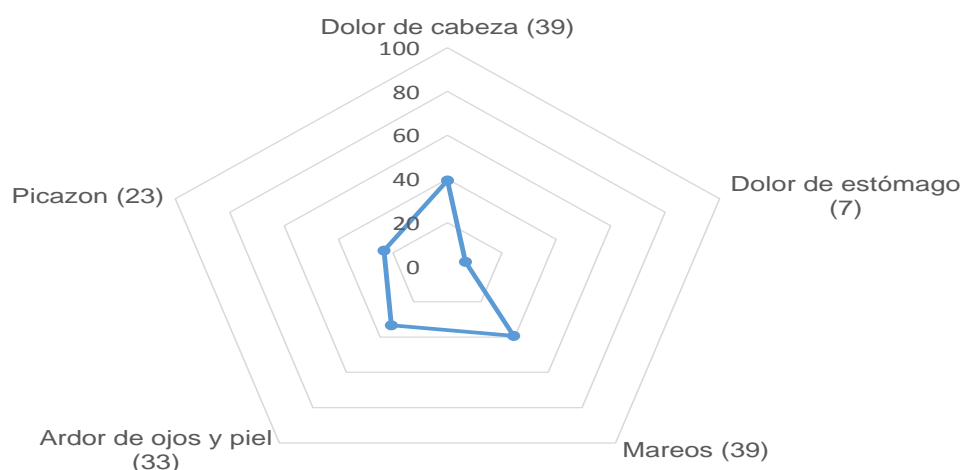
**Figura 3.3.** Ropa y equipo de protección usados al momento de aplicar la mezcla.

En la figura 3.3 se muestra los valores que indican el tipo de ropa y el equipo de protección que usan al momento de la aplicación de plaguicidas a los cultivos, se observa al igual que la figura anterior sólo utilizan las botas, pantalón largo y la camisa manga larga en un 92% mientras que un 28% utiliza también la gorra, la mascarilla, anteojos y guantes. Los valores encontrados muestran que los agricultores de los tres centros poblados desconocen la importancia de utilizar básicamente los equipos y

ropas de protección al momento de aplicar los plaguicidas, en especial cuando aplican plantas altas o en presencia de viento.

En la entrevista con los agricultores indican que, no obstante conocer los riesgos que implica no utilizar los implementos aduciendo la incomodidad de la ropa y equipo debido al calor no utilizan el equipo de protección, además que la aplicación lo realizan los jóvenes quienes no toman muy en serio los riesgos de intoxicación.

SENASA (2014) menciona que, el personal que labore en el predio debe cumplir con prácticas higiénicas tales como, limpieza e higiene personal, uso de dotación completa (overol, botas, etc.), elementos de protección personal cuando la labor lo requiera, lavado y desinfección de manos cada vez que la actividad lo requiera.



**Figura 3.4.** Intoxicación con productos agroquímicos al momento y/o después de la aplicación.

En la figura 3.4 se muestra los valores que indican la presencia en el último año de algún malestar por intoxicación durante alguna aplicación de plaguicidas o hasta un día después, donde se observa que un 39% sufrió dolor de cabeza y mareos, un 33% experimentó ardor de ojos y piel, un 23% picazón en el cuerpo y un 7% dolor de estómago. Estos valores tienen relación directa con la no utilización de ropa y equipos

adecuados durante la preparación y aplicación de los plaguicidas y como consecuencia de dicha negligencia se produce los síntomas mencionados. A la entrevista los agricultores señalan que al experimentar estos malestares sólo se tratan en la casa mediante baños e ingieren leche y limonada.

La intoxicación se produce porque algunos tienen las mochilas en mal estado con goteras que van directamente al cuerpo, además no toman en cuenta la dirección del viento.

SENASA (2014) indica que, se debe respetar el periodo de reingreso al área tratada. La duración del período de reingreso se debe verificar en la etiqueta del plaguicida. En caso de haber aplicado mezclas de plaguicida se deberá respetar el periodo más largo.

**Tabla 3.24.** Disposición de envases.

Respuesta	Chuvivana		Sivia		Triboline		Prom
	Frec	%	Frec	%	Frec	%	%
Se almacena: chacra, pozo, costal	25	52.1	15	30.0	20	40.8	41.0
Se bota: chacra, monte, quebrada, rio	06	12.5	14	28.0	9	18.4	19.6
Se entierra: chacra	10	20.8	14	28.0	5	10.2	19.7
Se quema: chacra	07	14.6	07	14.0	15	30.6	19.7
Total	48	100.0	50	100	49	100.0	100.0

En la tabla 3.24 se muestra los valores que indican la forma de disposición de los envases de plaguicidas después de haberlo utilizados, donde se observa que la actitud de “almacenar en la chacra, en un pozo o costal” se realiza en 41% en promedio en los tres centros poblados, seguido de “se bota a la chacra, monte, quebrada o río” con 19.6%, “se entierra en la chacra” o se “quema en la chacra” lo realizan 19.7%.

SENASA (2014) manifiesta que, después del uso los envases rígidos vacíos de plaguicidas deben ser sometidos a triple lavado, consistente en verter agua al envase hasta 1/3 de su capacidad agitarlo con fuerza por un lapso mínimo de 30 segundos y verter el enjuague en el equipo de aplicación. Se debe repetir este procedimiento tres veces. Se debe contar con un procedimiento escrito.



Además, menciona que los envases vacíos deberán almacenarse segura y adecuadamente, hasta su respetiva disposición de acuerdo con las disposiciones nacionales vigentes. Dicho lugar debe estar señalizado de forma permanente y su acceso restringido a personas no autorizadas y animales.

Los agricultores mencionan que almacenan los envases por un tiempo y no habiendo quien los recoja, lo llevan a las quebradas junto a los lechos de agua contaminando las aguas y envenenando los organismos que habitan en dichos ríos.

**Tabla 3.25.** Disposición de sobrantes de mezcla.

Respuesta	Chuvivana		Sivia		Triboline		Prom
	Frec	%	Frec	%	Frec	%	%
Aplica al cultivo	03	13.0	9	24.3	01	5.9	14.4
Lo guarda	00	0.0	0	0.0	02	11.8	3.9
No le sobra	20	87.0	28	75.7	14	82.4	81.7
Total	23	100.0	37	100.0	17	100.0	100.0

En la tabla 3.25 se muestra los valores que indican la forma de disposición de los sobrantes de la mezcla de plaguicidas, donde se observa que en los tres centros poblados la respuesta “no le sobra” alcanza en promedio 81.7%, seguido de “aplica al cultivo” 14.4 y finalmente “lo guarda” alcanza un 11.8% solo en el centro poblado Triboline. Las respuestas parecen lógicas, por cuanto si sobra la mezcla, lo conveniente es aplicar en caso necesario, pero no porque tiene la mezcla sino es para controlar alguna enfermedad o el ataque de una plaga.

A propósito de ello SENASA (2014) señala que, se debe preparar las mezclas de agroquímicos que se van a aplicar, con base de cálculos de la cantidad necesaria y si en caso se produjera un exceso en la cantidad del caldo preparado o hubiera remanentes del lavado de los tanques, estos deberán aplicarse sobre una parte del cultivo no tratado, siempre que la dosis no exceda lo recomendado o en campos sin cultivo, manteniendo registros de estas aplicaciones.

**Tabla 3.26.** Criterios de aplicación de productos agroquímicos.

Respuesta	Chuvivana		Sivia		Triboline		Prom %
	Frec	%	Frec	%	Frec	%	
Costumbre	0	0.0	3	8.1	0	0.0	2.7
Monitoreo	15	65.2	20	54.1	4	57.1	58.8
Prevención	0	0.0	0	0.0	1	14.3	4.8
Recomendación	8	34.8	14	37.8	2	28.6	33.7
Total	23	100.0	37	100.0	7	100.0	100.0

En la tabla 3.26 se muestran los valores que indican la decisión de aplicar los plaguicidas, donde se observa que en Sivia 8.1% de agricultores aplica por “costumbre”, al parecer esta decisión tiene relación con la experiencia de los agricultores de Sivia. Asimismo, se observa que los agricultores de los tres centros poblados deciden aplicar después de haber realizado un “monitoreo” (58.8%), es decir, después de un muestreo de la sanidad de los cultivos tal como se recomienda realizar para un tratamiento adecuado y oportuno. Además, se observa que sólo los agricultores de Triboline deciden aplicar en un 14.3% por “prevención”, más no así de Chuvivana ni de Sivia, finalmente el 33.7% de los agricultores de los tres centros poblados deciden aplicar los plaguicidas luego de una “recomendación” de personas que conocen sobre cultivos.

Según SENASA (2014), para realizar un efectivo control de plagas debe contarse con personal capacitado y llevarse un registro de evaluación de campo, que contenga como mínimo la siguiente información: nombre del productor o empresa, localización, fecha de evaluación, cultivo, variedad, estado fenológico de la planta, nombre del evaluador, tamaño de la muestra, población o incidencia por unidad de muestreo, daños, nombre de las plagas, labores, controladores biológicos y frecuencia de evaluación.

Sólo el 22% lleva a cabo un monitoreo del cultivo antes de decidir qué aplicar. En el resto de las parcelas se aplica por costumbre, experiencia, prevención o recomendación. (IRET/UNH 2010).

**Tabla 3.27.** Lugar de preparación de mezclas.

Respuesta	Chuvivana		Sivia		Triboline		Prom %
	Frec	%	Frec	%	Frec	%	
Dentro de la chacra	5	10.2	6	12.0	9	18.8	13.7
Orilla de río o quebrada	42	85.7	44	88.0	37	77.1	83.6
Patio de la casa	2	4.1	0	0.0	2	4.2	2.7
Total	49	100.0	50	100.0	48	100.0	100.0

En la tabla 3.27 se muestran los valores que indican el lugar de preparación de mezclas, donde se observa que en promedio un 83.6% de los agricultores de los tres centros poblados preparan a “orillas de río o quebrada”, mientras el 13.7% prepara en la chacra y solo el 2.7% lo hace en el “patio de su casa”. Los resultados indican que una gran mayoría prepara a orilla del río o quebrada posiblemente contaminando el río y con graves consecuencias para los recursos ictiológicos.

Es necesario aclarar que cuando mencionan “patio de la casa” se refiere que tienen una casa o una choza en la misma chacra además de la casa que pudieran tener en el pueblo.

De acuerdo a SENASA (2014), el predio o fundo debe contar con áreas destinadas a la dosificación de insumos y preparación de mezclas preferiblemente independientes y específicas para cada tipo de insumo. El área de preparación, puede estar ubicada en la misma área de dosificación, teniendo en cuenta las mismas precauciones

**Tabla 3.28.** Lugar de lavado del equipo de aplicación.

Respuesta	Chuvivana		Sivia		Triboline	
	Frec	%	Frec	%	Frec	%
Dentro de la chacra	6	12.2	6	12.2	8	100.0
Orilla de río o quebrada	42	85.7	43	87.8	0	0.0
Patio de la casa	1	2.0	0	0.0	0	0.0
Total	49	100.0	49	100.0	8	100.0

En la tabla 3.28 se muestran los valores que indican el lugar de lavado del equipo luego de aplicar los plaguicidas, donde se observa que el 100% de los agricultores de Triboline sólo lavan su equipo “en la Chacra” y no en otros lugares, mientras que en Chuvivana y Sivia el 12.2% lava su equipo “en la chacra” y el 86.8% lava su equipo a “orillas de río o quebrada” y un solo agricultor de Chuvivana lava su equipo en el “patio de la casa”. Estos valores nos indican que definitivamente realizan malas prácticas y están contaminando el río trayendo como consecuencia la muerte de toda vida existente en el río, lo mismo se puede decir de aquellos que lavan en la chacra y más aún del agricultor que lava en el patio de su casa con el riesgo de envenenar a su familia; patio de la casa que se ubica en la chacra misma.

Cuando se menciona “dentro de la chacra” se refiere dentro o al borde del cultivo donde van a aplicar.

Respecto a la administración de los agroquímicos Gomero (1990), menciona algo similar a los resultados encontrados en el presente estudio, es decir, que el agricultor en la mayoría de los casos adquiere producto cuando ha observado algún daño en su cultivo. En algunos otros casos lo compran con anticipación o es un sobrante de lo empleado en la campaña anterior. No teniendo parámetros comunes de medición de los daños que presenta el cultivo, se basan únicamente en sus propias experiencias.

Asimismo, SENASA (2014) menciona que, se debe preparar las mezclas de agroquímicos que se van a aplicar, con base de cálculos de la cantidad necesaria. Si se requiere de disponer de mezclas no utilizadas y de las aguas de lavado de equipos de aplicación y herramientas, estas deben ser aplicadas en una parte del cultivo no tratado, entre los caminos o eras del cultivo o en un área no sembrada demarcada para tal fin. Se deben proteger las fuentes de agua (ríos, pozos, canales) para prevenir su contaminación. Por esta razón, no se deben verter en ellas aguas contaminadas, restos de plaguicidas ni envases.

## CONCLUSIONES

1. Entre los agroquímicos de control de mayor uso tenemos a) herbicidas; como aminacrys y sanamina en el cultivo de cacao, bazuka y herbosato en el cultivo de café y embate, fuego, glifoklin, sanfosato en el cultivo de coca. b) insecticidas; betabaytroide en los cultivos de cacao y café, seguido del nalat en el cultivo de coca. c) fungicidas; como consento en el cultivo de cacao, champion en el cultivo de café y fitoklin en el cultivo de coca.
2. La urea es el fertilizante más empleado en el cultivo de coca, en el café no se emplean abonos y para el cacao emplean la roca fosfórica.
3. La coca es el cultivo con mayor demanda de agroquímicos; herbicida (154.62 lt), insecticida (106.11 lt), fungicidas (13.16 kg) y fertilizante (45 599.49 kg).
4. El 70% de agricultores realizan malas prácticas agrícolas desde la preparación y aplicación de los agroquímicos a las plantas, lavado de mochilas de fumigación, y la disposición final de envases de agroquímicos, contaminando el medio ambiente en cada proceso.

## **RECOMENDACIONES**

1. Realizar capacitación y sensibilización a los agricultores de parte de las diferentes instituciones relacionadas al agro en temas de buenas prácticas agrícolas y en el manejo integrado de plagas y enfermedades en los cultivos de cacao, café y coca.
2. A los agricultores en el uso efectivo y racional de agroquímicos desde la obtención del producto hasta la disposición de envases, teniendo en cuenta las especificaciones y características de cada producto.

## REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

1. AGROVIDA (Armonía con el medio ambiente y el usuario). 2010. Uso seguro y eficaz de plaguicidas. Lima, Perú. 33p.
2. AGROVRAEM (Programa que contribuye al desarrollo agrario de los valles de los ríos Apurímac, Ene y Mantaro). 2012. Plan de intervención a mediano plazo (periodo 2013-2016) del Ministerio de Agricultura en el VRAEM. Perú. (en línea). 41p. consultado 12 ago. 2016. Disponible en <http://www.Minagri.gob.pe/prog-agrovraem-2012-2016.pdf>.
3. Arévalo, E. 2004. Cacao: manejo integrado del cultivo y transferencia de tecnología en la Amazonia Peruana. 1 ed. Tarapoto, Perú, ICT. 184p.
4. Arevelo, MA; Gonzales, D; Maroto, S; Delgado, T; Montoya, P. 2017. Manual técnico del cultivo de cacao: buenas prácticas latinoamericanas. San José, Costa Rica, IICA. 165p.
5. Benito, JA. 1991. Tecnificación del cacao en la selva alta peruana. Lima, Perú. 155p.
6. BOE (Boletín oficial del estado, Madrid); dpto. Presidencia del gobierno.1984. Productos químicos: reglamentación técnico sanitaria para fabricación comercialización y utilización de pesticidas. Madrid. 1850p.
7. Carson, R. 1980. Primavera silenciosa. Barcelona, Grijalbo. Grupo planeta. 376p.
8. Castañeda, E. 1997. Manual técnico cafetalero. Lima, Perú, Tecnatrop.162p.
9. Chiesa, M. 1965. Terapéutica vegetal. 2ed. Barcelona. 1061p.
10. CLIMATE-DATA.ORG. Clima: Sivia. (en línea). Consultado 27 ene. 2017. Disponible en <https://es.climate-data.org/location/765099/>.
11. Correa, H.; Gómez, V. 1994. Agroquímicos en la región Grau. Tesis Ing. Ciudad de Piura, Perú, universidad Nacional de Piura.
12. Doménech, X. 1993. Química ambiental: el impacto ambiental de los residuos. Madrid, Miraguano Ediciones. 256p.
13. El peruano (Diario oficial). 2015. Reglamento del sistema nacional de plaguicidas de uso agrícola. (en línea). Perú. 32p. consultado 18 ago. 2016. disponible en búsquedas [Elperuano.pe/normas legales de uso de agroquímicos](http://Elperuano.pe/normas-legales-de-uso-de-agroquimicos).

14. El vergel (Empresa mexicana de agroquímicos). Catalogo El vergel. (en línea). México. Consultado 2 set. 2016. Disponible en:  
<http://www.agrovergel.com/agroquimicos.html>.
15. Figueroa, A. 1996. Productividad y educación en la agricultura campesina de América Latina. Rio de Janeiro, ESCIEL.160p.
16. Fuentes, J. 1989. El suelo y los fertilizantes. 5ed. España, MAPA. 352p.
17. Gomero, L. 1990. Plaguicidas remedios que matan: consumo de plaguicidas en el Perú y sus consecuencias ambientales. Lima, IDMA. 196p.
18. Gómez, A. 2015. Una polilla que come coca. Colombia. (en línea). Consultado 16 ago. 2016. Disponible en <https://www.vice.com/es-co/article/nnp7x/una-que-polilla-come-coca>.
19. Gunther, F.; Jeppson, L. 1964. Insecticidas modernos y la producción mundial de alimentos. México, Continental. 293p.
20. Hardy, F. 1969. Manual del cacao. Turrialba, IICA. 439p.
21. Hurtado, C. 2008. Harina de coca: solución prodigiosa del hambre, malnutrición en el Perú y países andinos. Lima, Perú, Gutemberg. 46p.
22. IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, Perú).2006. Protocolo estandarizado de oferta tecnológica para el cultivo de cacao. Lima, Perú. 73p.
23. IRET (Instituto Regional de Estudios en Sustancias Toxicas) /UNH (Universidad Nacional Heredia). 2010. Informe final del diagnóstico sobre uso y residuos de agroquímicos. Pacayas, Plantón. 84p.
24. Ore, MJ. 1999. Medio geográfico Huanta: aspectos físicos. 1ed. Ayacucho, Perú, Municipalidad Provincial de Huanta.
25. Pérez, W. 2010. Plaguicidas: peligro latente, Perú. (en línea). Revista con nuestro Perú. Consultado 14 set. 2016. Disponible en:  
[http://www.connuestroperu.com/consumidor/14559- Plaguicidas-peligro-latente](http://www.connuestroperu.com/consumidor/14559-Plaguicidas-peligro-latente).
26. Primo, Y. 1980. Química agrícola: suelos y fertilizantes. Madrid, ALHAMBRA. VI. 472p.
27. SENASA (Servicio Nacional de Sanidad Agraria). 2014. Guía de buenas prácticas agrícolas. Perú. (en línea). 30p. consultado 20 dic. 2017. Disponible en <http://www.senasa.gob.pe/senasa/wp-content/uploads/2014/12/guia-de-buenas-practicas-agricolas.pdf>.



28. SEPHU (Sociedad Española de Productos Húmicos). 2010. El cultivo legal de la coca orgánica y recomendaciones para su fertilización. Zaragoza. 15p.
29. Soria, V. 1966. Obtención de clones de cacao por el método de índices de selección. Guayaquil, Ecuador. 4164p.
30. UMSS (Universidad Mayor de San Simón); Fac. ciencias agrícolas, pecuarias y forestales. 2013. La enfermedad del cultivo de la coca en el trópico de Cochabamba, Bolivia. (en línea). Consultado 20 dic. 2017. Disponible en [Cebem.org/cmsfiles/articulos/enfermedad-de-la-coca-TC.pdf](http://Cebem.org/cmsfiles/articulos/enfermedad-de-la-coca-TC.pdf).
31. UNODC (Oficina de las Naciones Unidas Contra la Droga y el Delito) /FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Italia). 2010. Informe analítico: problemática ambiental y la utilización de agroquímicos en la producción de coca. Perú. 4p.

# ANEXOS

## **ANEXO 1.**

### **ENTREVISTAS**

#### **A) Entrevista a la Municipalidad Distrital de Sivia**

El sub gerente del área de Desarrollo Agrario de la Municipalidad manifiesta el manejo de agroquímicos se está iniciando a trabajar con Campo Limpio (recojo de envases vacíos de plaguicidas previo al triple lavado) a través del proyecto forestal implementado por DEVIDA en la zona, además menciona que se están realizando trabajos previos de capacitación y sensibilización a los agricultores de los Cercados de Sivia, así como el recojo de envases vacíos por los trabajadores de Campo Limpio.

Además, sostiene que en el Distrito existen dos instituciones acopiadoras de cacao y café dentro del plan orgánico (APCACAO VRAE y Cooperativa Agraria Cafetalera El Quinacho).

#### **B) Entrevista a la institución ALA**

El encargado de la oficina de la Autoridad Local del Agua (ALA), del Distrito de Pichari, Provincia La Convención, Región Cusco, menciona que el trabajo que realiza es sobre el uso y gestión de las fajas marginales Apurímac y Pampas, no están realizando ningún trabajo respecto al manejo de agroquímicos y la contaminación de las aguas como consecuencia de la inadecuada administración de estos productos.

#### **C) Entrevista a la institución OEFA**

El encargado de la oficina de Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA), del Distrito de Pichari, Provincia La Convención, Región Cusco, menciona que el trabajo que realizan es el de Servicio de Información Nacional de Denuncias Ambientales respecto a la minería (gran y mediana), energía (hidrocarburos y electricidad), pesquería e industria. Respecto al manejo de agroquímicos no realizan ningún trabajo directo, pero indica que si se puede realizar la denuncia de alguna contaminación por estos productos y la institución derivarla a la Entidad de Fiscalización Ambiental (EFA).

**D) Superficie cultivada de cacao, café y coca en el Distrito de Sivia**

El programa AGROVRAEM (2012) mediante el Plan de Intervención (a mediano plazo-periodo 2013-2016) del Ministerio de Agricultura en los Valles de los Ríos Apurímac, Ene y Mantaro- VRAEM, indica la superficie cultivada para los siguientes cultivos:

- La superficie cultivada de coca para el 2010 a nivel del Distrito de Sivia fue de 2 235 has.
- La superficie cultivada de cacao para el 2011 a nivel de la Provincia de Huanta fue de 3 228 has.
- La superficie cultivada de café para el 2011 a nivel de la Provincia de Huanta fue de 1 355 has.

A nivel de todo el VRAEM, en el 2011 la superficie cultivada de cacao (21 821 has), y café (35 748 has).

## ANEXO 2 ENCUESTA

### **Formato de encuesta a productores de diversas comunidades del distrito.**

Encuesta de uso de agroquímicos aplicados en los cultivos, en el Distrito de Sivia.

Fecha..... Hora de inicio.....

Nombre del encuestador.....Hora final.....

Aclaro, que la información que Ud. Aporte es confidencia y que solo se utilizara para fines de estudio.

Información general: ALTITUD:.....

Nombre.....edad.....

Nombre de la finca.....propia ( ), alquilada ( )

Anexo.....Centro Poblado.....Distrito.....

1. ¿tiene protección contra la erosión?: barreras vivas....., zanjas de ladera....., siembra en contorno....., usa coberturas vivas o abonos verdes....., tiene ganado o animales que reciclan productos (desechos de cultivo, compost, etc.)
  
2. ¿Siembra para autoconsumo? Y como lo hace con respecto a plaguicidas, igual (.....), menos (.....), más (.....)
  
3. Cuando decide aplicar, ¿Por qué lo hace?:
  - Por costumbre (.....)
  - Por recomendación (.....)
  - Por monitoreo de plagas, enfermedades, malezas o falta de nutrientes (.....)
  - Porque el vecino lo hace (.....)
  - Otros. (.....)
  
4. ¿A cargo de quien está la aplicación de éstos productos?
  - Mismo dueño (...)
  - Otro personal (...)

5. Condiciones climáticas al aplicar, ¿Ud. Toma en cuenta la hora, peligro de lluvia u otros para aplicar?
6. ¿A qué hora realiza las aplicaciones?
  - En la mañana (....)
  - En la tarde (....)
  - En cualquier momento (....)
7. ¿Cuándo aplica toma en cuenta los sitios cercanos a quebradas, vivienda, calles, animales, cultivos próximos a cosecha, otros?
8. Usa agroquímicos en:
  - Vivero (...)
  - Preparación de terreno (....)
  - Mantenimiento (...)
  - Cosecha (....)
  - Pos cosecha (...)
  - Transporte (....)
  - Almacenamiento (....)
9. ¿En qué forma prepara usualmente los caldos de preparación o dilución de plaguicidas?
  - En un recipiente removiendo con una varilla (...)
  - Vaciando la dosis en la bomba y agitando (....)
  - Tanque especial (...)
  - Otra forma (....)
10. ¿En el último año, durante alguna aplicación de plaguicidas o hasta un día después, experimentó algún malestar?
  - Dolor de cabeza (...)
  - Dolor de estómago (...)
  - Mareos (...)
  - Ardor de ojos o piel (....)
  - Picazón (....)

**ANEXO 3**  
**CUADROS**

**Cuadro para determinar el volumen de uso de los agroquímicos en los principales cultivos en el distrito de Sivia.**

<b>Cultivo: Cacao</b>		<b>Extensión (Ha): .....</b>			<b>Anexo: .....</b>	
<b>Product or</b>	<b>Insecticida lt/ha</b>	<b>Fungicida kg /ha</b>	<b>Herbicida lt /ha</b>	<b>Fertilizante kg /ha</b>	<b>Producción kg/ha/año</b>	<b>Obs</b>

<b>Cultivo: Café</b>		<b>Extensión (ha): .....</b>			<b>Anexo: .....</b>	
<b>Product or</b>	<b>Insecticida lt/ha</b>	<b>Fungicida kg/ha</b>	<b>Herbicida lt/ha</b>	<b>Fertilizante kg/ha</b>	<b>Producción quintales/ha/ año</b>	<b>Obs</b>

<b>Cultivo: Coca</b>		<b>Extensión (ha): .....</b>			<b>Anexo: .....</b>	
<b>Product or</b>	<b>Insecticida lt/ha</b>	<b>Fungicida kg/ha</b>	<b>Herbicida lt/ha</b>	<b>Fertilizante Kg/ha</b>	<b>Producción arrobas/ha/ año</b>	<b>Obs</b>

**Cuadro de encuesta a los comerciantes de agroquímicos en el distrito de Sivia.**

<b>RELACION DE INSECTICIDAS DE MAYOR EXPENDIO EN SIVIA</b>					
<b>No</b>	<b>Nombre comercial</b>	<b>Ingrediente activo</b>	<b>Toxicidad</b>	<b>Formulación</b>	<b>Cultivo en el que se usa</b>

<b>RELACION DE FUNGICIDAS DE MAYOR EXPENDIO EN SIVIA</b>					
<b>No</b>	<b>Nombre comercial</b>	<b>Ingrediente activo</b>	<b>Toxicidad</b>	<b>Formulación</b>	<b>Cultivo en el que se usa</b>

<b>RELACION DE HERBICIDAS DE MAYOR EXPENDIO EN SIVIA</b>					
<b>No</b>	<b>Nombre comercial</b>	<b>Ingrediente activo</b>	<b>Toxicidad</b>	<b>Formulación</b>	<b>Cultivo en el que se usa</b>

<b>RELACION DE FERTILIZANTES DE MAYOR EXPENDIO EN SIVIA</b>					
<b>No</b>	<b>Nombre comercial</b>	<b>Ingrediente activo</b>	<b>Toxicidad</b>	<b>Formulación</b>	<b>Cultivo en el que se usa</b>



**Cuadro de preguntas para determinar el modo de administración de agroquímicos en las diferentes comunidades del Distrito de Sivia.**

<b>DISPOSICIÓN DE ENVASES</b>	<b>RESPUESTA</b>
Se devuelven al proveedor	
Se botan/ ¿Dónde?	
Se almacenan/ ¿Dónde?	
Se entierra/ ¿Dónde?	
Se quema/ ¿Dónde?	
Se reutiliza/ ¿en qué?	
Otros	

<b>DISPOSICION DE SOBRESANTES DE MEZCLAS</b>	<b>RESPUESTA</b>
Aplica al cultivo	
Lo guarda	
Bota al hueco de basura	
No le sobra	

<b>DECISIÓN DE APLICAR</b>	<b>RESPUESTA</b>
<b>Experiencia</b>	
<b>Costumbre</b>	
<b>Prevención</b>	
<b>Monitoreo</b>	
<b>Recomendación</b>	

<b>LUGAR DE PREPARACION DE MEZCLAS</b>	<b>RESPUESTA</b>
<b>Dentro de la casa</b>	
<b>Patio de la casa</b>	
<b>Dentro de la chacra</b>	
<b>Orilla de un rio o quebrada</b>	

<b>LUGAR LAVADO DE EQUIPO</b>	<b>RESPUESTA</b>
<b>En la chacra</b>	
<b>Patio de la casa</b>	
<b>Orilla de un rio o quebrada</b>	

## ANEXO 4

### PANEL FOTOGRÁFICO



Foto 1. Realizando la encuesta a un agricultor



Foto 2. Disposición de envases de agroquímicos en una fuente de agua (abajo).



Foto 3. Aplicación de plaguicidas en los cultivos de café sin los implementos de protección necesarios.



Foto 4. Aplicación de plaguicidas en los cultivos de cacao sin los implementos de protección necesarios.



Foto 5. Preparación de mezclas dentro del cultivo



Foto 6. Preparación de mezclas en una fuente de agua



Foto 7. Disposición de envases de agroquímicos de maneras diferentes



Foto 8. Disposición de envases de agroquímicos de maneras diferentes