

## I. INTRODUCCION

El repollo (*Brassica oleraciae* L.) es importante por el aporte de vitaminas y minerales a la dieta humana, el que es atacado por insectos como, el gusano del repollo (*Artogeia rapae* L.), el gusano medidor de la col (*Trichoplusia ni*), mariposa de la col (*Leptophobia aripa* Boisduval); mariposa blanca de las crucíferas (*Pieris brassicae* L.), palomilla dorso de diamante (*Plutella xylostella* L.), gusano del brote del repollo (*Hellulla phidilealis* Walk.), áfido de la col (*Brevicoryne brassicae* L.).

En el Perú para el control de estas plagas por medio del manejo integrado se recomienda incorporar al suelo mediante una aradura los residuos de la cosecha inmediatamente después de finalizada esta labor, cultivar crucíferas asociadas con remolacha, frejol (*Phaseolus Vulgaris*), tomate (*Licopersicum esculentum*), manzanilla (*Matricaria recutita*), recolectar y destruir manualmente los huevos y larvas de las plagas, eliminación de plantas no deseadas como la cerraja (*Sanchus oleraceus*), kicuyo (*Pennisetum clandestinum*), cadillo (*Cenchrus echinatus*) y otras

En el valle del distrito de Jesús la utilización de insecticidas altamente y extremadamente tóxicos, así como el inadecuado manejo de plaguicidas es responsable de la contaminación ambiental al ser aplicados en las áreas agrícolas, los agricultores están expuestos a riesgos de intoxicación y envenenamiento. El ambiente es afectado por el uso final de envases y remanentes de plaguicidas.

El objetivo General de esta investigación es determinar el tipo, dosis y frecuencia de aplicación de los plaguicidas que emplean los agricultores para combatir las plagas en el cultivo de repollo (*Brassica oleraciae* L.).

## II. REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1. Generalidades del cultivo de repollo

#### 2.1.1. Origen

El origen del cultivo de repollo (*Brassica oleraciae* L), es variado, encontrándose formas silvestres en lugares como Dinamarca y Grecia, siempre en zonas litorales y costeras. Fue conocido por los egipcios desde 2500 a.C. y posteriormente cultivado por los griegos. Los repollos poseen un cierto contenido en glucosinolatos, lo que en determinadas circunstancias y elevados consumos, provocan problemas en la salud humana. Se consume en fresco y en procesados (**Maroto, 2002**).

#### 2.1.2. Descripción botánica

El repollo pertenece a la familia cruciferae a dos variedades botánicas de *Brassica oleracea* L., que son *Brassica oleracea* var. Capitata D. C., en los que se engloban los repollos de hoja lisa y *Brassica oleracea* var. bullata D.C., que se incluyen los repollos de hojas rizadas. Son plantas bianuales, con raíz pivotante provista de abundantes raicillas laterales, tallos erguidos ramificados que adquieren una cierta consistencia leñosa, hojas de color verde glauco o rojizas, de bordes ligeramente aserrados, forma ovalada y en el caso de los repollos de Milán, ásperas al tacto y aspecto rizado, las flores son amarillas y agrupadas en racimos. El fruto es una silicua y las semillas son redondeadas, pesando un gramo 350- 400 semillas, su capacidad germinativa media es de cuatro años (**Maroto, 2002**).

### **2.1.3. Material vegetal**

Los cultivares de repollo (*Brassica oleraciae* L) se clasifican en función de la estación en que se recolectan y su adaptación a una determinada época del año. En términos generales puede hablarse de variedades de primavera/verano tales como las variedades bacalán, corazón de buey, Golden acre, Marcelino y de otoño/invierno tenemos murciano, virtudes, grande de navidad (**Maroto, 2002**).

### **2.1.4. Clima y suelo del repollo**

Son plantas de adaptabilidad climática. Se adaptan a ambientes húmedos, siendo sensibles a la sequía. En términos generales vegetan óptimamente con temperaturas diurnas de 13-18°C y nocturnas de 10-12°C, variedades de invierno pueden resistir hasta -10°C, mientras que las variedades de recolección primaveral-estival vegetan en buenas condiciones bajo un régimen de temperaturas altas de 18 a 20°C. En la floración prematura intervienen, de una parte, el genotipo de las variedades y de otro lado diversos factores ambientales como la temperatura, lluvias, humedad atmosférica. La temperatura óptima de germinación se sitúa en 29°C, estando comprendido el intervalo térmico en el que puede germinar, entre 4.5 y 38°C (**Maroto, 2002**).

### **2.1.5. Fertilización**

El repollo (*Brassica oleracea* L) posee necesidades en nitrógeno, fosforo y potasio; la fórmula que se emplea para el abonamiento es de N 90 – P 70 – K 50. Es una hortaliza, que no tolera la carencia de manganeso en el suelo, el nitrógeno perjudica la formación de la cabeza, al favorecer el desarrollo foliar y se alarga el periodo vegetativo (**Maroto, 2002**).

### **2.1.6. Preparación del Terreno**

Para el cultivo de repollo se dará en primer lugar una labor profunda del terreno (25 a 35 cm), en la que se incorporará el abonado de fondo, seguida de una labor o dos labores superficiales para mullir o pulverizar el terreno que se realizan con zapapicos o lampones (**Maroto, 2002**).

### **2.1.7. Siembra y plantación**

Tradicionalmente la siembra de repollo se realiza en semilleros que se llevan a cabo en almácigos de 1.5 - 2 m de ancho. La siembra suele hacerse al voleo, empleando entre 2 y 3 g de semilla/m<sup>2</sup> contando con una producción de 200- 300 plantas/m<sup>2</sup> de semillero. El trasplante se hace entre los 40 y 50 días tras la siembra, efectuándose a raíz desnuda y en seco, separados entre surcos de 50 – 80 cm y entre plantas una distancia de 40 cm (**Maroto, 2002**).

### **2.1.8. Labores del cultivo**

Los riegos y escardas son las operaciones del cultivo más frecuentes. El desyerbe químico debe hacerse con precaución, ajustándose a la dosis, puesto que existen riesgos de fitotoxicidad. Antes de efectuar el trasplante emplearse trifluralina a la dosis de 0.8 – 1k/ha incorporándola al terreno con una permanencia de 3 a 6 meses, propizamida + diurón a la dosis de 0.5 + 1.5 kg/ha (**Maroto, 2002**).

### **2.1.9. Recolección**

La recolección del repollo (*Brassica oleraciae* L) se efectúa cuando la cabeza tiene una contextura apretada, dicha recolección es manual o con cosechadoras mecánicas y se eliminan las hojas exteriores, comercializándose en cajas de cartón o madera. Los rendimientos están comprendidos entre 25 y 50 t/ha (**Maroto, 2002**).

### 2.1.10. Producción de semilla

Las plantaciones de repollo (*Brassica oleraciae* L) destinadas a la obtención de semilla se siembran en líneas separadas de 50 a 66 cm y entre plantas de 25 a 30 cm. Los rendimientos en semillas que se obtiene en término medio, está entre los 450 y 900 kg/ha. Las parcelas destinadas a la obtención de semillas deben estar alejadas 1 km de otros cultivos similares. Con la mejora genética de esta especie se persigue, los siguientes objetivos. Incremento de rendimientos, adaptación a un determinado ciclo de cultivo (Maroto, 2002).

### 2.1.11. Plagas que atacan al cultivo de repollo (*Brassica oleracea* L)

**Pulgón ceniciento de las coles (*Brevycorne brassicae* L.).** Las ninfas son verde azuladas, en el abdomen presentan dos cortos corniculos y una cola, las hembras adultas miden 1.8 a 2.5 mm de longitud. Pertenecen, a la clase hexapoda, al orden homoptera, familia aphididae, género *Brevycorine* y especie *brassicae*. Los daños lo causan las ninfas y los adultos. Los síntomas son enrojecimiento, deformación de los tejidos, reducción del crecimiento y muerte de la planta. El tratamiento químico se realiza con una aspersión de PIRIMICARBO de 0.1 a 15kg i.a./ha. Los productos sistémicos MEVINFÓS de 0.14 a 0.18 kg i.a./ha u OXIDEMETOMILO 0.25kg i.a./ha. Los de contacto son el DIAZINÓN de 0.28 a 0.56 kg i.a./ha y PARATIÓN de 0.25 a 0.3 kg i.a./ha (FAO, 2000).

**Gusanos de tierra (*Agrotis biturria* Guenée).** Pertenecen a la clase hexapoda, al orden lepidóptero, familia Noctuidae, genero *Agrotis* y especie *biturria* Los daños son ocasionados por las larvas que cortan las plántulas pequeñas a la altura del cuello de la raíz, en almácigos y después del trasplante, ocasionándoles la muerte. Tratamiento químico se realiza con FONOFÓS de 1.5 a 3 kg i.a./ha, granulados e incorporados antes de la cosecha. Cebos tóxicos, a base de afrecho 40 kg /ha, azúcar 2 kg /ha y CARBARILO 1.7 kg i.a./ha. esta mezcla se debe humedecer y homogenizar antes de distribuirlo (FAO, 2000).

**Moscas minadoras (*Liriomyza huidobrensis* Blanchrd).** Los huevos son microscópicos ovalados y de color blanquecino y traslucidos pero luego se tornan opacos, las larvas son vermiformes de color crema amarillentas. Las pupas miden 1 a 2 mm son color café, forma cilíndrica con extremos redondos. Los adultos son mosquitas de 1 a 3 mm de longitud, color marrón oscuro a negro con brillo metálico. Pertenecen al phylum de los artrópodos, clase hexapoda, orden Díptera, familia agromizidae y genero *Liriomyza*. Las larvas consumen el tejido entre ambas epidermis foliares ocasionando una clorosis y una defoliación prematura. Control químico con AVERMECTÍN de 1.2 g.i.a/100L, CIFLUTRINA de 0.5 kg i.a./ha., CLOROPIRIFÓS de 1.12 kg i.a./ha (FAO, 2000).

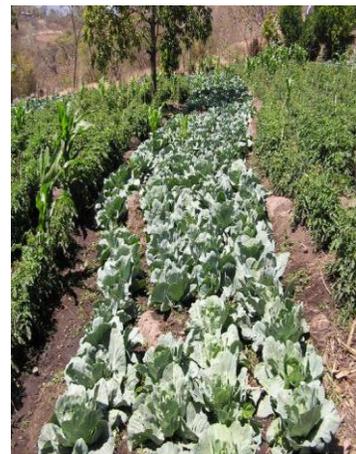
**Palomilla dorso de diamante (*Plutella Xylostella* L.)** Los huevos son diminutos, en forma de escama, blanco verdosos a amarillos, las larvas son amarillentas a verde azuladas, las pupas son verdes amarillas marrón, miden 6 mm, los adultos miden 10 mm de longitud. Los daños a la planta lo causan las larvas. Los síntomas que presenta la planta son perforaciones en las hojas, corazón y flores. El control químico se hace con CIPERMETRINA de 300 a 500g i.a./ha, DELTAMETRINA de 5 a 8g i.a /ha, METONILO de 450g i.a./ha. (FAO, 2000).

**Gusano medidor de la col (*Trichoplusia ni* Humbener.).** Los huevos miden 0.5 mm de diámetro y son blancos cremosos o verdosos, esféricos, achatados, las larvas miden entre 30 y 35 mm de longitud son verdes con líneas longitudinales y laterales, las pupas son verdes y castaño, los adultos son palomillas de color gris a castaño el cuerpo mide 20 mm, los daños a la planta lo causan las larvas en hojas y cabezas, los síntomas son orificios irregulares en hojas y cabezas. El tratamiento químico, se realiza con ACEFATO de 0.38 a 0.75 kg i.a./ha, ENDOSULFÁN de 0.45 a 0.5 kg i.a./ha, FENVALERATO de 60 a75g i.a/ha (FAO, 2000).

**Babosas (*Agriolimax reticulatus* Muller).** Los huevos tienen apariencia acuosa, son ovoides o esféricos, miden entre 3 y 5 mm de diámetro y son depositados en grupos de 20 a 30, cubiertos con una secreción mucosa, en el suelo, debajo de maderas, piedras, vegetales. Los adultos presentan un cuerpo carnosos y cubierto de sustancias ligosas, tienen un pie musculoso que les permite deslizarse. Los daños los producen los adultos y los estados juveniles al alimentarse de los tallos tiernos, hojas y raíces. Las plantas aparecen con raspaduras superficiales y orificios irregulares en los órganos afectados. El tratamiento químico se realiza con 3kg de METALDEHÍDO en polvo, 100kg de afrecho, agua hasta humedecer esta mezcla, a razón de 25 a 50 kg/ha (FAO, 2000).

#### 2.1.12. Manejo integrado de las plagas del repollo

**Asociación de cultivos.** La práctica de sembrar repollo asociado con otros cultivos que no sea de la misma familia, ayuda a disminuir la presencia de plagas. Se ha probado diferentes tipos de asociaciones con otros cultivos, la única regla a tener en cuenta es que sean cultivos de familias diferentes. Los socios más comunes son Repollo con zanahoria, tomate, manzanilla, remolacha y frijol. Se puede asociar en cultivos en bandas o callejones. Es decir cada varios surcos de repollo se pone una banda de 3-4 surcos del cultivo asociado (<http://www.fremap.es>).



Repollo asociado con manzanilla    Repollo asociado con Remolacha    Repollo asociado con Tomate

**Rotación de cultivos.** El ciclo de proliferación de plagas en el cultivo de repollo se puede interrumpir mediante la rotación de cultivos: no sembrando crucíferas en lotes que anteriormente fueron cultivados con especies de esta misma familia (<http://www.fremap.es>).

**Eliminación de rastrojos de cosechas anteriores y plantas hospederas.** El productor de repollo debe estar consciente que las plagas llegan al campo del cultivo de repollo desde sembríos vecinos, residuos de cosechas anteriores y plantas hospederas. Debe asegurarse destruir todos los posibles focos de inóculos de las plagas. La principal atención debe centrarse en focos que están cerca del huerto instalado. Las plantas no deseadas que son hospederas de plagas deben ser eliminadas dentro y fuera del campo (<http://www.fremap.es>).



Rastrojos de cosecha a menos de 200 m de un nuevo campo de repollo

**Uso de barreras físicas.** Las barreras físicas de gramíneas ayudan a frenar la llegada de plagas desde cultivos cercanos o de plantas silvestres hospederas. Las barreras deben sembrarse unos 20-25 días antes de sembrar el cultivo, para que al momento de trasplantar el repollo ésta tenga una altura suficiente que frene a la plaga. Se deben sembrar unos 3-4 surcos de maíz o sorgo alrededor del cultivo y si

es posible se pueden intercalar barreras a cada 20-30 surcos. Además, las barreras sirven de refugio a enemigos naturales importantes de las plagas. Aquí se refugian depredadores como avispas, mariquitas, león de áfidos y también parasitoides como *Diadegma insulare* (<http://www.fremap.es>).



Cultivo de repollo con barreras de maíz

**Utilización de adherentes en el cultivo de repollo (*Brassica oleraciae* L).** Como las hojas del cultivo del repollo están cubiertas por una capa de sustancias cerosas, entonces los productos que se aplican deben ir acompañados de un adherente que asegure que el producto va a quedar impregnado en las hojas. El adherente no debe faltar en cualquier aplicación de plaguicida en repollo (<http://www.fremap.es>).

**Rotación de plaguicidas.** Para hacer frente al desarrollo de resistencia, técnicos y productores deben trabajar estrechamente para echar a andar un programa de rotación de plaguicidas, de tal manera que las plagas estén sometidas a diferentes modos de acción y se vean menos presionadas a desarrollar resistencia inducida por el control (<http://www.fremap.es>).

### 2.1.13. Fito enfermedades del cultivo de repollo (*Brassica oleracea* L)

**Cercosporiosis** (*Cercospora brassicae* Fautr. Roum). Pertenecen a la clase forma deuteromicetes, al orden forma moniliales, familia forma moniliaceae, género *Cercospora* y especie *brassicae*. Desarrolla manchas de color marrón, con márgenes oscuros en las hojas, tallos y silicuas, las hojas se tornan cloróticas y se necrosan. En ataques severos se presenta una defoliación. El control químico se realiza con CLOROTALONIL de 0.8 a 1kg i.a./ha, FERBAM de 0.3 a 0.5 i.a./ha o MANCOZEB de 0.8 a 2.6kg i.a./ha (FAO, 2000).

**Sclerotiniosis** (*Sclerotinia sclerotiorum* Lib). Pertenec a la clase ascomicetes, sub clase discomycetidae, orden helotiales, familia sclerotiniaceae, género *Sclerotinia* y especie *sclerotiorum*. Producen manchas acuosas, aparecen en tallos y en la lámina foliar de las hojas externas que quedan en contacto con el suelo. Las hojas se marchitan y colapsan, desarrollo de un micelio blanco algodonoso junto con esclerocios negros aparecen sobre los tejidos parasitados. El control químico se realiza con BENOMILO de 0.15 a 0.3kg i.a./ha, CARBENDAZIMA de 0.25 a 0.3kg i.a./ha, IPRADIONE de 0.5 a 1kg i.a./ha, METILTIOFANATO de 0.3 a 0.4kg i.a./ha o VINCLOZOLIN de 0.5 a 1 kg i.a./ha (FAO, 2000).

**Alternariosis** (*Alternaria brassicae* Berk, *A. brassicicola* Schw). Pertenec a la clase forma deuteromicetes, orden forma moniliales, familia forma dematiaceae y genero *Alternaria*. Produce pequeñas lesiones foliares necróticas anilladas y esféricas, los síntomas aparecen en las hojas exteriores y se extienden a toda la planta. El control químico se realiza asperjando al follaje tanto en la almaciguera como en pos plantación, en condiciones favorables aplicar cada 7 a 10 días CLOROTALONIL de 0.8 a 1kg i.a./ha, INPRADIONE de 0.5 a 1kg i.a./ha o MANCOZEB de 1 a 2.6 kg i.a./ha (FAO, 2000).

**Bacteriosis (*Pseudomonas syringae* pv. *Maculicola* McCulloch).** Pertenece a la clase Schysomycetes, orden pseudomonadales, familia pseudomonadaceae, género *Pseudomonas*. Produce pequeñas lesiones traslúcidas, rosadas y rodeadas por un prominente halo clorótico, aparecen en gran número en las hojas, los síntomas comienzan por las hojas basales; en ataque severos las hojas se tornan amarillentas. El control químico se hace aplicando HIDRÓXIDO de cobre de 100g/1000L o KASUGAMICINA de 20g/100L. Los tratamientos se deberán efectuar al observar los primeros síntomas (FAO, 2000).

**Mancha angular (*xantomonas campestris* pv. *campestris* Pammel).** Pertenece a la clase schyzomycetes, orden pseudomonadales, familia pseudomonadaceae y género *xantomonas*. En plantas adultas los primeros síntomas se presentan como una marchitez y desarrollo de lesiones cloróticas en forma de v en los márgenes de las hojas. Posteriormente estas lesiones avanzan, se ennegrecen y cubren parte de la planta o en su totalidad. El control químico se hace aplicando hidróxido de cobre de 100g/1000L o KASUGAMICINA de 20g/100L (FAO, 2000).

## 2.2. Los plaguicidas

**Tirilly y Bourgeois (2001)**, compuesto químico que elimina plagas tales como partículas virus, bacterias, hongos, insectos, lombrices, nemátodos, moluscos, roedores, pájaros, mamíferos, que afectan a la producción de los vegetales, en el transcurso de su cultivo o de su almacenamiento después de la recolección.

**Klimmer (1968)**, los plaguicidas agroquímicos, son sustancias que matan, repelen, atraen, regulan o interrumpen, el crecimiento de seres vivos considerados plagas. Dentro de la dominación plaga se incluyen a insectos, pájaros, mamíferos, peces y microbios que compiten con los humanos para conseguir alimento, destruyen las siembras y propagan enfermedades.

**Gamero (1990)**, manifiesta que durante los años 1940, la aplicación masiva de pesticidas fue considerada una revolución dentro de la agricultura. Los pesticidas eran económicos y efectivos. Su aplicación llegó a ser una práctica común como medida preventiva, desde entonces la experiencia ha demostrado que este método no solo perjudica el medio ambiente si no que a la larga es también ineficaz.

**Olivera y Rodríguez (2000)**, señalan que el uso de pesticidas se masificó a partir de la segunda guerra mundial y está estrechamente vinculado con los cambios introducidos en los modelos de producción y cultivo que duplicaron la productividad de la agricultura respecto al resto de la economía.

**Planes y Carrero (1989)**, expresan en qué grado es nocivo un plaguicida para los animales superiores y para el hombre. Esta toxicidad varía según la concentración y formulación. Y las emulsiones son más peligrosas. La toxicidad se determina siempre sobre el producto técnico y se expresa por las siglas DL50, que es la dosis letal media, expresada en miligramos por kilogramo de peso vivo, que produce el 50 por 100 de la mortalidad sobre los animales en que se experimenta, que son ratas, conejos y perros.

**Olivera y Rodríguez (2000)**, sostienen que algunos pesticidas actúan solo mediante el contacto con el agente fitopatógeno. Por consiguiente, es importante rociar todas las partes de la planta e incluido el reverso de las hojas. Otros actúan en forma sistémica: son absorbidos por la planta y sólo después de que parte de ésta es ingerida por el agente fitopatógeno hace efecto el plaguicida.

**Manual Agropecuario (2002)**, expresa que, todo plaguicida formulado químicamente posee un componente tóxico. Este elemento o grupo de elementos es lo que comúnmente se conoce como principio activo y su toxicidad debe ser calculada para poder clasificar al producto. Esta medición es conocida como DL50. La DL50 es en términos simples, la dosis letal necesaria para eliminar al cincuenta por ciento de una población de prueba. Cuanto menor es el valor DL50, mayor es la toxicidad. Es decir, cuanta menos dosis es requerida, más peligroso es el plaguicida. También se debe hacer

actualizaciones periódicas, una clasificación según su peligrosidad, entendiendo ésta como su capacidad de producir daño agudo a la salud cuando se da una o múltiples exposiciones en un tiempo corto. Esta clasificación se basa en la dosis letal media (DL50) aguda, por vía oral o dérmica de las ratas. Sin embargo, un producto con baja dosis letal media (DL50) puede causar efectos crónicos por exposición prolongada.

**Planes y Carrero (1989)**, sostiene que atendiendo a su finalidad, los plaguicidas pueden clasificarse en los siguientes apartados, por su importancia, son acaricidas, nematocidas, rodenticidas, atrayentes, helícidas (contra caracoles y babosas), fungicidas, herbicidas e insecticidas.

### **2.3. La reglamentación en la comercialización de plaguicidas**

En el Perú, la comercialización de pesticidas en general, está reglamentada por RS. 187-72-AG. Para que un producto sea vendido debe ser aprobado por el SENASA, siguiendo los procedimientos establecidos. Un producto tiene primero que ser aprobado y luego sale a la venta, los envases también tienen que ser aprobados (<http://www.fremap.es>).

### **2.4. Envasado de los plaguicidas**

**Tirilly y Bourgeois (2001)**, las etiquetas que se colocan en los envases de los productos que se comercializan deberán precisar en la lengua del estado donde se vende el producto comercial. El nombre de las materias activas que forman parte de su composición y sus clasificaciones. El cultivo o cultivos para los cuales han sido homologados los productos. Comentarios sobre el riesgo y precauciones.

## **2.5. Mezcla de plaguicidas**

En bastantes ocasiones se requiere mezclar diversos productos ya sea para aumentar su eficiencia o para reducir costos. Las mezclas más usuales son: a) de varios insecticidas, b) insecticidas y acaricidas, c) insecticidas/acaricidas con funguicidas y d) plaguicidas con abono foliar. Esta mezcla puede producir su descomposición y la formación de sustancias inactivas o de sustancias tóxicas para las plantas (**Planes y Carrero, 1989**).

## **2.6. Ventajas y riesgos de los plaguicidas**

Las ventajas del uso de plaguicidas son la reducción de la brecha de productividad y la del nivel de insalubridad en la agricultura. Aunque estos efectos sean positivos hay que compararlos con riesgos de comer algún alimento envenenado y morir a causa de ellos, provocan el deceso de seres vivos y desequilibrio ecológico (**Planes y Carrero, 1989**).

## **2.7. Las casas de venta de los plaguicidas**

**Tirilly y Bourgeois (2001)**, los plaguicidas se deben conservar y almacenar en locales especialmente acondicionados. Los productos tóxicos y muy tóxicos solo se venden a personas mayores de 18 años que justifican su identidad a los vendedores. Cada una de las ventas de productos tóxicos o muy tóxicos debe ser inscrita en un registro especial anotado y firmado por el alcalde o el comisario de la policía. La inscripción debe precisar el nombre y la cantidad de sustancias vendidas, la fecha de venta así como el nombre y la dirección del comprador. Por derogación si las facturas comerciales permiten encontrar el rastro de la venta, las ventas pueden ser objeto de un registro.

## 2.7.1. Los insecticidas

**Planes y Carrero (1989)**, sustancias químicas de origen mineral, vegetal y orgánico capaces de producir la muerte de los insectos en un tiempo corto, al actuar de una o varias formas sobre los aparatos o sistemas: Aparato digestivo (arsenicales), sistema respiratorio y muscular (parathión, piretroides), sistema circulatorio (tiocianatos), sistema nervioso (piretrinas, nicotina, e insecticidas orgánicos de síntesis).

### 2.7.1.1. Clasificación de los insecticidas

Están clasificados de acuerdo a varios criterios

#### a. Según la vía de ingreso al cuerpo del insecto

**Insecticidas de ingestión o estomacales.** Son aquellos que ingresan al insecto vía oral, normalmente son ingeridos junto con los alimentos. Ej. Arsenicales. Se utilizan en la lucha contra insectos masticadores, así contra roedores y otros animales superiores (**Planes y Carrero, 1989**).

**Insecticidas de contacto.** Son aquellos que penetran a través de la cutícula. Fueron empleados clásicamente en la lucha contra insectos chupadores. Aquí se encuentran los insecticidas sintéticos: piretroides (**Planes y Carrero, 1989**).

**Insecticidas gaseosos o fumigantes.** Son productos que en forma de gas penetran a través del sistema respiratorio del insecto. Ejm. El gas cianhídrico, bromuro de metilo y fosfatina (**Planes y Carrero 1989**).

#### b. Según la penetración y translocación en la planta.

**Insecticidas superficiales.** Aquellos que después de aplicados permanecen en la superficie de la planta. Ej. Arsenicales, piretroides (**Planes y Carrero, 1989**).

**Insecticidas de penetración o profundidad.** Aquellos que pueden penetrar a cierta profundidad de la planta, sin llegar a traslocarse, matando a los insectos que se encuentran dentro del tejido parenquimatoso o en el envés de las hojas. Ej. FENITROTIÓN, DIAZINÓN (**Planes y Carrero 1989**).

**Insecticidas sistémicos.** Sustancias que son absorbidas por la planta y luego movilizadas a lo largo de sus órganos en concentraciones suficientes para matar a insectos localizados en partes distantes al lugar de aplicación. Ejm, DEMETON, ALDICARB (**Planes y Carrero 1989**).

**c. Por su composición química**

**Organoclorados.** Son compuestos químicos orgánicos, cuya estructura principal está formada por una cadena de átomos de carbono y como grupos sustituyentes al átomo de cloro. Dentro de estos insecticidas tenemos el ALDRIN, CLORDANO, CLORDECONE, ENDOSULFAN, ENDRIN, LINDANO. Anteriormente sólo se usaban insecticidas naturales, tales como la nicotina, el azufre, la rotenona, o el piretro (**Planes y Carrero, 1989**).

**Organofosforados.** Son compuestos químicos orgánicos derivados del ácido fosfórico, un átomo de oxígeno del ácido fosfórico puede ser sustituido por un átomo de azufre. Los insecticidas organofosforados no son persistentes en el ambiente, destruyéndose por hidrólisis. Por eso se le asignan plazos de seguridad más cortos que a los organoclorados. Son eficaces contra insectos, ya que atacan a los pulgones (*Brevicoryne brassicae*). Dentro de estos insecticidas tenemos NEXION, TRITION, DURBAN, VAPONA, ROGOR, GUSATION, SUMITION, GARDONA (**Planes y Carrero, 1989**).

**Carbomatos.** Este grupo comprende los derivados de los ácidos carbámicos cuyo núcleo químico funcional es >N-COO-. Este grupo carbámico se encuentra bajo formas diferentes entre los diferentes grupos de carbamatos, confiriendo

diferente función a la sustancia (así los ditocarbamatos son funguicidas, los fenilcarbamatos herbicidas y los metilcarbamatos insecticidas). Dentro de estos insecticidas tenemos SEVIN, ELECRON, CRONETON, MESUROL, FERNOS, (Planes y Carrero, 1989).

**Piretrinas.** La actividad del insecticida de las piretrinas naturales extraídas de la flor del pelitre (*Chrysanthemum cinaerifolium*) se comercializo desde el año 1930 y todavía se usan, siendo eficaces para el control de moscas minadoras (*Liomyza huidobrennsis*, Blacnchard), pero usándose poco en agricultura y jardinería debido a su degradación por la luz y el calor. Por eso, la investigación química se encaminó a sintetizar compuestos químicos similares que no fuesen fotodegradables (Planes y Carrero, 1989).

**Biorracionales.** Se incluye en este grupo a una gama de productos insecticidas que tienen una acción fisiológica propia para cada insecto y no se obtienen por síntesis química. se puede citar a la abamectina que se obtiene por fermentación del hongo *Streptomices avermectilis* y se utiliza como insecticida y acaricida contra la araña roja, los minadores (*Liomyza huidobrennsis* Blacnchard) (Planes y Carrero, 1989).

#### d. Por su toxicidad

**OMS (2000)**, Una calavera con un rombo y una banda de color rojo distingue a los productos extremadamente peligrosos y muy tóxicos, una cruz en un rombo con una banda de color amarillo indica moderadamente peligroso, una cruz en un rombo con una banda de color azul señala que el producto es ligeramente peligroso, una cruz con un rombo y una banda de color verde indican a los insecticidas que en condiciones de uso normal no representan peligro.

La OMS (2000), presenta la siguiente clasificación

**Tabla 1.** Clasificación de los insecticidas de acuerdo al color de la etiqueta

Toxicidad	Dosis letal	Ejemplo
<b>Insecticidas extremadamente tóxicos</b>	Cuya DL50 es menor de 50 mg/kg de peso. Presentan la etiqueta con franja roja ejemplos CARBODAN 48F, MONITOR 600 SL, VYDATEL	
<b>Insecticidas altamente tóxicos</b>	Cuya DL50 está entre 50 y 200 mg/kg de peso. Presentan la etiqueta con franja amarilla ejemplos BROK 35, BRONCO, CLORFOS 48 CE, FAMOSS, MAKTION 40, METAFOS 600, , ABAMEX	
<b>Insecticidas moderadamente tóxicos</b>	Cuya DL50 está entre 200 y 1000 mg/kg de peso. Presenta la etiqueta con una franja azul ejemplos DELTOX 2.5 EC, MAGIC 75 WP, TRIUNFO, FLINT 50 WG	
<b>Insecticidas ligeramente tóxicos</b>	Cuya DL50 es mayor de 1000 mg/kg de peso. Presentan la etiqueta con una franja verde ejemplos CARBADIN 85, CLORFOS 2.5 P, ORTHENE 75 PC, JAVELIN WG	

**Tabla 2.** Clasificación de los insecticidas de acuerdo a su toxicidad.

Definición	Clasificación		DL50	Ejemplos
	General	OMS		
Extremadamente tóxico	Clase A	Clase I.a	Menos de 100 Mg/Kg	CARBODAN 48 F
Altamente tóxico	Clase B	Clase I.b	Entre 100 y 1000Mg/Kg	BRONCO
Moderadamente tóxico	Clase C	Clase II	Entre 1000 y 3000Mg/Kg	DELTOX 2.5 EC
Ligeramente tóxico	Clase D	Clase III	Más de 3000 Mg/Kg	ORTHENE 75 PS

### 2.7.1.2. Efectos ambientales que causan los insecticidas

El uso de insecticidas crea una serie de problemas para el ambiente. Más del 98% de los insecticidas fumigados y del 95% de los herbicidas llegan a un destino diferente del buscado, siendo una de las causas principales de la contaminación de suelos, plantas, cultivos agrícolas, animales, ríos, lagos, mares, alimentos y del propio hombre. Y ciertos plaguicidas son contaminantes orgánicos persistentes que contribuyen a la contaminación atmosférica (**Planes y Carrero, 1989**).

### **2.7.1.3. Efectos que causan los insecticidas sobre las plantas**

Los insecticidas no deben ser fitotóxicos, sin embargo, no todos los productos son inocuos para las plantas y muchos de ellos, pueden presentar efectos nocivos. Este efecto varia con la dosis, tipo de planta, estado de desarrollo, condiciones ambientales al momento de la aflicción y frecuencia de aplicaciones. La fitotoxicidad puede manifestarse como defoliación, quemaduras, caída de órganos fructíferos, retardar la germinación de las semillas (**Planes y Carrero, 1989**).

### **2.7.1.4. Formulación comercial de los insecticidas**

Es la forma como se presenta un insecticida para su expendio en el mercado y es un preparado especial que viene listo para ser usado o previa dilución en agua; la riqueza de la formulación comercial está determinada por la cantidad del ingrediente activo o de producto técnico que contenga.

#### **a. Tipos más comunes de formulaciones comerciales**

**Polvos secos (p).** Estos insecticidas se expenden en forma de polvos finos para ser aplicados como tales; vienen coloreados para evitar su confusión con harinas; vienen diluidos en un inerte que puede ser talco, arcillas, carbonato de calcio. Ejemplo CLORFOS 2.5p (**Tirilly y Bourgeois, 2001**).

**Polvos Mojables (PM).** Son sustancias en polvo que para ser aplicadas tienen que mezclarse con agua, formando una suspensión. Ejm MOLESTAN PM 25, MATACIL 76 PM, CARVADIN 85 (**Tirilly y Bourgeois, 2001**).

**Polvos solubles (PS).** Insecticidas en polvo que se disuelven en agua formando una solución. Ejemplo DIPTEREX 80 PS (**Tirilly y Bourgeois, 2001**).

**Concentrados emulsionables (CE).** Es una formulación comercial líquida aceitosas que al mezclarse con agua forma una emulsión ejemplo BRONCO, CLORFOS 48 EC, CIPERMEX SUPER 10 CE (Tirilly y Bourgeois, 2001).

**Concentrados solubles (CS).** Formulación líquida cuya materia técnica es soluble en agua ejm LANNATE LV, AZODRIN 600 CS, FOLIMAT 100 CS (Tirilly y Bourgeois, 2001).

**Granulados (G).** Presentación en que el insecticida va absorbido o adherido a la superficie de gránulos inertes en una concentración que permite su aplicación directa y tiene un efecto casi nulo contra la fauna benéfica, ejemplos DIPTEREX 2.5 G, TEMIK 10 G (Tirilly y Bourgeois, 2001).

**Cebos tóxicos.** Formulación que contiene un insecticida con una sustancia atrayente alimenticia. Ejemplo MIREX (Tirilly y Bourgeois, 2001).

#### **2.7.1.5. Toxicidad de los insecticidas sobre el hombre**

Está determinada por las propiedades específicas de los productos utilizados, la proporción que se emplee de ellos en la mezcla y sus efectos de interacción mutua. A mayor toxicidad mayor riesgo y desgraciadamente todos los productos insecticidas son tóxicos para el ser humano y todos estamos expuestos a sus efectos nocivos, desde el fabricante hasta el que consume los productos vegetales tratados con estos venenos (Planes y Carrero, 1989).

**a. Intoxicación.** Se refiere a los efectos biológicos dañinos que aparecen tras la acción del tóxico sobre el organismo una vez que ha ingresado en el individuo (Planes y Carrero, 1989).

**Intoxicación aguda.** Es la alteración fisiológica, causada por el ingreso de una cantidad importante de plaguicida al organismo, en un corto periodo de tiempo, produciendo síntomas claros e inmediatos (**Planes y Carrero, 1989**).

**Intoxicación crónica.** Es la alteración fisiológica causada por el ingreso repetido de pequeñas cantidades de plaguicida al organismo, durante un largo periodo de tiempo, no produciendo generalmente síntomas claros e inmediatos (**Planes y Carrero, 1989**).

#### **2.7.1.6. Medidas preventivas de los insecticidas**

Todos los plaguicidas presentan algún grado de toxicidad para el ser humano el riesgo que ello pueda representar es controlable si se respetan las normas de seguridad que su uso exige (<http://www.farmex.com.pe>).

**Recomendación para la compra.** Asesorarse con un profesional, acepte solo productos que se comercialicen en sus embaces originales y con los rótulos en buen estado, verifique la fecha de vencimiento, no permitir el fraccionamiento o re envasado (<http://www.farmex.com.pe>).

**Recomendación para el transporte.** Los insecticidas deben transportarse en envases seguros y por ningún motivo junto a productos alimenticios. En caso de rotura de envases o escape de insecticidas, el medio de transporte deberá lavarse para evitar posible contaminaciones de alimentos, forraje. Verifique el cierre de los envases para evitar derrames, realice la carga o descargue del producto evitando golpes y roturas de envases, no transporte estos productos en la cabina del vehículo (<http://www.farmex.com.pe>).

**Recomendaciones para el almacenamiento.** Almacene los productos bajo llave lejos del alcance de las personas no autorizadas, niños y animales. Coloque en lugares cubiertos, serrados y ventilados y sin humedad. No almacene estos productos en el interior de la vivienda conserve el producto en envase original para una correcta identificación del mismo. Señalice la prohibición de fumar y respétela. Revise el estado de los productos en forma periódica; verifique la existencia de extintores de polvo químico en el depósito y la disponibilidad de las hojas de seguridad de los productos almacenados (<http://www.farmex.com.pe>).

**Recomendaciones para la aplicación.** No debe encomendar esta tarea a personas inexpertas, enfermos, ancianos o niños. No deben emplear trabajadores con antecedentes de enfermedades broncopulmonares, cardíacas, epilépticas, hepáticas, neurológicas o con afecciones a los ojos. Solo pueden realizar este trabajo personas adultas debidamente capacitadas. Antes de realizar el trabajo de aplicación de los plaguicidas, el personal debe ser instruido sobre el correcto uso de los equipos y de los riesgos presentes (<http://www.farmex.com.pe>).

**Equipos de protección individual.** Emplear siempre ropa de trabajo adecuada, mameluco impermeable, delantal de plástico, guantes de goma, botas de tipo impermeable y caña alta, gafas cerradas, mascarillas auto filtrantes desechables en tratamientos pulverulentos y mascarillas de filtros químicos específicos con aerosoles, nieblas y pulverización (<http://www.farmex.com.pe>).

**En la manipulación y mezcla.** No levantar polvo al manipular productos sólidos, usar los utensilios de manipulación y mezcla únicamente para tales fines, no utilizar las manos para realizar la mezcla aunque tenga guantes puestos, usar siempre ropa y equipamiento adecuado como delantal, guantes, gafas cerradas, y calzado de goma, si se derrama sustancias sobre la ropa sustituirla inmediatamente por otra limpia y lavarlo cuanto antes, lavar con agua abundante los utensilios, herramientas y equipamiento utilizado (<http://www.farmex.com.pe>).

### 2.7.1.7. Insecticidas utilizados en el valle del distrito de Jesús en el cultivo de repollo

#### **BRONCO**

Ingrediente activo:	Clorpirifos + Alfacipermetrina
Formulación:	Concentrado Emulsionable
Concentración:	Clorpirifos 37.5% y Alacipermetrina 2.5%
Registro:	623-AG-SENASA
Marca:	Farmex
Presentación:	500 ml, 1L
Toxicología:	Moderadamente peligroso
Usos registrados:	papa, arveja, tomate, marigold, zapallo.
Formula química:	$C_6 H_{17} N_2 O_5 P$

**(<http://www.farmex.com.pe>).**

#### **MONITOR 600 SL**

Ingrediente activo:	Metamidofos
Formulación:	Concentrado soluble
Concentración:	60%
Registro:	303-96-AG-SENASA
Marca:	Arysta
Presentación:	250 ml, 500 ml, 1L
Toxicología:	Altamente tóxico
Usos registrados:	Papa, tomate, frijol.
Formula química:	$CH_2 N_8 OP_2 S$

**(<http://www.farmex.com.pe>).**

## **CIPERMEX SUPER 10 CE**

Ingrediente activo:	Alfacipermetrina
Formulación:	Concentrado Emulsionable
Concentración:	10%
Grupo químico:	piretroides
Registro:	428-79-SENASA
Marca:	Farmex
Presentación:	250ml, 500 ml, 1L
Toxicología:	Moderadamente peligroso
Usos registrados:	Algodonero, alfalfa, papa, tomate, cebolla
Formula química:	$C_{22}H_{19}Cl_2O_3$

## **JAVELIN WG**

Ingrediente activo:	Bacillus Thuringiensis var. kurstaki
Formulación:	Microgranulos dispersables
Concentración:	85%
Registro:	PBUA 089-SENASA
Marca:	Certis
Presentación:	500g, 1kg
Toxicología:	No es tóxico
Usos registrados:	tomate, alcachofa, arveja, esparrago

**(<http://www.farmex.com.pe>).**

## CLOROFOS 2.5

Ingrediente activo:	Clorpirifos
Formulación:	polvo seco
Concentración:	2.5%
Grupo químico:	Fosforado
Registro:	619-98-SENASA
Marca:	Farmex
Presentación:	1 kg, 25kg
Toxicología:	Moderadamente toxico
Usos registrados:	papa, tomate, esparrago

(<http://www.farmex.com.pe>).

Fotos de los Fito sanitarios que se utilizan en el valle de Jesús



(<http://www.fremap.es>).

### **III. MATERIALES Y METODOS**

#### **3.1. Ubicación geográfica del trabajo de investigación**

El presente estudio se realizó en el valle del distrito de Jesús, el mencionado valle se encuentra ubicado en la provincia de Cajamarca a 7° 20' 5'' de latitud sur y 78° 21' 45'' longitud oeste. El valle del distrito de Jesús, se encuentra localizado a una altitud de 2564 msnm y tiene una densidad demográfica de 52.56 hab/km<sup>2</sup> presenta una topografía plana. La zona donde se realizó el estudio (zona quechua baja) tiene las siguientes características meteorológicas: temperatura promedio anual de 14 °C, humedad relativa promedio de 72% y precipitación promedio de 650 mm por año; su clima es templado seco (**Ispilco, 2012**).

#### **3.2. Materiales y equipos**

##### **A. Materiales**

##### **a. Material biológico**

- Insectos de diferentes familias
- Cultivo de repollo en diferentes estados fenológicos

##### **b. Material de escritorio**

- Borradores
- Papel bong A4
- Lápices
- Lapiceros
- Mesa de escritorio
- Reglas
- Libros

## **B. Equipos**

- Computadora
- Impresora
- Fotocopiadora
- Calculadora
- Cámara fotográfica

## **C. Otros**

- USB (Memoria)
- Libreta para apuntes
- Hoja de encuestas
- Folder
- Tablero

### **3.3. Metodología**

El trabajo se realizó sobre el uso de insecticidas en el repollo (*Brassica oleraciae* L) a los agricultores del valle de Jesús fue por medio de encuestas. El universo fue 199 agricultores que tienen instalado dicho cultivo repartidos en diferentes sectores y comunidades de la zona de estudio.

**3.3.1. Tipo de metodología.** Es de tipo descriptivo y se desarrolló en dos fases.

- a. Fase de campo.** Consistió en la aplicación de las encuestas durante las visitas realizadas a los agricultores del valle de Jesús que se realizaron en el mercado San Antonio- Cajamarca, paradero a Jesús mercado de Jesús y en sus respectivas instalaciones de su cultivo. Todos ellos pertenecen a los 5 sectores o a las 2 comunidades de la zona de estudio.

- b. Fase de tabulación y análisis de información.** Consistió en el análisis y tabulación de todos los datos y en la sistematización de toda la información obtenida.

### **3.4. Tamaño de la muestra**

Se procedió a determinar el tamaño de la muestra en base al número de usuarios (agricultores) de los sectores del canal de regadío Jesús- Chuco los cuales son Yanamango, Huaraclla, Vendiza, Jesús y Chuco. Y además se tuvo en cuenta el número de agricultores de las comunidades de Chuquita y la Huaclla. El número de agricultores de estas dos últimas comunidades se obtuvo consultando a sus tenientes gobernadores. Luego se sumó los usuarios de los cinco sectores mencionados del canal Jesús- Chuco más el número de agricultores de las comunidades mencionadas, para luego ser dividido entre seis para obtener el número de agricultores que tienen instalados el cultivo de repollo (*Brassica oleraciae* L). Se dividió entre seis porque al inicio de las encuestas se preguntó a 90 agricultores de la zona de estudio si tenían sembrado dicho cultivo y de todos los que fueron consultados 15 contestaron que sí. Luego se encontró el tamaño de la muestra que es el 35% del total de agricultores que tienen sembrado el cultivo.

En la Tabla 3 y gráfico 1, se indica el número de encuestados que tienen sembrado el cultivo de repollo, (*Brassica oleraciae* L) según la lista de usuarios del canal Jesús- Chuco 2013 y además el número de agricultores de las dos comunidades mencionadas anteriormente. Se realizó encuestas en todos los sectores y comunidades de dicho valle, entrevistando a 70 agricultores, distribuidos de la siguiente manera: 5 agricultores en el sector Yanamango, 8 en el sector Huaraclla, 14 en el sector Vendiza, 14 en el sector Jesús, 11 en el sector Chuco, 6 en la comunidad de Chuquita y por ultimo 12 en la comunidad de la Huaclla.

**Tabla 3.** Agricultores del cultivo de repollo del valle de Jesús

Sector y comunidades	Agricultores empadronados	Encuestados	
	Nº	Nº	%
Yanamango	151	5	7
Huacalla	181	8	11
Vendiza	181	14	20
Jesús	231	14	20
Chuco	235	11	16
Chuquita	100	6	9
Huacalla	115	12	17
<b>Total</b>	<b>1194</b>	<b>70</b>	<b>100</b>

### 3.5. Elaboración del instrumento

El instrumento elaborado consta de 28 preguntas que tienen relación con los objetivos de la investigación, se aplicó en forma personal y directa a los agricultores que tienen sembrado el cultivo de repollo (*Brassica oleraciae* L).

### 3.6. Evaluaciones

Los datos obtenidos mediante las encuestas aplicadas a los agricultores sirvieron para realizar las siguientes evaluaciones.

**Cultivos principales de la zona de estudio.** Los agricultores tienen diversos, cultivos siendo el cultivo de alfalfa (*Medicago sativum*) uno de los principales que existe en sus huertos con el 29% de hectáreas, el maíz (*Zea mays*) con el 24%, el cultivo de repollo (*Brassica oleraciae* L) con el 23%, el sembrío de papa (*Solanum tuberosum*) con el 15% y la cebada (*Hordeum vulgare*) con el 9%. Estos son sus cultivos más importantes de la zona ya que según la época también llegan a tener una gran importancia económica y también para la rotación de sus cultivos.

**Rotación de los diferentes cultivos en el valle de Jesús.** Los encuestados del valle de Jesús hacen rotación de cultivos el 87% de los consultados, utilizan sembríos, como repollo (*Brassica oleraciae* L), maíz (*Zea mays*), trigo (*Triticum aestivum*), frejol (*phaseolus vulgare*), arveja (*pisum sativum*), alfalfa (*Medicago sativum*), zanahoria (*Daucus carota*) y el 13% no hacen rotación de cultivos. Se concluye que los horticultores conocen la importancia de este método cultural.

**Asociación del cultivo de repollo con otros cultivos.** El 6% de los encuetados respondieron que asociaban el cultivo de repollo (*Brassica oleraciae* L), con papa (*Solanum tuberosum*), maíz (*Zea mays*), zanahoria (*Daucus carota*), habas (*Vicia faba*) para que sus cultivos no sean atacados por plagas y el 94% dijeron que no asociaban con ninguno cultivo. Los agricultores no conocen este control de plagas.

**Utilización de métodos de control en el cultivo de repollo.** De los 70 encuestados todos emplean el método cultural y químico, 19 el control mecánico y ningún agricultor respondió utilizar el resto de métodos lo que quiere decir desconocen los métodos etológico, biológico, microbiológico y genético que son de gran importancia para el control de plagas. No conocen la mayoría de métodos de control que son de gran importancia.

**Equipos utilizados en la aplicación de los productos fitosanitarios contra insectos.** El 97% del total de los encuestados contestaron que utilizan aspensor manual en la aplicación de insecticidas contra insectos y solamente dos utilizan aspensor a motor que es el 3% en la aplicación de productos fitosanitarios contra plagas. Lo que quiere decir que desconocen la importancia que tienen y las ventajas que tienen los aspersores a motor.

**Capacidad de los equipos de fumigación.** De los 68 agricultores que utilizan aspersor manual el 18% es de una capacidad de 15 lt, el 31% utilizan aspersores manuales de 18 lt, el 4% utilizan equipos de 20 lt y los 10% restantes utilizan equipos de 22 litros. Estos datos nos permiten conocer la dosis del insecticida que se emplea por litro de agua

**Conocimiento sobre el significado de un insecticida.** El 63% de los agricultores encuestados contestaron que un insecticida es una sustancia que mata insectos, el 21% respondieron que es una sustancia que mata plagas y el 16% una sustancia tóxica. Lo que indica que la mayoría de horticultores conocen el significado del producto insecticida.

**Significado del color de la franja marcado en el envase del insecticida.** Tenemos que 3 agricultores encuestados conocen el significado de la franja que viene marcado en el envase que es igual al 4% y 67 no conocen dicho significado que es igual al 96%. Se determina que los horticultores no leen la etiqueta del insecticida y que están propensos a sufrir una intoxicación aguda o crónica por desconocimiento.

**Insecticidas utilizados con mayor frecuencia en la zona de estudio.** El 84% de los encuestados dijeron que utilizan con más frecuencia el insecticida BRONCO, el 4% FURADAN 48 EC, el 4% CIPERMEX SUPER 10 EC, el 3% MONITOR 600 SL, el 1% DELTOX 2.5 EC, el 1% JAVELIN WG, y el 1% CLORFOS 2.5p. Se concluye que la mayoría de horticultores emplean insecticidas altamente tóxicos y extremadamente tóxicos que contaminan las plantas, suelo, aguas, animales y al ser humano.

**Frecuencia de uso de insecticidas según el color de etiqueta.** El 7% de los agricultores utilizan el insecticida franja roja, el 86% franja amarilla, el 4% franja azul y el 3% restante franja verde. Quiere decir que el 86% utilizan plaguicidas altamente tóxicos y el 7% extremadamente tóxicos los cuales son muy dañinos para la salud humana.

**Conocimiento sobre la toxicidad de los insecticidas utilizados.** De los 70 consultados, el 61% desconoce el tema, el 29% tiene nociones sobre el tema y solo el 10% sabe del tema. Por lo que demuestra que los agricultores no reciben orientación técnica ni profesional por parte de ninguna institución de los gobiernos locales, regionales ni nacionales ya sean públicos o privados.

**Conocimiento sobre las plagas que atacan al cultivo de repollo.** El 94% de los agricultores contestaron que tienen conocimiento sobre las plagas que ocasionan daños en el cultivo de repollo, el 6% dijeron no saber sobre las plagas que atacan a este cultivo. Lo que se concluye que la mayoría de horticultores se dan cuenta cuando sus cultivos son atacados por plagas.

**Insectos que conocen los agricultores y que causan más problemas en el repollo.** El 58% de los encuestados manifiestan que el pulgón ceniciento de las coles (*Brevycoryne brassicae* L.) es el insecto que causa más daños en el cultivo de repollo, el 39.39% el gusano del repollo (*Artogeria rapae* L.), el 1.52% los gusanos blancos (*Lygirus maimon*, *Phyllophaga* SP.) y 1.52% otros insectos como gusanos cortadores (*Agrotis ipsilon*, *Agrotis bilitura*, *Agrotis malefida*, *agrotis subterranea*), gusano del brote de la col (*Hellulla phidilealis*). Lo que indica que el pulgón ceniciento es el insecto más conocido por el productor de este cultivo.

**Dosis utilizada del insecticida BRONCO en mochilas de 15, 18, 20 y 22lt en el repollo (*Brassica oleraciae* L).** Los agricultores que utilizan mochilas de 15 lt utilizan una dosis media de 3.25 ml, los que utilizan de 18 lt una dosis media de 2.67 ml, los que utilizan de 20 lt una dosis media de 2.31 ml y los que utilizan de 22 lt una dosis media de 2.21 ml. Lo que se concluye que la dosis media de los agricultores está muy cerca de la dosis recomendada por los fabricantes.

**Rotación de plaguicidas en el cultivo de repollo (*Brassica oleraciae* L).** El 7% hacen rotación de plaguicidas utilizando los productos fitosanitarios BRONCO, FURADAN 48 EC, MONITOR 600 SL, CLORFOS 2.5p, DELTOX 2.5 EC, CIPERMEX SUPER

10 EC y el 93% de los restantes no hacen rotación de plaguicidas. Se determina que los agricultores desconocen la importancia de esta medida de control ya que sirve para evitar el desarrollo de resistencia que puedan adquirir las plagas al adaptarse solo a un tipo de insecticida.

**Utilización de adherentes en el cultivo de repollo.** El 30% utilizan adherentes para evitar que el producto fitosanitario sea lavado por las lluvias o llevado por el viento y el 70% no utilizan. Los adherentes que utilizan son. Pegafol, Pegasol, Agrigel. La mayoría de horticultores no le da importancia a esta práctica de control de plagas por desconocimiento.

**Utilización de prendas de protección en el momento de aplicación de los insecticidas.** Los 70 encuestados contestaron, el 43% no utilizar prendas de protección y el 57% utilizan una o varias prendas de protección. Lo que indica que un gran porcentaje de agricultores están expuestos a la contaminación por estos productos fitosanitarios.

**Nombre de prendas de protección en el momento de aplicación de los insecticidas.** De los 40 agricultores que utilizan prendas de protección en el momento de la aplicación del insecticida. El 8% utiliza pantalón impermeable, el 11% casaca impermeable, el 37% plástico, el 3% mascarilla, el 8% guantes y el 34% restante botas de goma. Lo que quiere decir que se protegen más con plástico y botas de goma.

**Reacciones sentidas después de la aplicación de los insecticidas.** De los 70 encuestados sobre los síntomas que sienten en el momento o después de la aplicación de los insecticidas dijeron que el 7% sienten mareos, el 9% sueño, el 10% vomito, el 13% comezón en la piel, el 13% ardor en los ojos y el 49% ningún síntoma. Estos resultados no quieren decir que estén libres de algún tipo de envenenamiento o intoxicación a largo o corto plazo.

**Casos de intoxicación después de la aplicación de los productos fitosanitarios.** De los 70 agricultores encuestados solo uno contestó que habido un caso de intoxicación después de la aplicación de los insecticidas, por no usar prendas de protección y agitar la mezcla con la mano sin utilizar guantes y luego acido trasladado a la posta médica de Jesús. Lo que quiere decir que aun sin existir un buen número de agricultores intoxicados tienen que utilizar todas las prendas de protección y en una forma adecuada.

**Destino de los residuos y envases de insecticidas.** De los 70 encuestados, el 73% los arrojan los envases y residuos en cualquier lugar, ya sea en las quebradas, ríos, canales, cercos, invernadas. El 21% los entierran, el 6% los queman y ningún encuestado lo guarda los envases. Lo que indica que los envases y residuos contaminan los suelos, agua, animales, plantas, cultivos y al hombre.

**Frecuencia de aplicación del insecticida BRONCO.** De los 59 agricultores encuestados que utilizan el producto fitosanitario BRONCO el 14% cada 8 días, el 56% cada 12 días, el 27% cada 15 días y el 3% restante cada 21 días. Quiere decir que la mayoría de horticultores están muy cerca de la recomendación del fabricante.

**Periodo de carencia para el insecticida BRONCO.** El 14% de los 59 encuestados contestaron que el periodo de carencia es 7 días, el 83% quince días, el 3% veintiún días. Lo que indica que el agricultor no está informado acerca del periodo de carencia ya que el periodo de carencia recomendado por el fabricante es de 21 días. Poniendo en riesgo la salud del consumidor.

**Tipo de tienda donde compran sus insecticidas.** El 97% de los agricultores compran sus insecticidas en agro veterinarias y el 3% compran en otras tiendas comerciales. Lo que quiere decir que el 3% que compra en tiendas comerciales están expuestos a hacer envenenados por confusión del vendedor. Por lo cual no deben comprar en este tipo de tiendas.

**Lugares donde guardan sus productos fitosanitarios.** De los 70 encuestados el 17% de los insecticidas son guardados en una caja con llave, el 10% en almacenes con llave y el 73% en lugares altos dentro y fuera de sus casas ya sea en el terrado, tablas, estacas, vigas, ventanas, agujeros, ramas de árboles. No es lo correcto donde guardan sus insecticidas pero están fuera del alcance de las personas no autorizadas y de los animales.

**Donde almacena sus plaguicidas.** El 1% de los encuestados contestaron que almacenaban sus plaguicidas juntos con alimentos, el 10% junto a herramientas y equipos y el 89% de los restantes almacenan sus plaguicidas solos. Lo que se concluye que hay el 11% de agricultores que no conocen el riesgo que significa almacenar pesticidas en lugares no adecuados, ya que se pueden contaminar.

**Recomendación de compra de insecticidas.** El 17% del total de los encuestados contestaron que compran por iniciativa propia, el 6% por recomendación de un técnico o profesional, el 44% por recomendación de otro agricultor y los 33% por recomendación de agro veterinarias. Lo que indica que los que siembran repollo no reciben orientación técnica ni profesional.

**Procedimiento y Análisis.** La información recopilada fue analizada utilizando programas estadísticos de Excel, cuyos resultados se exponen en cuadros y gráficos, tomando en cuenta porcentajes y números de encuestados.

#### IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES

A continuación se detallan los resultados de las preguntas hechas a los agricultores.

##### Cultivos principales de la zona de estudio

Según la tabla 4. Los agricultores tienen diversos, cultivos siendo el cultivo de alfalfa (*Medicago sativum*) uno de los principales que existe en sus huertos con el 29% de hectáreas, el maíz (*Zea mays*) con el 24%, el cultivo de repollo (*Brassica oleraciae* L) con el 23%, el sembrío de papa (*Solanum tuberosum*) con el 15% y la cebada (*Hordeum vulgare*) con el 9%. Estos son sus cultivos más importantes de la zona ya que según la época también llegan a tener una gran importancia económica y también para la rotación de sus cultivos.

**Tabla 4.** Cultivos principales en la zona de estudio

Cultivos	Nº De encuestados	Total de Ha	Media	Porcentaje
Alfalfa	68	51	0.8	29
Maíz	67	43	0.6	24
Repollo	70	40	0.6	23
Papa	30	27	0.9	15
Cebada	22	15	0.7	9
Total		176	3.5	100

##### Rotación de los diferentes cultivos en el valle de Jesús

Según la tabla 5. Los encuestados del valle de Jesús hacen rotación de cultivos el 87% de los consultados, utilizan sembríos, como repollo (*Brassica oleraciae* L), maíz (*Zea mays*), trigo (*Triticum aestivum*), frejol (*phaseolus vulgare*), arveja (*pisum sativum*), alfalfa (*Medicago sativum*), zanahoria (*Daucus carota*) y el 13% de los de los encuestados no hacen rotación de sembríos.

**Tabla 5.** Rotación de cultivos en la zona de estudio

Hacen rotación de cultivos	Encuestados	
	Nº	%
Si	61	87
No	9	13
<b>Total</b>	<b>70</b>	<b>100</b>

### Asociación del cultivo de repollo con otros cultivos

Según la Tabla 6. El 6% de los encuestados respondieron que asociaban el cultivo de repollo (*Brassica oleraciae* L), con papa (*Solanum tuberosum*), maíz (*Zea mays*), zanahoria (*Daucus carota*), habas (*Vicia faba*) para que sus cultivos no sean atacados por plagas y el 94% dijeron que no asociaban con ninguno cultivo. Los horticultores este tipo de control que importante para disminuir las plagas.

**Tabla 6.** Asociación del cultivo de repollo con otros cultivos

Asociación de cultivos	Encuestados	
	Nº	%
Si	4	6
No	66	94
<b>Total</b>	<b>70</b>	<b>100</b>

## Utilización de métodos de control en el cultivo de repollo

Según las tablas 7 y 8. De los 70 horticultores encuestados todos emplean el control cultural y químico, 19 el control mecánico y ninguno encuestado el resto de métodos, lo que quiere decir que el agricultor desconoce los métodos etológico, bilógico, microbiológico y genético que son de gran importancia para el control de plagas.

**Tabla 7.** Utilización de métodos de control en el repollo

Controles	Nº de métodos utilizados
Control cultural	70
Control químico	70
Control mecánico	19
Control etológico	0
Control biológico	0
Control microbiológico	0
Control genético	0

**Tabla 8.** Utilización de métodos de control en el repollo

Número de métodos de control	Encuestados	
	Nº	%
Dos métodos	51	73
Tres métodos	19	27
De cuatro a más métodos	0	0
<b>Total</b>	70	100

## Equipos utilizados en la aplicación de los productos fitosanitarios contra insectos

Según la Tabla 9, el 97.14% de los 70 agricultores encuestados 68 utilizan aspersiones manuales y solamente 2 aspersiones a motor en la aplicación de insecticidas contra plagas. Los agricultores no conocen los beneficios de estos equipos

**Tabla 9.** Porcentajes de los equipos de aplicación de insecticidas

Equipos utilizados	Encuestados	
	Nº	%
Aspersor manual	68	97
Aspersor a motor	2	3
<b>Total</b>	<b>70</b>	<b>100</b>

### Capacidad de los equipos de fumigación

Según la Tabla 10. De los 68 agricultores que utilizan bomba mochila manual el 18% es de una capacidad de 15 litros, el 31% utilizan bomba mochila de 18 litros, el 41% utilizan equipos de 20 litros y los 10% restantes utilizan equipos de 22 litros. Estos datos nos permiten conocer la dosis de insecticida que emplea el agricultor.

Tabla 10. Capacidad de los equipos utilizados en la aplicación de insecticidas

Capacidad (lt)	Encuestados	
	Nº	%
15	12	18
18	21	31
20	28	41
22	7	10
<b>Total</b>	<b>68</b>	<b>100</b>

### Conocimiento sobre un insecticida

Según la Tabla 11, el 63% de los agricultores encuestados de dicho valle contestaron que un insecticida es una sustancia que mata insectos, el 21% respondieron que es una sustancia que mata plagas y el 16% una sustancia tóxica. Lo que nos indica que la mayoría de agricultores conocen el significado del producto insecticida.

**Tabla 11.** Conocimiento sobre el significado de un insecticida

¿Qué es un insecticida?	Encuestados	
	Nº	%
Sustancia que mata insectos	44	63
Sustancia que mata plagas	15	21
Sustancia tóxica	11	16
Total	70	100

### **Significado del color de la franja marcado en el envase del insecticida**

Según la Tabla 12. Tenemos que 3 agricultores encuestados conocen el significado de la franja que viene marcado en el envase y 67 no conocen dicho significado. Lo que quiere decir que los agricultores no leen la etiqueta del insecticida.

**Tabla 12.** Significado del color de la franja del insecticida

Conocimiento del color de la franja del insecticida	Encuestados	
	Nº	%
Si	3	4
No	67	96
Total	70	100

### **Insecticidas utilizados con mayor frecuencia**

Según la Tabla, el 84% de los agricultores encuestados dijeron que utilizan con más frecuencia el insecticida BRONCO, el 4% FURADAN 48 EC, el 3% MONITOR 600 SL, el 4% CIPERMEX SUPER 10 EC, el 1% DELTOX 2.5 EC, el 1% JAVELIN WG, y el 1% CLOROFOS 2.5p. Lo que indica que la mayoría de agricultores emplean insecticidas altamente tóxicos y extremadamente tóxicos.

**Tabla 13.** Insecticidas utilizados con mayor frecuencia en el cultivo de repollo

Insecticidas más utilizados (Marcas)	Encuestados	
	Nº	%
BRONCO	59	84
FURADAN 48 EC	3	4
CIPERMEX SUPER 10	2	3
MONITOR 600 SL	3	4
DELTOX 2.5 EC	1	1
JAVELIN WG	1	1
CLORFOS 2.5p	1	1
<b>Total</b>	<b>70</b>	<b>100</b>

#### **Frecuencia de uso de insecticidas / color de franja**

Según la Tabla 14, el 7% de los agricultores encuestados utilizan el insecticida franja roja, el 86% franja amarilla, el 4% franja azul y el 3% restante franja verde. Lo que quiere decir que el 86% de los agricultores del valle del distrito de Jesús utilizan insecticidas altamente tóxicos.

Tabla 14. Frecuencia de uso de insecticidas según el color de etiqueta

Etiqueta más comprada (Color)	Encuestados	
	Nº	%
Roja	5	7
Amarilla	60	86
Azul	3	4
Verde	2	3
<b>Total</b>	<b>70</b>	<b>100</b>

### Conocimiento sobre la toxicidad de los insecticidas utilizados

Según la Tabla 15, De los 70 consultados, el 61% desconoce el tema, el 29% tiene nociones sobre el tema y solo el 10% sabe del tema. Por lo que demuestra que los agricultores no reciben orientación técnica ni profesional por parte de ninguna institución de los gobiernos locales, regionales ni nacionales ya sean públicos o privados.

Tabla 15. Conocimiento sobre la toxicidad de los insecticidas utilizados

Conocimiento sobre toxicidad	Encuestados	
	Nº	%
Desconoce del tema	43	61
Tiene nociones sobre tema	20	29
sabe del tema	7	10
<b>Total</b>	<b>70</b>	<b>100</b>

### Conocimiento sobre las plagas que atacan al cultivo de repollo

Según la Tabla 16, el 94% de los agricultores de la zona encuestada contestaron que tienen conocimiento sobre las plagas que ocasionan daños en las variedades del cultivo de repollo, por otra parte el 6% dijeron no saber sobre las plagas que atacan al cultivo de repollo. Lo que se concluye que la mayoría de agricultores si se dan cuenta cuando sus cultivos son atacados por plagas.

Tabla 16. Conocimiento sobre las plagas que atacan al cultivo de repollo

Conocimiento de plagas que atacan al cultivo de repollo	Encuestados	
	Nº	%
Si	66	94
No	4	6
<b>Total</b>	<b>70</b>	<b>100</b>

### **Insectos que conocen los agricultores y que causan más problemas en el repollo**

Según la Tabla 17, el 58% de los agricultores encuestados manifiestan que el pulgón ceniciento de las coles (*Brevycoryne brassicae* L.) es el insecto que causa más daños en el cultivo de repollo, el 39% el gusano del repollo (*Artogeria rapae* L.), el 2% de los encuestados contestaron que el gusanos blancos (*Lygirus maimon*, *Phyllophaga* SP.) y 2% contestó otros insectos como gusanos cortadores (*Agrotis ipsilon*, *Agrotis bilitura*, *Agrotis malefida*, *agrotis subterrânea*), gusano del brote de la col (*Hellulla phidilealis*).

**Tabla 17.** Insectos que conoce el agricultor y que causan más problemas en el repollo

Plagas	Encuestados	
	Nº	%
Pulgón ceniciento	38	58
Gusano del repollo	26	39
Gusanos aradores	1	2
Otros insectos	1	2
<b>Total</b>	66	100

### **Dosis utilizada del insecticida BRONCO en los aspersores de 15, 18, 20 y 22lt en el cultivo de repollo**

Según las Tablas 18, 19, 20, 21. La dosis media de los encuestados en diferentes tamaños de aspersores es 2.62ml y las dosis recomendadas por los fabricantes es 2.5ml. Quiere decir que los agricultores están muy cerca de la dosis recomendada.

**Tabla 18.** Dosis del insecticida BRONCO utilizada por mochila de 15 litros

<b>Dosis</b>	<b>Encuestados</b>	<b>Porcentaje</b>
20ml	0	0
30ml	1	10
40ml	2	20
50ml	4	40
60ml	3	30
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>100</b>

#### **Hallando la dosis media**

Por mochila de 15 lt:  $30*1+40*2+50*4+60*3 = 490/10 = 49$  ml

Por lt:  $49/15=3.27$  ml

**Tabla 19.** Dosis utilizada por mochila de 18 litros

<b>Dosis</b>	<b>Encuestados</b>	<b>Porcentaje</b>
20ml	0	0
30ml	1	5
40ml	5	26
50ml	8	42
60ml	5	26
<b>Total</b>	<b>19</b>	<b>100</b>

### Hallando la dosis media

Por mochila de 18 lt:  $30*1+40*5+50*8+60*5 = 930/19 = 48.95$  ml

Por lt:  $48.95/18 = 2.67$  ml.

**Tabla 20.** Dosis utilizada por mochila de 20 litros

Dosis	Encuestados	Porcentaje
20ml	0	0
30ml	3	13
40ml	7	30
50ml	8	35
60ml	5	22
<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>100</b>

### Hallando la dosis media

Por mochila de 20lt:  $30*3+40*7+50*8+60*5 = 1070/23 = 46.52$  ml

Por lt: 2.31 ml

**Tabla 21.** Dosis utilizada por mochila de 22 litros

Dosis	Encuestados	Porcentaje
20ml	0	0
30ml	1	14
40ml	1	14
50ml	3	43
60ml	2	29
<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>100</b>

### **Hallando la dosis media**

Por mochila de 22 lt:  $30*1+40*1+50*3+60*2=340/7=48.6$  ml

Por lt: 2.21 ml

### **Hallando la dosis media de todos los encuestados**

$3.27+ 2.67+ 2.31+2.21=10.46/4=2.62$ ml

### **Hallando la dosis recomendada por el fabricante por mochila de 20lt**

500ml.....200lt (1 cilindro) de agua

X..... 20lt

$200x=10000$  ml

X=50ml

### **Hallando la dosis por litro de agua**

$50\text{ml}/20=2.5$ ml

### **Comparando ambas dosis por lt de agua**

Dosis media de los encuestados

2.62ml

Dosis recomendado por el fabricante

2.5 ml

Diferencia: 0.62 ml

Lo que nos indica que el agricultor está muy cerca de la dosis de la recomendación indicada por el fabricante

### Rotación de plaguicidas en el cultivo de repollo

Según la Tabla 22, El 7% hacen rotación de plaguicidas utilizando los productos fitosanitarios BRONCO, FURADAN 48 EC, MONITOR 600 SL, CLORFOS 2.5p, DELTOX 2.5 EC, CIPERMEX SUPER 10 EC y el 93% de los restantes no hacen rotación de plaguicidas. Se determina que los agricultores desconocen la importancia de esta medida de control ya que sirve para evitar el desarrollo de resistencia que puedan adquirir las plagas al adaptarse solo a un tipo de insecticida.

**Tabla 22.** Rotación de plaguicidas en el cultivo de repollo

Hace rotación de plaguicidas	Encuestados	
	Nº	%
Si	5	7
No	65	93
<b>Total</b>	<b>70</b>	<b>100</b>

### Utilización de adherentes en las variedades del cultivo de repollo

Según la Tabla 23. De todos los agricultores el 30% utilizan adherentes para evitar que el producto fitosanitario sea lavado por las lluvias o llevado por el viento y el 70% restante de los encuestados no utilizan adherentes. Los adherentes que utilizan son. Pegafol, Pegasol, Agrigel. La mayoría de los agricultores de la zona no le da importancia a esta práctica de control de plagas por desconocimiento.

**Tabla 23.** Utilización de adherentes en el cultivo de repollo

Uso de adherentes	Encuestados	
	Nº	%
Si	21	30
No	49	70
<b>Total</b>	<b>70</b>	<b>100</b>

### Periodo del cultivo del repollo

Según la Tabla 24, el 46% de los encuestados contestaron que el periodo del cultivo del repollo es cuatro meses, el 50% cinco meses y el 4% seis meses. Ya que estos resultados nos permite calcular el número de veces que se aplican los fitosanitarios a lo largo del ciclo vegetativo del cultivo de repollo.

**Tabla 24.** Duración del periodo del cultivo de repollo

Periodo del cultivo	Encuestados	
	Nº	porcentaje
Cuatro meses	32	46
Cinco meses	35	50
Seis meses	3	4
<b>Total</b>	<b>70</b>	<b>100</b>

### Utilización de prendas de protección en el momento de aplicación de los insecticidas

Según la Tabla 25, Los encuestados contestaron, el 43% no utilizar prendas de protección y el 57% utilizan una o varias prendas de protección. Lo que indica que un gran porcentaje de agricultores están expuestos a la contaminación por estos productos fitosanitarios.

**Tabla 25.** Uso de prendas de protección en el momento de la aplicación del insecticida

Uso de prendas	Encuestados	
	Nº	%
Ninguna prenda	30	43
Una o varias prendas	40	57
<b>Total</b>	<b>70</b>	<b>100</b>

### **Nombres de prendas de protección en el momento de aplicación de los insecticidas**

Según la Tabla 26. De los 40 agricultores que utilizan prendas de protección en el momento de la aplicación del insecticida. El 8% utiliza pantalón impermeable, el 11% casaca impermeable, el 37% plástico, el 3% mascarilla, el 8% guantes y el 34% restante botas de goma. Lo que quiere decir que se protegen más con plástico y botas de goma.

**Tabla 26.** Número de prendas de protección que usan los agricultores en el momento de la aplicación del insecticida

<b>Uso de prendas (Nombre)</b>	<b>Prendas</b>	
	<b>Nº</b>	<b>%</b>
Pantalón impermeable	5	8
Casaca impermeable	7	11
Plástico	24	37
Mascarilla	2	3
Guantes	5	8
Botas de goma	22	34
<b>Total</b>	<b>65</b>	<b>100</b>

### **Reacciones sentidas después de la aplicación de los insecticidas**

Según la Tabla 27. De los 70 encuestados sobre los síntomas que sienten en el momento o después de la aplicación de los insecticidas dijeron que el 7% sienten mareos, el 9% sueño, el 10% vomito, el 13% comezón en la piel, el 13% ardor en los ojos y el 49% ningún síntoma. Estos resultados no quieren decir que estén libres de algún tipo de envenenamiento o intoxicación a largo o corto plazo.

**Tabla 27.** Reacciones sentidas luego de la aplicación de los insecticidas

Reacciones sentidas	Encuestados	
	Nº	%
Mareos	5	7
Sueño	6	9
Vomito	7	10
Comezón en la piel	9	13
Ardor en los ojos	9	13
Ningún síntoma	34	49
<b>Total</b>	<b>70</b>	<b>100</b>

### **Casos de intoxicación en el momento o después de la aplicación de los insecticidas**

Según la Tabla 28, al preguntar a los agricultores encuestados si ha existido casos de intoxicación después de la aplicación de los insecticidas, solo uno de ellos contesto que sí, por no usar prendas de protección y agitar la mezcla con la mano sin utilizar guantes y luego ha sido trasladado a la posta médica de Jesús. Lo que quiere decir que aun sin existir un buen número de intoxicados en la zona de estudio los agricultores tienen que utilizar todas las prendas de protección y en una forma adecuada.

**Tabla 28.** Casos de intoxicación en el momento o después de la aplicación de los insecticidas

Casos de intoxicación	Encuestados	
	Nº	%
Si	1	1
No	69	99
<b>Total</b>	<b>70</b>	<b>100</b>

### Destino de los residuos y envases de los insecticidas

Según la Tabla 29, De los 70 encuestados, el 73% los arrojan los envases y residuos en cualquier lugar, ya sea en las quebradas, ríos, canales, cercos, invernadas. El 21% los entierran, el 6% los queman y ningún encuestado lo guarda los envases. Lo que indica que los envases y residuos contaminan los suelos, agua, animales, plantas, cultivos y al hombre.

**Tabla 29.** Destino de los residuos y envases de los insecticidas

Destino de los envases de insecticidas	Encuestados	
	Nº	%
Los arrojan en cualquier sitio	51	73
Los entierran	15	21
Los queman	4	6
Los guardan	0	0
<b>Total</b>	<b>70</b>	<b>100</b>

### Frecuencia de aplicación del insecticida BRONCO

Según la Tabla 30. De los 59 agricultores encuestados que utilizan el producto fitosanitario BRONCO el 14% cada 8 días, el 56% cada 12 días, el 27% cada 15 días y el 3% restante cada 21 días. Quiere decir que la mayoría de horticultores están muy cerca de la recomendación del fabricante.

**Tabla 30.** Frecuencia de aplicación del insecticida BRONCO en el cultivo de repollo

Frecuencia de aplicación (Días)	Encuestados	
	Nº	%
8	8	14
12	33	56
15	16	27
21	2	3
<b>Total</b>	<b>59</b>	<b>100</b>

**Frecuencia promedio del agricultor**

$$8*8+12*33+15*16+21*2$$

$$=742/59$$

$$=13 \text{ días}$$

**Frecuencia promedio del fabricante**

$$\text{De 8 a 15 días} = 15+8=23/2=12 \text{ días}$$

**Periodo de carencia para el insecticida BRONCO**

Según la Tabla 31, El 14% de los 59 encuestados contestaron que el periodo de carencia es 7 días, el 83% quince días, el 3% veintiún días. Lo que indica que el agricultor no está informado acerca del periodo de carencia ya que el periodo de carencia recomendado por el fabricante es de 21 días. Poniendo en riesgo la salud del consumidor.

**Tabla 31.** Periodo de carencia del insecticida BRONCO

Periodo de carencia (Días)	Encuestados	
	Nº	%
7	8	14
15	49	83
21	2	3
28	0	0
<b>Total</b>	59	100

**Periodo promedio de carencia en el valle de Jesús**

$$7*8+15*49+21*2=833/59=14.12 \text{ días}$$

**Periodo de carencia recomendada por el fabricante**

21 días para el insecticida BRONCO

### **Ciudades donde los agricultores compran sus insecticidas**

Según la Tabla 32. Los encuestados contestaron lo siguiente que el 17% compran en Jesús, el 63% compran en Cajamarca, el 20% en otros lugares (Chiclayo, Trujillo, Guadalupe).

**Tabla 32.** Ciudades donde los agricultores adquieren sus insecticidas

<b>Ciudades</b>	<b>Encuestados</b>	
	<b>Nº</b>	<b>%</b>
Jesús	12	17
Cajamarca	44	63
Otros lugares	14	20
<b>Total</b>	<b>70</b>	<b>100</b>

### **Tipo de tienda donde compran sus insecticidas**

Según la Tabla 33. El 97% compran sus insecticidas en agro veterinarias y el 3% compra sus insecticidas en otras tiendas comerciales.

**Tabla 33.** Tipo de tienda donde compran los agricultores sus insecticidas

<b>Compra de insecticidas</b>	<b>Encuestados</b>	
	<b>Nº</b>	<b>%</b>
Agro veterinarias	68	97
Tiendas comerciales	2	3
<b>Total</b>	<b>70</b>	<b>100</b>

### Lugar donde guarda sus productos fitosanitarios

Según la Tabla 34, De los 70 encuestados el 17% de los insecticidas son guardados en una caja con llave, el 10% en almacenes con llave y el 73% en lugares altos dentro y fuera de sus casas ya sea en el terrado, tablas, estacas, vigas, ventanas, agujeros, ramas de árboles. No es lo correcto donde guardan sus insecticidas pero están fuera del alcance de las personas no autorizadas y de los animales.

**Tabla 34.** Lugares dónde guardan sus insecticidas

Lugares	Encuestados	
	Nº	%
En una caja con llave	12	17
En un almacén con llave	7	10
En lugares altos	51	73
<b>Total</b>	70	100

### Donde almacena sus plaguicidas

Según la Tabla 35, el 1% de los encuestados contestaron que almacenaban sus plaguicidas juntos con alimentos, el 10% junto a herramientas y equipos y el 89% de los restantes almacenan sus plaguicidas solos. Lo que se concluye hay varios agricultores que no conocen el riesgo que significa almacenar pesticidas en lugares no adecuados.

**Tabla 35.** Junto a que almacena sus plaguicidas

Junto con que almacena	Encuestados	
	Nº	%
junto con alimentos	1	1
Juntos con herramientas y equipos	7	10
Solos	62	89
<b>Total</b>	70	100

## Recomendación de compra del insecticida

Según la tabla 36, El 17% del total de los encuestados contestaron que compran por iniciativa propia, el 6% por recomendación de un técnico o profesional, el 44% por recomendación de otro agricultor y los 33% por recomendación de agro veterinarias. Lo que indica que los que siembran repollo no reciben orientación técnica ni profesional.

**Tabla 36.** Recomendación de compra de insecticidas

Adquisición del insecticida	Encuestados	
	Nº	%
Compra por iniciativa propia	12	17
Por recomendación técnica o profesional	4	6
Por recomendación de otro agricultor	31	44
Por recomendación de agro veterinarias	23	33
<b>Total</b>	<b>70</b>	<b>100</b>

## V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### Conclusiones

1. El tipo de formulación comercial de los insecticidas (BRONCO, FURADAN 48 EC, CIPERMEX SUPER 10 EC y DELTOX 2.5 EC) son concentrados emulsionables, (MONITOR 600 SL) es concentrado soluble, (JABELIN WG son micro gránulos) y (CLORFOS son polvos secos). sus dosis media utilizada por los agricultores es 2.62ml por litro de agua y una frecuencia de aplicación cada 13 días. Estando muy cerca de la dosis y frecuencia recomendada por los fabricantes que son 2.5 ml por litro de agua y una frecuencia de aplicación cada 15 días.
2. El periodo de carencia en promedio que utilizan los agricultores es de 14 días y el periodo recomendado por los fabricantes es de 21 días lo que indica que el agricultor está poniendo en riesgo la salud del consumidor de repollo (*Brassica oleraciae* L).
3. La utilización de insecticidas en el cultivo de repollo (*Brassica oleraceae* L.), por los agricultores, se encuentran en las categorías de extremadamente tóxicos (franja roja: FURADAN 48 EC; con su i.a el carbofuradan y MONITOR 600 SL; con su i.a el Metamidafos), altamente tóxicos (franja amarilla: BRONCO; con su i.a los Clorpyritos + alfacipermetrina, CIPERMEX SUPER 10 EC con su i.a Alfacipermetrina), moderadamente tóxicos (franja azul: DELTOX 2.5 EC).

## **Recomendaciones**

1. Que la facultad de ciencias agrarias por medio de los alumnos y profesores capaciten a los agricultores del valle de Jesús en las horas de práctica de los cursos que tienen relación con el control de plagas, en los temas, como usar las de prendas de protección, dosis, periodo de carencia, significado del color de la franja, tratamiento de los envases y residuos, traslado y almacenamiento de plaguicidas.
2. Que las instituciones públicas y privadas de la región Cajamarca, como son municipalidades, SENASA, Ministerio de agricultura, UNC y mineras. deben dar asesoramiento técnico y profesional a los agricultores del valle del distrito de Jesús

## VI. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Gámero. O.L.1900. Insecticidas Contaminantes. Madrid. Trillas. 345p

Ispilco, A. 2012. Población y Potencial Apícola en el Distrito de Jesús. Tesis. Bach. Agr. Cajamarca- Perú. Universidad Nacional de Cajamarca.48p.

Klimmer. O.R. 1968. Los agroquímicos Colombia. 238p.

Manual Agropecuario 2002. Tecnología Orgánica de la Granja Integral Autosuficiente. Bogotá. Limerin. 1093p.

Manual de plaguicidas, Instituto regional de estudios en Sustancias tóxicas (IRET), Universidad Nacional, Costa Rica, 1999. Diagnóstico, Tratamiento y prevención de Intoxicaciones Agudas causadas por insecticida. Unidad 2 Organizado por la OPS. 120p.

Maroto, J. 2002. Horticultura Herbácea Especial. Ediciones Mundi-Prensa 5ª. Edicion. Barcelona-España. 207p.

Olivera, Rodríguez. D. 2000. Investigadores del laboratorio de neurociencia Molecular (PEDECIBA) Departamento de neurología, instituto clemente estable.

OMS 2000. Organización Mundial de la salud de la salud, FAO/OMS, Codex Alimentarius, FAO disponible en: [www. Fa. Organicag/default.htm](http://www.Fa.Organicag/default.htm).

Planes, S. J. Carrero.1989. Plagas del Campo. Ediciones Mundi-Presa 11ª Edición. Madrid-España. 72p.

<http://www.farmex.com.pe/insecticida2.html>.(Consultado el 25 Enero-2014)

<http://www.fremap.es/SiteColletionDocuments/BuenasPracticasPrevencion/Triticos/METR I.055.pdf>.(Consultado el10 Abril-2014)

