

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**  
**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**



**TESIS**

**“IDENTIFICACIÓN DE LOS INSECTICIDAS COMERCIALIZADOS EN EL  
DISTRITO DE CAJAMARCA Y EL ROL QUE CUMPLEN LOS  
ESTABLECIMIENTOS DURANTE SU DISTRIBUCIÓN”**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO AGRÓNOMO**

**PRESENTADO POR:**

**Bach. WILFREDO CRUZ ESTRAVER CASTRO**

**ASESOR**

**ING. ALONSO VELA AHUMADA**

**Cajamarca – Perú**

**2022**



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**  
"NORTE DE LA UNIVERSIDAD PERUANA"  
Fundada por Ley N° 14015, del 13 de febrero de 1962  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**  
Secretaría Académica



**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS**

En la ciudad de Cajamarca, a los veinticinco días del mes de febrero del año dos mil veintidós, se reunieron en el ambiente 2C - 211 de la Facultad de Ciencias Agrarias, los miembros del Jurado, designados según **Resolución de Consejo de Facultad N° 357-2021-FCA-UNC, de fecha 22 de noviembre del 2021**, con la finalidad de evaluar la sustentación de la **TESIS** titulada: "IDENTIFICACIÓN DE LOS INSECTICIDAS COMERCIALIZADOS EN EL DISTRITO DE CAJAMARCA Y EL ROL QUE CUMPLEN LOS ESTABLECIMIENTOS DURANTE SU DISTRIBUCIÓN", realizada por el Bachiller **WILFREDO CRUZ ESTRAVER CASTRO** para optar el Título Profesional de **INGENIERO AGRÓNOMO**.

A las tres horas y diez minutos, de acuerdo a lo establecido en el **Reglamento Interno para la Obtención de Título Profesional de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Cajamarca**, el Presidente del Jurado dio por iniciado el Acto de Sustentación, luego de concluida la exposición, los miembros del Jurado procedieron a la formulación de preguntas y posterior deliberación. Acto seguido, el Presidente del Jurado anunció la aprobación por unanimidad, con el calificativo de dieciséis (16); por tanto, el Bachiller queda expedito para proceder con los trámites que conlleven a la obtención del Título Profesional de **INGENIERO AGRÓNOMO**.

A las tres horas y cincuenta minutos del mismo día, el Presidente del Jurado dio por concluido el Acto de Sustentación.

  
Dr. Marcial Hidelso Mendo Velásquez  
PRESIDENTE

  
Dr. Víctor Vásquez Arce  
SECRETARIO

  
Ing. Alonso Vela Ahumada  
VOCAL

## **CAPITULO I: EL PROBLEMA DE INVESTIGACION**

- 1.1. El Problema**
- 1.2. Análisis del problema**
- 1.3. Justificación del Estudio**
- 1.4. Objetivos de la Investigación**
- 1.5. Objetivos Específicos**

## **CAPITULO II MARCO TEORICO E HIPOTESIS**

- 2.1. Antecedentes Teóricos de la investigación**
  - 2.1.1. Manejo de Insecticidas
  - 2.1.2. Efecto de los Insecticidas sobre el Medio ambiente
  - 2.1.3. Efectos de los Insecticidas sobre la salud
  - 2.1.4. La toxicidad de los Insecticidas
  - 2.1.5. Ventajas y riesgos
  - 2.1.6. Evaluación del Riesgo
  - 2.1.7. Implicancias y Recomendaciones
- 2.2. Bases Teóricas**
  - 2.2.1. Generalidades de Insecticidas**
    - 2.2.1.1. Toxicidad de Insecticidas:
    - 2.2.1.2. Clasificación toxicológica de los Insecticidas
  - 2.2.2. Generalidades del Registro de Insecticidas**
  - 2.2.3. Normas que rigen el Registro y Comercialización de Insecticidas en Perú**
    - 2.2.3.1. Comercialización de Insecticidas
  - 2.2.4. Marco Jurídico Nacional de Insecticidas Químicos**
  - 2.2.5. Acuerdos Internacionales sobre Insecticidas Químicos**
  - 2.2.6. Registro de Insecticidas**
  - 2.2.7. Características Generales de los Insecticidas Agrícolas**
- 2.3. Definición de términos**
- 2.4. Cultivos más sobresalientes en Cajamarca**
  - 2.4.1. Cultivo de papa
  - 2.4.2. Cultivo de Maíz
  - 2.4.3. Cultivo de Trigo

2.4.4. Cultivo de Cebada

2.4.5. Cultivo de Hortalizas

**2.5. Insecticidas Más utilizados en la zona de Cajamarca**

**2.6. Información sobre los productos**

**2.7. Hipótesis**

### **CAPÍTULO III**

#### **METODOLOGÍA DE TRABAJO**

**3.1.- Enfoque, modalidad y tipo de investigación**

**3.2.- Ubicación de la investigación**

### **CAPITULO IV**

#### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

**4.1. Características generales.**

4.1.1. Lugar de residencia

**4.3. Análisis e interpretación de resultados**

4.3.1. Cultivos que requieren insecticidas

4.3.2. Insecticidas de mayor volumen de ventas

4.3.3. Precio de los Insecticidas y época de ventas

4.3.4. Plaga más común y el insecticida para cada cultivo

4.3.5. Recomendaciones para el uso de adherentes

4.3.6. Destino de los Insecticidas

4.3.7. Criterios para recomendar Insecticidas

### **CAPITULO V**

#### **DISCUSION**

**5.1. Conclusiones**

**5.2. Recomendaciones**

**6. Bibliografía**

**7. Apéndice**

**TABLAS**

Tabla N° 01: Clasificación toxicológica de los insecticidas químicos

Tabla N° 02: Datos sobre registro de Insecticidas de Uso Agrícola a agosto 2013

Tabla N° 03: Ejemplos de valores IDA, y tolerancias

Tabla N° 04: Cultivos que requieren Insecticidas

Tabla N° 05: Insecticidas de mayor volumen de ventas

Tabla N° 06: Precio de los insecticidas y época de ventas

Tabla N° 07: Plaga más común y el insecticida en el cultivo de papa

Tabla N° 08: Plaga más común y el insecticida en el cultivo de maíz

Tabla N° 09: Plaga más común y el insecticida en el cultivo de arveja

Tabla N° 10: Plaga más común y el insecticida en el cultivo de ajo

Tabla N° 11: Plaga más común y el insecticida en el cultivo de alfalfa

Tabla N° 12: Plaga más común y el insecticida en el cultivo de flores

Tabla N° 13: Plaga más común y el insecticida en el cultivo de palta

Tabla N° 14: Plaga más común y el insecticida en el cultivo de uva

Tabla N° 15: Plaga más común y el insecticida en el cultivo de zanahoria

Tabla N° 16: Plaga más común y el insecticida en el cultivo de cítricos

Tabla N° 17: Recomendación utilizar adherentes

Tabla N° 18: Destino de los Insecticidas

Tabla N° 19: Criterios para recomendar Insecticidas

Tabla N° 20: Recomendaciones firmadas por Ing. Agrónomo

Tabla N° 21: Vende equipos o material de protección

Tabla N° 22: Destino de los envases vacíos

Tabla N° 23: Asesores técnicos en el establecimiento

Tabla N° 24: Profesión del asesor técnico

Tabla N° 25: Recibe capacitación de la empresa proveedora

Tabla N° 26: Entidad del Estado que brinda capacitación

Tabla N° 27: Brinda Información sobre uso y manipulación

Tabla N° 28: Problemas de Intoxicación

Tabla N° 29: Cuenta con un plan de acción para prevenir intoxicaciones

Tabla N° 30: Recibió capacitaciones por parte del SENASA

Tabla N° 31: Frecuencia de supervisión por el SENASA

## **GRAFICOS**

- Gráfico N° 01: Flujo de evaluación del Dossier
- Gráfico N° 02: Efectos más allá de los límites del campo
- Gráfico N° 03: Cultivos que requieren Insecticidas
- Gráfico N° 04: Incidencia de ventas de Insecticidas
- Gráfico N° 05: Número de ventas de Insecticidas
- Gráfico N° 06: Recomendación utilizar adherentes
- Gráfico N° 07: Destino de los Insecticidas
- Gráfico N° 08: Criterios para recomendar Insecticidas
- Gráfico N° 09: Recomendaciones firmadas por Ing. Agrónomo
- Gráfico N° 10: Vende equipos o material de protección
- Gráfico N° 11: Destino de los envases vacíos
- Gráfico N° 12: Asesores técnicos en el establecimiento
- Gráfico N° 13: Profesión del Asesor técnico
- Gráfico N° 14: Recibe capacitación de la empresa proveedora
- Gráfico N° 15: Entidad del Estado que brinda capacitación
- Gráfico N° 16: Brinda Información sobre uso y manipulación
- Gráfico N° 17: Problemas de Intoxicación
- Gráfico N° 18: Cuenta con un plan de acción para prevenir intoxicaciones
- Gráfico N° 19: Recibió capacitaciones por parte del SENASA
- Gráfico N° 20: Frecuencia de supervisión por el SENASA

**DEDICATORIA.**

La concepción de este proyecto está dedicada a mis padres, pilares fundamentales en mi vida. Sin ellos, jamás hubiese podido conseguir lo que hasta ahora he conseguido. Su tenacidad y lucha insaciable han hecho de ellos el gran ejemplo a seguir y destacar, no solo para mí, sino para mis hermanas y familia en general. También dedico este proyecto a mi esposa, compañera inseparable de cada jornada. Ella representó gran esfuerzo y tesón en momentos de decline y cansancio. A ellos este proyecto, que, sin ellos, no hubiese podido ser.

**Wilfredo Cruz Estraver Castro.**

## **AGRADECIMIENTO.**

### **A Dios.**

Por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

### **A mi madre Margarita**

Por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su amor.

### **A mi padre Raúl**

Por los ejemplos de perseverancia y constancia que lo caracterizan y que me ha infundado siempre, por el valor mostrado para salir adelante y por su amor.

### **¡Gracias a ustedes!**

Al Ing. Alonso Vela Ahumada por su gran apoyo y motivación para la culminación de mis estudios profesionales y para la elaboración de esta tesis, por su apoyo ofrecido en este trabajo, por su tiempo compartido y por impulsar el desarrollo de mi formación profesional.

### **A mis amigos.**

Que nos apoyamos mutuamente en nuestra formación profesional y que, hasta ahora, seguimos siendo amigos: Juan, César, Kokín por haberme ayudado a realizar este trabajo.

A la Universidad Nacional de Cajamarca y en especial a la Facultad de Ciencias Agrarias por permitirme ser parte de una generación de triunfadores y gente productiva para Cajamarca y el país.

**Wilfredo Cruz Estraver castro.**

## RESUMEN

El uso y manejo de insecticidas (sustancias químicas que previenen y eliminan plagas de insectos) tiene una estrecha relación con el grado de conocimiento y responsabilidad en los procedimientos de aplicación. En el Perú el registro, la distribución y la comercialización de insecticidas químicos de uso agrícola está regulado por normas nacionales e internacionales que se desprenden de los acuerdos entre los países de la Comunidad Andina como medida regulatoria a fin de formalizar el comercio justo de dichos insumos y que prevengan riesgos medioambientales y a la salud del ser humano. En ese sentido, el presente trabajo permite explicar los procedimientos y requisitos técnico-administrativos necesarios para el manejo formal de dichos insumos. El estudio está basado en una metodología descriptiva y explicativa con la que se determina que los productores conocen y utilizan productos químicos para el control fitosanitario de sus cultivos. Con la recopilación de datos primarios y secundarios se evidencia que en nuestro medio son comercializados para diferentes áreas como: jardinería y cultivos agrícolas; denominados como insecticidas. Se realizó la identificación de estas sustancias mediante el diagnóstico por encuestas. Se analizaron un total de 46 muestras; se determinó cuáles son los principales insecticidas utilizados por los agricultores del distrito de Cajamarca, las acciones realizadas por las empresas que lo comercializan y que recomendaciones existen para su buen uso. El estudio también identifica los insecticidas de mayor venta por los establecimientos comerciales de la ciudad de Cajamarca, y da a conocer cuáles son las plagas de mayor importancia en los cultivos y con qué insecticidas se realiza el control y analiza las características, rol y valor que agregan los establecimientos comerciales durante la distribución de insecticidas

Palabras clave: Insecticidas, Organofosforados, Organoclorados, Carbamatos.

## ABSTRACT

The use and management of insecticides (chemical substances that prevent and eliminate insect pests) is closely related to the degree of knowledge and responsibility in application procedures. In Peru, the registration, distribution and marketing of chemical insecticides for agricultural use is regulated by national and international standards that follow from the agreements between the Andean Community countries as a regulatory measure in order to formalize the fair trade of such inputs and that prevent environmental and human health risks. In this sense, the present work allows to explain the procedures and technical-administrative requirements necessary for the formal handling of said inputs. The study is based on a descriptive and explanatory methodology with which it is determined that producers know and use chemicals for phytosanitary control of their crops. With the collection of primary and secondary data it is evident that in our environment they are marketed for different areas such as: gardening and agricultural crops; denominated as insecticides. The identification of these substances was carried out through the diagnosis by surveys. A total of 46 samples were analyzed; It was determined which are the main insecticides used by the farmers of the Cajamarca district, the actions carried out by the companies that commercialize it and what recommendations exist for its good use. The study also identifies the best-selling insecticides by commercial establishments in the city of Cajamarca, and announces which are the most important pests in crops and with which insecticides the control is carried out and analyzes the characteristics, role and value that commercial establishments add during insecticide distribution

Keywords: Insecticides, Organophosphates, Organochlorines, Carbamates.

## **CAPITULO I:**

### **EL PROBLEMA DE INVESTIGACION**

#### **1.1. El Problema**

¿Cuáles son los insecticidas más utilizados en el distrito de Cajamarca y cuáles son las recomendaciones que utilizan los centros de expendio para su utilización?

#### **1.2. Análisis del problema**

Actualmente, gran cantidad de agricultores en Cajamarca utilizan los insecticidas como método químico repelente de insectos para el control integrado de plagas. Sin embargo, probablemente esa cantidad de personas que suelen utilizar los insecticidas nunca se han llegado a preguntar qué son, si son peligrosos para los seres humanos o qué tipos de animales puede matar los insecticidas. Normalmente estos productos son muy utilizados comercialmente, pero son pocas las veces que se informa de su utilización o de cómo puede afectar a los seres humanos.

En el Distrito de Cajamarca, los agricultores utilizan un sin número de insecticidas para el control de plagas que se presentan durante las épocas de siembra, la variedad de insecticidas, son utilizados en su mayoría sin ningún criterio técnico ya que los usan por recomendación de otro agricultor o del encargado de la tienda, quienes, generalmente, les recomiendan uno de mayor toxicidad.

Los agricultores del distrito de Cajamarca, por otra parte, no consideran que el mal manejo de sus envases, pueden causar un grave problema de contaminación del suelo, agua y del aire, como también puede afectar la salud de las personas ya que dichos envases son abandonados en el mismo terreno agrícola, quebradas, caminos e incluso a lado de sus hogares, donde pueden ser muy peligrosos para los niños.

El respecto al medio ambiente y la ausencia de control por parte de las Instituciones públicas y privadas, complican la puesta en marcha de acciones preventivas de los ecosistemas existentes. También existe poco conocimiento de la problemática ambiental por parte de las diferentes dependencias estatales que no planifican sus acciones en función del mejoramiento del entorno ambiental del territorio.

### 1.3. Justificación del Estudio

La necesidad de realizar esta investigación se enfoca en la identificación de los insecticidas más utilizados por los agricultores de Cajamarca y de las formas de contrarrestar los riesgos para la salud y el ambiente. Algunas se basan en el empleo de formulaciones más avanzadas o mejores técnicas de aplicación para reducir la cantidad y destino de insecticidas aplicados. Otras implican mejorar y diseminar las prácticas del manejo integrado de plagas, con métodos biológicos, culturales, mecánicos, físicos y químicos usados para reducir las plagas a un nivel económicamente aceptable, con la menor cantidad de efectos dañinos sobre el ambiente y los organismos vivos, preservando el equilibrio ecológico.

El Código de Conducta Internacional sobre la Distribución y el Empleo de insecticidas, preparado por la Organización de Alimentos y Agricultura de las Naciones Unidas (Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAO de sus siglas en inglés), proporciona normas de conducta para todas las entidades públicas y privadas comprometidas o asociadas con la distribución y el empleo de insecticidas. Esto apunta a brindar asistencia para el manejo responsable de insecticidas, enfocándose en la reducción del riesgo, la protección de la salud humana y ambiental y el apoyo al desarrollo sustentable de la agricultura. Los tratados internacionales han solicitado medidas más fuertes para eliminar ciertos insecticidas persistentes del mercado y mejorar el manejo de los agroquímicos en general. En este contexto, las iniciativas nacionales e internacionales reconocen la importancia de educar y construir capacidades.

Muchos de los efectos adversos de los insecticidas pueden ser prevenidos si el personal capacitado usa las técnicas para el manejo integrado de plagas y pestes, y aplica agroquímicos racional y correctamente, respetando las normas en todo el ciclo de vida de los insecticidas: en su producción, transporte, manipulación, almacenamiento, aplicación y disposición final de los residuos y envases.

Un aspecto importante también es el registro de los insecticidas y es esencial para establecer normas mínimas para su manejo responsable y limitar el acceso del público

en general a los compuestos más peligrosos; sin embargo, esto no puede sustituir la educación de los usuarios sobre la peligrosidad para la salud y el ambiente sobre el manejo responsable de los insecticidas, como así también sobre las alternativas no químicas de control de plagas.

La novedad científica se sustenta en la elaboración y aplicación de una herramienta científica de capacitación participativa para educar a las personas involucradas en todo el ciclo de vida de los insecticidas: en la regulación, distribución, empleo y disposición final. También es urgente capacitar sobre la exposición tóxica aguda y a largo plazo, la identificación de las poblaciones vulnerables y de riesgo; y para un mejor diagnóstico y tratamiento de las intoxicaciones. Es importante facilitar el acceso a la información y brindarla a todas las personas involucradas en estos temas, incluyendo profesionales de la salud, educadores y estudiantes agrotécnicos, trabajadores rurales y su familia y al público en general. La herramienta de capacitación debe ser flexible de modo que fácilmente pueda ser adaptada a diversos públicos y ser de fácil disponibilidad y acceso. Debe ser actualizada constantemente a fin de incluir los nuevos conocimientos sobre sus efectos tóxicos, los nuevos compuestos y técnicas para brindar capacitación en todos los niveles sobre los cambios que se van introduciendo.

La originalidad de este proceso investigativo se sustenta en el componente de investigación para el análisis de los insecticidas más utilizados en los cultivos en Cajamarca, en el manejo seguro de insecticidas a través de la transferencia de conocimientos orientados al cambio de actitud significativo.

#### **1.4. Objetivos de la Investigación**

Determinar cuáles son los insecticidas comercializados en la ciudad de Cajamarca, así como también las acciones realizadas por las empresas que lo comercializan para su buen uso.

### **1.5. Objetivos Específicos**

- Identificar los insecticidas de mayor venta por los establecimientos comerciales de la ciudad de Cajamarca.
- Conocer cuáles son las plagas de mayor importancia en los cultivos y con qué insecticidas se realiza el control.
- Definir y analizar las características, rol y valor que agregan los establecimientos comerciales durante la distribución de insecticidas.

## CAPITULO II

### MARCO TEORICO E HIPOTESIS

#### 2.1. Antecedentes Teóricos de la investigación

La producción agrícola ha aumentado gracias al crecimiento poblacional y a las exigencias actuales del mercado de consumo. Se estima que la población mundial será entre de 9,4 y 10 billones para el 2050. Como respuesta a la creciente demanda de alimentos se ha venido usando frecuentemente insecticidas químicos para aumentar la producción y protección. Sin embargo, el uso indiscriminado de estos químicos ha tenido efectos secundarios que impactan negativamente el ambiente y la salud humana. La organización mundial de la salud (OMS) reporta de 2-5 millones año de casos de envenenamiento por insecticidas químicos en el mundo, de los cuales 200000 casos terminan en muerte, y de estas muertes el 99% ocurre en las zonas rurales de países en desarrollo (UN Human Rights Council, 2017). También el aumento de algunas plagas en países como India han estado asociadas a la resistencia a los insecticidas químicos (Kumar et al., 2018) La agroecología se plantea como una práctica segura para minimizar el uso de insecticidas de origen químico. La misma busca reemplazar los químicos con productos biológicos y promueve el uso de prácticas adaptadas a los ambientes locales. Asimismo, estimula las interacciones biológicas benéficas entre diferentes plantas y especies que favorezcan la fertilidad y salud de los suelos (UN Human Rights Council, 2017).

Las restricciones de la sostenibilidad acerca del uso de insecticidas incluyen los efectos sobre la salud humana, los ecosistemas agrícolas, el medio ambiente en general y la selección de rasgos que confieren la resistencia a los insecticidas en las especies plagas. Para todas estas categorías es posible encontrar ejemplos donde los insecticidas han sido utilizados de manera desastrosa, y otros donde los peligros que representaban han sido mitigados (accidentalmente o por estrategias implementadas). La Organización Mundial de Salud ha calculado que alrededor de 20 000 personas mueren anualmente como consecuencia de la exposición a insecticidas, sin embargo, esas sustancias químicas también protegen la producción, las ganancias y la salud pública. También se ha demostrado que algunos insecticidas han devastado poblaciones de enemigos naturales

en algunos sistemas, pero en otros, especialmente con algunos de los insecticidas más nuevos, parece tener un impacto mínimo. Algunos insecticidas han tenido grandes efectos en algunas poblaciones de aves de rapiña, pero, otros han sido usados en ecosistemas aparentemente sensibles durante décadas sin evidencia de impacto en las especies que no son el objetivo. Algunos han sido utilizados de manera tan intensiva que la evolución de la resistencia ha comprometido su uso en generaciones, pero para otros, la resistencia continúa siendo rara o se puede manejar fácilmente. Con relación a este último punto, es interesante notar que a pesar que la resistencia puede ser una restricción de la eficacia en el campo, casi nunca indica el fin de todos los métodos de aplicación útiles de ese químico. (Gregor J. et al 2019)

### **2.2.1. Manejo de insecticidas**

Dentro de las buenas prácticas agrícolas, el uso de insecticidas es fundamental para la protección fitosanitaria de la producción agrícola. Los insecticidas son utilizados directamente en el suelo y en el cultivo, o bien para el mantenimiento y limpieza de infraestructuras, herramientas y equipos.

Entre los factores más importantes que limitan la producción agrícola se encuentran las plagas que afectan a los cultivos. Existen diversos medios que permiten disminuir estas plagas para que no ocasionen daños de importancia económica. (Heredia.C.R 2020)

El Manejo Integrado de Plagas (MIP), el cual consiste en emplear dos o más de los métodos mencionados anteriormente, aplicados según las condiciones particulares de cada plaga y cada situación.

Dentro de contexto del MIP, el uso de insecticidas juega un papel muy importante en el control de plagas. Sin embargo, estos productos deben ser utilizados en forma racional y adecuada, y siempre como última alternativa de control, pues dada su naturaleza tóxica, constituyen un peligro potencial para la salud humana, animal y el ambiente. (Heredia.C.R 2020)

Cuando son utilizados en formas y cantidades inadecuadas, los insecticidas pueden llegar a causar daños tanto a la producción de interés, como al ambiente,

a los trabajadores y consumidores. Debido a los peligros potenciales, su utilización y manejo deben ser muy cuidadosos y basados en los usos legalmente permitidos y, sobre todo, en el uso racional de los mismos. Por uso racional se entiende el ajuste de la frecuencia y cantidad de aplicación, a las necesidades que se tengan según el estado y magnitud de la plaga a combatir (Heredia.C.R 2020)

### **2.2.2.Efecto de los insecticidas sobre el Medio ambiente**

La aplicación de insecticidas incluso dentro de las pautas regulatorias prescritas puede tener consecuencias ambientales perjudiciales. Estos efectos son exacerbados por el uso inadecuado, existiendo muchos ejemplos del mal uso y abuso de los insecticidas. En los peores casos, los efectos de los insecticidas son difíciles de extraer de aquellos provenientes de la mala administración agrícola en general. El Mar de Aral en Asia Central es considerado por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación (FAO) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEP), como el peor ejemplo en el mundo de cómo las prácticas agrícolas planificadas y ejecutadas de manera inadecuada han devastado una región que una vez fue productiva. Los residuos de insecticidas orgánicos y organofosfatos son excesivamente abundantes en el área y a pesar de que existe poca información sobre los efectos de dicha contaminación agrícola masiva en el ecosistema como un todo, se piensa que los efectos en la ecología humana han sido devastadores. Incluso en países desarrollados que utilizan insecticidas aprobados y regulados dentro de sistemas con una adecuada legislación, existe suficiente evidencia sobre la continua degradación ecológica y ambiental como resultado del uso de insecticidas. Muchos de los ejemplos más claros se relacionan con los efectos acumulativos de los residuos de insecticidas en los ríos que drenan las áreas agrícolas. En California, las aguas y sedimentos del Río Salinas (que desemboca en el Santuario Marino Nacional de la Bahía de Monterrey) son extremadamente tóxicos para una variedad de invertebrados acuáticos. Esto también sucede en los ríos Alamo y Nuevo en el Valle Imperial de California, donde ocho años de observación demostraron que los impactos de la contaminación por organofosfatos en los macroinvertebrados eran sostenidos y graves. (Gregor J. et al 2019)

### 2.2.3.Efectos de los insecticidas sobre la salud

Los insecticidas entran en contacto con el hombre a través de todas las vías de exposición posibles: respiratoria, digestiva y dérmica, pues estos pueden encontrarse en función de sus características, en el aire inhalado, en el agua y en los alimentos, entre otros medios ambientales. (Asela M. 2016)

Los insecticidas tienen efectos agudos y crónicos en la salud; se entiende por agudos aquellas intoxicaciones vinculadas a una exposición de corto tiempo con efectos sistémicos o localizados, y por crónicos aquellas manifestaciones o patologías vinculadas a la exposición a bajas dosis por largo tiempo. (Asela M. 2016)

Un insecticida dado tendrá un efecto negativo sobre la salud humana cuando el grado de exposición supere los niveles considerados seguros. Puede darse una exposición directa a insecticidas (en el caso de los trabajadores de la industria que fabrican insecticidas y los operarios, en particular, agricultores, que los aplican), o una exposición indirecta (en el caso de consumidores, residentes y transeúntes), en particular durante o después de la aplicación de insecticidas en agricultura, jardinería o terrenos deportivos, o por el mantenimiento de edificios públicos, la lucha contra las malas hierbas en los bordes de carreteras y vías férreas, y otras actividades. (Asela M. 2016)

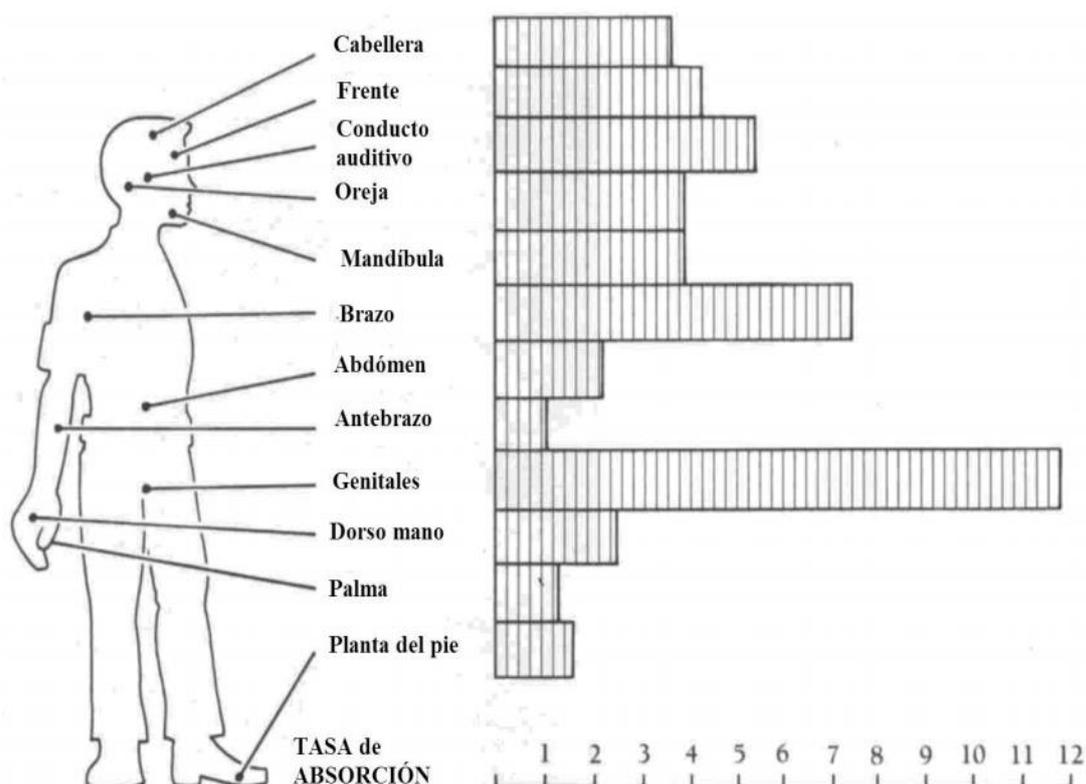
La toxicidad de los insecticidas se puede expresar en cuatro formas, a saber:

1. Toxicidad oral aguda: se refiere a la ingestión "de una sola vez" de un insecticida, que causa efectos tóxicos en un ser vivo. Puede afectar tanto al manipulador como al resto de la población expuesta, aunque el riesgo de ingerir en una sola dosis la cantidad correspondiente a la DL 50 oral aguda sólo puede ocurrir por accidente, error, ignorancia o intento suicida.
2. Toxicidad dérmica: se refiere a los riesgos tóxicos debidos al contacto y absorción del plaguicida por la piel, aunque es menos evidente y sus dosis letales son siempre superiores a las orales, es por eso que presenta mayor riesgo para el manipulador que para el resto de la población.

3. Toxicidad por inhalación: se produce al respirar una atmósfera contaminada por el insecticida, como ocurre con los fumigantes, o cuando un ser vivo está inmerso en una atmósfera cargada de un polvo insecticida o en pulverizaciones finas (nebulización, rociamiento o atomización).
4. Toxicidad crónica: se refiere a la utilización de dietas alimenticias preparadas con dosis variadas del producto tóxico, para investigar los niveles de riesgo del insecticida, mediante su administración repetida a lo largo del tiempo. Las alteraciones más importantes a considerar son: problemas reproductivos, cáncer, trastornos del sistema neurológico, efectos sobre el sistema inmunológico, alteraciones del sistema endocrino y suicidio. (Asela M. 2016)

**Figura N° 01**

Tasa de absorción de insecticidas por sectores del cuerpo humano



#### 2.2.4. La toxicidad de los insecticidas

La principal fuente de exposición de la población general son los alimentos, hecho que ha obligado a establecer la regulación de la ingesta diaria admisible, definida como la cantidad que puede ser ingerida diariamente, incluso durante toda la vida, sin riesgo apreciable para el consumidor a la luz de toda la información disponible en el momento de la evaluación. Así, los residuos de insecticidas en alimentos comercializados están sujetos a estándares internacionales y estrechamente monitorizados.

En cuanto a la forma de aparición de las intoxicaciones humanas se pueden distinguir 2 tipos:

**I. Intoxicaciones colectivas:** Se han producido de forma habitual sobre todo a partir de la segunda mitad del siglo XX.

Pueden darse en dos circunstancias:

1. Epidemias: se trata de la afectación de una parte importante de una población en un periodo de tiempo delimitado a partir de una fuente de origen común. Casi todas las familias químicas de insecticidas han producido episodios de este tipo: insecticidas organoclorados, insecticidas organofosforados y carbamatos, fungicidas organomercuriales y sales inorgánicas. Se producen:

a) De forma accidental en la población general: la mayoría son alimentarias.

Se pueden diferenciar cuatro grupos en función del mecanismo de producción:

- ✓ contaminación en el transporte o almacenamiento de comestibles.
- ✓ consumo de grano tratado para un uso distinto de la alimentación humana.
- ✓ adición por error del tóxico en la elaboración de alimentos.

- ✓ consumo de agua o vegetales contaminados en el uso agrícola habitual de los pesticidas.

También se han producido epidemias accidentales por contacto a través de ropa contaminada.

- b) Accidentales en el ámbito profesional: pueden ser afectados los trabajadores de la industria de síntesis y formulación, pero es más frecuente entre los distribuidores del producto y los trabajadores que realizan labores agrícolas con posterioridad a su aplicación.

## **2. Catástrofes colectivas.**

Tienen un carácter casi instantáneo y se trata de fugas industriales a partir de la empresa de fabricación.

## **II. Intoxicaciones individuales**

### **1. Accidentales**

Pueden producirse en cualquiera de las situaciones ya comentadas: puesto de trabajo, contaminación de alimentos a pequeña escala, etc. Hay que destacar el peligro de reutilización o abandono sin la adecuada limpieza de los envases que han contenido pesticidas.

También se han referido intoxicaciones infantiles por mecanismos muy diversos: ingestión directa, utilización como parasiticidas en aplicación cutánea, etc.

- 2. En ambientes rurales se emplean como procedimiento suicida. En todas las familias químicas empleadas como insecticidas se encuentran productos de muy diversa toxicidad aguda. (Ferrer. A. 2016)

### **2.2.5. Ventajas y riesgos**

Díaz y Muñoz en 2013, definen los riesgos como aquellos elementos, eventos o acciones humanas que puede provocar daño en la salud de los trabajadores, en el

sector rural uno de los riesgos por falta de medidas preventivas es el manejo y uso indiscriminado de insecticidas. Según

Bejarano 2012, los efectos negativos más comunes asumidos a estas sustancias, son dolores de cabeza, náuseas, vómitos, dolores de estómago y diarreas; sin embargo, la intensidad de estos efectos sobre la salud depende del tipo de plaguicida y su grado de toxicidad, cantidad o dosis de exposición, frecuencias de aplicación y utilización de medidas de protección personal<sup>3</sup>.

En la zona rural del Perú la economía depende de la producción agropecuaria, siendo su aporte de suma importancia al producto interno bruto del municipio de Pasto; sin embargo, para permanecer en el mercado, los agricultores han visto en la necesidad de aumentar la producción, con el uso de variados y agresivos productos químicos, entre ellos los insecticidas; generando en el ámbito laboral peligros y riesgos para la salud por el uso inadecuado de éstos y la poca adopción de los elementos de protección para su manipulación. (Alexander, C. 2016)

### **2.2.6. Evaluación del Riesgo**

A pesar de sus efectos beneficiosos para el control de plagas y su extensa aplicación, estos compuestos pueden llegar a generar efectos indeseables tanto para el medio ambiente, como para la salud pública, especialmente en poblaciones de riesgo, quienes son los que manipulan, aplican o viven cerca de zonas agrícolas, así como embarazadas y niños en crecimiento (Driver et al., 2016). En el medio ambiente pueden llegar a estimular la resistencia genética por parte de las plagas, así como bioacumularse o movilizarse grandes distancias a través de suelo, agua o aire; pudiendo también, de esa manera, alcanzar otros organismos que no eran su objetivo inicial, o de manera no intencional, llegar a los seres humanos generando problemas para la salud (Tadeo et al., 2008). En la salud de las personas pueden generar efectos agudos y crónicos; entendiendo por agudos aquellas intoxicaciones vinculadas a una exposición de corto tiempo con efectos sistémicos o localizados, entre los cuales pueden encontrarse mareos, dolores de cabeza, vómitos y hasta la muerte; y por crónicos, aquellas manifestaciones o patologías vinculadas a la exposición a bajas dosis por largo tiempo,

las cuales, pueden causar problemas reproductivos, efectos en el sistema inmune, alteraciones endocrinas, cáncer, entre otros (del Puerto Rodríguez et al., 2014). En la actualidad en la mayoría de países desarrollados ya se encuentra vigente las recomendaciones y reglamentos para la evaluación, registro y reevaluación de insecticidas. Los datos que son requeridos para informar ese proceso incluyen estudios agudos, subletales, crónicos, carcinógenos, mutagénicos, metabólicos, reproductivos, neurotóxicos, de desarrollo y mecánicos en mamíferos y aves (que cubren todas las vías de exposición: oral, dérmica e inhalación) y pruebas graduales (los resultados obtenidos en un nivel que demuestre o niegue la necesidad de un posterior grupo de pruebas). También incluye información sobre el comportamiento físico del producto químico en el suelo, en las superficies de las plantas y en el agua. (Martines, M. 2018)

### **2.2.7. Implicancias y Recomendaciones**

En las últimas décadas, la salud y el cuidado del medio ambiente han sido las principales preocupaciones de trabajadores, productores y organizaciones internacionales. Se entiende que algunos insecticidas son sumamente peligrosos para la salud, pero también son necesarios para la regulación de organismos perjudiciales para los cultivos y ante esta situación la sociedad en general no sabe qué dirección tomar.

Surgen entonces una serie de “Buenas Prácticas Agrícolas” (BPA), a fin de difundir conceptos y recomendaciones para llevar adelante un sistema de producción, y además establecer procedimientos sobre cómo usar los insecticidas. Las BPA consideran el insecticida a elegir según la plaga a controlar, controles alternativos al químico, estado del producto a utilizar (etiqueta, fecha de vencimiento, registro, etc.), elementos de protección personal y prácticas a realizar, regulación de equipos de pulverización, dosis indicadas, tiempos de carencia, almacenamiento, gestión de envases entre otros (Villasanti y Godoy, 2012).

## 2.2. Bases Teóricas

### 2.2.1. Generalidades de Insecticidas

Son sustancias o mezclas de estas destinadas al control de insectos que causan daños perjudiciales al ser humano, interfieran con las actividades agrícolas, forestales o provoquen deterioro en bienes materiales.

Los insecticidas pueden hacer acción sobre uno o diferentes de los estados de desarrollo del artrópodo y se pueden considerar ovicidas, larvicidas y adulticidas respectivamente si eliminan los huevos, la larva o el adulto, la forma más habitual de funcionamiento es mediante la inhibición de enzimas vitales.

#### Usos

Los insecticidas se usan para el control de plagas de insectos en la apicultura o para eliminar todos aquellos que afectan la salud humana y animal.

#### Tipos

Los insecticidas de 2ª generación se dividen en:

- Organoclorados: son muy tóxicos, sufren biomagnificación, ej. DDT, aldrin, lindano, etc.
- Organofosfatos: Son muy tóxicos, pero de poca persistencia, ej. malatión, paratión.
- Carbamatos: Son poco tóxicos y poco persistentes, ej. carbaril, propoxur, etc.

Los insecticidas de 3ª generación son análogos de los piretroides naturales.

#### Propiedades

La mayoría de los insecticidas actúan a nivel del SNC. (Lagunes, T y Rodríguez J, 2019)

### **2.2.1.1. Toxicidad de insecticidas:**

La toxicología estudia la intoxicación en todos sus aspectos, es decir, el estado producido por la alteración de la salud debida a la acción de un agente químico extraño al organismo, denominado xenobiótico. En el presente estudio se consideran agentes xenobióticos a los insecticidas y, entre estos, a los compuestos organoclorados.

Según algunos autores los elementos de la toxicología son:

- a) El agente químico capaz de producir un efecto en un organismo vivo;
- b) El sistema biológico u organismo vivo sobre el cual el agente químico puede actuar.
- c) El efecto nocivo, resultado de la interacción de los dos elementos anteriores.

En lo que se refiere a la acción tóxica de los insecticidas y desde el punto de vista bioquímico a nivel subcelular o molecular es necesario saber cómo esas sustancias llegan a los tejidos, dónde actúan y qué funciones comprometen, con el fin de disminuir sus efectos tóxicos o evitar que ocurran intoxicaciones. La acción tóxica se produce cuando el agente químico alcanza el sitio de acción y ocasiona un daño bioquímico, que se revela, en un organismo vivo, mediante señales y síntomas que caracterizan la intoxicación. Se denomina intoxicación a la manifestación clínica de un estado fisiopatológico más o menos grave según el tipo de agente químico y de la concentración en el sitio de acción. (Nilda, A.G. 2018)

### **2.2.1.2. Clasificación toxicológica de los insecticidas**

La clasificación toxicológica de los insecticidas se hace con base a la información de los estudios de toxicología aguda (DL50 oral, cutánea, e inhalatoria cuando corresponda). Además, cuando se evidencien elementos de importancia toxicológica cuantificados para confirmar su relevancia toxicológica como impurezas y metabolitos,

Esta clasificación se basa en la dosis letal media (DL50) aguda, por vía oral o dérmica. Sin embargo; un producto con una baja dosis letal media (DL50) puede causar efectos crónicos por exposición prolongada. (Comunidad Andina, 2019)

**Tabla N° 01: Clasificación Toxicológica de Insecticidas**

Clasificación de la OMS Según Peligro	Información que Debe Figurar en la Tarjeta		
	Clasificación del Peligro	Color de la Banda	Símbolos y Palabras
I a – Sumamente Peligroso	MUY TÓXICO		MUY TÓXICO
I b – Muy Peligroso	TÓXICO		TÓXICO
II – Moderadamente Peligroso	NOCIVO		NOCIVO
III – Poco Peligroso	CUIDADO		CUIDADO
IV – Productos que normalmente no ofrecen peligro			CUIDADO

**Tabla N° 02: Clasificación Toxicológica de los Insecticidas de uso Agrícola.**

Clasificación	DL 50 aguda (ratas) mg/kg de Plaguicida Formulado			
	Por Vía Oral		Por Vía Cutánea	
	Sólidos	Líquidos	Sólidos	Líquidos
I a – Sumamente Peligroso	5 ó menos	20 ó menos	10 ó menos	40 ó menos
I b – Muy Peligroso	Más de 5 hasta 50	Más de 20 hasta 200	Más de 10 hasta 100	Más de 40 hasta 400
II – Moderadamente Peligroso	Más de 50 hasta 500	Más de 200 hasta 2.000	Más de 100 hasta 1.000	Más de 400 hasta 4.000
III – Poco Peligroso	Más de 500 hasta 2.000	Más de 2.000 hasta 3.000	Más de 1.000	Más de 4.000
IV – Productos que Normalmente No Ofrecen Peligro	Más de 2.000	Más de 3.000		

Fuente: Comunidad Andina, 2019

### 2.2.2. Características Generales de los Insecticidas Agrícolas

A partir de la segunda mitad del siglo XX, el proceso de extensión de la producción agrícola ha estado acompañado de la aplicación de tecnologías modernas, basadas en un alto uso de insumos químicos, entre los que destacan los insecticidas. Sin embargo, la aplicación de esas tecnologías químicas generalmente no está sustentada con suficiente investigación acerca del impacto del uso frecuente de insecticidas sobre la estructura y funcionamiento de los agroecosistemas. Por consiguiente, el uso indiscriminado de insecticidas químicos, en vez de disminuir los problemas de plagas, frecuentemente los incrementa, conllevando serios problemas en la producción, bien sea por desbalances ecológicos o por la surgencia de resistencia de insectos y ácaros a estos productos. (Naranjo, 2017)

A pesar de las aplicaciones excesivas de productos químicos para el control de plagas en varias ocasiones, se han generado ataques devastadores por algunos insectos que no pudieron ser controlados. El costo elevado dentro de la economía de producción, junto con las pérdidas cuantiosas por plagas fuera de control, ha representado serias limitaciones para la producción de cultivos. Además, las aplicaciones continuas de productos tóxicos plantean riesgos severos a la salud de los operarios agrícolas y de los consumidores, así como graves problemas de contaminación de suelos y aguas. (Naranjo, 2017)

Estos aspectos obligan a reconsiderar los enfoques de la producción agrícola, especialmente en lo referente a sus bases ecológicas y criterios socio económicos relacionados con beneficios y pérdidas, con el fin de retomar formas ancestrales de manejo de plagas y hacerlas evolucionar dentro del marco de los nuevos conocimientos científicos y tecnológicos. (Naranjo, 2017)

Como primer paso para reorientar los criterios del manejo de plagas, se requiere documentar la magnitud en el uso de insecticidas químicos, con el fin de generar ulteriores programas de manejo de plagas tendientes a disminuir el uso de estos insecticidas de alto impacto ambiental. En este sentido, este trabajo tuvo como fin analizar la magnitud del uso de insecticidas en el manejo de plagas en cultivos de importancia económica. (Naranjo, 2017)

## **Los Insecticidas y el ecosistema agrícola**

La actividad agrícola en estos últimos tiempos, viene generando preocupación por las aplicaciones de productos químicos, sin opinión profesional, lo que genera graves alteraciones ambientales al ecosistema, especialmente en las zonas donde el agricultor no cuenta con asesoramiento técnico. (CASTILLO, Bessy 1; RUIZ, José O. 2; MANRIQUE, Manuel A.L. 3 y POZO, Carlos , 2020)

Los agricultores aplican los insecticidas por la necesidad de proteger a sus cultivos, sin tomar en cuenta la toxicidad del producto, que conlleva a la contaminación por residuos químicos a los cultivos, lo cual repercute en el suelo, aire y agua. Por eso la importancia de conocer los procesos del manejo del agrónomo en los diferentes cultivos que salen al mercado local y nacional. (CASTILLO, Bessy 1; RUIZ, José O. 2; MANRIQUE, Manuel A.L. 3 y POZO, Carlos , 2020)

La producción agrícola tiene como finalidad producir alimentos, para la comercialización en mercados locales y nacionales, sin tomar en cuenta el nivel de inocuidad. En tal sentido, el objetivo del Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria es establecer disposiciones para avalar la inocuidad de los alimentos agropecuarios para atestiguar la inocuidad de los alimentos agropecuarios primarios... a fin de proteger la vida, así como la salud de las personas. De otro lado, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2002) reporta que los insecticidas se deben aplicar con las condiciones agronómicas apremiantes (daños por plagas y enfermedades), debiendo usarse de acuerdo a la toxicidad. Por lo anterior, la Organización Mundial de la Salud clasifica a los insecticidas por su toxicidad en la siguiente clasificación toxicológica: Ia, sumamente peligrosos; Ib, muy peligrosos; II, moderadamente peligroso; III poco peligroso y productos que no ofrecen peligro tal como se muestra en la tabla 1. Por lo que se determina que la toxicidad de los insecticidas de uso agrícola, están diferenciados por organismos internacionales en su uso, la cual se puede identificar mediante colores y símbolos que fácilmente se pueden visualizar y comprender. (CASTILLO, Bessy 1; RUIZ, José O. 2; MANRIQUE, Manuel A.L. 3 y POZO, Carlos , 2020)

**Clasificación de Insecticidas según la OMS**

<b>Clasificación toxicológica</b>	<b>Clasificación del peligro</b>	<b>Color de la banda</b>	<b>Símbolo de peligro</b>
<b>Ia</b>	Sumamente peligroso	Rojo	Calaveras y tibias
<b>Ib</b>	Muy peligroso	Rojo	Calaveras y tibias
<b>II</b>	moderadamente peligroso	Amarillo	Cruz de San Andrés
<b>III</b>	Poco peligroso	Azul	
<b>Producto no peligroso</b>	Sin peligro	Verde	

Fuente: Clasificación de la OMS con la toxicidad SGA

### **Desarrollo de resistencia a los insecticidas**

Una población de insectos está compuesta por individuos con diferentes grados de sensibilidad a un tóxico (insecticida). Así, existirán algunos individuos, en un principio muy escasos, del orden de uno cada millón, que serán resistentes al insecticida a la dosis utilizada. (Bielza, 2017)

La resistencia se origina por la selección de los individuos resistentes de una población por la presión insecticida. Al tratar prácticamente sólo sobreviven los resistentes, y algunos sensibles a los que nos les ha llegado el producto, que serán los que formarán de nuevo la población plaga. Si este proceso se repite de manera insistente, repitiendo el mismo producto, la población estará formada exclusivamente por individuos resistentes, con lo que el tratamiento dejará de ser eficaz. (Bielza, 2017)

Se produce un proceso evolutivo a pequeña escala y de manera muy rápida.

La presión de selección es la presión insecticida (número y dosis de tratamientos), a mayor presión mayor eficacia y rapidez en la selección. Si la presión insecticida es mayor, sólo se da oportunidad a sobrevivir a los individuos resistentes. Así a mayor número de tratamientos con el mismo producto, y/o a mayor dosis de aplicación, las oportunidades de supervivencia de los individuos sensibles disminuyen, aumenta la presión de selección, y la resistencia se desarrolla más rápidamente. (Bielza, 2017)

## Residuos y contaminación ambiental

Las aplicaciones de insecticidas contribuyen a la contaminación química del medio ambiente con el agravante de tratarse de productos de gran actividad biológica. Las mayores dosis y los menores intervalos entre aplicaciones, y entre la última aplicación y la cosecha pueden provocar residuos tóxicos en los productos cosechados; incrementan los riesgos de intoxicaciones directas y elevan los costos del control fitosanitario. Estos temas también se desarrollan posteriormente. Maroni, M. 2018 p. 55).

Gráfico N° 02: Efectos más allá de los límites del campo

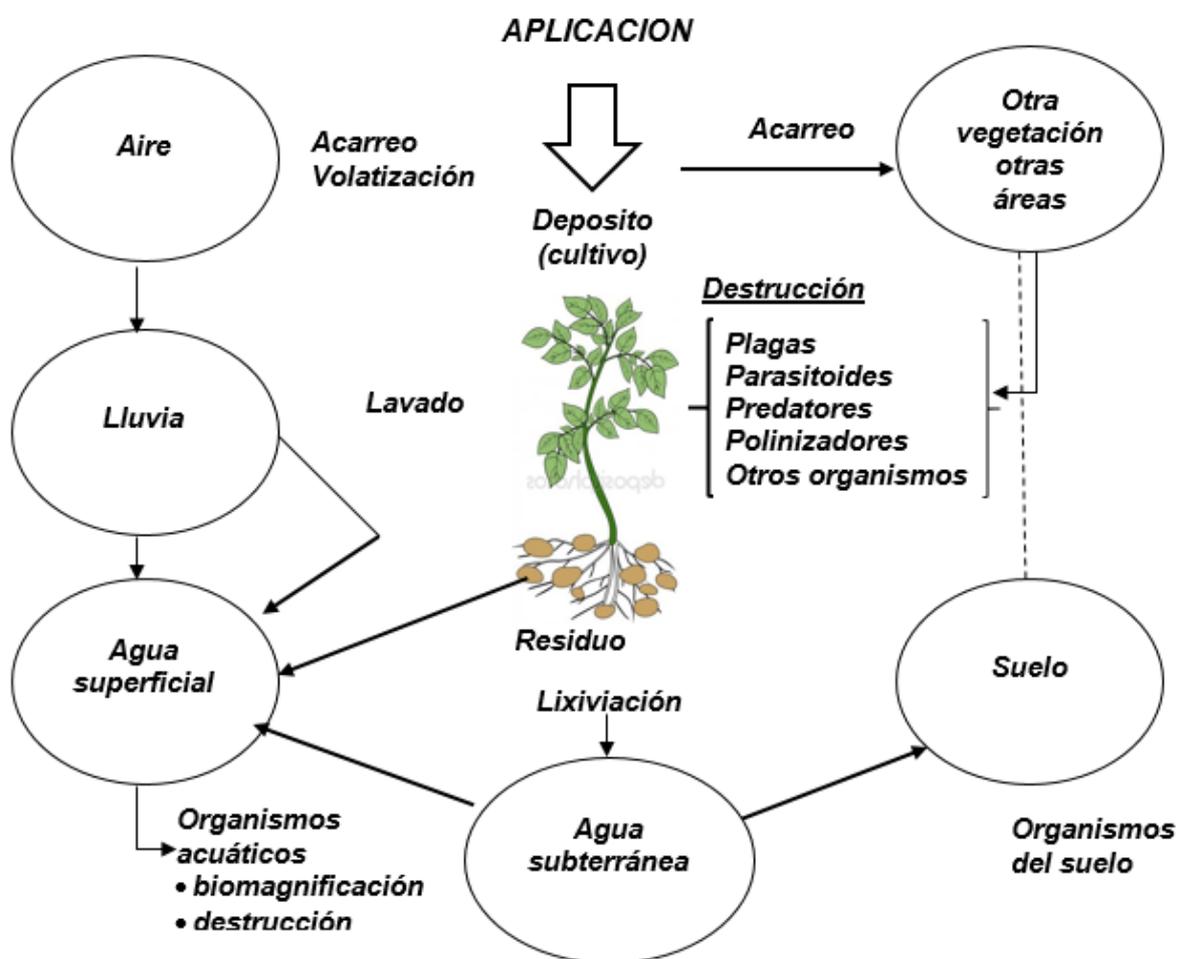


Figura 1: Distribución de los insecticidas en el medio ambiente después de ser aplicados al cultivo.

## **Características Toxicológicas de los Insecticidas**

Cada producto insecticida presenta características toxicológicas, químicas y físicas propias; que determinan su eficiencia contra las plagas, pero al mismo tiempo su efecto sobre los insectos benéficos, la planta, los animales silvestres y el mismo hombre. Las características químicas y físicas determinan su estabilidad, persistencia en el medio ambiente, compatibilidad, posibles formulaciones comerciales, etc. Algunos de estos aspectos son tratados en los siguientes acápites. (Maroni, M. 2018).

### **Toxicidad contra los insectos**

Para que un insecticida cause la muerte de un insecto debe afectar un sistema vital de su organismo. Así, por ejemplo, las piretrinas, la nicotina, los insecticidas orgánicos sintéticos fosforados, carbamatos y piretroides afectan el sistema nervioso; los tiocianatos afectan el aparato respiratorio; los arsenicales destruyen la pared intestinal; y los insecticidas clorados orgánicos afectan procesos nerviosos axónicos. Otros insecticidas modernos afectan los procesos de muda o de quitinización del integumento. (García, A. 1998 p. 41).

### **Expresión de la toxicidad: La Dosis letal Media**

El grado de toxicidad de un insecticida contra una población de insectos se expresa como Dosis Letal Media o DL50; esto es la cantidad de insecticida requerida para causar la muerte del 50 por ciento de un grupo representativo de insectos. La dosis letal media puede expresarse en cantidad de insecticida por individuo, digamos 15 microgramos por larva o por insecto adulto; o, en forma más precisa, en cantidad de insecticida por unidad de peso del insecto. Así, por ejemplo, se dice que la DL50 del parathión para la cucaracha americana es de 1.2 microgramos por gramo de peso vivo del insecto adulto. (García, A. 1998 p. 41).

Para calcular la dosis letal media de un producto debe determinarse primero la curva de toxicidad o curva de regresión dosis-mortalidades decir, aquella línea que relaciona las dosis que se ensayan con las mortalidades que se obtienen.

Para lograr una línea de regresión recta, las dosificaciones se expresan en logaritmos y los porcentajes de mortalidad en unidades probit. Con la línea de regresión dosis-mortalidad no solamente se puede determinar la dosis que causa la mortalidad del 50 por ciento de la población (DL50), sino también las que corresponden a otros porcentajes de mortalidad. Las líneas de regresión dosis mortalidad facilitan las comparaciones entre los grados de toxicidad de diversos productos insecticidas y permiten detectar los cambios que pueden producirse en el grado de susceptibilidad de los insectos con el tiempo o con el lugar. (García, A. 1998 p. 41).

### **Amplitud de espectro o radio de acción de un insecticida**

Se ha indicado previamente que los insecticidas afectan un sistema vital del insecto.

A pesar de esta acción general, no todas las especies de insectos resultan igualmente susceptibles a la aplicación de un producto. Estas diferencias se deben a que, por causa de algún mecanismo, el producto no llega a acumularse en el cuerpo del insecto en cantidades suficientes para ser letal. El mecanismo puede consistir en diferencias en la velocidad de absorción del insecticida, a reacciones enzimáticas que descomponen el producto, o que el producto es eliminado fácilmente. (García, A. 1998 p. 63).

Diferencias de susceptibilidad se presentan también entre individuos de una misma población y, sobre todo, entre los diferentes estados de desarrollo de una especie de insecto. Especies muy próximas pueden tener grados de susceptibilidad diferentes.

Ciertos insecticidas son efectivos contra un gran número de especies, plagas mientras que otros productos sólo son efectivos contra un grupo relativamente pequeño, generalmente de especies relacionadas entre sí. Los primeros se

denominan insecticidas de amplio espectro o politóxicos y los segundos, insecticidas específicos, selectivos, u oligotóxicos. Ejemplos de insecticidas de amplio espectro son DDT, BHC, parathión, carbofuran, cipermetrina y muchos otros. Entre los insecticidas específicos esta pirimicarb, especialmente efectivo contra los áfidos; Mirex, particularmente eficiente contra las hormigas y buprofezin con efectos larvicidas persistentes contra queresas, cochinillas harinosas y moscas blancas. (García, A. 1998 p. 63).

Hay muchos casos de compuestos cuyos espectros puede considerarse intermedios; así como hay numerosas excepciones para las generalizaciones de los insecticidas de amplio espectro y específicos. (García, A. 1998 p. 63).

El DDT, por ejemplo, insecticida de amplio espectro, en general es inefectivo contra la mayoría de los áfidos sin embargo controla el áfido de la arveja *Macrosiphon pisi*; tampoco es efectivo contra langostas, grillos, queresas, cochinillas y algunos coleópteros. El parathión, también de amplio espectro, controla muchas especies de queresas incluyendo *Coccus pseudomagnoliarum*, pero es ineficiente contra *Coccus hesperidum*, la queresa blanda marrón. (García, A. 1998 p. 63).

Se puede deducir por lo expuesto que las generalidades sobre el efecto de los productos insecticidas constituyen una orientación útil, pero, en última instancia, la efectividad de un producto dado contra una plaga determinada sólo puede quedar establecida con certeza mediante la experimentación. Endrín, carbaryl y aminocarb, por ejemplo, son efectivos contra numerosas larvas de Lepidópteros y los tres productos controlan eficientemente larvas de *Anticarsia gemmatalis* de la familia Noctuidae. Sin embargo, el efecto de carbaryl es muy limitado contra *Prodenia endemia* que pertenece a la misma familia (Noctuidae), mientras que los otros dos productos son efectivos. Aldicarb es muy efectivo contra insectos picadores chupadores del algodónero; pero en general no controla larvas de lepidópteros; sin embargo, ha resultado efectivo contra larvas de *Bucculatrix*, pequeño lepidóptero perforador de la hoja del algodónero. (García, A. 1998 p. 63).

## **Estabilidad y Efecto Residual**

Los insecticidas presentan grandes variaciones en cuanto a su estabilidad química y física; lo que afecta el tiempo y las condiciones de su almacenamiento, así como su efecto residual en la planta. (Griffin, M., & Alford, D. 2001 p. 78).

Expuestos al medio ambiente, los insecticidas con alta tensión de vapor resultan volátiles y se disipan más rápidamente que aquellos con baja tensión de vapor. Por otro lado, los factores físicos, químicos y biológicos del medio ambiente también influyen marcadamente en la estabilidad y persistencias de los productos. Entre estos factores se encuentran la temperatura, luz, radiación ultravioleta, los agentes oxidantes, hidrolizantes y reductores y el pH del medio; así como los fermentos y los microbios desintegradores. (Griffin, M., & Alford, D. 2001 p. 78).

Los insecticidas de origen vegetal como la nicotina, rotenona, piretrinas y algunos insecticidas fosforados como el TEPP y DDVP, se descomponen o disipan rápidamente. Por el contrario, los insecticidas arsenicales y la mayoría de los insecticidas clorados como DDT, endrín y dieldrín persisten por largo tiempo. Los insecticidas fosforados y carbamatos incluyen tanto productos de rápida descomposición como productos de mediana y larga persistencia. Entre los insecticidas sistémicos algunos productos se descomponen rápidamente como el mevinfos, mientras que otros perduran por unas pocas semanas como el demeton o el forato, o por períodos más prolongados como el aldicarb. (Griffin, M., & Alford, D. 2001 p. 78).

En la utilización de un insecticida es importante considerar que el efecto residual prolongado confiere un mayor período de protección a las plantas, pero al mismo tiempo afecta más gravemente la fauna benéfica y dificulta su recuperación, incrementa el peligro de los residuos tóxicos sobre las plantas y requiere de un mayor intervalo entre la última aplicación y la cosecha. Lo contrario puede indicarse para los productos de escaso poder residual. (Griffin, M., & Alford, D. 2001 p. 78).

### **Efecto de los insecticidas sobre las plantas**

Los insecticidas agrícolas normalmente no son fitotóxicos porque en el proceso de su selección se eliminan las sustancias con esos efectos. Sin embargo, no todos los compuestos que llegan al mercado son necesariamente inocuos para las plantas. (Gregor J, D. 2008 p. 56).

Ciertos compuestos pueden resultar tóxicos para algunas especies de plantas o variedades, o pueden afectar la fisiología normal de la planta (floración, retención de frutos), en grados que varían con las dosis, el estado de desarrollo de la planta, las condiciones ambientales en el momento de la aplicación y la frecuencia de las aplicaciones del producto. No faltan productos que resultan fitotóxicos cuando se mezclan con otros, al ser aplicados o cuando todavía quedan residuos de otras sustancias sobre la planta. Este efecto es uno de los factores que determinan la incompatibilidad de los productos. (Gregor J, D. 2008 p. 56).

### **Grados de susceptibilidad de las plantas**

Las cucurbitáceas (melones, zapallos, pepinillos, sandías) son plantas generalmente muy susceptibles a los insecticidas, sobre todo a los clorados emulsionables y algunos compuestos fosforados; le siguen en susceptibilidad general algunas leguminosas. Por otro lado, la papa y el algodón son plantas bastante tolerantes. (Gregor J, D. 2008 p. 71).

Entre los frutales, los cítricos, perales y cerezos suelen ser menos susceptibles que los durazneros y manzanos, aunque la influencia varietal es muy grande entre los frutales. El parathión produce necrosis y defoliación en ciertas variedades de manzanos. Las plantas de papaya son muy sensibles a muchos insecticidas y acaricidas. En plantas ornamentales la susceptibilidad tiende a ser grande y variable. (Gregor J, D. 2008 p. 71).

El malathión es poco tóxico para muchas plantas de invernadero, pero defolia las pomsetias o cardenales. (Gregor J, D. 2008 p. 71).

El Dinitro-Orto-Cresol (o DNOC) y el Dinitrofenol son altamente fitotóxicos y sólo pueden aplicarse a frutales caducifolios en invierno, cuando la planta entra en dormancia y presenta gran tolerancia a esta clase de productos. (Gregor J, D. 2008 p. 71).

### **Efectos en el follaje**

El fuerte efecto fitotóxico de un producto puede referirse como "quemaduras" del follaje. Otros síntomas son malformaciones de hojas, encrespamientos, amarillamiento y defoliación. Las sustancias coadyuvantes utilizadas en las formulaciones comerciales pueden contribuir grandemente en estos efectos. En general los concentrados emulsionables son más fitotóxicos que los polvos mojables, pero hay algunas excepciones: el caso de bomyl, carbofenotión, triclorfón y Dimetilan. La inclusión de solventes baratos como querosene en los concentrados emulsionables y la presencia de impurezas en los productos técnicos puede producir fitotoxicidad. Las quemaduras son más frecuentes en tiempo cálido y húmedo que en tiempo frío y seco. Las hojas viejas suelen resistir más que las hojas jóvenes. (Lauer Beutz, E. 2015 p. 62)

### **Efectos sobre las semillas**

Los insecticidas pueden afectar las semillas al ser aplicados como fumigantes, coberturas de semillas, o tratamientos al suelo. El daño de los fumigantes puede estar relacionado con el alto contenido de humedad de la semilla (mayor de 10%), y como resultado se reduce el porcentaje de germinación o se retarda la germinación. (Lauer Beutz, E. 2015 p. 62)

En la cobertura de semillas la fitotoxicidad puede aumentar con la edad de la semilla y el tipo de coadyuvante. (Lauer Beutz, E. 2015 p. 62)

Las impregnaciones de semillas con concentrados emulsionables suelen resultar más fitotóxicos que las impregnaciones con polvos concentrados mojables o para

espolvorear. La utilización de las formulaciones granuladas en el suelo disminuye los riegos de fitotoxicidad. Todas las semillas no son igualmente susceptibles; las leguminosas suelen ser más susceptibles que los cereales y entre los cereales, el maíz y el trigo son más susceptibles que la cebada. (Lauer Beutz, E. 2015 p. 62)

### **Efectos diversos**

Hay efectos fisiológicos en la planta un tanto sutiles que resultan difíciles de detectar a primera vista. Estos efectos pueden resultar benéficos o dañinos para las plantas. (Lauer Beutz, E. 2015 p. 82)

Las aspersiones de cúpricos (fungicidas) son dañinos a los durazneros; las aspersiones del oxiclورو de cobre retardan la maduración de los frutos de café, pero aumenta su resistencia a la sequía. El caldo bórdales afecta el desarrollo y rendimiento de los tomates. La acumulación de arseniato de plomo en el suelo reduce el crecimiento y rendimiento de diversas plantas. Las emulsiones de aceite de petróleo retardan el desarrollo de los nuevos brotes de los frutales caducifolios. (Lauer Beutz, E. 2015 p. 82)

Por el contrario, la aplicación de emulsiones de aceite de linaza en invierno estimula un brotamiento temprano y uniforme del manzano. (Lauer Beutz, E. 2015 p. 82)

La aplicación de compuestos clorados, particularmente DDT, puede causar retardo o retraso del crecimiento de algunas plantas; aunque se ha registrado también que el dieldrín y aldrín estimulan el crecimiento de otras. (Lauer Beutz, E. 2015 p. 82)

Los informes sobre la influencia de los insecticidas en la iniciación de la floración, cuajado y crecimiento de los frutos son muy diversos. Entre los pocos casos bien definidos se encuentra la acción del carbaryl que cuando se aplica a los manzanos al tiempo de la caída de los pétalos produce apreciable desprendimiento de frutitos; por esta razón este producto puede utilizarse como raleador de frutos. (Lauer Beutz, E. 2015 p. 82)

Los aceites emulsionables de petróleo alteran importantes procesos fisiológicos de los cítricos. Se considera que retardan la respiración, reducen la asimilación del anhídrido carbónico, retardan el desarrollo de las yemas y hojas, deprimen la transpiración y favorecen la caída de las hojas. Además, afectan la composición de los frutos (disminuye la acidez total y los sólidos totales), retardan su maduración, e incrementan la incidencia de la "mancha de agua". (Lauer Beutz, E. 2015 p. 82)

Ocasionalmente se ha registrado el efecto benéfico de los insecticidas en la fisiología de las plantas; así ciertas dosis de azinfos-metílico aumentan la floración de algunas plantas y el HETP estimula el crecimiento de las rosas. Productos como aldicarb y carbofuran aplicados al suelo parecen tener cierto efecto estimulante en el desarrollo de las plantas. (Lauer Beutz, E. 2015 p. 82)

### **Efectos de los insecticidas sobre el hombre**

Los insecticidas, además de ser tóxicos para las plagas, son también tóxicos para los animales de sangre caliente, incluyendo el hombre. El personal que trabaja en la fabricación o en la formulación de los productos insecticidas, los agricultores y operadores que manipulan y aplican los productos insecticidas, así como el consumidor de los productos vegetales tratados con estos tóxicos, todos están expuestos a intoxicaciones. (Maroni, M. 2014 p. 47).

### **Tipos de toxicidad**

Se distinguen dos formas de toxicidad: La toxicidad aguda y la toxicidad crónica. La toxicidad aguda es producida por dosis relativamente altas de insecticidas que causan efectos rápidos. La toxicidad crónica es consecuencia de una serie de dosis pequeñas, cuyos efectos son muy difíciles de medir ya que normalmente debe transcurrir un tiempo prolongado para manifestarse. Estos efectos son considerados en la actualidad con creciente interés. Un producto insecticida a las dosis de uso normal no debe afectar la reproducción de los mamíferos; no debe producir malformaciones en la descendencia (efectos teratogénicos), ni tener efectos

cancerígenos u oncogénicos. Cualquiera de estos efectos inhabilita el uso del producto. (Maroni, M. 2014 p. 47).

Los casos de intoxicaciones agudas generalmente son consecuencia de algún accidente en la manipulación del insecticida, por descuido o ignorancia. Las advertencias señaladas en las etiquetas de los envases deben ser acatadas estrictamente.

Se distinguen las siguientes modalidades de intoxicaciones:

- Por contacto del insecticida con la piel; toxicidad cutánea o dermal.
- Por ingestión, o toxicidad oral,
- Por inhalación, o toxicidad pulmonar.

La toxicidad oral suele ser estrictamente accidental al confundir un insecticida con un alimento o por ingerir vegetales recién tratados. La toxicidad dermal resulta del contacto con el insecticida por equipo de aplicación defectuosa o inadecuada protección del operario, como falta de calzado, ropa o protector impermeable. La toxicidad por inhalación resulta de la exposición a los vapores tóxicos o a las neblinas de aplicación. Para evitar este efecto debe usarse máscaras con filtros apropiados; debe evitarse el manejo de concentrados en locales cerrados; y en el campo, al manipular o aplicar los insecticidas, el operador debe ubicarse contra el sentido del viento protegiéndose de los vapores y neblinas insecticidas. Terminada la aplicación de los insecticidas, los obreros deben bañarse o por lo menos lavarse las manos y otras partes expuestas del cuerpo, sobre todo antes de comer o fumar. (Maroni, M. 2014 p. 47).

### **Expresión de la toxicidad aguda**

La expresión de toxicidad de un insecticida para los animales de sangre caliente es también en forma de dosis letal media (DL 50), tal como se indicó para los insectos, pero se expresa en miligramos de insecticida por kilogramo de peso vivo del animal.

En la mayoría de los casos, la referencia de la toxicidad para los mamíferos corresponde a las dosis letales medias determinadas para ratas con administración oral, salvo que se indique otra cosa. Así, la dosis letal media para el DDT es 250 mg/kg; la del paratión, 4 a 13 mg/kg; y del aldicarb 0.9 mg/kg. Cuanto menor es el valor de la dosis letal media, mayor es la toxicidad del producto. (Maroni, M. 2014 p. 47).

### **Precauciones contra las intoxicaciones**

Por disposiciones legales, en la etiqueta de los envases se indica en forma permanente y legible al grado de toxicidad, las precauciones que deben tomarse, el antídoto y su modo de administración en casos de intoxicaciones. Hay una tendencia a internacionalizar el grado del peligro mediante el color de las etiquetas, símbolos gráficos (pictogramas) y palabras. La FAO y la Organización Mundial de la Salud han publicado una serie de boletines sobre directrices para el registro y control de insecticidas (1985), para su etiquetado (1985) y su utilización (1984). A pesar de ello es alarmante la falta de conciencia sobre los peligros de los insecticidas, no solamente entre los operarios sino también entre el personal técnico que dirige las operaciones agrícolas. Haciendo más crítica la situación, muchos médicos incluyendo los de zonas rurales, no están familiarizados con las propiedades tóxicas y farmacológicas de los insecticidas modernos, con su sintomatología o con los antídotos, para atender casos urgentes. Klimer (1967) presenta un interesante manual sobre la toxicología, síntomas y terapia de las intoxicaciones.

La exposición del operador durante la aplicación de insecticidas depende de la forma de aplicación y del equipo que se usa. En la aplicación manual por ser una labor agotadora, resulta extremadamente incómodo para el operador usar vestidos protectores especiales, máscaras, guantes de goma, como normalmente se aconseja; pero por lo menos el obrero debe tener las facilidades de bañarse y cambiarse de ropa después de la aplicación y nunca estar descalzo durante las aplicaciones, la ropa ligera tratada con un producto repelente al agua (tipo Scotch gard) confiere cierta protección. En aspersiones de frutales el uso de sombrero, gafas y máscara es

imprescindible, sobre todo si se usan nebulizadoras. Los pilotos de aviones asperjadores, deben estar protegidos con capas impermeables y máscaras apropiadas. Las máscaras de los aplicadores deben tener cartuchos para ácidos orgánicos, con carbón activado que deben ser cambiados de acuerdo a las instrucciones del fabricante; y, en todo caso, cuando se hace difícil la respiración o se siente el olor al insecticida. (Maroni, M. 2014 p. 54).

### **Residuos de insecticidas en los productos vegetales**

Cuando se aplica un insecticida cierta cantidad del producto se deposita sobre la planta. Este depósito tiende a disiparse con el tiempo, la insolación, el viento, la lluvia, la temperatura y otros factores metabolizantes. La cantidad de insecticida o sus derivados que permanecen sobre o dentro de la planta al momento de la cosecha o de su utilización se denomina "residuo" y se expresa en partes por millón (p.p.m.) del peso fresco del producto, salvo que se especifique otra cosa. (Morell, I., & Candela, L. 1998 p. 38).

La rapidez con que se disipan los depósitos de los insecticidas en las plantas depende de varios factores:

- Del insecticida: su naturaleza, estabilidad y tipo de formulación.
- De la planta: tipo, naturaleza de superficie, velocidad de crecimiento, etc.
- De las condiciones climáticas: lluvia, viento, radiaciones solares, etc. Que afectan la adherencia y estabilidad de los insecticidas.

En cuanto a la naturaleza de los insecticidas, existen ciertos productos que son extremadamente estables y otros que se descomponen rápidamente. El aldicarb, por ejemplo, es un compuesto que penetra a la planta y perdura por varias semanas. En cambio, el mevinfos, que también penetra y circula en el interior de la planta, se metaboliza rápidamente en pocas horas, sin dejar residuos tóxicos. (Morell, I., & Candela, L. 1998 p. 38).

### Niveles de tolerancia de residuos

Tolerancia es el límite máximo de residuo de un pesticida que se permite en un producto alimenticio al momento que es ofrecido para el consumo y que es resultante de la práctica autorizada en el uso del pesticida. La tolerancia se expresa en miligramos del residuo del pesticida por kilogramo de peso de alimento o en p.p.m. (National Research Council, 1987)

El cálculo de la tolerancia se basa en el conocimiento previo de la Ingesta Diaria Admisible (IDA) (Cuadro 03) del producto insecticida que es la cantidad que una persona puede ingerir a diario durante toda la vida sin correr riesgo apreciable, a juzgar por los conocimientos existentes. La IDA se expresa en miligramos del producto por kilogramo de peso de la persona (mg/kg). Por consideraciones de seguridad este factor se reduce a un centésimo para convertirlo en IDA para el ser humano. En el caso de la IDA el valor se reduce también a un centésimo para pasar del animal experimental al ser humano. Con esta base se calcula la contribución teórica máxima del residuo para cada alimento. La suma total debe ser menor que la IDA. El procedimiento es distinto si se sospechan efectos oncogénicos

**Tabla N° 03: Ejemplos de valores IDA, y tolerancias**

<b>Producto</b>	<b>IDA mg/kg</b>	<b>Tolerancia mg/kg</b>
<b>papa</b>		
dieldrin	0.0001	0.2
parathión	0.005	0.7
malathión	0.02	8.0
carbaril	0.01	0.2

Las Naciones Unidas, a través de la FAO y de la Organización Mundial de la Salud, reconociendo el grave peligro de los residuos en productos agrícolas, estudia el problema para establecer normas internacionales de residuos en productos alimenticios específicos (Cuadro 9:3). Esto se hace a través del Codex Alimentarius o Código Internacional de Alimentos, que se publica periódicamente desde 1963, y de otras publicaciones.

El sistema de tolerancias está vigente en los países industrializados desde hace mucho tiempo (1954 para los Estados Unidos) conjuntamente con un eficiente sistema de fiscalización de residuos. La preocupación es constante sobre todo por los posibles efectos cancerígenos. En nuestro país, desafortunadamente, el problema de residuos no ha sido enfocado con la seriedad necesaria, ni existen medios de fiscalización de residuos para hacer cumplir las tolerancias internacionales. En el año 1975 se inició un programa para el establecimiento oficial de tolerancias a través del Instituto de Investigación Tecnológica Industrial y de Normas Técnicas (ITINTEC) pero al poco tiempo el programa fue abandonado. Posteriormente el país se adhirió al Código Internacional de Conducta para la Distribución y Utilización de Insecticidas elaborado por FAO, 1986.

### **Resistencia de los Insectos a los Insecticidas**

El fenómeno de resistencia de las plagas a los insecticidas ha sido observado donde quiera que se utilicen estos productos en forma rutinaria y en la actualidad los especialistas lo aceptan como una consecuencia natural del proceso evolutivo. (Prado, G. 2005 p. 62).

Plagas que inicialmente fueron susceptibles a dosis bajas de un producto, después de un tiempo de sucesivas aplicaciones, requieren dosis mayores y eventualmente, terminan por no ser afectadas. Aunque unos pocos casos de resistencia han sido registrados para productos inorgánicos, los más notables y de mayor importancia económica son los casos de resistencia a los insecticidas orgánicos modernos, fosforados, clorados, carbamatos y piretroides, así como a los diversos grupos de acaricidas. En el año 1989, la FAO había registrado 504 casos de resistencia especialmente en Dípteros, Lepidópteros, Coleópteros y Acares. Pero la mayoría de los casos de resistencia no son reportados a los organismos especializados. (Prado, G. 2005 p. 62).

En principio, el desarrollo de resistencia en una población de insectos se basa en la variabilidad natural que presentan los individuos de esa población a los efectos de un producto. Normalmente unos pocos individuos son capaces de tolerar las dosis

que producen la muerte de la gran mayoría de la población. Si se ejerce una presión de selección por medio de sucesivas aplicaciones los individuos susceptibles son eliminados y la población se torna resistente. (Prado, G. 2005 p. 62).

Hay que distinguir el concepto de resistencia que es la pérdida de susceptibilidad de una población como consecuencia de las aplicaciones de insecticidas y la tolerancia que es la ausencia de susceptibilidad de una población de insectos a un producto como una característica natural. Si el DDT no mata moscas ni cucarachas en la actualidad se debe a dos fenómenos diferentes: Las moscas han adquirido resistencia en tanto que las cucarachas presentan tolerancia, pues nunca fueron susceptibles al producto. (Prado, G. 2005 p. 62).

### **Niveles de resistencia**

La resistencia no se desarrolla al mismo ritmo en todas las poblaciones sometidas a similares presiones de selección. En unos casos la resistencia se desarrolla rápidamente, en otros ocurre en forma progresiva y puede que en algunos casos no se llegue a desarrollar o se produzca en forma muy lenta. Aún dentro de una misma especie se pueden presentar diferencias entre poblaciones aisladas. La explicación está en los múltiples factores que están involucrados en el fenómeno. Según Georghiou y Taylor (1986) hay factores genéticos, como la frecuencia de los alelos de resistencia, el número de alelos involucrados y su condición de dominancia; también intervienen las interacciones entre los alelos de resistencia, el efecto de selecciones previas, por otros insecticidas. Hay factores biológicos y ecológicos, como el número de generaciones por año, el tamaño de la descendencia por generación y las condiciones de monogamia, poligamia y partenogénesis. También hay que considerar las condiciones de aislamiento y migración, monofagia y polifagia. Entre los factores operacionales están la naturaleza química del insecticida, su relación con productos químicos usados anteriormente y la persistencia de los residuos. (Stratton, S. 1986 p. 29).

## **Clasificación de los Insecticidas**

Los insecticidas se clasifican de acuerdo a varios criterios y cada sistema de clasificación ayuda a caracterizar los productos. Los principales criterios de clasificación son: según la vía de ingreso del insecticida al cuerpo del insecto; según su capacidad de penetrar y translocarse en la planta; según su efectividad particular contra las plagas; y según el origen y naturaleza química del producto. (Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional. 2011 p. 25).

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

Este criterio de clasificación es mencionado por algunos autores como "forma de acción" del insecticida, terminología que en realidad no es apropiada.

**Insecticidas estomacales o de ingestión:** Aquellos productos que penetran por el sistema digestivo; es decir que deben de ser ingeridos por los insectos conjuntamente con sus alimentos naturales, como las hojas, o con sustancias preparadas expresamente formando cebos tóxicos. A este grupo pertenecen los arseniatos. Algunos autores incluyen en este grupo a los insecticidas sistémicos que son tomados por los insectos al succionar los jugos de las plantas. También hay otros productos como los preparados de *Bacillus thuringiensis*. Algunos insecticidas modernos además de ingresar por la boca suelen penetrar por la cutícula. (Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional. 2011 p. 25).

**Insecticidas de contacto:** Aquellas sustancias capaces de atravesar la cutícula del insecto al ponerse en contacto con ella. Incluye a casi todos los insecticidas sintéticos modernos, siendo el DDT, parathión, carbaryl y piretroides; los ejemplos clásicos. (Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional. 2011 p. 25).

Algunos autores consideran dentro de este grupo a los aceites que al ponerse en contacto con el insecto lo cubren de una película aceitosa que obtura los espiráculos respiratorios provocando la muerte del insecto por asfixia. Otros autores catalogan a estos insecticidas en un grupo aparte, llamándoles Insecticidas de sofocación

Insecticidas gaseosos o fumigantes: productos que en forma de gas penetran a través del sistema respiratorio del insecto. Ejem. el gas cianhídrico, el bromuro de metilo, y la fosfamina. (Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional. 2011 p. 25).

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

Cuando un insecticida se deposita sobre la superficie de la planta puede ocurrir que permanezca exteriormente, que penetre a los tejidos inmediatos, o que penetre hasta los tejidos conductores y circule con la savia. (Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional. 2011 p. 31).

Insecticidas superficiales: Aquellos que depositados sobre la superficie de la planta permanecen allí sin penetrar apreciablemente a los tejidos internos. Ejemplos: Arsenicales, DDT, carbaryl, piretroides. (Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional. 2011 p. 31).

Insecticidas de penetración o profundidad: Aquellos que pueden penetrar y atravesar los tejidos vegetales de manera que aplicados sobre la superficie superior de las hojas sean capaces de matar a los insectos que se encuentran dentro del tejido parenquimatoso de la hoja o en el envés. Ej. parathión, iodofenfós, fenitrotión, diazinón. (Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional. 2011 p. 31).

Insecticidas sistémicos (sistemáticos, endoterapéuticos, teletóxicos o citótopos):

Sustancias que son absorbidas por la planta y luego movilizados a lo largo de sus órganos en concentraciones suficientes para matar a insectos localizados en partes distantes al lugar de aplicación. Ejemplos: demeton, dimetoatos, aldicarb, metamidofos, monocrotofos, ometoato. El grado, del efecto sistémico es variable según los productos y el estado fisiológico de la planta. Plantas en plena actividad, como después de un riego, absorben y translocan el producto más eficientemente.

También influyen otros factores. Hay insecticidas como el lindano, parathión y sobre todo metomyl, considerados no sistémicos, que aplicados como cubrimiento de semillas son absorbidos y translocados a las primeras hojitas de las plántulas. (Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional. 2011 p. 31).

Una vez que el producto sistémico ha sido absorbido pueden ocurrir tres fenómenos diferentes, según la naturaleza del producto: (a) excepcionalmente, que el producto se mantenga sin ningún cambio (producto estable o no metabolizado) como los compuestos de selenio; (b) que el producto se descomponga en metabolitos no tóxicos después de cierto período (compuestos endolíticos) como el Schradan, Dimefox, mevinfos; (c) que las sustancias absorbidas se transforman en productos más activos (endometatóxicos) antes de descomponerse en metabolitos no tóxicos, como el dimetoato, demeton, disulfoton, forato, fosfamidon y otros. (Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional. 2011 p. 35).

### **Según la efectividad particular contra las plagas**

Se usan diversos términos descriptivos tales como:

- Aficidas: efectivos contra áfidos
- Formicidas: efectivos contra hormigas
- Blaticidas o cucarachicidas: efectivos contra cucarachas
- Ovicidas: efectivo contra huevos de insectos y ácaros
- Larvicidas: efectivos contra larvas. En entomología médica suele referirse sólo al efecto contra larvas de zancudos.
- Adulticidas: efectivos contra adultos.

### **Según el origen y la naturaleza química del producto**

Los numerosos compuestos insecticidas que se usan en agricultura se han agrupado clásicamente en: Insecticidas minerales o inorgánicos, insecticidas de origen vegetal, e insecticidas orgánicos sintéticos. En los últimos años han aparecido productos que no encajan satisfactoriamente en estas categorías; entre ellos los

insecticidas microbiológicos, como las toxinas del *Bacillus thuringiensis*, la abamectina que se obtiene por fermentación de un hongo del suelo *Streptomyces avermitilis*, o los productos que imitan a las hormonas de la muda llamados reguladores de crecimiento. (Griffin, M., & Alford, D. 2001 p. 57).

### **Características generales de los insecticidas según grupo químico**

#### **A. Organoclorados.**

Según Ramírez (2009), los organoclorados son de bajo costo y amplio espectro, su persistencia va desde moderada a muy persistentes, sus residuos se encuentran en el ambiente y en los seres vivos; son liposolubles, solubles en compuestos orgánicos de baja polaridad. Se acumulan en el tejido graso y se metabolizan lentamente, son estables química y bioquímicamente; se caracterizan por tener una estructura cíclica y átomos de cloro; dependiendo de dicha estructura los insecticidas organoclorados se clasifican en tres grupos principales:

- a) Derivados halogenados de hidrocarburos alicíclicos, como el lindano.
- b) Derivados halogenados de hidrocarburos aromáticos, como el DDT.
- c) Derivados halogenados de hidrocarburos ciclodiénicos, como el aldrín y el endosulfán.
- d) Gonzales, M., Capote, B., Rodríguez, E.; 2001. Mortalidad por intoxicaciones agudas causadas por insecticidas. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología* 39 (2), 136-43.

El lindano, los ciclodiénicos (aldrín, dieldrín, endrín, clordano) y el endosulfán son absorbidos a través de la piel. La acción tóxica principal de estos insecticidas se dirige al sistema nervioso, en donde estos compuestos inducen a un estado de sobre-excitación en el cerebro. (Gonzales, CapoteB, & Rodriguez, 2001, p. 54)

## **B. Organofosforados.**

Son generalmente ésteres de ácido fosfórico sustituidos. Se descomponen con mayor facilidad y son menos persistentes en el ambiente que los organoclorados, pero más peligrosos debido a que tienen un grado alto de toxicidad. Son biodegradables y no se acumulan en el organismo. Se han convertido en las insecticidas de mayor uso. (Palacios, 2013, p. 52)

Los sustituyentes tienen gran influencia en las propiedades fisicoquímicas del compuesto y se relacionan además con la capacidad de penetración, distribución, activación y degradación del pesticida, con su sitio de ataque, potencia y selectividad. (Palacios, 2013, p. 52)

Algunos ejemplos son: clorfenvinfos, demetión, diclorvos, diazinón, etil paratión, etión, fentión, fosfolán, malatión, metamidofos, metilazinfos, monocrotofos, tricorfón. (Palacios, 2013, p. 52)

La intoxicación por organofosforados provoca que los impulsos nerviosos no se transmitan normalmente. Los compuestos organofosforados varían de moderada a extremadamente tóxicos. Generalmente la vía de penetración de estos compuestos al organismo humano es la piel, aunque también puede ocurrir intoxicación aguda al ingerirlos o inhalarlos (Albert 1990). Algunos organofosforados que se degradan lentamente, pueden almacenarse temporalmente de manera significativa en el tejido graso. (Palacios, 2013, p. 52)

## **C. Carbamatos**

Todos los carbamatos comparten la misma estructura base, son ésteres N-sustituidos del ácido carbámico. Las diferencias en la longitud de sus cadenas laterales determinan su toxicidad. Generalmente se consideran menos tóxicos que los compuestos organofosforados. Son usados principalmente como insecticidas de amplio espectro. Los tiocarbamatos y ditiocarbamatos son generalmente insecticidas débiles y también son usados frecuentemente como herbicidas o fungicidas. (Gonzales, CapoteB, & Rodriguez, 2001, p. 21)

La mayoría de los carbamatos son fácil y rápidamente absorbidos a través de la piel, pulmones, tracto gastrointestinal y mucosas. Se ha reportado que la exposición crónica causa debilidad, anorexia, pérdida de la memoria y temblores musculares.

El carbofurán es considerado un insecticida con toxicidad alta (DL50 = 50 g/kg). (Gonzales, CapoteB, & Rodriguez, 2001, p. 21)

#### **D. Dicarboxiimidias**

Dentro de este grupo se agrupan las sulfonimidias y las imidas Ncíclicas, aunque son compuestos diferentes estructuralmente se clasifican como fungicidas dicarboxiimidias. Estos heterociclos sufren degradación hidrolítica y/o fotolítica en suelos, plantas y animales. (Gonzales, CapoteB, & Rodriguez, 2001, p. 44)

El captan, folpet y captafol son sulfoniimidias y son usados principalmente para el control de mohos en frutas y vegetales. El captan se absorbe por el tracto gastrointestinal y se metaboliza rápidamente. (Gonzales, CapoteB, & Rodriguez, 2001, p. 44)

### **2.2.3. Generalidades del Registro de Insecticidas**

El registro de Insecticidas es un proceso técnico - administrativo por el cual el SENASA aprueba la utilización y venta de un Insecticida agrícola a nivel nacional, de conformidad con lo establecido en la presente Decisión. (Manual Técnico Andino, 2002, p. 166)

## **2.2.4. Normas que rigen el Registro y Comercialización de Insecticidas en Perú**

### **2.2.4.1. Comercialización de Insecticidas**

#### **1. Insecticidas en el Perú**

La venta de Insecticidas agrícolas en el Perú en los últimos años ha sido estimada entre 160- 190 millones de dólares anuales (SENASA, 2012).

El comercio de insecticidas en el mundo está siguiendo un orden ascendente en los últimos años; la venta de insecticidas asciende a \$35 mil millones al año (FAO, 2010). Siendo las principales empresas: Syngenta, Monsanto, Dow Agro Sciences, Bayer, Basf, DuPont. En 1985 la venta de insecticidas estaba alrededor de US\$16 mil millones (WHO, 1990), en 1994 el mercado mundial de los insecticidas se valoró en US\$ 25 885 millones y en 1996 hubo un aumento a US\$ 30 560 millones. (Garcia, 1998, p. 67)

Es conveniente recordar que algunos de los insecticidas que Perú importa se encuentran censurados en los mercados de las naciones desarrolladas por su efecto negativo sobre el ambiente y la salud. Estas afirmaciones se encuentran sustentadas en informes de la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2009) que han certificado el millonario negocio de insecticidas nocivos. Para tener una idea amplia de las secuelas producidas por su empleo, en los Estados Unidos se estima en 800 millones de dólares los daños causados y entre 30 a 40 mil muertos las víctimas humanas a nivel mundial. (Garcia, 1998, p. 67)

Las estadísticas del consumo de insecticidas demuestran su incremento a partir de 1960. Así lo acredita Wilfredo Pérez Ruiz del Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud (2010), 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).

El perfeccionamiento de mecanismos de inmunidad ante los insecticidas de origen sintético, es una de las secuelas de su uso desmesurado. Existen más de 450 especies de insectos resistentes a los insecticidas y su eliminación implica mayores concentraciones del producto y, en consecuencia, emplear elementos más potentes y frecuentes. (García, 1998, p. 71)

En el Perú este es un problema serio. En el sector agropecuario se ubica el 31% de residentes en situación económicamente activa y se concentra el 50% 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 expuestos (directa o indirectamente) a las repercusiones de los insecticidas, generando numerosas tasas de intoxicación, en especial en áreas de intensa actividad agrícola. (García, 1998, p. 71)

Sin embargo, en materia legislativa se ha avanzado con la dación de algunas disposiciones y la publicación del reglamento de la Ley de Sanidad Agraria, el Decreto Supremo N° 008-2012- AG, Reglamento para reforzar las acciones de control Post Registro de PQUAS; cuyo objetivo principal es controlar los insecticidas ya registrados en salvaguarda de la salud humana y del ambiente en general.

En relación a la aplicación del Reglamento mencionado, se puede indicar que mantiene en consideración los siguientes aspectos:

- Capacitación y asistencia técnica
- Destino final de envases de insecticidas químicos de uso agrícola usados
- Disposición final de insecticidas químicos de uso agrícola vencido y caduco.
- Vigilancia de la calidad de los insecticidas químicos de uso agrícola.
- Vigilancia del manejo de residuos y desechos de insecticidas químicos de uso agrícola.
- Monitoreo de residuos de insecticidas químicos de uso agrícola y otros contaminantes.

- Vigilancia epidemiológica de insecticidas químicos de uso agrícola
- Publicidad.
- Monitoreo ambiental, según el Plan de Manejo Ambiental aprobado.
- Transporte de insecticidas químicos de uso agrícola.
- Control del almacenamiento.
- Control y fiscalización del comercio de insecticidas químicos de uso agrícola.

El SENASA, en coordinación con todos los involucrados en el proceso post registro, promueve la creación de mecanismos para su participación en la utilización y manejo adecuado de los insecticidas químicos de uso agrícola y en el control de la adulteración, falsificación y venta de productos sin registro.

Existen estudios de medios alternativos como el control biológico, entre otras opciones para el manejo de algunas plagas. Las diferentes instituciones ligadas al tema agrícola vienen desarrollando propuestas de estudios para la difusión pública en esta materia.

En ese sentido el SENASA viene implementando las siguientes estrategias:

- Producir controladores biológicos, efectuar introducciones y cuarentena de especies de controladores biológicos exóticos; optimizar métodos de producción de controladores biológicos; desarrollar metodologías MIP para cultivos ecológicos, control de calidad a los agentes biológicos producidos por los laboratorios en convenio. Mantener convenios de promoción, producción y empleo del control biológico a través de las Direcciones Ejecutivas del SENASA.
- Capacitar en control biológico, evaluaciones de plagas y uso de controladores biológicos; a los especialistas del SENASA para la formación de evaluadores de cultivos en campo en el ámbito de su jurisdicción.

- Asesoramiento y Supervisión, a los encargados de los laboratorios en convenio.
- Dictar cursos de entrenamiento en Control Biológico a profesionales, técnicos y agricultores en la Subdirección de control biológico y en las Direcciones Ejecutivas.
- Difusión del control biológico a nivel nacional mediante emisiones radiales.

**Tabla N° 02: Datos sobre registro de Insecticidas de Uso Agrícola**

Insecticidas químicos de uso agrícola registrados bajo la Decisión 436 (desde 2002)	805
Insecticidas químicos de uso agrícola registradas bajo norma anterior a la decisión 436 (revaluación)**	563
Insecticidas biológicos de uso agrícola	264
<b>TOTAL</b>	<b>1632</b>
Mercado peruano de Insecticidas en millones de dólares/año	160
N° de IA presentes en formulaciones de Insecticidas registrados	282
N° de I...A.. Presentes en formulaciones de Insecticidas registrados	76

\*\* D.S.N° 011-2012-AG, R.J.N° 026-2013-AG-SENASA, R.J.N° 080-2013-AG-SENASA

Fuente: Sistema Integrado de Gestión en Insumos Agrarios – SENASA.

Listado de insecticidas agrícolas por nombre común del ingrediente activo cuyo registro se encuentra restringido o prohibido en el Perú (SENASA 2012):

## **2. Insecticidas agrícolas restringidos:**

- Paraquat (agregando sustancia emética (induce al vómito), color, olor)
- Metamidofos (uso de disolventes etilenglicol y/o dietilenglicol, envases de COEX o polietileno de alta densidad e inclusión de un folleto de uso y manejo seguro).

### 3. Insecticidas agrícolas prohibidos:

- Aldrin
- Endrin
- Dieldrin
- BHC/HCH
- Canfecloroffoxafeno
- 2, 4,5 -T
- DDT
- Parathion etílico
- Parathion metílico
- Monocrotofos
- Binapacril
- Dinoseb
- Fluoroacetarnida
- Heptacloro
- Dicloruro de etileno
- Endosulfan
- Captafol
- Clorobencilato
- Hexaclorobenceno
- Pentaclorofenol
- Clordano
- Dibromuro de etileno
- Clordimeform
- Compuestos de mercurio
- Fosfamidon
- Lindano
- Mirex
- Sales de dinoseb
- DNOC (dinitro orto cresol)
- Óxido de etileno

- Aldicarb
- Arseniato de plomo

Fuente: Sistema Integrado de Gestión en Insumos Agrarios- SENASA, 2012.

### **2.2.5. Marco Jurídico Nacional de Insecticidas Químicos**

Actualmente el Registro de Insecticidas químicos de uso agrícolas está regulado por la Decisión 436 de la Comunidad Andina, Norma Andina para el Registro y Control de Insecticidas Químicos de Uso Agrícola, y su Manual Técnico aprobado por Resolución 630 de la Secretaría General de la Comunidad Andina, los cuales son complementados con el Reglamento para el Registro y Control de Insecticidas Químicos de Uso Agrícola, aprobado por Decreto Supremo N° 16-2000-AG y sus normas modificatorias (Resolución Ministerial N° 476-2000-AG, Resolución Ministerial N° 639-2000-AG y Resolución Ministerial N° 1216-2001-AG).

Los productos biológicos formulados se siguen regulando por lo normado en el Decreto Supremo N° 15-95-AG, Reglamento sobre el Registro, Comercialización y Control de Insecticidas Agrícolas y Sustancias Afines. El Servicio Nacional de Sanidad Agraria - SENASA es la Autoridad Nacional Competente para el Registro y Control de Insecticidas Químicos de Uso Agrícola y el responsable de velar por el cumplimiento de la Decisión, el Manual, la Ley, el Reglamento de la Ley, y el presente Reglamento.

El SENASA podrá delegar o autorizar el ejercicio de sus funciones vinculadas a la evaluación de riesgo de Insecticidas, a personas naturales o jurídicas, de los sectores públicos y privados, interesados y debidamente calificados, para la prestación de los servicios oficiales vinculados con el registro y control de insecticidas químicos de uso agrícola

Los Insecticidas químicos en general tienen una reconocida utilidad en la protección de los cultivos y productos agropecuarios, del daño ocasionado por plagas; sin embargo, por su naturaleza tóxica propia, representan riesgos para la salud y el ambiente cuando se producen, comercializan, usan y manejan en condiciones no

apropiadas, por lo que su registro, importación, fabricación, formulación, distribución, comercialización, usos y disposición final control post registro, son regulados por el Estado en salvaguarda de la salud humana y del ambiente en general, avalado por el Decreto Supremo N° 008-2012 - AG, Reglamento para reforzar las acciones de control Post Registro de Insecticidas.

**(Fuente: Sistema Integrado de Gestión en Insumos Agrarios- SENASA, 2012)**

#### **2.2.6. Acuerdos Internacionales sobre Insecticidas Químicos**

##### **- Código Internacional de Conducta para la Distribución y Uso de Insecticidas de la FAO:**

En 1985. Se adoptó el Código Internacional de conducta para la Distribución y Uso de Insecticidas, con el objetivo de conseguir una mayor seguridad alimentaria y al mismo tiempo, proteger la salud humana y el medio ambiente. El código no tiene la fuerza de un convenio que obligue a las partes a su cumplimiento, pero constituye un compromiso de los gobiernos y de la industria de los insecticidas.

Es conveniente señalar que las normas de registro y control de Insecticidas químicos de uso agrícola entran en vigencia en el Perú a través de la Decisión 436 de la Comisión de la Comunidad Andina aplicado a los, países que conforman el Grupo Andino. Teniendo en cuenta las condiciones de salud. Agronómicas, sociales, económicas y ambientales de los Países Miembros, con base en los principios establecidos en el Código Internacional de Conducta para la Distribución y Utilización de Insecticidas de la FAO, y las directrices de los organismos internacionales competentes.

Es así que se busca que un sistema armonizado de registro y control de Insecticidas químicos de uso agrícola contribuya a mejorar las condiciones de su producción, comercialización, utilización y disposición final de desechos en los Países Miembros de la Subregión, elevando los niveles de calidad, de eficacia y de seguridad para la salud humana y el ambiente;

- **Convenio de Rotterdam sobre Consentimiento Fundamento Previo:**

Fue suscrito por 73 países en 1998. Este convenio establece que la exportación de un listado de sustancias químicas solo puede realizarse si se cuenta con el previo consentimiento del país importador. El convenio entró en vigor el 24 de febrero del 2004.

Asimismo, el presente convenio fue aprobado por el Congreso de la República mediante Resolución Legislativa N° 28417, del 24 de noviembre del 2004 y ratificado mediante Decreto Supremo N°058-2005-RE, del 10 de agosto del 2005, entrando en vigencia definitivamente desde el 13 de diciembre del 2005.

- **El convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes:**

El Convenio de Estocolmo es una herramienta internacional que busca proteger la salud humana y el medio ambiente frente al riesgo de ciertas sustancias químicas. Para tal efecto, se establecen una serie de medidas para reducir o eliminar las liberaciones derivadas de la producción, importación, exportación, uso y disposición final de algunos Insecticidas organoclorados y los Bifenilos Policlorados (PCB), así como la liberación no intencional de las Dioxinas y Furanos.

El Perú firmó el Convenio de Estocolmo el 23 de mayo del 2001 y lo ratificó el 10 de agosto del 2005, entrando en vigencia el 13 de diciembre del mismo año; fecha en que se hace de obligación legal la adopción de medidas nacionales para reducir y eliminar la liberación de contaminantes orgánicos persistentes en el ambiente.

### **2.2.7. Registro de Insecticidas**

El Registro es el proceso por el cual la autoridad nacional o regional responsable aprueba la venta y utilización de un Insecticidas, previa evaluación integral de datos científicos que demuestren que el producto es efectivo para el fin a que se destina

y no entraña un riesgo inaceptable para salud humana, animal ni para el medio ambiente. (FAO, 2012 - 2013, p. 9)

El objetivo del Registro es garantizar que los Insecticidas agrícolas que se comercializan en el país, sean eficaces y eficientes para controlar las plagas para las cuales se recomiendan y que su riesgo a la salud humana y al ambiente sea manejable, bajo condiciones de uso y manejo adecuados. (FAO, 2012 - 2013, p. 12)

El proceso de registro es la fase más crítica en el control de Insecticidas. Establece lo que se debe y lo que no se debe usar, bajo cuáles condiciones, cuáles son los riesgos para la salud de los trabajadores y de la población en general y la posibilidad de reducir estos riesgos. (FAO, 2012 - 2013, p. 14)

### **2.3. Definición de términos**

#### **1. Plaga:**

Cualquier especie, raza o biotipo, vegetal o animal, o agente patógeno dañino para las plantas y productos vegetales. (FAO 2002)

Las plagas agrícolas corresponden a animales (insectos, ácaros, babosas, nematodos, roedores, aves, etc.), patógenos y malezas, cuya abundancia afecta los bienes de la especie humana. Esto puede implicar la destrucción total de un cultivo hasta daños menores que reducen la calidad y el valor del producto en el mercado (Daniel Coto y Joseph Saunders en "Insectos, plagas de cultivos perennes con énfasis en frutales en América Central, 2004, p5).

#### **2. Insecticidas Químico de uso agrícola:**

Cualquier sustancia o mezcla de sustancias destinadas a prevenir, destruir o controlar cualquier plaga, las especies no deseadas de plantas o animales que causan perjuicio o que interfiere de cualquier otra forma en la producción, elaboración, almacenamiento, transporte o comercialización de alimentos, productos agrícolas, madera y productos

de madera El término incluye a las sustancias o mezclas de sustancias aplicadas a los cultivos antes o después de las cosechas para proteger el producto contra el deterioro durante el almacenamiento y transporte. Este término no incluye los agentes biológicos para el control de plagas (Fuente: Manual Técnico Andino).

### **3. Insecticidas Biológico de uso agrícola:**

Es toda sustancia de naturaleza biológica: microorganismos o productos derivados de su metabolismo; bacterias, hongos, etc. Así mismos productos derivados directamente de vegetales, que no se sintetizan químicamente como son: la estricnina, nicotina, piretrinas, rotenona, ajo, entre otros. Que sola o en combinación con coadyuvantes, se utilice para prevenir, repeler, combatir y destruir insectos dañinos a los vegetales, o a sus productos y derivados (Decreto Supremo N° 15-95-AG y modificatoria R.M. N° 268-96-AG).

### **4. Insecticidas rigurosamente restringidos:**

Se entiende todo aquel cuyos usos dentro de una o más categorías hayan sido prohibidas prácticamente en su totalidad, en virtud de una medida reglamentaria firme, con objeto de proteger la salud humana o el medio ambiente, pero del que se sigan autorizando algunos usos específicos (Fuente: Manual Técnico Andino).

### **5. Regulador de crecimiento:**

Son aquellas sustancias que son sintetizadas en un determinado lugar de la planta y se translocan a otro, donde actúan a muy bajas concentraciones, regulando el crecimiento, desarrollo o metabolismo del vegetal. El término "sustancias reguladoras del crecimiento" es más general y abarca a las sustancias tanto de origen natural como sintetizadas en laboratorio que determinan respuestas a nivel de crecimiento, metabolismo o desarrollo en la planta (González, 2001).

**6. Ingrediente activo:**

Sustancia química de acción Insecticidas que constituye la parte biológicamente activa presente en una formulación (Fuente: F AO, 2002 P.45).

**7. Ingrediente inerte:**

Es toda sustancia no activa que se adiciona a la formulación de un Insecticidas para facilitar su manejo, almacenamiento y uso (Decreto Supremo N° 15-95-AG y modificatoria RM. N° 268-96-AG).

**8. Insecticida formulado:**

Mezcla de uno o más Insecticidas técnicos en uno o más ingredientes inertes cuyo objetivo es dar estabilidad al ingrediente activo y hacerlo más útil y eficaz (González, 2001 P. 38).

**9. Insecticida:**

Compuesto químico a base de sustancias expulsadas por animales, utilizado para matar insectos normalmente, mediante la inhibición de enzimas vitales. El origen etimológico de la palabra insecticida deriva del latín y significa literalmente matar insectos. Es un tipo de biocida. (Fuente: Manual Técnico Andino 2019 p. 34).

**10. Agente biológico de control:**

Son agentes naturales o modificados genéticamente que se distinguen de los Insecticidas químicos convencionales por sus singulares modos de acción, por la pequeñez del volumen en que se emplean y por la especificidad para la especie que se trata de combatir. Hay dos categorías de agentes biológicos destinados al control de plagas: los agentes bioquímicos y los agentes microbianos. (Fuente: Manual Técnico Andino 2019 p 36).

**11. Aplicador:**

Persona natural o jurídica que, con fines comerciales, se dedica a la aplicación de Insecticidas químicos de uso agrícola, ya sea por vía aérea o terrestre (en cultivos o en productos vegetales almacenados). (Fuente: F AO, 2002 P.51)

**12. Bioensayo:**

Prueba experimental que permite establecer la acción biológica de una sustancia sobre una población viva (mortalidad, modificación del comportamiento, mutación, etc.) (Fuente: F AO, 2002 P.51)

**13. Buenas prácticas agrícolas:**

Son aquellas oficialmente recomendadas o autorizadas en el uso de un plaguicida para efectuar un control efectivo y confiable de plagas en cualquier estado de la producción, almacenamiento, transporte, distribución y procesamiento de alimentos, productos agrícolas y alimentos de animales. Incluye todo un rango de niveles de aplicación autorizados, desde el más bajo hasta el más alto que aplicados de manera tal deja un residuo mínimo posible. (Kogan, M. (1998 P. 61).

**14. Certificado de análisis (CA):**

Documento que describe cualitativa y cuantitativamente la composición de una sustancia y/o sus propiedades físicas y químicas, de acuerdo a los requisitos exigidos. (Manual Técnico Andino. 2019 P 43).

**15. Certificado de composición (CC):**

Documento en el que da constancia de la descripción cualitativa y cuantitativa de los componentes de una sustancia (TC o PF). (Manual Técnico Andino. 2019 P. 43).

**16. Composición:**

Descripción contenida en el Dossier presentado para el Registro y compatible con la requerida para el etiquetado de un Insecticidas, sobre los ingredientes activos y aditivos que contiene la formulación del mismo y su cantidad en porcentaje (p/p) o en gramos por litro (p/v) de formulación a 20°C. (Manual Técnico Andino. 2002 P 43).

**17. Concentración letal media (CL50):**

Es la concentración de una sustancia determinada estadísticamente que sea capaz de causar la muerte, durante la exposición o dentro de un periodo de tiempo fijado después de la exposición, del 50% de los animales expuestos por un tiempo específico. La CL50 se expresa como el peso de la sustancia prueba por un volumen determinado de aire, de solución o de sólido (mg/l, mg/kg) o en partes por millón (ppm). (Manual Técnico Andino. 2019 P 43).

**18. Condiciones agroecológicas similares:**

Áreas de cultivos con fauna, flora y clima similares, en los que se dan las mismas plagas que pueden ser controladas por el mismo plaguicida químico de uso agrícola. (Morell, I., & Candela, L. 1998 P.51).

**19. Contaminación:**

Alteración de la pureza o la calidad de aire, agua, suelo o productos vegetales, animales, químicos u otros, por efecto de la adición o del contacto accidental o intencional con insecticidas. (Morell, I., & Candela, L. 1998 P.51).

**20. Contenido neto:**

Cantidad de producto garantizado en el paquete o envase excluyendo envoltura y cualquier otro material de embalaje. (Morell, I., & Candela, L. 1998 P.51).

**21. Control biológico:**

Estrategia de control contra las plagas, en el cual se utilizan enemigos naturales, antagonistas o competidores vivos u otras entidades bióticas capaces de reproducirse. (Morell, I., & Candela, L. 1998 P.51).

**22. Control de calidad:**

Conjunto de acciones destinadas a garantizar en todo momento la producción uniforme de lotes de productos formulados o terminados que satisfagan las normas de identidad, actividad, pureza e integridad dentro de los parámetros establecidos. (Pimentel, D. 2005 P. 29).

**23. Ecosistema:**

Comunidad de seres vivos cuyos procesos vitales se relacionan entre sí y se desarrollan en función de los factores físicos de un mismo ambiente. Complejo de organismos y su medio ambiente, con una interacción como unidad ecológica definida (natural o modificada por la actividad humana; por ejemplo, un agroecosistema), independiente de las fronteras políticas. (Pimentel, D. 2005 P. 29).

**24. Ensayo de eficacia:**

Método científico experimental para comprobar las recomendaciones de uso de un Insecticida con fines de registro. (Pimentel, D. 2005 P. 32).

**25. Envenenamiento:**

Aparición de daños o trastornos causados por un veneno, inclusive la intoxicación. (Pimentel, D. 2005 P. 36).

**26. Especie susceptible:**

Organismo que carece o tiene poca resistencia al efecto de un patógeno u otro agente dañino. (Pimentel, D. 2005 P. 37).

**27. Espectro:**

Conjunto de radiaciones emitidas o absorbidas por una substancia, después de haber sido separadas por un medio dispersor. (Pimentel, D. 2005 P. 29).

**28. Fitotoxicidad:**

Es la capacidad de un Insecticida para causar un daño temporal o permanente al cultivo. (Maroni, M. 2014 P. 33)

**29. Franja de seguridad:**

Distancia mínima que debe existir entre el sitio de aplicación de un Insecticidas y el lugar que requiere protección. (Maroni, M. 2014 P. 33)

**30. Manejo integrado de plagas (MIP):**

Sistema para combatir las plagas que, en el contexto del ambiente asociado y la dinámica de población de las especies plagas, utiliza todas las técnicas y métodos adecuados de la manera más compatible y mantiene las poblaciones de plagas por debajo de los niveles en que se producen pérdidas o perjuicios económicos inaceptables. (Maroni, M. 2014 P. 35)

**31. Número del lote:**

Asignación de números, letras, o su combinación para identificar el lote del producto. (Maroni, M. 2014 P. 37)

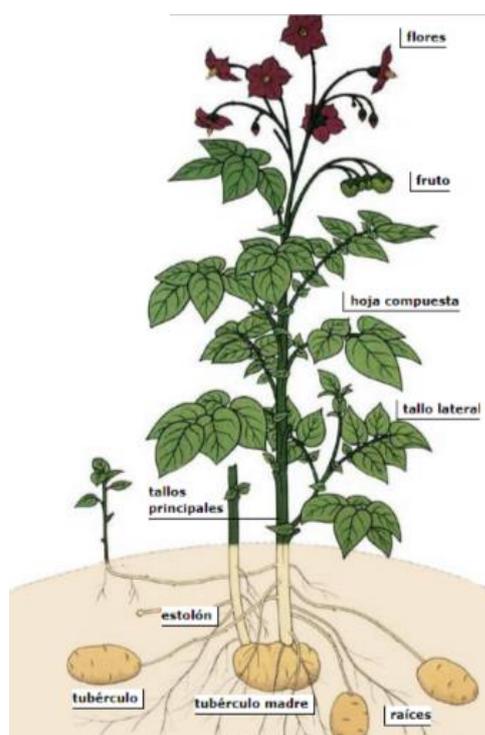
### 32. Regulador del desarrollo de los insectos (IGR):

Substancias químicas que poseen efectos tóxicos, inhibitorios, estimuladores u otros efectos modificadores en el ciclo de desarrollo de los insectos. (Manual Técnico Andino. 2002 P. 37).

## 2.4. Cultivos más sobresalientes en Cajamarca

### 2.4.1. Cultivo de papa

La papa (*Solanum tuberosum*) es una herbácea anual que alcanza una altura de un metro y produce un tubérculo, la papa misma, con tan abundante contenido de almidón que ocupa el cuarto lugar mundial en importancia como alimento, después del maíz, el trigo y el arroz. La papa pertenece a la familia de floríferas de las solanáceas, del género *Solanum*, formado por otras mil especies por lo menos, como el tomate y la berenjena. El *S. tuberosum* se divide en dos subespecies apenas diferentes: la andígena, adaptada a condiciones de días breves, cultivada principalmente en los Andes, y *tuberosum*, la variedad que hoy se cultiva en todo el mundo y se piensa que descende de una pequeña introducción en Europa de papas andígena, posteriormente adaptadas a días más prolongados.



**Taxonomía**

Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Subclase:	Asteridae
Orden:	Solanales
Familia:	Solanaceae
Subfamilia:	Solanoideae
Tribu:	Solaneae
Género:	Solanum
Subgénero:	Potatoe
Sección:	Petota
Especie:	Solanum tuberosum

**2.4.2. Cultivo de Maíz**

El maíz, *Zea mays* es una gramínea anual originaria y domesticada por los pueblos indígenas en el centro de México desde hace unos 10 000 años, e introducida en Europa en el siglo XVII. Los indígenas taínos del Caribe denominaban a esta planta mahís, que significa literalmente ‘lo que sustenta la vida’. Es una planta monoica; sus inflorescencias masculinas y femeninas se encuentran en la misma planta. Si bien la planta es anual, su rápido crecimiento le permite alcanzar hasta los 2,5 m de altura, con un tallo erguido, rígido y sólido; algunas variedades silvestres alcanzan los 7 m de altura.

Las hojas toman una forma alargada íntimamente arrollada al tallo, del cual nacen las espigas o mazorcas. Cada mazorca consiste en un tronco u olote que está cubierta por filas de granos, la parte comestible de la planta, cuyo número puede variar entre ocho y treinta.

El maíz es un cultivo muy remoto de unos 7000 años de antigüedad, de origen indio que se cultivaba por las zonas de México y América central. Hoy día su cultivo está muy difundido por todo el resto de países y en especial en toda Europa donde

ocupa una posición muy elevada. EEUU es otro de los países que destaca por su alta concentración en el cultivo de maíz.



### **Taxonomía**

Reino:	Plantae
Subdivisión:	Magnoliophyta
Clase:	Liliopsida
Subclase:	Commelinidae
Orden:	Poales
Familia:	Poaceae
Subfamilia:	Panicoideae
Tribu:	Andropogoneae
Subtribu:	Tripsacinae
Género:	Zea
Especie:	Zea mays

### 2.4.3. Cultivo de Trigo

El Trigo, es una especie de gramínea que se encuentra estructurada por un conjunto de tallos cilíndricos, los cuales generalmente son huecos, que suelen estar interceptados por nódulos y un conjunto de hojas que se intercalan entre sí, brotando estas de dichos nudos, envolviendo al tallo. El triticum, es el nombre científico del trigo con el cual se identifica a este tipo de cereal, ya sea en su versión silvestre o la planta cultivada, la cual tiene un régimen de producción anual y es uno los alimentos más sembrados, cultivados y procesados en toda la Tierra.

Se considera como uno de los alimentos más importantes en la actualidad, el cual se codea con la producción de otros dos cereales, ocupando el tercer lugar de producción mundial, después del arroz y el maíz. Gracias a las propiedades y beneficios del trigo suele ser muy demandado, ya que el mismo se utiliza de diversas formas en la gastronomía local de las diferentes regiones del mundo, principalmente, este grano es implementado en la elaboración de harinas, inclusive la integral, la sémola, la cerveza, entre otros productos. De esta planta, al menos un 90%, pertenece al cereal de trigo harinero.



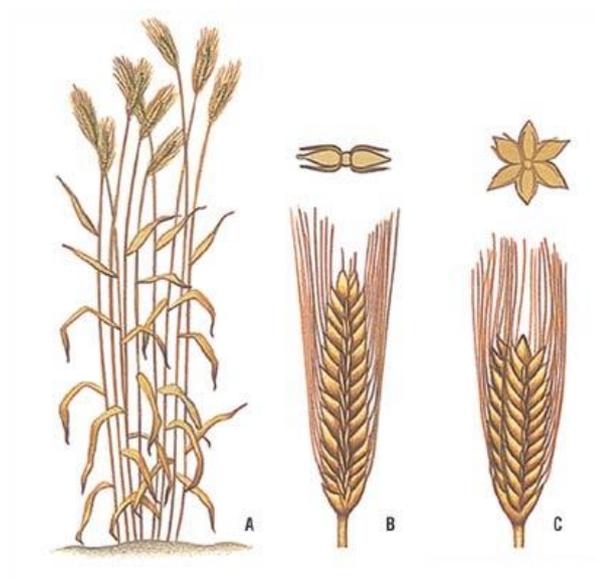
**Taxonomía**

Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Liliopsida
Orden:	Poales
Familia:	Poaceae
Subfamilia:	Pooideae
Tribu:	Triticeae
Género:	Triticum

**2.4.4. Cultivo de cebada**

La cebada es un cereal de los conocidos como cereal de invierno, se cosecha en hacia fines de la primavera (junio o julio, en el hemisferio norte) y generalmente su distribución es similar a la del trigo. Se distinguen dos tipos de cebadas: la cebada de dos carreras o tremesina, y la cebada de 6 carreras o castellana. La tremesina es la que mejor aptitud cervecera presenta, por su mayor homogeneidad en el tamaño de sus granos. La cebada crece bien en suelos drenados y fértiles.

La raíz de la planta es fasciculada y en ella se pueden identificar raíces primarias y secundarias. Las raíces primarias se forman por el crecimiento de la radícula y desaparecen en la planta adulta, época en la cual se desarrollan las raíces secundarias desde la base del tallo, con diversas ramificaciones. El tallo de la cebada es una caña hueca que presenta de siete a ocho entrenudos, separados por diafragmas nudosos. Los entrenudos son más largos a medida que el tallo crece desde la región basal. El número de tallos en cada planta es variable, y cada uno de ellos presenta una espiga.



### **Taxonomía**

Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Liliopsida
Orden:	Poales
Familia:	Poaceae
Subfamilia:	Pooideae
Tribu:	Triticeae
Género:	Hordeum
Especie:	Hordeum vulgare

### **2.4.5. Cultivos de Hortalizas**

Las hortalizas son un conjunto de plantas cultivadas generalmente en huertas o regadíos, que se consumen como alimento, ya sea de forma cruda o preparadas culinariamente, y que incluye las verduras y las legumbres (las habas, los guisantes, etc.). Las hortalizas no incluyen a las frutas ni a los cereales.

Sin embargo, esta distinción es arbitraria y no se basa en ningún fundamento botánico. La Real Academia Española no reconoce esta taxonomía, y circunscribe esta acepción a los cultivos realizados en un huerto.

Las hortalizas son vegetales comestibles cuyo cultivo se realiza en huertas. Se trata de plantas valoradas por sus cualidades nutricionales, así como por su sabor que forma parte de la dieta del ser humano

Por lo general, el concepto de hortaliza incluye las legumbres y las verduras, dejando fuera los cereales y las frutas. Esta diferenciación no está basada en características botánicas, sino que es arbitraria.

El agua es el principal componente de la hortaliza, representando cerca del 80% de su peso. Estas plantas también contienen hidratos de carbono, minerales y vitaminas. Debido a que cuentan con un nivel reducido de calorías, son alimentos recomendados cuando se busca combatir el sobrepeso.

### 2.5. Insecticidas más utilizados en la zona de Cajamarca

N°	INSECTICIDA
1	Furadan 4F
2	Methamidophos
3	Matador
4	Regent
5	Ciper plus15%
6	Provado combi 112.5 SC
7	Monofos
8	Ciclon
9	Killfuran
10	Clorpirifos
11	Tifon 4E
12	Carbamex
13	Abasac
14	Bronco
15	Beta baytroide 125 SC
16	Troya 4 EC
17	Afisac
18	Dardo
19	Karate zeon
20	Cipermex

## 2.6. Información sobre los Productos

### FURADAN

<b>Nombre comercial</b>	:	Furadan 4 F
<b>Ingrediente activo</b>	:	Carbofurano
<b>Modo de acción</b>	:	De contacto e Ingestión
<b>Recomendaciones de uso (Dosis)</b>	:	8 a 10 L/ha
<b>Precauciones, Toxicidad, procedencia</b>	:	Producto sumamente peligroso. MUY TÓXICO. Franja roja

<http://www.manualfitosanitarioafipa.cl/manualafipa/archivos/20150928032227.pdf>

### METHAMIDOPHOS

<b>Nombre comercial</b>	:	Curafos 600
<b>Ingrediente activo</b>	:	Organofosforado sistémico
<b>Modo de acción</b>	:	De contacto e Ingestión
<b>Recomendaciones de uso (Dosis)</b>	:	400-600 ml/200L
<b>Precauciones, Toxicidad, procedencia</b>	:	Toxicidad aguda, Altamente peligroso (OMS)

[http://www.neoagrum.com.pe/site/pdf/ficha/FT\\_MISIL\\_600\\_SL.pdf](http://www.neoagrum.com.pe/site/pdf/ficha/FT_MISIL_600_SL.pdf)

### MATADOR

<b>Nombre comercial</b>	:	Matador 600 SL
<b>Ingrediente activo</b>	:	O,S – dimethyl phosphoramidothioate
<b>Modo de acción</b>	:	Tiene efecto sistémico y acción de contacto e ingestión.
<b>Recomendaciones de uso (Dosis)</b>	:	1.5 A 2.0 l/ha
<b>Precauciones, Toxicidad, procedencia</b>	:	Altamente peligroso - Tóxico

<http://www.agroklinge.com.pe/Productos/ProteccionDeCultivos/ProductoPC/?UserKey=MATADOR-600-SL>

### REGENT

<b>Nombre comercial</b>	:	Regent SC
<b>Ingrediente activo</b>	:	Fipronil 200 g/l
<b>Modo de acción</b>	:	Es un insecticida con efecto de contacto e ingestión.
<b>Recomendaciones de uso (Dosis)</b>	:	Se aplica en pulverizaciones previa mezcla en agua siendo recomendable para una premezcla en un volumen menor de agua, agitándolo continuamente, luego se agrega el resto de agua hasta completar el volumen requerido.
<b>Precauciones, Toxicidad, procedencia</b>	:	Las personas que atienden al paciente deben evitar el contacto directo con la ropa contaminada y con el vómito. Use guantes impermeables mientras descontamina la piel y el cabello. Retire al paciente de inmediato del origen de exposición y asegúrese de que esté respirando. Si no respira utilice la resucitación pulmonar o la respiración artificial. Obtenga atención médica. Ingestión; si el paciente está consciente, déle a tomar de 2 a 3 vasos de agua

<https://www.cropscience.bayer.pe/es-PE/Productos-e-innovacion/Productos/Fungicidas/Antracol-70-PM.aspx>

**CIPER PLUS 5%**

<b>Nombre comercial</b>	:	Ciper plus15%
<b>Ingrediente activo</b>	:	Cipermetrina de muy alta pureza
<b>Modo de acción</b>	:	Estos compuestos son liposolubles, lo que le facilita su ingreso al artrópodo, fundamentalmente a través de la cutícula. El mecanismo de acción consiste básicamente en una alteración del funcionamiento del sistema nervioso por el compromiso de la conducción iónica a través de las membranas neuronales.
<b>Recomendaciones de uso (Dosis)</b>	:	Diluir 20 ml en 2 L de agua.
<b>Precauciones, Toxicidad, procedencia</b>	:	Toxicidad aguda inhalatoria (DL50): 1.1 mg/Lt

<http://www.labodec.com/ciper15.html>

**PROVADO COMBI 112.5 SC**

<b>Nombre comercial</b>	:	Provado® Combi 112.5 SC
<b>Ingrediente activo</b>	:	Imidacloprid: 100 g/L
<b>Modo de acción</b>	:	Actúa por contacto e ingestión, interfiere en la transmisión de los impulsos del sistema nervioso de los insectos, como antagonista del receptor
<b>Recomendaciones de uso (Dosis)</b>	:	0.4 a 0.5 l/ha
<b>Precauciones, Toxicidad, procedencia</b>	:	Ligeramente peligroso

<https://www.cropscience.bayer.pe/es-PE/Productos-e-innovacion/Productos/Insecticidas/Provado-Combi.aspx>

**MONOFOS**

<b>Nombre comercial</b>	:	Monofos
<b>Ingrediente activo</b>	:	Methamidophos 600 g/L
<b>Modo de acción</b>	:	Insecticida de contacto con acción sistémica.
<b>Recomendaciones de uso (Dosis)</b>	:	200 a 375 ml/100 litros de agua
<b>Precauciones, Toxicidad, procedencia</b>	:	Extremadamente Peligroso

<http://www.farmagro.com.pe/p/monofos/>

**CICLON**

<b>Nombre comercial</b>	:	Ciclon
<b>Ingrediente activo</b>	:	Dimetoato 50%
<b>Modo de acción</b>	:	Actúa de forma sistémica por contacto e ingestión.
<b>Recomendaciones de uso (Dosis)</b>	:	125 a 200 ml/100L
<b>Precauciones, Toxicidad, procedencia</b>	:	Moderadamente peligroso

<http://www.farmagro.com.pe/p/ciclon/>

**KILLFURAN**

<b>Nombre comercial</b>	:	Killfuran
<b>Ingrediente activo</b>	:	Carbofuran
<b>Modo de acción</b>	:	El carbofuran es inhibidor reversible del acetil colinesterasa.
<b>Recomendaciones de uso (Dosis)</b>	:	0.075 -0.1 / 200 litros de agua
<b>Precauciones, Toxicidad, procedencia</b>	:	No entre a las zonas tratadas hasta después de 48 horas de realizada la aplicación

<https://www.hortus.com.pe/detalle-producto/insecticidas/killfuran-hortus>

**CLORPYRIFOS**

<b>Nombre comercial</b>	:	Prethor 48 EC
<b>Ingrediente activo</b>	:	Es un inhibidor de la colinesterasa.
<b>Modo de acción</b>	:	Tiene acción de contacto, ingestión y gasificaste
<b>Recomendaciones de uso (Dosis)</b>	:	480 g/L
<b>Precauciones, Toxicidad, procedencia</b>	:	Categoría II, Moderadamente peligroso

<https://www2.nufarm.com/co/product/clorpyrifos-480-ec/>

**TIFON 4E**

<b>Nombre comercial</b>	:	Tifon 4E
<b>Ingrediente activo</b>	:	Chlorpyrifos 480 g/L
<b>Modo de acción</b>	:	Actúa por contacto, ingestión y acción de vapor (inhalación)
<b>Recomendaciones de uso (Dosis)</b>	:	0.75-1.0 L/200 L
<b>Precauciones, Toxicidad, procedencia</b>	:	No es fitotóxico siguiendo las recomendaciones de la etiqueta.

[https://drive.google.com/file/d/1YP6\\_Ass1QQewiwCaZo8lbRmBcNknhmh/view](https://drive.google.com/file/d/1YP6_Ass1QQewiwCaZo8lbRmBcNknhmh/view)

**CARBAMEX**

<b>Nombre comercial</b>	:	Carbamex 48F
<b>Ingrediente activo</b>	:	Carbofuran
<b>Modo de acción</b>	:	El carbofuran es inhibidor reversible del acetil colinesterasa.
<b>Recomendaciones de uso (Dosis)</b>	:	0.4 a 0.6 L/200L
<b>Precauciones, Toxicidad, procedencia</b>	:	Es altamente peligroso – tóxico por lo que tiene banda de seguridad color rojo.

[https://shardacropchem.pe/download/peru-labels/KILLFURAN\\_HORTUS.pdf](https://shardacropchem.pe/download/peru-labels/KILLFURAN_HORTUS.pdf)

**ABASAC**

<b>Nombre comercial</b>	:	Abasac 1.8 EC
<b>Ingrediente activo</b>	:	Abamectin
<b>Modo de acción</b>	:	Entra al insecto por contacto, ingestión. Actúa incrementando el paso de los iones de cloro, y simulando al neurotransmisor denominado GABA (Acido Gamma Amino butírico) Se unen a los receptores GABA post sinápticos, provocando la inhibición de los impulsos nerviosos en la sinapsis lo que provoca la parálisis irreversible y posterior muerte de la plaga.
<b>Recomendaciones de uso (Dosis)</b>	:	El producto es más efectivo y mejora su residualidad cuando se le adiciona 0.5 L de Sunspray Ultrafine para 200 Litros de agua.
<b>Precauciones, Toxicidad, procedencia</b>	:	Prohibir el ingreso a personal no autorizado en bodegas, sitios de acopio o distribución.

<https://www.hortus.com.pe/detalle-producto/insecticidas/abasac-18-ec>

**BRONCO**

<b>Nombre comercial</b>	:	Dimetoato 38.70%. CE
<b>Ingrediente activo</b>	:	Mezcla de alquilariletoxilados
<b>Modo de acción</b>	:	Por ser mezcla de un fosforado con un piretroide, es un insecticida neurotóxico con dos mecanismos de acción porque es un inhibidor de colinesteraza y un bloqueador de los impulsos nerviosos a nivel del axon, provocando parálisis y muerte. Actúa por contacto e ingestión
<b>Recomendaciones de uso (Dosis)</b>	:	10L/ha
<b>Precauciones, Toxicidad, procedencia</b>	:	Nocivo en caso de ingestión

<https://es.scribd.com/document/350186135/INSECTICIDA-BRONCO>

**BETA BAYTROIDE**

<b>Nombre comercial</b>	:	Beta Baytroide 125 SC
<b>Ingrediente activo</b>	:	Beta-Cyfluthrina 60 g /litro
<b>Modo de acción</b>	:	Actúa por contacto e ingestión.
<b>Recomendaciones de uso (Dosis)</b>	:	1 L/ha
<b>Precauciones, Toxicidad, procedencia</b>	:	Se debe retirar las prendas contaminadas, lavar la piel con abundante agua y jabón. No se debe utilizar solventes. Lavar las partes expuestas al contacto, abrigo bien. Si se han contaminado los ojos, lavarlos con abundante agua corriente por lo menos durante 15 minutos. Dar de beber abundante agua. Hacer reposar al paciente en un ambiente fresco. Trasladar y colocar al paciente en posición lateral estable y acudir de inmediato al médico. Moderadamente Peligroso.

<https://www.cropscience.bayer.pe/es-PE/Productos-e-innovacion/Productos/Insecticidas/Beta-Baytroide-125-SC.aspx>

**TROYA 4 EC**

<b>Nombre comercial</b>	:	Troya 4 EC
<b>Ingrediente activo</b>	:	Clorpyrifos,
<b>Modo de acción</b>	:	Actúa a nivel del sistema nervioso del insecto, inhibiendo la acción de la enzima acetil colinesterasa en la sinapsis, produciendo como consecuencia acumulación de la acetilcolina, lo que provoca la sobre excitación del insecto y su muerte por cansancio muscular.
<b>Recomendaciones de uso (Dosis)</b>	:	400 - 600 mililitros / 200 litros
<b>Precauciones, Toxicidad, procedencia</b>	:	Para el manejo y uso debe utilizarse ropa e implementos de protección personal.

[https://hortus.s3-sa-east-1.amazonaws.com/products/data-sheet/Hortus\\_20190416091131\\_FichaTecnicaTroya4EC.pdf](https://hortus.s3-sa-east-1.amazonaws.com/products/data-sheet/Hortus_20190416091131_FichaTecnicaTroya4EC.pdf)

**AFISAC**

<b>Nombre comercial</b>	:	Afisac 37 EC
<b>Ingrediente activo</b>	:	Insecticida formulado como Concentrado Emulsionable (EC), que contiene 300 g de dimetoato y 70 g de permetrina por Litro de producto formulado.
<b>Modo de acción</b>	:	Actúa por contacto e ingestión. El Dimetoato actúa en el sistema nervioso del insecto matándolo por colapso muscular, la Permetrina actúa en el sistema nervioso central y periférico, produciendo en el insecto contracciones musculares repentinas, convulsiones y muerte.
<b>Recomendaciones de uso (Dosis)</b>	:	200 - 300 mililitros/ 200 litros
<b>Precauciones, Toxicidad, procedencia</b>	:	Durante la aplicación usar equipo de protección.

[https://hortus.s3-sa-east-1.amazonaws.com/products/data-sheet/Hortus\\_20190906125613\\_Afisac37ECF.T.pdf](https://hortus.s3-sa-east-1.amazonaws.com/products/data-sheet/Hortus_20190906125613_Afisac37ECF.T.pdf)

**DARDO**

<b>Nombre comercial</b>	:	Dardo 25 sc
<b>Ingrediente activo</b>	:	Contiene 250 g de Fipronil por litro de formulado.
<b>Modo de acción</b>	:	Actúa sobre el sistema nervioso. Es antagonista de los canales de cloro regulados por el GABA (Gamma — Ácido Amino Butírico)
<b>Recomendaciones de uso (Dosis)</b>	:	200 - mililitros/ 200 litros
<b>Precauciones, Toxicidad, procedencia</b>	:	Es Altamente peligroso — Tóxico por lo que tiene banda de Seguridad de color Rojo. · Para el manejo utilice ropa e implementos de protección personal.

<https://www.hortus.com.pe/detalle-producto/insecticidas/dardo-25-sc>

**KARATE ZEON**

<b>Nombre comercial</b>	:	Karate con Tecnología Zepon
<b>Ingrediente activo</b>	:	Lambdacihalotrina
<b>Modo de acción</b>	:	Actúa sobre el sistema nervioso de los insectos, produciendo una modificación de la membrana de las fibras nerviosas, lo que causa el bloqueo de la transmisión del flujo nervioso, como consecuencia el insecto queda paralizado y muere.
<b>Recomendaciones de uso (Dosis)</b>	:	50 gr de Lambdacihalotrina por Litro
<b>Precauciones, Toxicidad, procedencia</b>	:	Moderadamente peligroso - Dañino. Utilizar ropa protectora durante el manipuleo y aplicación; ingresar al área tratada después que se seque la nube de aspersión (24 horas).

<https://www.syngenta.es/productos/protection-cultivos/insecticida/karate-zeon>

**CIPERMEX**

<b>Nombre comercial</b>	:	Alphamax 10 CE
<b>Ingrediente activo</b>	:	Alfacypermetrina
<b>Modo de acción</b>	:	Insecticida Piretroide formulado a base de Alfacypermetrina que actúa por contacto e ingestión.
<b>Recomendaciones de uso (Dosis)</b>	:	125 - mililitros/ 200 litros
<b>Precauciones, Toxicidad, procedencia</b>	:	En caso de intoxicación llame al médico inmediatamente, o lleve al paciente al médico y muéstrele la etiqueta.

<http://www.drokasa.pe/aplicacion/webroot/imgs/catalogo/pdf/Ficha%20Tecnica-ALPHAMAX%2010%20CE.pdf>

**Resumen del modo de acción de los insecticidas**

<b>Nº</b>	<b>INSECTICIDA</b>	<b>MODO DE ACCION</b>
1	<b>FURADAN</b>	Por contacto e ingestión
2	<b>METHAMIDOPHOS</b>	Por contacto e ingestión
3	<b>MATADOR</b>	Por contacto e ingestión
4	<b>REGENT</b>	Por contacto e ingestión
5	<b>CIPER PLUS 5%</b>	Por contacto e ingestión
6	<b>PROVADO COMBI 112.5 SC</b>	Por contacto e ingestión
7	<b>MONOFOS</b>	Por contacto
8	<b>CICLON</b>	Por contacto e ingestión
9	<b>KILLFURAN</b>	Por contacto e ingestión
10	<b>CLORPYRIFOS</b>	Por contacto e ingestión
11	<b>TIFON 4E</b>	Por contacto e ingestión
12	<b>CARBAMEX</b>	Por contacto e ingestión
13	<b>ABASAC</b>	Por contacto e ingestión
14	<b>BRONCO</b>	Por contacto e ingestión
15	<b>BETA BAYTROIDE</b>	Por contacto e ingestión
16	<b>TROYA 4 EC</b>	Por contacto e ingestión
17	<b>AFISAC</b>	Por contacto e ingestión
18	<b>DARDO</b>	Por contacto e ingestión
19	<b>KARATE ZEON</b>	Por contacto e ingestión
20	<b>CIPERMEX</b>	Por contacto e ingestión

**2.7. Hipótesis**

En la ciudad de Cajamarca, se comercializan insecticidas con ingredientes activos permitidos y se observan todas las recomendaciones para su uso.

## **CAPITULO III:**

### **METODOLOGIA DEL TRABAJO**

#### **3.1. El método para la obtención de datos**

El método para la obtención de datos ha sido a través de encuestas, aplicadas en forma directa, (ver anexo 02). y se aplicó una encuesta para cada establecimiento, según la estructura que se presenta, etc.

#### **3.2. Enfoque, modalidad y tipo de investigación**

El presente trabajo de investigación descriptiva, está enfocada a determinar Identificación de los Insecticidas Comercializados en el Distrito de Cajamarca y el rol que Cumplen los Establecimientos Durante su Distribución, mediante encuestas investigativas.

#### **3.3. Descripción del ámbito de investigación**

##### **3.1.1. Ubicación Geográfica del trabajo de investigación**

El distrito de Cajamarca se encuentra en la provincia de Cajamarca, departamento de Cajamarca. Limita al sureste con los distritos de Jesús y Llacanora, al suroeste con el distrito de San Juan, al noreste con el distrito de la Encañada, al noroeste con la provincia de San Pablo, al este con los distritos de Los Baños del Inca y al oeste con los distritos de Chetilla y Magdalena.

##### **3.1.2. Extensión territorial**

El distrito de Cajamarca ocupa una superficie de 382.74 km<sup>2</sup>, abarcando el 12.84% de la provincia de Cajamarca.

##### **3.1.3. Capital**

La capital del distrito es la ciudad de Cajamarca que se encuentra emplazada a 2750 m.s.n.m.

### 3.1.4. Subsistema Productivo

Este subsistema comprende las actividades de producción que se realizan al interior del área de estudio. Están conformadas entre otras, por la actividad agrícola en la que se considera la diversidad de los cultivos y sus principales variables de producción.

## 3.4. Ámbito del Estudio

Está referido al área geográfica y/o espacial en dónde se ha desarrollado la investigación, el proyecto se encuentra localizado en el distrito de Cajamarca, Provincia y Departamento de Cajamarca, con un análisis de la Identificación de los Insecticidas comercializados en el distrito y el rol que cumplen los establecimientos durante su distribución.

**3.4.1. Delimitación espacial:** está referido al área geográfica y/o espacial en dónde se ha desarrollado la investigación.

El proyecto se encuentra localizado en:

- Región : Cajamarca
- Provincia : Cajamarca
- Distrito : Cajamarca
- Altitud : 2750 msnm
- Latitud : 7°10'00"S
- Longitud : 78°31'00"O
- Ubigeo : 060101

## CAPITULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. Características generales

#### 4.1.1. Lugar de Residencia

En total, se aplicaron 46 encuestas a establecimientos comerciales que expenden insecticidas en el distrito de Cajamarca, Provincia y departamento de Cajamarca, Año 2018.

Los resultados incluyen el análisis descriptivo y analítico para la Identificación de los Insecticidas comercializados en el distrito de Cajamarca y el rol que cumplen los establecimientos durante su distribución.

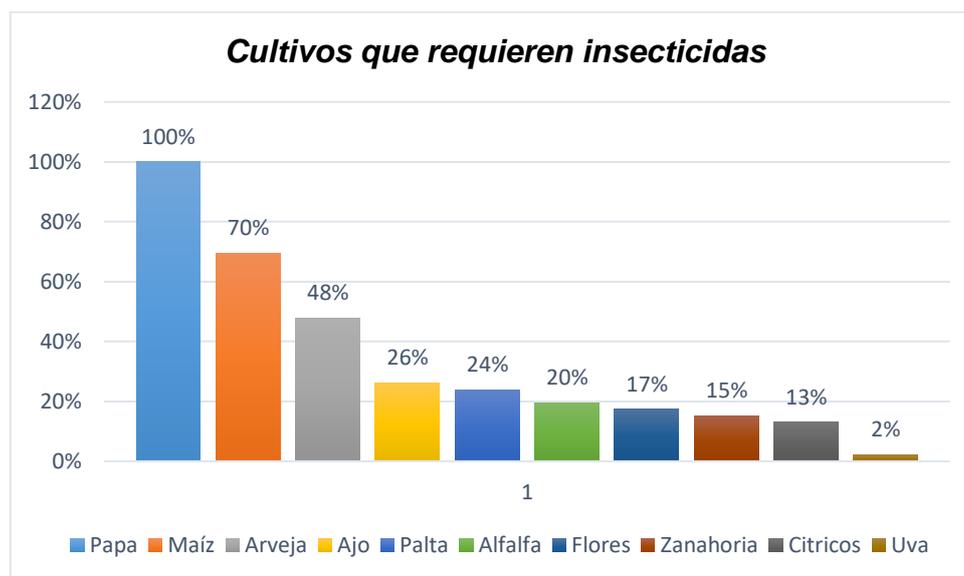
### 4.2. Análisis e Interpretación de Resultados

Encuesta dirigida a los dueños o representantes de los Centros de Expendio de Insecticidas (Agro veterinarias) en el Distrito de Cajamarca, Provincia y Región de Cajamarca.

#### 1. ¿En qué cultivos se requiere el uso de insecticidas con mayor frecuencia en la zona de Cajamarca? Mencione los principales.

**Tabla N° 04: Cultivos que requieren Insecticidas**

Papa	100%	46
Maíz	70%	32
Arveja	48%	22
Ajo	26%	12
Palta	24%	11
Alfalfa	20%	9
Flores	17%	8
Zanahoria	15%	7
Cítricos	13%	6
Uva	2%	1

**Gráfico N° 03: Cultivos que requieren Insecticidas**

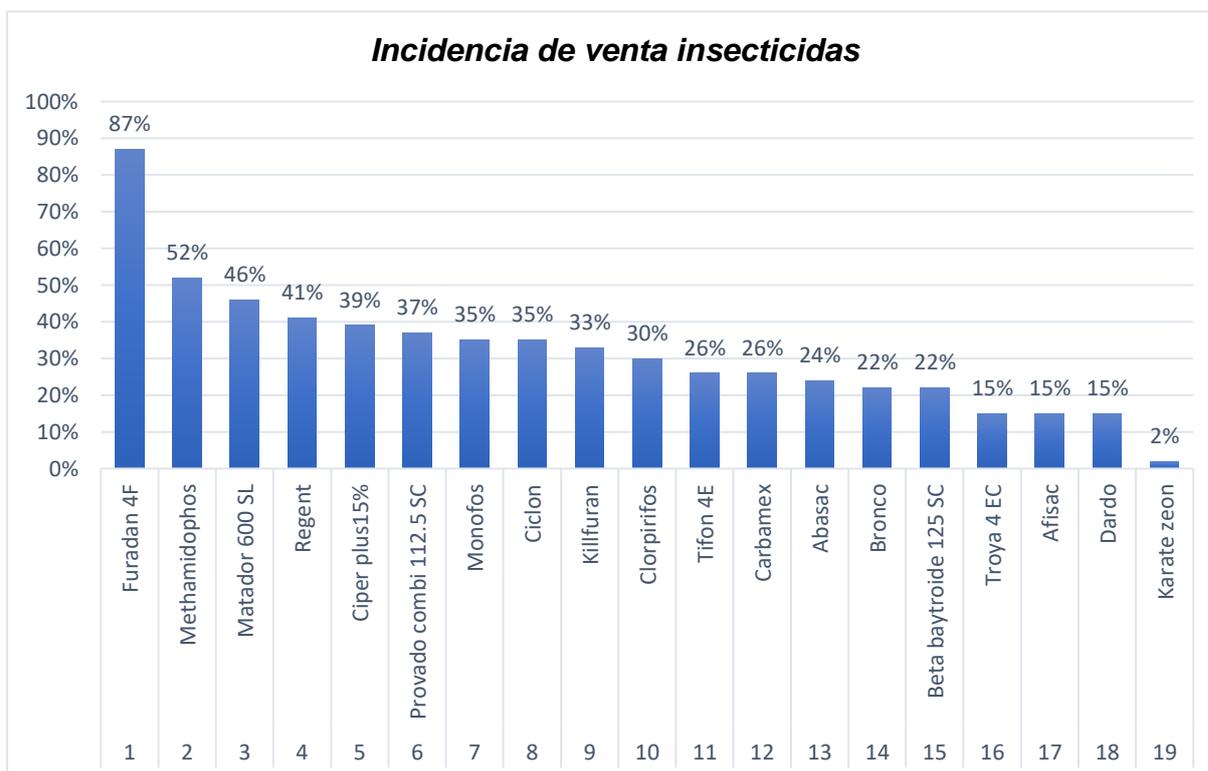
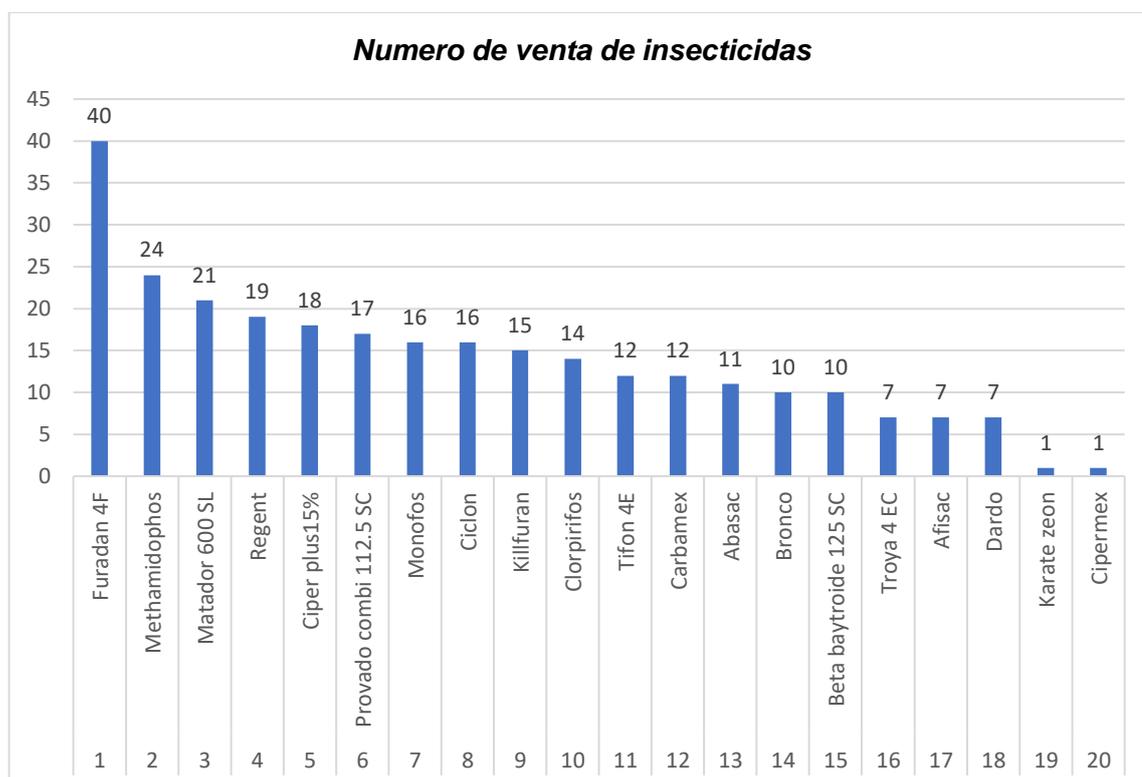
### **Análisis e Interpretación**

Todos los 46 centros de expendio de Insecticidas encuestados manifiestan que conocen y utilizan productos químicos para el control fitosanitario de los diferentes cultivos, e indican que la mayoría de cultivos utilizan insecticidas como se muestran en la tabla N° 04; Los centros de expendio manifestaron que el cultivo de papa ocupa el primer lugar con 46 respuestas afirmativas que manifestaron que la papa es el cultivo que mayor utiliza insecticidas con una respuesta del 100%, luego el cultivo de maíz con 32 respuestas positivas con un 70%, en tercer lugar está la arveja con 22 respuestas afirmativas con un 48% de incidencia, luego viene el cultivo de ajo con 12 respuestas afirmativas y un 26% de incidencia, luego se encuentra el cultivo de palta con 11 respuestas afirmativas y un 24% de incidencia, luego viene el cultivo de alfalfa con 9 respuestas afirmativas y un 20% de incidencia, en séptimo lugar están las flores que arrojaron un 17% de incidencia con 8 respuestas positivas, en octavo lugar está el cultivo de zanahoria con 7 respuestas positivas y 15% de incidencia, para luego en noveno lugar el cultivo de cítricos con un 13% y por último el cultivo de uva con una respuesta positiva y una incidencia de 2%.

**2. ¿Cuáles son los insecticidas de mayor volumen de ventas en su negocio?**

**Tabla N° 05: Insecticidas de mayor volumen de ventas**

<b>N°</b>	<b>INSECTICIDA</b>	<b>INCIDENCIA</b>	<b>CANTIDAD</b>
1	Furadan 4F	87%	40
2	Methamidophos	52%	24
3	Matador 600 SL	46%	21
4	Regent	41%	19
5	Ciper plus15%	39%	18
6	Provado combi 112.5 SC	37%	17
7	Monofos	35%	16
8	Ciclon	35%	16
9	Killfuran	33%	15
10	Clorpirifos	30%	14
11	Tifon 4E	26%	12
12	Carbamex	26%	12
13	Abasac	24%	11
14	Bronco	22%	10
15	Beta baytroide 125 SC	22%	10
16	Troya 4 EC	15%	7
17	Afisac	15%	7
18	Dardo	15%	7
19	Karate zeon	2%	1
20	Cipermex	2%	1

**Gráfico N° 04: Incidencia de ventas de Insecticidas****Gráfico N° 05: Número de ventas de Insecticidas**

### Análisis e Interpretación

Los Insecticidas de mayor volumen de ventas se presentan en la siguiente tabla (tabla N° 05) en donde se muestra la cantidad de respuestas por establecimiento y la incidencia de estas respuestas a nivel de los 46 centros de expendio, teniendo en primer lugar al Furadan 4F con 40 respuestas y una incidencia de 87%, hasta llegar al Ciper mex con una respuesta y una incidencia de 2%.

**Tabla N° 06: Precio de los insecticidas y época de ventas**

N°	INSECTICIDAS	PRECIO KG. /Lt.	EPOCA DE VENTAS
1	Abasac	80.00/Lt.	Todo el año
2	Afisac	69.00/Lt.	Todo el año
3	Beta baytroide 125 SC	140.00/Lt	Todo el año
4	Bronco	69.00/Lt.	Todo el año
5	Carbamex	85.00/Lt.	Todo el año
6	Ciclon	55.00/Lt.	Octubre - marzo
7	Ciper plus15%	60.00/Lt.	Noviembre - marzo
8	Ciper mex	80.00 Lt	Noviembre - marzo
9	Clorpirifos	65.00/Lt.	Todo el año
10	Dardo	180.00/Lt.	Octubre - marzo
11	Regent	90.00/Lt.	Octubre - Marzo
12	Furadan 4F	95.00/Lt.	Setiembre - febrero
13	Killfuran	80.00 Lt	Noviembre - abril
14	Matador	50.00/Lt.	Setiembre - abril
15	Methamidophos	50.00/Lt.	Octubre - marzo
16	Monofos	42.00/Lt.	Setiembre - febrero
17	Provado combi 112.5 SC	145.00/Lt.	Todo el año
18	Tifon 4E	40.00/Lt.	Noviembre - marzo
19	Troya 4 EC	38.00Lt.	Setiembre - abril
20	Karate zeon	235.00/Lt.	Octubre - marzo

### Análisis e Interpretación

El precio de los insecticidas varía según su principio activo, es así que hay insecticidas desde los 38 soles hasta 235 soles como el Karate zeon, pero la mayoría fluctúa entre 80 y 95 soles; en cuanto a la época de mayor requerimiento de los insecticidas está sujeto a la época de siembra y en general al estado fenológico de la planta y a su nivel de infestación de la plaga, por lo general el requerimiento en cuanto a la época es a partir de setiembre y otros todo el año como se muestra en la tabla N° 06

**3. ¿Cuál es la plaga más común en los cultivos y qué insecticida recomienda aplicar para su control?**

**Tabla N° 07: Plaga más común y el insecticida en el cultivo de papa**

<b>CULTIVO</b>	<b>PLAGA</b>	<b>INSECTICIDA</b>
Papa	Mosca minadora ( <i>Liriomyza huidobrensis</i> )	Beta baytroide 125 SC
Papa	Pulgón ( <i>Macrosiphum solanifolii</i> )	Bronco
Papa	Gorgojo de los andes ( <i>Prennotrypes solani</i> )	Carbamex
Papa	Mosca minadora ( <i>Liriomiza</i> spp.)	Ciclon
Papa	Mosca minadora ( <i>Liriomiza</i> spp.)	Ciperplus
Papa	Mosca minadora ( <i>Liriomiza</i> spp.)	Cipermex
Papa	Polilla de la papa ( <i>phthorimaea operculella</i> )	Chlorpyrifos
Papa	Gorgojo de los andes ( <i>Prennotrypes</i> spp)	Dardo
Papa	Gorgojo de los andes, ( <i>Prennotrypes</i> spp.)	Regent
Papa	Gorgojo de los andes ( <i>Prennotrypes solani</i> )	Furadan 4F
Papa	Mosquilla saltona ( <i>Epitrix parvula</i> )	Furadan 4F
Papa	Gorgojo de los andes ( <i>Prennotrypes solani</i> )	Killfuran
Papa	Polilla de la papa ( <i>phthorimaea operculella</i> )	Matador
Papa	Mosquilla ( <i>Epitrix</i> spp)	Methamidophos
Papa	Pulgón ( <i>Myzus persicae</i> )	Monofos
Papa	Gorgojo de los andes ( <i>Prennotrypes solani</i> )	Tifon 4E
Papa	Pulguilla saltona ( <i>Epitrix</i> spp)	Tifon 4E
Papa	Polilla de la papa ( <i>phthorimaea operculella</i> )	Troya 4 EC
Papa	Minador de la hoja ( <i>Liriomyza</i> sp.)	Karate zeon
Papa	Mosca minadora ( <i>Liriomiza</i> spp.)	Killfuran

**Tabla N° 08: Plaga más común y el insecticida en el cultivo de maíz**

Maíz	Cogollero ( <i>Spodoptera frugiperda</i> )	Beta baytroide 125 SC
Maíz	Pulgón del follaje ( <i>Schizaphis graminum</i> )	Bronco
Maíz	Pulgón del follaje ( <i>Schizaphis graminum</i> )	Ciper plus15%
Maíz	Gusano cogollero ( <i>Spodoptera frugiperda</i> )	Clorpyrifos
Maíz	Pulgón de maíz ( <i>Rhopalosiphum maidis</i> )	Clorpyrifos
Maíz	Trips ( <i>Thrips</i> spp)	Furadan 4F
Maíz	Afidios, pulgones ( <i>Aphis</i> spp)	Furadan 4F
Maíz	Cogollero ( <i>Spodoptera frugiperda</i> )	Tifon 4E
Maíz	Orugas cortadoras o grasientas ( <i>Agrotis</i> spp.)	Karate zeon
Maíz	Barrenador del maíz ( <i>Diatraea lineolata</i> ),	Matador
Maíz	Cogollero ( <i>Spodoptera frugiperda</i> )	Monofos

**Tabla N° 09: Plaga más común y el insecticida en el cultivo de arveja**

Arveja	Mosca minadora ( <i>Liriomyza huidobrensis</i> )	Abasac
Arveja	Mosca minadora ( <i>Liriomyza huidobrensis</i> )	Beta baytroide 125 SC
Arveja	Mosquita blanca ( <i>Bemisia tabaci</i> )	Bronco
Arveja	Mosca minadora ( <i>Liriomiza</i> spp.)	Ciclon
Arveja	Pulgón (( <i>Acyrtosiphon pisi</i> )	Furadan 4F
Arveja	Mosca minadora ( <i>Liriomyza huidobrensis</i> )	Tifon 4E

**Tabla N° 10: Plaga más común y el insecticida en el cultivo de palta**

Palta	Trips ( <i>Thrips tabaci</i> )	Tifon 4E
Palta	Mosca blanca ( <i>Aleurodicus cocois</i> )	Tifon 4E
Palta	Gusano de la canasta ( <i>Oiketicus kirbyi</i> )	Provado combi 112.5 SC
Palta	Arañita roja ( <i>Oligonychus punicae</i> )	Abasac

**Tabla N° 11: Plaga más común y el insecticida en el cultivo de uva**

Uva	Minador de hojas ( <i>Pholus vitis</i> )	Provado combi 112.5 SC
Uva	Piojo arinoso ( <i>Planococcus citri</i> )	Tifón 4E
Uva	Trips ( <i>Thrips tabaci</i> )	Tifón 4E

**Tabla N° 12: Plaga más común y el insecticida en el cultivo de cítricos**

Cítricos	Minador de la hoja ( <i>Phyllocnistis citrella</i> )	Abasac
Cítricos	Mosca blanca ( <i>Aleurothrixus floccosus</i> )	Afisac

**Tabla N° 13: Plaga más común y el insecticida en el cultivo de alfalfa**

Alfalfa	Arañita roja ( <i>Tetranychus</i> spp)	Abasac
Alfalfa	Pulgón verde ( <i>Acyrtosiphon pisum</i> )	Afisac

**Tabla N° 14: Plaga más común y el insecticida en el cultivo de ajo**

Ajo	Gorgojo de los ajos ( <i>Brachicerus algius</i> F.)	Beta baytroide 125 SC
-----	---	-----------------------

**Tabla N° 15: Plaga más común y el insecticida en el cultivo de flores**

Flores	Minador ( <i>Liriomyza huidobrensis</i> y <i>trifolii</i> )	Methamidophos
--------	---	---------------

**Tabla N° 16: Plaga más común y el insecticida en el cultivo de zanahoria**

Zanahoria	Mosca de la zanahoria ( <i>Chamaepsila rosae</i> )	Clorpirifos
-----------	--	-------------

## **Análisis e Interpretación**

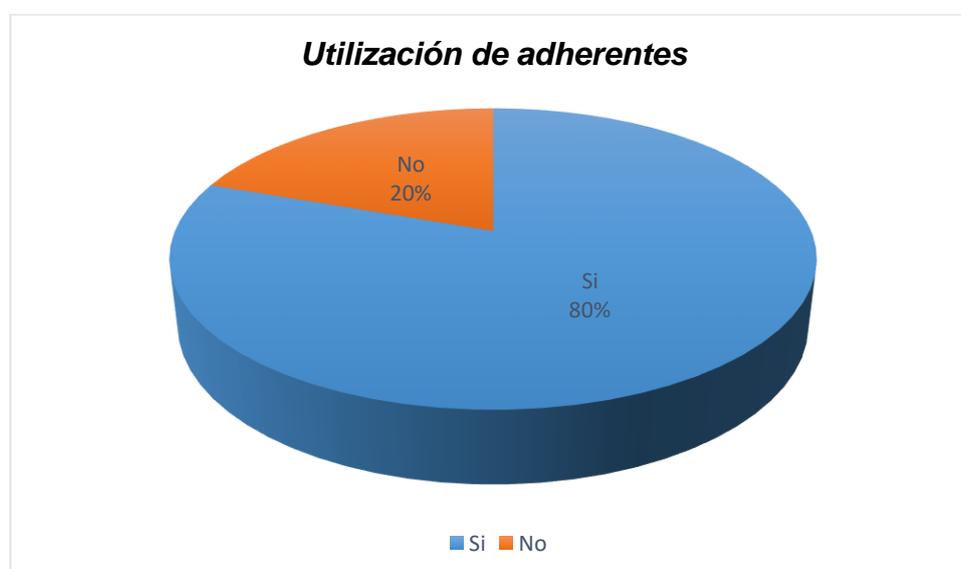
Según el estudio realizado a los centros de expendio de Insecticidas (Agro veterinarias) el cultivo de papa es el que más insecticidas utiliza y en el que se aplican mayor número o variedad de insecticidas como se describe en la tabla N° 07, luego está el cultivo de maíz con once insecticidas como se muestra en la tabla N° 08, en tercer lugar está el cultivo de arveja con la utilización de seis insecticidas como se muestra en la tabla N° 09 , luego el cultivo de Palta con la utilización de cuatro insecticidas como se muestra en la tabla N° 10, luego el cultivo de uva y los cítricos con la utilización de tres insecticidas respectivamente como se muestra en las tablas N° 11 y N° 12, luego tenemos al cultivo de alfalfa con la utilización de dos insecticidas como se muestra en la tabla N° 13 y por último los cultivos de ajos, flores y zanahoria con un insecticida como se muestra en las tablas N° 14, N° 15 y N° 16 respectivamente.

### **4. ¿Para la aplicación de un insecticida recomienda utilizar adherentes?**

**Tabla N° 17: Recomienda utilizar adherentes**

<b>Utiliza</b>	<b>Respuestas</b>	<b>Incidencia</b>
Si	37	80%
No	9	20%

**Gráfico N° 06: Recomienda utilizar adherentes**



## Análisis e Interpretación

Según el análisis de la investigación la mayoría de agro veterinarias si recomiendan la utilización de adherentes para la aplicación de los insecticidas, del total de la población 39 centros manifestaron positivamente, lo que significa un 80% y 9 establecimientos manifestaron que no recomiendan adherentes lo que da un 20% de incidencia como se muestra en la tabla N° 17.

Los Adherentes más recomendados por los representantes de los centros de expendio de insecticidas en Cajamarca son:

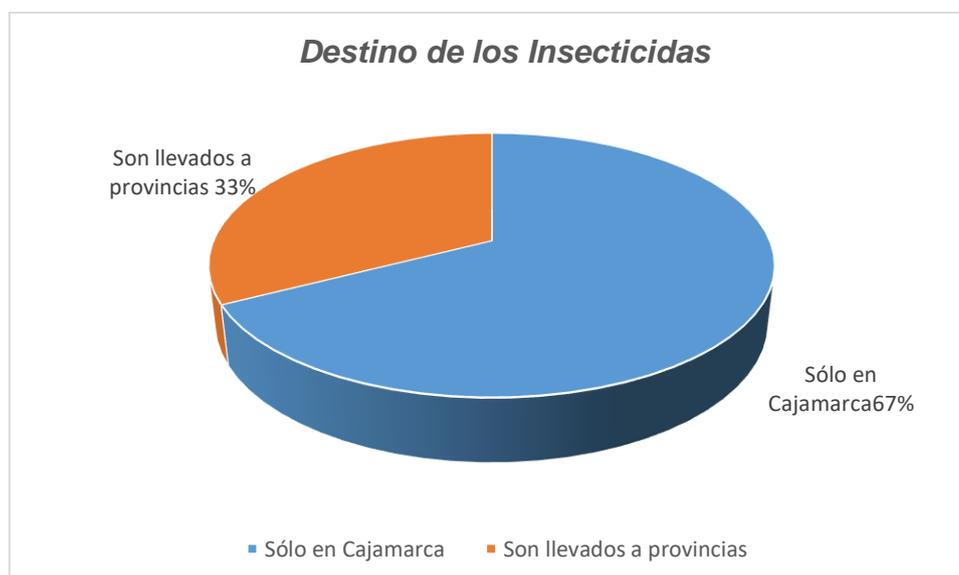
- Adhesiv
- Pagasol
- Ultrapegasol
- Spreader brinder
- Faena

### 5. ¿Cuál es el destino de los insecticidas que Ud. vende?

**Tabla N° 18: Destino de los Insecticidas**

Destino	Respuestas	Incidencia
Sólo en Cajamarca	31	67%
Son llevados a provincias	15	33%

**Gráfico N° 07: Destino de los Insecticidas**



## Análisis e Interpretación

Según la encuesta a la pregunta cuál es el destino de los insecticidas que vende; la respuesta fue de los 46 establecimientos encuestados 31 de ellos manifestaron que es para Cajamarca haciendo un total de 67% y solamente 15 establecimientos manifestaron que los llevan a otras provincias representando un porcentaje del 33%, como se muestra en la tabla N° 18.

### 6. ¿Qué criterios toman para recomendar un insecticida?

**Tabla N° 19: Criterios para recomendar Insecticidas**

Preguntas	Respuestas	Incidencia
Realiza evaluación de la plaga en campo	0	0%
Utiliza información del agricultor	21	46%
Solo vende el producto	25	54%

**Gráfico N° 08: Criterios para recomendar Insecticidas**



## Análisis e Interpretación

En la siguiente pregunta de la encuesta sobre los criterios para recomendar el uso de insecticida las respuestas fueron que el dueño o representante del expendio comercial no realiza ninguna evaluación de la plaga en campo lo que indico que esta respuesta

tiene una incidencia de 0%, luego la respuesta de que utiliza solamente la información del agricultor para la venta del insecticida fue de 21 respuestas lo que significó una incidencia de 46% y 25 establecimientos manifestaron que ellos solamente venden el producto a pedido del comprador lo que significó una incidencia del 54% como se muestra en la tabla N° 19.

**7. ¿Cuándo vende los insecticidas entrega Ud. la ficha de recomendaciones firmada por el ingeniero agrónomo?**

**Tabla N° 20: Recomendaciones firmadas por Ing. Agrónomo**

Recomendaciones	Respuestas	Incidencia
Si	1	2%
No	45	98%

**Gráfico N° 09: Recomendaciones firmadas por Ing. Agrónomo**



**Análisis e Interpretación**

En la mayoría de las encuestas sobre si cuándo vende los insecticidas entrega la ficha de recomendaciones firmada por un ingeniero agrónomo, las respuestas fueron en la mayoría negativas por cuanto en estos centros de expendio de insecticidas la mayoría de dueños o representantes son Médicos veterinarios, técnicos agropecuarios o representantes de la tienda y solamente en dos centros de expendio los dueños eran Ingenieros agrónomos pero solamente uno de ellos entrega fichas de recomendaciones

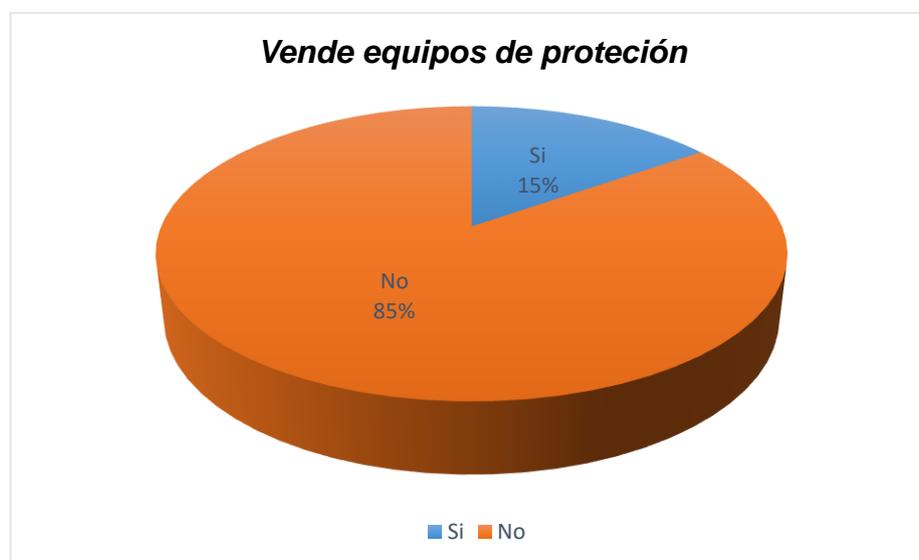
lo que significa un 2% de las encuestas, la mayoría o sea 45 centros de estos centros de expendios no emiten ficha de recomendaciones por que los médicos veterinarios o los técnicos agropecuarios no conocen los criterios haciendo un porcentaje de incidencia de 98% como se muestra en la tabla N° 20.

#### 8. Vende equipos o material de protección para la aplicación de insecticidas (mameluco, máscaras, guantes, botas, etc.).

**Tabla N° 21: Vende equipos o material de protección**

Equipos de protección	Respuestas	Incidencia
Si	7	15%
No	39	85%

**Gráfico N° 10: Vende equipos o material de protección**



#### **Análisis e Interpretación**

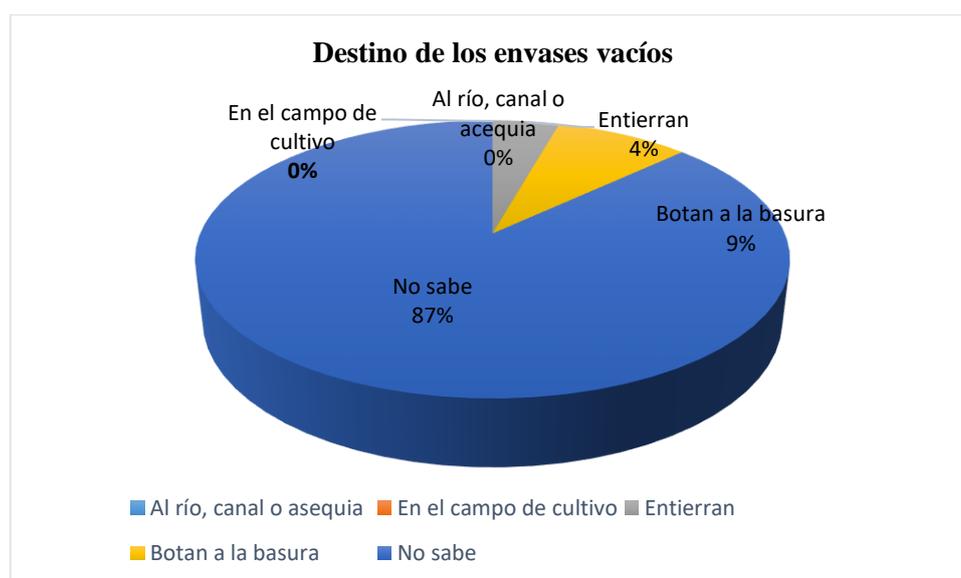
En las encuestas relacionadas a que si los centros de expendio venden equipos o material de protección para la aplicación de insecticidas (mameluco, máscaras, guantes, botas, etc.). La mayoría de estos centros no vende materiales de protección; a esta pregunta la respuesta fue que de los 46 centros de expendio de insecticidas no vende estos equipos ni materiales de protección haciendo un total de 39 centros que no los venden lo que significa una incidencia del 85% y solamente 7 centros de expendio de insecticidas los vende, pero medianamente, solamente algunos materiales como guantes y mamelucos lo que significa una incidencia del 13% como se muestra en la tabla N° 21.

## 9. ¿Sabe Ud. que destino les dan a los envases vacíos de los insecticidas utilizados?

**Tabla N° 22: Destino de los envases vacíos**

Utilización de envases	Respuestas	Incidencia
Al río, canal o acequia	0	0%
En el campo de cultivo	0	0%
Entierran	2	4%
Botan a la basura	4	9%
No sabe	40	87%

**Gráfico N° 11: Destino de los envases vacíos**



### **Análisis e Interpretación**

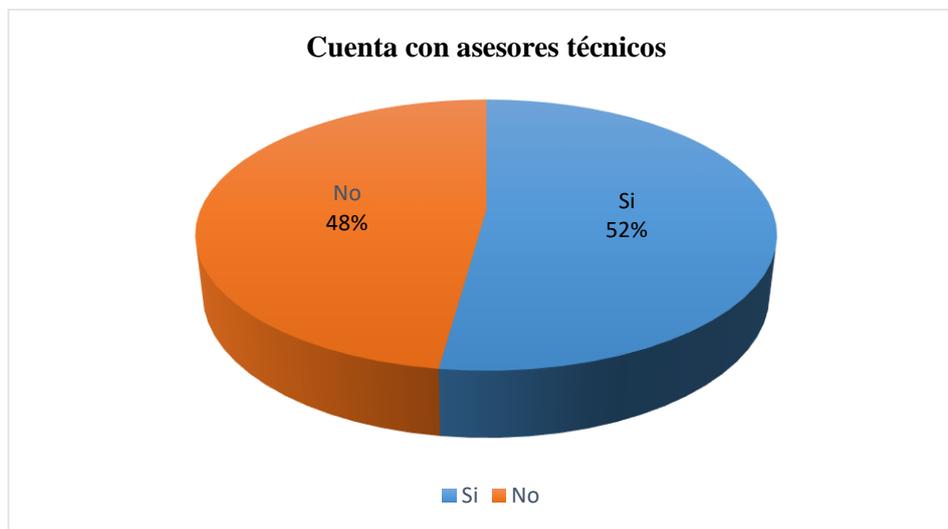
De acuerdo a la pregunta a los dueños o representantes de los centros de expendio de insecticidas en la ciudad de Cajamarca, la mayoría no sabe que hacen con los envases o sea 40 respuestas que significa una incidencia de 87%, el 9% o sea 4 respuestas manifestaron que supuestamente los botan a la basura y 2 respuestas o sea el 4% indicaron que supuestamente lo entierran y no sabían si los botaban al río, canal o acequia, o si lo botaban en el campo de cultivo porque su función era solamente vender estos productos; estas respuestas se muestra en la tabla N° 22.

## 10. ¿Su establecimiento comercial cuenta con asesores técnicos?

**Tabla N° 23: Asesores técnicos en el establecimiento**

Asesores Técnicos	Respuesta	Incidencia
Si	24	52%
No	22	48%

**Gráfico N° 12: Asesores técnicos en el establecimiento**



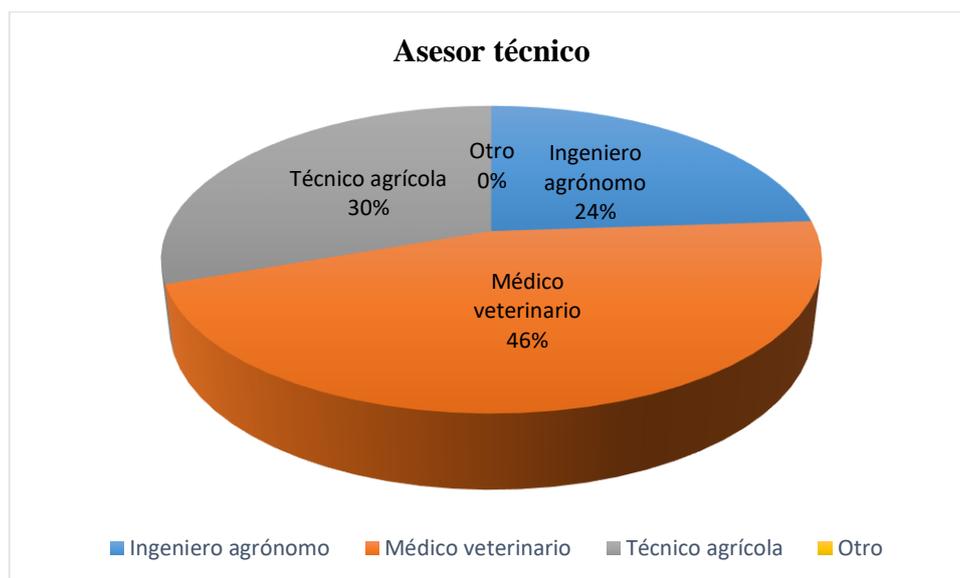
### **Análisis e Interpretación**

A la pregunta de que, si el establecimiento contaba con asesores Técnicos, las respuestas fueron; 24 establecimientos manifestaron que si contaban con asesores técnicos que significa un 52% del total y unos 22 establecimientos manifestaron que no cuentan con asesoramiento técnico lo que significa una incidencia de 48%, en realidad la mayoría de establecimientos no cuentan con asesoramiento técnico, solamente los establecimientos que los dueños son ingenieros agrónomos. Estas respuestas positivas se dan solamente para evitar alguna multa o sanción; estas respuestas se muestran en la tabla N° 23.

## 11. El asesor técnico con el que cuenta su local es:

**Tabla N° 24: Profesión del Asesor técnico**

Asesor Técnico	Respuesta	Incidencia
Ingeniero agrónomo	11	24%
Médico veterinario	21	46%
Técnico agrícola	14	30%
Otro	0	0%

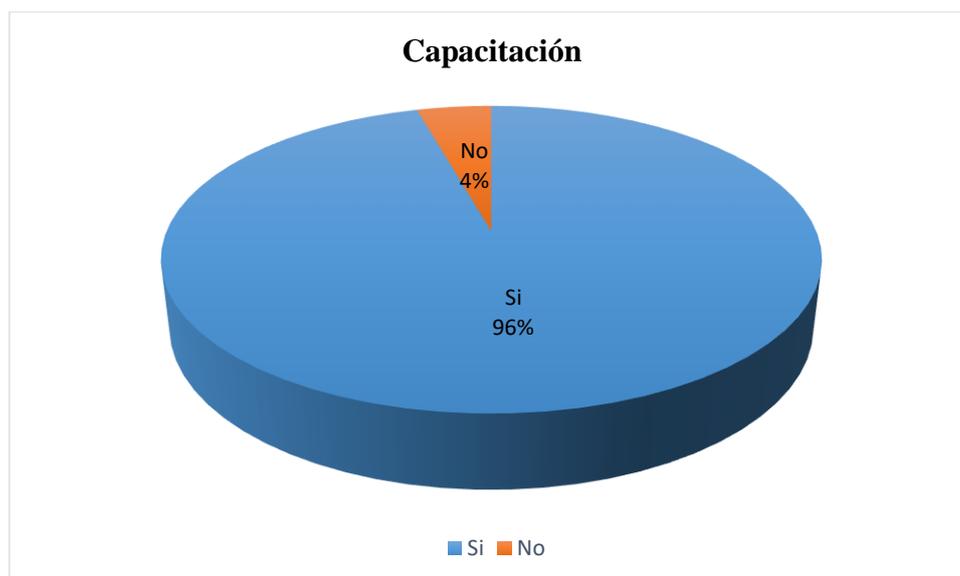
**Gráfico N° 13: Profesión de Asesor técnico****Análisis e Interpretación**

La mayoría de establecimientos en donde se venden los insecticidas no cuentan con adecuados asesores técnicos de los 46 establecimientos 11 manifestaron que cuentan con un ingeniero agrónomo como asesor técnico haciendo un 24% de incidencia, 21 o sea un 46% de establecimientos manifestaron que el asesor técnico es un médico veterinario y un 30% manifestó que su asesor es un técnico agropecuario o sea 14 de ellos como se muestran en la tabla N° 24.

**12. ¿Recibió o recibe capacitación Ud. sobre manipulación, almacenamiento y uso de insecticidas por parte de la empresa agroquímica proveedora de insecticidas?**

**Tabla N° 25: Recibe capacitación de la empresa proveedora**

Capacitación	Respuesta	Incidencia
Si	44	96%
No	2	4%

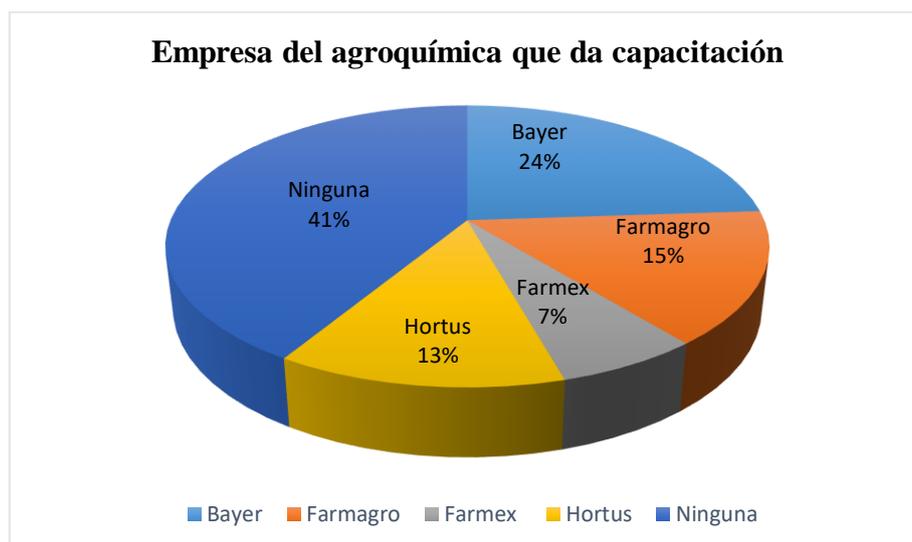
**Gráfico N° 14: Recibe capacitación de la empresa proveedora****Análisis e Interpretación**

La mayoría de establecimientos en donde la pregunta fue si recibe capacitación Ud. sobre manipulación, almacenamiento y uso de insecticidas por parte de la empresa agroquímica proveedora de insecticidas, las repuestas fueron en su mayoría no con 44 respuestas dando una incidencia del 96% y solamente afirmaron que, si reciben capacitación dos establecimientos, por lo tanto, estas respuestas arrojaron un porcentaje de incidencia del 4% como se muestra en la tabla N° 25.

**13. ¿Qué entidad del estado o empresa agroquímica le brindó o brinda capacitación para la manipulación, almacenamiento y uso de insecticidas?**

**Tabla N° 26: Entidad del Estado que brinda capacitación**

Que empresa da capacitación	Respuesta	Incidencia
Bayer	11	24%
Farmagro	7	15%
Farmex	3	7%
Hortus	6	13%
Ninguna	19	41%

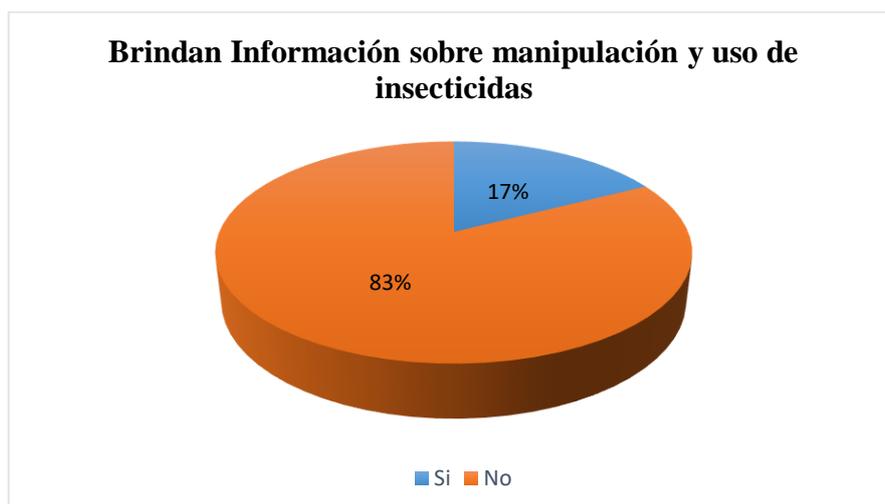
**Gráfico N° 15: Entidad del Estado que brinda capacitación****Análisis e Interpretación**

En los establecimientos de expendio de insecticidas, las empresas agroquímicas que brindan capacitación son: la empresa Bayer con 11 respuestas que significa el 24%, la empresa Farmagro con 7 respuestas que da una incidencia del 15%, la empresa Farmex con 3 respuestas y 7% de incidencia, la empresa Hortus con 6 respuestas y una incidencia del 13% y finalmente 19 centros de expendio manifestaron que ninguna empresa brinda capacitación lo que da una incidencia del 41% como se demuestra en la tabla N° 26.

**14. ¿Brindan información sobre manipulación y uso de insecticidas a los agricultores que demandan sus productos?**

**Tabla N° 27: Brinda Información sobre uso y manipulación**

Brindan Información	Respuestas	Incidencia
Si	8	17%
No	38	83%

**Gráfico N° 16: Brinda Información sobre uso y manipulación****Análisis e Interpretación**

La mayoría de establecimientos no brindan información a los agricultores solamente les brindan el precio del producto porque como ya se manifestó anteriormente en estos centros de expendio de insecticidas no hay profesionales adecuados para brindar la información adecuada sobre la manipulación y uso de los insecticidas la mayoría respondieron que no les brindaban esta información esto significa que 34 respuestas fueron negativa o sea un 83% y un 17% o sea 8 establecimientos manifestaron que si brindan esta información como se muestra en la tabla N° 27

**¿A través de qué actividades brindan la información a los agricultores?**

Las respuestas fueron que solamente les informan sobre la utilización del insecticida como una advertencia para su uso y el peligro de estos productos.

**15. ¿Ha ocurrido algún problema de intoxicación a causa de manipulación o uso de producto agroquímico dentro de su local de ventas?****Tabla N° 28: Problemas de Intoxicación**

Intoxicación	Respuestas	Incidencia
Si	0	0%
No	46	100%

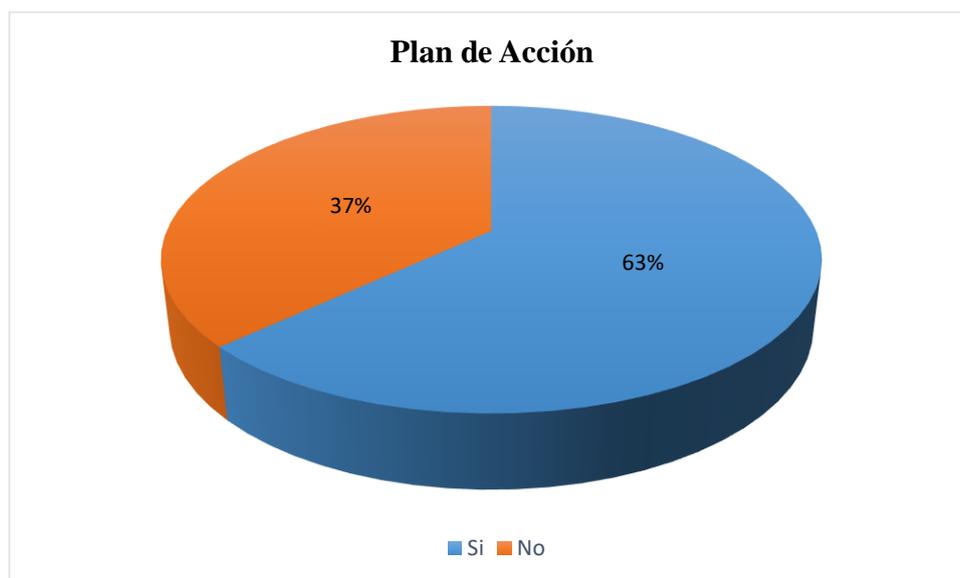
**Gráfico N° 17: Problemas de Intoxicación****Análisis e Interpretación**

A la pregunta que si ha ocurrido algún problema de intoxicación a causa de manipulación o uso de producto agroquímico dentro de su local de ventas el total de estos centros de expendio manifestaron que no había ocurrido ningún problema de esta naturaleza o sea que el 100% de establecimientos nos dieron esta respuesta como se muestra en la tabla N° 28.

**16. ¿Ud. cuenta con un plan de acción para prevenir intoxicaciones dentro de su local?**

**Tabla N° 29: Cuenta con un plan de acción para prevenir intoxicaciones**

Plan de acción	Respuestas	Incidencia
Si	29	63%
No	17	37%

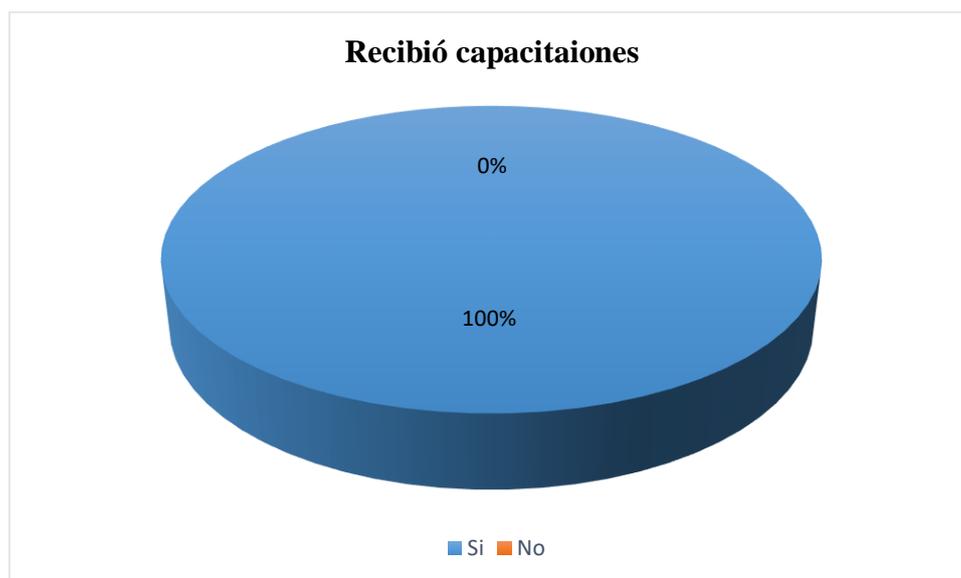
**Gráfico N° 18: Cuenta con un plan de acción para prevenir intoxicaciones****Análisis e Interpretación**

Los establecimientos de expendió de insecticidas la mayoría responde que, si tiene un plan de acción para prevenir accidentes por intoxicación, pero en realidad no lo tienen específicamente solamente conocen empíricamente el manejo de las medidas preventivas depara evitar las intoxicaciones por las capacitaciones que brinda SENASA, pero las respuestas fueron 29 preguntas positivas o sea un 63% de incidencia y 17 respuestas negativas lo que significa un 37% como se manifiesta en la tabla N° 29.

**17. ¿Recibió Capacitaciones por parte del personal del SENASA sobre almacenamiento, manipulación y uso de productos insecticidas?**

**Tabla N° 30: Recibió capacitaciones por parte del SENASA**

Capacitaciones	Respuestas	Incidencia
Si	46	100%
No	0	0%

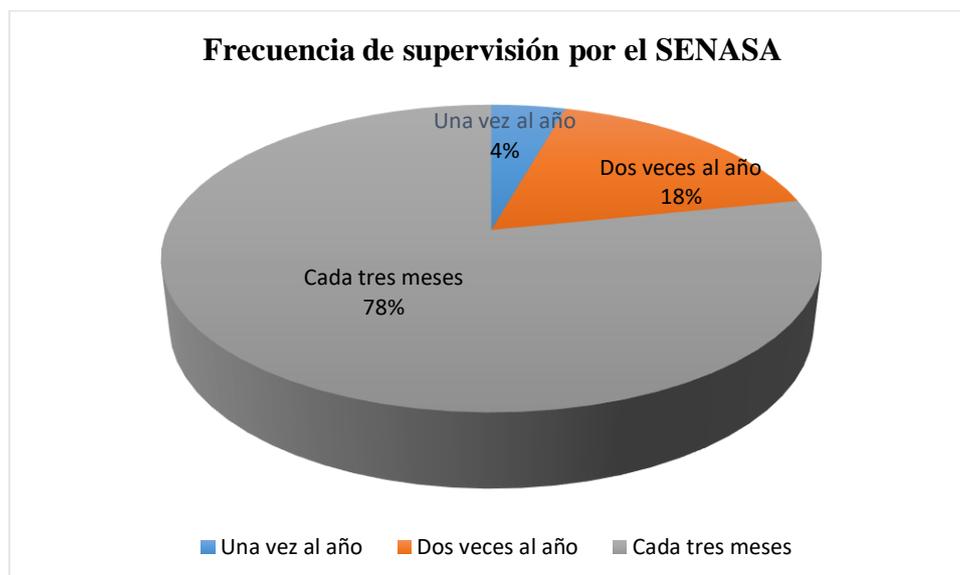
**Gráfico N° 19: Recibió capacitaciones por parte del SENASA****Análisis e Interpretación**

A la pregunta si recibió capacitaciones por parte del SENASA las respuestas fueron que todas las agro veterinarias si reciben capacitación por parte del SENASA lo que significa que de las 46 encuestas todas son positivas o sea un 100% como se manifiesta en la tabla N° 30.

**18. ¿Con que frecuencia su local comercial es supervisado por el personal del SENASA?**

**Tabla N° 31: Frecuencia de supervisión por el SENASA**

<b>Frecuencia</b>	<b>Respuestas</b>	<b>Incidencia</b>
Una vez al año	2	4%
Dos veces al año	8	17%
Cada tres meses	36	78%

**Gráfico N° 20: Frecuencia de supervisión por el SENASA****Análisis e Interpretación**

De acuerdo a la pregunta el SENASA viene supervisando a los centros de Expendio de insecticidas con una frecuencia mayormente de cada tres meses pero como solamente un profesional del SENASA es el encargado de esta acción a algunas veterinarias llega cada dos veces al año o una vez al año, por lo tanto la frecuencia de supervisión es una sola vez a año 2 respuestas que significa un 4%, dos veces al año 8 respuestas con una incidencia de 17% y cada tres meses 36 respuestas lo que significa un 78% como se muestra en la tabla N° 31.

## CONCLUSIONES

1. En Cajamarca los cultivos que mayor utilizan insecticidas son; la papa en un 100%, el maíz con un 70%, la arveja con un 48%, el ajo con un 26%, la palta con un 24%, la alfalfa con un 20%, las flores con un 17%, la zanahoria con un 15%, los cítricos con un 13% y por último la uva con un 2%.
2. El precio de los insecticidas en los centros de expendio en Cajamarca varía de acuerdo al producto por ejemplo el Troya 4EC es el más barato que su precio fluctúa entre los 38 soles el litro mayormente utilizado para el cultivo de papa y el más caro es el Karate zeon con 235 soles el litro que es utilizado para el cultivo de papa y el maíz.
3. El 96% de establecimientos de expendio de insecticidas indican que sí reciben capacitación sobre manipulación, almacenamiento y uso de insecticidas por parte de la empresa agroquímica proveedora de insecticidas y solamente el 4% manifiesta que no recibe esta capacitación
4. El 83% de los encuestados manifestaron que no dan información sobre manipulación de los insecticidas a los agricultores que demandan sus productos y solamente un 17% o sea 8 centros de expendio manifestaron que, si dan información sobre manipulación y uso de los insecticidas, pero en realidad solo son pequeñas advertencias que señala el producto.
5. El 100% indican que ha recibido capacitación por parte del SENASA sobre almacenamiento, manipulación y uso de productos insecticidas, y que es supervisado periódicamente por esta Institución con una frecuencia de tres meses a un año; la mayoría de centros de expendio de insecticidas o sea un 78% han manifestado que esta supervisión se realiza cada tres meses, un 17% que cada dos veces al año y solamente un 4% que una vez al año

## **RECOMENDACIONES**

1. Se recomienda que en el proceso de capacitación y supervisión continua en el uso y manejo de insecticidas también debe de estar monitoreado por la Facultad de Ciencia Agrícolas y Forestales de la Universidad Nacional de Cajamarca.
2. Propiciar alianzas estratégicas para el desarrollo de capacitación con la Universidad Nacional de Cajamarca.

## Fuentes bibliográficas

- Bielza, P. (2017). La resistencia a insecticidas. (N. d. 173, Ed.) *Mecanismos a las Estrategias de manejo*, 58.
- Boza Barducci, T. (1972). *Consecuencias ecológicas de los plaguicidas utilizados para el control de los insectos del algodón en el valle de Cañete, Perú*. Cañete: Atlas.
- CASTILLO, Bessy 1; RUIZ, José O. 2; MANRIQUE, Manuel A.L. 3 y POZO, Carlos . (2020). Contaminación por Insecticidas en los campos de cañete - Perú. *Revista Espacios*, 63.
- Chelala, C. (18 de Octubre de 2013). *Los Plaguicidas y su efecto sobre la salud y el medio ambiente*.  
Obtenido de Un reto constante:  
[http://www.cidbimena.desastres.hn/docum/ops/libros/RA\\_RetoConstante.pdf](http://www.cidbimena.desastres.hn/docum/ops/libros/RA_RetoConstante.pdf)
- Del Puerto Rodriguez Asela, S. T. (10 de Setiembre de 2014). *Efectos de los plaguicidas sobre el ambiente y la salud*. Obtenido de Revista Cubana de Higiene y Epidemiología:  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1561-30032014000300010](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-30032014000300010)
- Epidemiol, R. C. (14 de Setiembre de 2014). *Efectos de los plaguicidas sobre el ambiente y la salud*.  
Obtenido de Revista Cubana de Higiene y Epidemiología:  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1561-30032014000300010](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-30032014000300010)
- FAO. (15 de Setiembre de 2012 - 2013). *Programa para el desarrollo de especificaciones FAO/OMS para plaguicidas (2002-2013)*. Obtenido de AGP - Página de estándares para especificaciones de plaguicidas y control de calidad: <http://www.fao.org/agriculture/crops/mapa-tematica-del-sitio/theme/pests/jmps/es/>
- Garcia, A. (1998). *Intoxicaciones agudas con plaguicidas: Costos humanos y económicos*. *Revista Panamericana de Salud Publica*. Lima: ABC.
- Gididing, J., & Maund, S. (2001). *Evaluación de Riesgo Probabilístico de Algodon piretroides: Mesocosm acuaticos y estudios de campo*. Barcelona: Environ.
- Gonzales, M., CapoteB, & Rodriguez, F. (2001). *Mortalidad por Intoxicaciones Agudas causadas por plaguicidas a través de la piel*. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología*. La Habana: El Lirio.
- Gregor J, D. (25 de Marzo de 2008). *Uso de insecticidas: contexto y consecuencias ecológicas*. Obtenido de Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica:  
[http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1726-46342008000100011](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342008000100011)
- Greig, S. (1992). *Una perspectiva europea sobre evaluación del riesgo ecológico, ilustrado por los procedimientos de registro de plaguicidas en el Reino Unido*. Reino Unido: Adex.
- Griffin, M., & Alford, D. (2001). *Como reducir el Uso de Agroquímicos en la Finca Cultivable*. Londres: s.f.
- Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupa. (2 de Abril de 2011). *Efectos de las sustancias químicas al contacto con la piel: Guía de salud ocupacional para profesionales de la salud y empleadores*. Obtenido de Centro paa el control y prevención de enfermedades: Efectos de las sustancias

químicas al contacto con la piel: Guía de salud ocupacional para profesionales de la salud y empleadores

- Judy, H. (14 de Mayo de 2006). *RED DE ACCIÓN EN PLAGUICIDAS DE NORTEAMÉRICA (PANNA)*. Obtenido de Red de Acción sobre Plaguicidas de Norteamérica: <http://pan-international.org/es/red-de-accion-en-plaguicidas-de-norteamerica-panna/>
- Kaosard, M., & Rerkasem, B. (2000). *Estudio de las Zonas rurales de Asia, Volumen 2 - El crecimiento y la sostenibilidad de la Agricultura asiática*. Nueva York: Oxford University Press INC.
- Kogan, M. (1998). *El manejo integrado de plagas: perspectivas históricas y los acontecimientos contemporáneos*. Barcelona: Editorial barcelona.
- Lacherr, T., & Goldstein, M. (1997). *Ecotoxicología tropical, situación y necesidades*. Mexico: Environ .
- Lauer Beutz, E. (18 de Abril de 2015). *La Agricultura Orgánica en el Siglo XXI*. Obtenido de El Mundo visto desde la ciencia: <http://platicamedesdelaciencia.blogspot.com/2016/04/la-agricultura-organica-en-el-siglo-xxi.html>
- Levitan, L. (2000). *Como y porque evaluar el inviro - impactos sociales* . Caracas: International.
- Lionel, s. A. (3 de Enero de 2012). *Alternativas al uso de insecticidas en cultivos*. Obtenido de Divulgación Científica y Noticias Universitarias: [http://argentinainvestiga.edu.ar/noticia.php?titulo=alternativas\\_al\\_uso\\_de\\_insecticidas\\_en\\_cultivos&id=1514](http://argentinainvestiga.edu.ar/noticia.php?titulo=alternativas_al_uso_de_insecticidas_en_cultivos&id=1514)
- Manual Técnico Andino. (2002). *Registro y Control de Plaguicidas Químicos de uso Agrícola*. Lima: Editada por la Secretaría General de Comunidad Andina Perú.
- Maroni, M. (13 de Junio de 2014). *Prevención de los riesgos para la salud derivados del uso de plaguicidas en la agricultura*. Obtenido de Organización Mundial de la salud 2014: [https://www.who.int/occupational\\_health/publications/es/pwh1sp.pdf](https://www.who.int/occupational_health/publications/es/pwh1sp.pdf)
- Martens, F. (2012). *Guia para uso Adecuado de Plaguicidas y la Correcta Disposición de sus Envases*. Buenos Aires: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.
- Morell, I., & Candela , L. (1998). *Plaguicidas, Aspectos ambientales, analíticos y toxicológicos*. Castello de la Plana: Molell & Candela Ediciones.
- Naranjo, A. (2017). Situación de los Insecticidas en Ecuador. *La Otra Guerra*, 69.
- Palacios, A. (11 de Julio de 2013). *Introducción a la toxicología ambiental*. Obtenido de Metepec: ECO/OPS: <http://www.bvsde.paho.org/bvstox/fulltext/toxico/toxico-04a21.pdf>
- Pimentel, D. (2005). *Costos Ambientales y económicos de la Aplicación de Insecticidas principalmente en los estados Unidos*. California: Amanda.
- Prado, G. (13 de Mayo de 2005). *Reducción del uso y desarrollo de resistencia de plaguicidas en el cultivo de arroz y frijol en Colombia*, . Obtenido de INFORME FINAL PROYECTO FONTAGRO FTG-438/2005: [https://www.fontagro.org/wp-content/uploads/2005/01/final\\_infotec\\_05\\_438.pdf](https://www.fontagro.org/wp-content/uploads/2005/01/final_infotec_05_438.pdf)

- Rivera, W. (12 de Octubre de 2017). *Manejo Integrado de Plagas: Enfoque de responsabilidad en la producción*. Obtenido de Centro de Investigación en Biotecnología. ITCR.:  
<https://www.croplifela.org/es/actualidad/articulos/manejo-integrado-de-plagas-enfoque-de-responsabilidad-en-la-produccion>
- S.F. (4 de Julio de 2015). *Ventajas y desventajas de agroquímicos*. Obtenido de Grupo SACSA:  
<http://www.gruposacsa.com.mx/ventajas-y-desventajas-de-usar-agroquimicos/>
- Santiago, M. (05 de Setiembre de 2019). *Cómo realizar una correcta transición de agricultura convencional a orgánica en frutales*. Obtenido de EL MERCURIO:  
<https://www.elmercurio.com/Campo/Noticias/Noticias/2018/05/28/Como-realizar-una-correcta-transicion-de-agricultura-convencional-a-organica.aspx?disp=1>
- Stratton, S. (1986). *Efectos de los insecticidas piretroides sintéticos en los organismos benéficos*. Toronto: Aninsa.
- Trewavas, A. (2001). *Mitos Urbanos de la Agricultura Ecológica*. Guadalajara: Editorial Mexico.

## ANEXOS

## Anexos 01:

## Matriz de consistencia

<b>Problema principal</b>	<b>Objetivo General</b>	<b>Hipótesis General</b>	<b>Variables</b>
¿No se conocen los insecticidas más utilizados en los cultivos del distrito de Cajamarca, las recomendaciones que utilizan los centros de expendio para la venta y su uso para la prevención en su utilización por los agricultores?	Determinar cuáles son los insecticidas comercializados en la ciudad de Cajamarca, así como también las acciones realizadas por las empresas que lo comercializan para su buen uso.	Se llegará a determinar con un adecuado análisis que en la ciudad de Cajamarca se comercializan insecticidas con ingredientes activos permitidos y se observan todas las recomendaciones para su uso.	<b>a) Variable independiente</b>  Identificación de los insecticidas comercializados en el distrito de Cajamarca (X) <b>b) Variable dependiente</b>  Rol que cumplen los establecimientos durante su distribución (Y)
<b>Problemas secundarios</b>	<b>Objetivos específicos</b>	<b>Hipótesis secundarias</b>	<b>Indicadores</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Identificar los insecticidas de mayor venta por los establecimientos comerciales de la ciudad de Cajamarca.</li> <li>•Conocer cuáles son las plagas de mayor importancia en los cultivos y con qué insecticidas se realiza el control.</li> <li>•Definir y analizar las características, rol y valor que agregan los establecimientos comerciales durante la distribución de insecticidas.</li> </ul>	La venta de productos para el control de plagas en los cultivos tiene una adecuada manipulación y almacenamiento para su expendio	Plaga agrícola Venta de insecticida Dosificación Principio activo Composición letal media Composición Intervenciones recomendadas o autorizadas en el uso de un plaguicida para efectuar un control efectivo y confiable de plagas  Utilización adecuada de dosificación por cultivo Adecuada manipulación del producto para evitar contaminación Prevención en el establecimiento

## Anexo 02

### Modo de Acción de los insecticidas

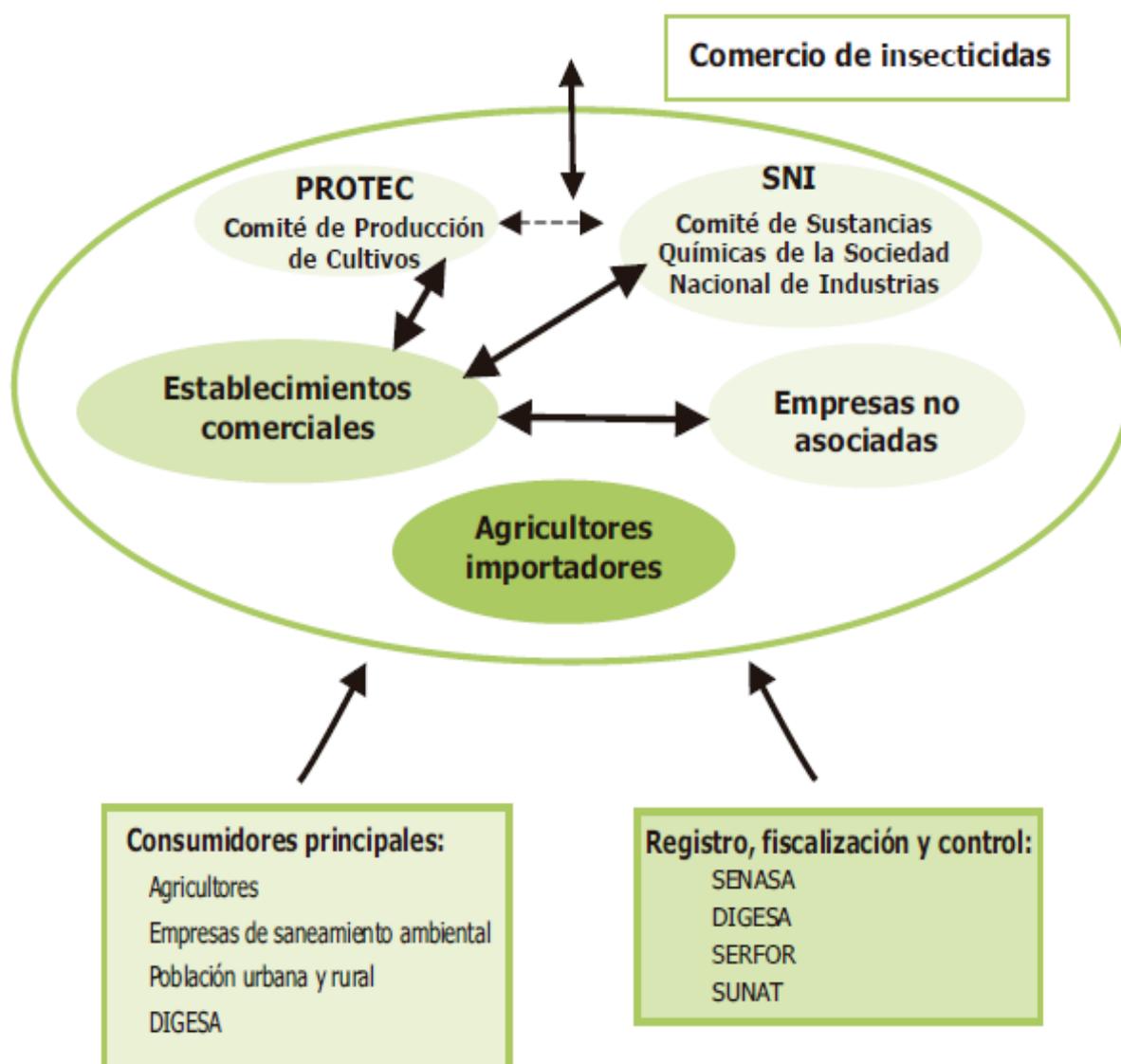
Cultivo	Plaga	Insecticida	Modo De Acción
Papa	Mosca minadora ( <i>Liriomyza huidobrensis</i> )	Beta baytroide 125 SC	Actúa por contacto e ingestión
Papa	Pulgón ( <i>Macrosiphum solanifolii</i> )	Bronco	Actúa por contacto e ingestión
Papa	Gorgojo de los andes ( <i>Prennotrypes solani</i> )	Carbamex	Es inhibidor reversible del acetil colinesterasa
Papa	Mosca minadora ( <i>Liriomiza spp.</i> )	Ciclón	De contacto e Ingestión
Papa	Mosca minadora ( <i>Liriomiza spp.</i> )	Ciperplus	Actúa por contacto e ingestión
Papa	Mosca minadora ( <i>Liriomiza spp.</i> )	Cipermex	Actúa por contacto e ingestión
Papa	Polilla de la papa ( <i>phthorimaea operculella</i> )	Chlorpyrifos	De contacto, ingestión y gasificaste
Papa	Gorgojo de los andes ( <i>Prennotrypes spp</i> )	Dardo	Actúa sobre el sistema nervioso
Papa	Gorgojo de los andes, ( <i>Prennotrypes spp.</i> )	Regent	Insecticida que actúa por contacto e ingestión. Su ingrediente activo es una molécula extremadamente activa que requiere de dosis bajas por hectárea. Controla eficientemente.
Papa	Gorgojo de los andes ( <i>Prennotrypes solani</i> )	Furadan 4F	De contacto e Ingestión
Papa	Mosquilla saltona ( <i>Epitrix parvula</i> )	Furadan 4F	De contacto e Ingestión
Papa	Gorgojo de los andes ( <i>Prennotrypes solani</i> )	Killfuran	El carbofuran es inhibidor reversible del acetil colinesterasa
Papa	Polilla de la papa ( <i>phthorimaea operculella</i> )	Matador	Tiene efecto sistémico y acción de contacto e ingestión.
Papa	Mosquilla ( <i>Epitrix spp</i> )	Methamidophos	De contacto e Ingestión
Papa	Pulgón ( <i>Myzus persicae</i> )	Monofos	De contacto con acción sistémica
Papa	Gorgojo de los andes ( <i>Prennotrypes solani</i> )	Tifon 4E	Actúa por contacto, ingestión y acción de vapor (inhalación)
Papa	Pulguilla saltona ( <i>Epitrix spp</i> )	Tifon 4E	Actúa por contacto, ingestión y acción de vapor (inhalación)
Papa	Polilla de la papa ( <i>phthorimaea operculella</i> )	Troya 4 EC	Actúa a nivel del sistema nervioso del insecto
Papa	Minador de la hoja ( <i>Liriomyza sp.</i> )	Karate zeon	Actúa sobre el sistema nervioso
Papa	Mosca minadora ( <i>Liriomiza spp.</i> )	Killfuran	El carbofuran es inhibidor reversible del acetil colinesterasa
Maíz	Cogollero ( <i>Spodoptera frugiperda</i> )	Beta baytroide 125 SC	Actúa por contacto e ingestión
Maíz	Pulgón del follaje ( <i>Schizaphis graminum</i> )	Bronco	Actúa por contacto e ingestión

Maíz	Pulgón del follaje ( <i>Schizaphis graminum</i> )	Ciper plus15%	ingreso al artrópodo, fundamentalmente a través de la cutícula.
Maíz	Gusano cogollero ( <i>Spodoptera frugiperda</i> )	Clorpyrifos	De contacto, ingestión y gasificaste
Maíz	Pulgón de maíz ( <i>Rhopalosiphum maidis</i> )	Clorpyrifos	De contacto, ingestión y gasificaste
Maíz	Trips ( <i>Thrips</i> spp)	Furadan 4F	De contacto e Ingestión
Maíz	Afidios, pulgones ( <i>Aphis</i> spp)	Furadan 4F	De contacto e Ingestión
Maíz	Cogollero ( <i>Spodoptera frugiperda</i> )	Tifon 4E	Actúa por contacto, ingestión y acción de vapor (inhalación)
Maíz	Orugas cortadoras o grasientas ( <i>Agrotis</i> spp.)	Karate zeon	Actúa sobre el sistema nervioso
Maíz	Barrenador del maíz ( <i>Diatraea lineolata</i> ),	Matador	Tiene efecto sistémico y acción de contacto e ingestión.
Maíz	Cogollero ( <i>Spodoptera frugiperda</i> )	Monofos	De contacto con acción sistémica
Arveja	Mosca minadora ( <i>Liriomyza huidobrensis</i> )	Abasac	De contacto e Ingestión
Arveja	Mosca minadora ( <i>Liriomyza huidobrensis</i> )	Beta baytroide 125 SC	Actúa por contacto e ingestión
Arveja	Mosquita blanca ( <i>Bemisia tabaci</i> )	Bronco	Actúa por contacto e ingestión
Arveja	Mosca minadora ( <i>Liriomyza</i> spp.)	Ciclón	De contacto e Ingestión
Arveja	Pulgón ( <i>Acyrtosiphon pisi</i> )	Furadan 4F	De contacto e Ingestión
Arveja	Mosca minadora ( <i>Liriomyza huidobrensis</i> )	Tifon 4E	Actúa por contacto, ingestión y acción de vapor (inhalación)
Palta	Trips ( <i>Thrips tabaci</i> )	Tifon 4E	Actúa por contacto, ingestión y acción de vapor (inhalación)
Palta	Mosca blanca ( <i>Aleurodicus cocois</i> )	Tifon 4E	Actúa por contacto, ingestión y acción de vapor (inhalación)
Palta	Gusano de la canasta ( <i>Oiketicus kirbyi</i> )	Provado combi 112.5 SC	De contacto e Ingestión
Palta	Arañita roja ( <i>Oligonychus punicae</i> )	Abasac	De contacto e Ingestión
Uva	Minador de hojas ( <i>Pholus vitis</i> )	Provado combi 112.5 SC	De contacto e Ingestión
Uva	Piojo arinoso ( <i>Planococcus citri</i> )	Tifón 4E	Actúa por contacto, ingestión y acción de vapor (inhalación)
Uva	Trips ( <i>Thrips tabaci</i> )	Tifón 4E	Actúa por contacto, ingestión y acción de vapor (inhalación)
Cítricos	Minador de la hoja ( <i>Phyllocnistis citrella</i> )	Abasac	De contacto e Ingestión
Cítricos	Mosca blanca ( <i>Aleurothrixus floccosus</i> )	Afisac	Actúa por contacto e ingestión
Alfalfa	Arañita roja ( <i>Tetranychus</i> spp)	Abasac	De contacto e Ingestión
Alfalfa	Pulgón verde ( <i>Acyrtosiphon pisum</i> )	Afisac	Actúa por contacto e ingestión
Ajo	Gorgojo de los ajos ( <i>Brachicercus algeris</i> F.)	Beta baytroide 125 SC	Actúa por contacto e ingestión

Flores	Minador ( <i>Liriomyza huidobrensis</i> y <i>trifolii</i> )	Methamidophos	De contacto e Ingestión
Zanahoria	Mosca de la zanahoria ( <i>Chamaepsila rosae</i> )	Clorpirifos	De contacto, ingestión y gasificaste

### Anexo 03

#### Canales de Comercialización de insecticidas



**Anexo 04****Encuestas – Cuestionarios – Entrevistas****CUESTIONARIO: PRODUCTOS INSECTICIDAS**

Local comercial: .....

Nombre del representante: .....

Dueño: .....

Grado de instrucción: .....

Fecha.....Encuestador: .....

1. ¿En qué cultivos se requiere el uso de insecticidas con mayor frecuencia en la zona de Cajamarca? **Mencione los principales.**

-----  
 -----  
 -----  
 -----  
 -----  
 -----  
 -----

2. ¿Cuáles son los insecticidas de mayor volumen de ventas en su negocio?

<b>Nombre</b>	<b>Precio por kg o lt</b>	<b>Época de mayor venta (mes)</b>

3. ¿Cuál es la plaga más común en los cultivos y qué insecticida recomienda aplicar para su control?

<b>Plaga</b>	<b>Insecticida (que recomienda)</b>	<b>Dosis</b>

4. ¿Para la aplicación de un insecticida recomienda utilizar adherentes?

SI

NO

4.1. Mencione cual (en caso de responder sí): .....

5. ¿Cuál es el destino de los insecticidas que Ud. vende?

a. Solo para Cajamarca.

b. Son llevados a provincia.

6. ¿Qué criterios toman para recomendar un insecticida?

a. Realiza previa evaluación de la plaga en el campo de cultivo.

b. Utiliza la información del agricultor.

c. Otras.....

7. ¿Cuándo vende los insecticidas Entrega Ud. la ficha de recomendaciones firmada por el ingeniero agrónomo?

SI

NO

8. Vende equipos o material de protección para la aplicación de insecticidas (mameluco, máscaras, guantes, botas, etc.).

SI

NO

9. ¿Sabe Ud. que destino les dan a los envases vacíos de los insecticidas utilizados?

- a. Arrojan al río, canal o acequia
- b. Dejan en el campo de cultivo
- c. Entierran
- d. Otro (.....) especifique
- e. No sabe.

10. ¿Su establecimiento comercial cuenta con asesores técnicos?

SI  NO

11. El asesor técnico con el que cuenta su local es:

- a. Ingeniero agrónomo
- b. Médico veterinario
- c. Técnico agrícola
- d. otros .....(especifique)

12. ¿Recibió o recibe capacitación Ud. sobre manipulación, almacenamiento y uso de insecticidas por parte de la empresa agroquímica proveedora de insecticidas?

SI  NO

13. ¿Qué entidad del estado o empresa agroquímica le brindó o brinda capacitación para la manipulación, almacenamiento y uso de insecticidas?

Mencione:

.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

14. ¿Brindan información sobre manipulación y uso de insecticidas a los agricultores que demandan sus productos?

SI

NO

De responder sí pase a la 14.1, de responder no continúe con la 15.

14.1. ¿A través de qué actividades brindan la información a los agricultores?

a. Capacitaciones b. Asistencia técnica c. otra

especifique.....

15. ¿Ha ocurrido algún problema de intoxicación a causa de manipulación o uso de producto agroquímico dentro de su local de ventas?

SI

NO

15.1. ¿Qué medidas tomo para atender a la (s) persona (s) que sufrió intoxicación?

(Especifique) -----

-----

16. ¿Ud. cuenta con un plan de acción para prevenir intoxicaciones dentro de su local?

SI

NO

17. ¿Recibió capacitaciones por parte del personal del SENASA sobre almacenamiento, manipulación y uso de productos insecticidas?

SI

NO

18. ¿Con que frecuencia su local comercial es supervisado por el personal del SENASA?

a. Una vez al año      b. Dos veces al año      c. Cada 3 meses