

## **1: INTRODUCCIÓN**

Los avances logrados en los últimos tiempos gracias a la biotecnología aportan nuevas e interesantes posibilidades, tanto en los tratamientos y control de las diferentes enfermedades causadas por patógenos que afectan al desarrollo de las especies forestales de las comunidades del departamento de Tarija como en el desarrollo de la agricultura y el comercio.

El término control biológico fue utilizado por (Smith 1919) para definir la utilización de genes, organismos naturales o modificaciones en el control de plagas de insectos.

Esta innovación biológica responde a las investigaciones llevadas a cabo por la entomología, que descubrió la importancia de estos enemigos naturales de estos Fito patógenos.

Desde entonces, el control biológico atiende a la cría masiva y liberación o a la importación y establecimiento eficaz de los depredadores y microorganismos benéficos que limitan o eliminan el ataque de los patógenos.

En cuanto al control de plagas y enfermedades forestales, las razones que impulsan hoy en día a la utilización de organismos biológicos son un intento de contrarrestar la intensiva aplicación de plaguicidas químicos que causan la contaminación ambiental y la alteración del equilibrio biológico, debido al abuso de estos productos por su mayor efectividad ante otros métodos fitosanitarios, y que en muchas regiones han llevado a la prohibición de aplicar ciertos productos. Además, el control biológico puede, en muchos casos, ser más económico para su uso en grandes superficies.

Las técnicas de control biológico varían de una enfermedad a otra dependiendo del patógeno, del anfitrión y la alteración entre ambos.

Desde el inicio de la agricultura, el ser humano ha buscado procedimientos para eliminar las plagas de sus cultivos y cosechas. Aunque en la segunda mitad del siglo XX se logró aumentar los rendimientos gracias al uso de pesticidas sintéticos, la biotecnología actual busca igualar estos rendimientos, utilizando compuestos que no son nocivos para el ambiente

Los biopesticidas, incluyen a organismos entomopatógenos (bacterias, virus, hongos, nemátodos), entomófagos (insectos predadores o parasitoides) o algunos compuestos orgánicos e inorgánicos (Tamez Guerra et al., 2001).

## **1.1 JUSTIFICACIÓN**

La presente investigación se realiza con la finalidad de poder saber de qué manera la sustancia a tratar sobre la “rupa rupa” (*Tolyte inserta*), tendrá efecto eficiente de control, al evitar que prospere el desarrollo del insecto inhibiendo el cambio de quitina.

El departamento de Tarija se encuentra amenazado por la “rupa rupa”, un insecto que extermina a la vegetación nativa como también afecta a los animales de granja, y que ante su proliferación la Dirección de Biodiversidad del Gobierno autónomo departamental de Tarija ha activado el sistema de alerta.

Informando que esta plaga debe de ser tomada como emergencia a nivel departamental, debido a que, en municipios como San Lorenzo cercado, el Valle de la Concepción, Padcaya y parte de Bermejo la “rupa rupa” está eliminando la vegetación de churquis. (periódico el país)

Se tiene entendido que no sólo está eliminando a la vegetación sino también mata a los animales de granja produciéndoles abortos, esto debido a que cuando los animales le ingieren al pastar produciéndole daños severos a su organismo.

## **1.2 PROBLEMA**

Los daños de la rupa rupa, que ocasiona son de gran magnitud defoliando la vegetación nativa del Valle Central de Tarija, como también al sector agrícola y pecuario.

### **1.3 OBJETIVOS**

#### **1.3.1 OBJETIVO GENERAL**

Evaluar el grado de eficiencia de control de dos productos químicos, inhibidores de quitina, sobre la rupa rupa (*Tohye incerta*) en las comunidades de Tacuara y Rosillas en el municipio de Padcaya, Tarija

#### **1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Evaluar la eficiencia de *Benzoix* y *Matapol* en el control de la rupa rupa en árboles infestados de churqui.
- Correlacionar los resultados de los productos empleados (*Benzoix* y *Matapol*) con los costos de aplicación.
- Evaluar el estado de los árboles infestados a los 30 días después del tratamiento.

## 2: MARCO TEÓRICO

### 2.1 LA UTILIZACIÓN DE PLAGUICIDAS EN EL CONTROL DE AFECCIONES A LOS VEGETALES

Se denomina plaguicida a cualquier compuesto químico utilizado en el campo de la agricultura, forestal para combatir, alejar o prevenir el ataque de insectos, hongos, virus o plantas perjudiciales para la salud, conservación y rendimiento de las especies vegetales.

El mercado actual cuenta con un gran número de plaguicidas en cantidades apreciables y pertenecientes a diferentes rubros.

El uso prolongado de las larvicidas organofosforados ha traído como consecuencia la resistencia del vector de los mismos.

Los plaguicidas se sud dividen sobre la base de su aplicación específica, que son los siguientes.

- **Insecticidas:** son productos destinados a combatir y controlar o eliminar a los insectos (bichos) y gusanos (ticonas)
- **Herbicidas:** son productos destinados a eliminar las malezas donde pueden ser herbicidas destinadas a eliminar malezas de hoja ancha y herbicidas que eliminan malezas de hoja angosta.
- **Fungicidas:** son productos destinados a controlar y eliminar las enfermedades causados por hongos.
- **Acaricidas:** son productos destinados a controlar o eliminar a los ácaros o arañuelas.

## 2.2 CLASIFICACIÓN TOXICOLÓGICA DE LOS PLAGUICIDAS

Cuadro #1 Clasificación toxicológica de los plaguicidas

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

Cuadro #2 Banda de color de las etiquetas según la categoría toxicológica

BANDA DE COLOR DE LAS ETIQUETAS SEGÚN LA CATEGORÍA TOXICOLÓGICA		
Color de la Banda	Clasificación de la OMS según los riesgos	Clasificación del peligro
Rojo (PMS 199 C)	<b>I a - Producto Sumamente Peligroso</b>	<b>MUY TÓXICO</b>
Rojo (PMS 199 C)	<b>I b - Producto Muy Peligroso</b>	<b>TÓXICO</b>
Amarillo (PMS Amarillo C)	<b>II - Producto Moderadamente Peligroso</b>	<b>NOCIVO</b>

Azul (PMS 293 C)	<b>III Producto Poco Peligroso</b>	<b>CUIDADO</b>
Verde (PMS 347 C)	<b>IV - Producto que Normalmente no Ofrece Peligro</b>	<b>CUIDADO</b>

La Organización Mundial de la Salud, OMS, clasifica los plaguicidas principalmente en base a su toxicidad aguda en estudios con animales. Los plaguicidas se clasifican en Clases: extremadamente peligrosos (Ia), altamente peligrosos (Ib), moderadamente peligrosos (II), poco peligrosos (III), normalmente no ofrecen peligro bajo uso normal (IV, a veces no clasificados). Algunos plaguicidas son tan tóxicos que la ingestión de sólo 5 ml (una cucharada de té) puede ser suficiente para matar a una persona adulta.

Los pequeños productores de las zonas rurales de climas cálidos (entre los trópicos) pueden llegar a usar grandes cantidades de plaguicidas de los que pertenecen a las Clases Ia, Ib y II.

El riesgo se ve aumentado debido a que muchas veces los pequeños productores rurales de países en desarrollo no utilizan los elementos de protección personal. Aun si estuvieran disponibles, las condiciones de clima cálido hacen que los trajes de protección, generalmente diseñados para ser utilizados en climas menos calurosos, sean poco confortables y si son usados por largos períodos, pueden llevar a descompensaciones por calor. Por este motivo, debido a que no se diseñan elementos de protección para ser usados en climas cálidos y con precios más accesibles, estos no están a disposición de los aplicadores de los países en desarrollo. (Anexo B: Clasificación Toxicológica de los Plaguicidas)

### **2.3 DESCRIPCIÓN DEL RUPA RUPA (Tolyte incerta donimg)**

Son polillas de tamaño moderado a grande y muy escamosas, con cuerpos robustos con el lóbulo humeral de las alas posteriores. La probosis está atrofiada, no hay ocelos y las antenas son bipectinadas en ambos sexos. Una vez fecundados la hembra deposita sus huevecillos en masas de 156 huevos sobre las ramas de las plantas donde se

alimentan las larvas, siendo ésta de colores brillantes, con patas torácicas y falsas patas abdominales. Las larvas varían de tamaños de 2,5 a 7,5 cm. En sus 6 estadios, son de hábito gregario. Por lo general son muy peludos, y sus grandes pelos urticantes, que se desprenden fácilmente, pueden provocar erupciones cutáneas en personas sensibles.

El ciclo biológico tiene una duración de 330 a 340 días, pasando el mayor tiempo en estado de huevo.

Esta especie es poli fitófaga, se alimenta de hojas y brotes de los árboles forestales, *casia caven*, *schinus molle*, *prosopis alba* y han sido vistos alimentándose de *sáliz*, *acacias*, *bracharis*, y un sin número de leguminosas.

#### ❖ **Sistema nervioso:**

El sistema nervioso de un cerebro ubicado en la cabeza, arriba del esófago; un ganglio subesofágico conectado al cerebro y un cordón nervioso ventral que se extiende desde el ganglio subesofágico hasta la parte terminal del abdomen.

El cerebro consiste de tres partes de lóbulos: **protocerebro**, **deudocerebro** y **tritocerebro**.

El primero inerva los ojos compuestos y ocelos, el segundo las antenas y el último el labro y los intestinos. El cordón nervioso es doble y contiene un par de ganglios por segmento; ocasionalmente los ganglios se fusionan y pueden existir menos ganglios que segmentos.

La acción de algunos insecticidas fosforados y carbamatos es a nivel del sistema nervioso, específicamente de la sinapsis; estos productos inhiben la acción de la colinesterasa, de tal forma que la transmisión de estímulos es continua, provocando la acumulación de acetilcolina, la que en grandes cantidades es tóxica, produciendo al final la muerte del insecto. (Word entomología y patología forestal)

❖ **Sistema nervioso central:** cuerda nerval abdominal, ganglio supra-esofágico, ganglio sud-esofágico, lóbulo óptico, pedicelos de las antenas.

❖ **Aparato bucal:** poseen un aparato bucal de tipo chupador tipo sifón, constituido por la espirotrompa succionador, evolucionado del aparato



masticador primitivo (en algunos casos como lo son en las especies nocturnas, con acepción, carecen de aparato bucal). Actualmente se observa un labio superior, las mandíbulas atrofiadas carecen de una función concreta mientras que los lóbulos externos de las maxilas llamadas gáleas están muy alargados, ahuecados en su interior y se adaptan perfectamente sobre el otro, de esa manera se constituye la estructura tubular denominada espirotrompa por donde son absorbidos el néctar y los líquidos absorbidos.

#### 2.4 APARATO BUCAL DE UN LEPIDÓPTERO (TIPO SIFON)

El aparato digestivo de los insectos es un tubo, generalmente algo enrollado que se extiende desde la boca al ano. Se divide en tres regiones: el **estomodeo**, el **mesenteron** y el **proctodeo**. Algunas porciones están ensanchadas, sirviendo de almacenaje, por ejemplo, el buche. Separando estas regiones hay válvulas y esfínteres que regulan el paso del alimento de una a otra. Hay también una serie de glándulas que desembocan en el tubo digestivo y que ayudan a la digestión. (Word entomología y patología forestal)

#### 2.5 CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

Cuadro #3 taxonomía

<i>REINO</i>	<i>ANIMAL</i>
<i>Sud reino</i>	<i>Metazoarios (no cordados)</i>
<i>Phylum</i>	<i>Artrópoda</i>
<i>Clase</i>	<i>Insecta</i>
<i>Sud clase</i>	<i>Pterygota</i>
<i>División</i>	<i>Endopterygota (holometábola)</i>
<i>Orden</i>	<i>Lepidoptera</i>
<i>Sud orden</i>	<i>Ditricia</i>
<i>Sud familia</i>	<i>Bombycoidea</i>
<i>Familia</i>	<i>Lasiocampidae</i>

<i>Genero</i>	<i>Tolyte</i>
<i>Especie</i>	<i>Inserta (Dognin)</i>
<i>Nombre común</i>	<i>Quema quema, rupa rupa,</i>

**Fuente:** (mejía Rocabado)

## 2.6 DESCRIPCIÓN BIOLÓGICA DEL INSECTO

**Tabla # 4 Esquema del ciclo biológico.**

Lepidopterismo		Erucismo	
Adultos	Huevos o (ootecas)	Larvas	Pupas
Feb    Mar	Abr/May/Jun/Jul/Agos/Sept	Oct/Nov/Dic	Ene

**Fuente:** (Berd,1875)

El área sombreada corresponde a los meses en que se recomienda pulverizar, antes de la aparición de los ejemplares adultos.

### ❖ Los huevos:

**Fotografía# 1**



**Fuente:** (propia)

Son colocados por las hembras luego de la cópula, la que puede durar varias horas, dicha cópula se realiza en lugares protegidos para lograr su objetivo.

Los huevos fértiles son colocados por las hembras en las plantas específicas, donde luego el periodo de desarrollo, las larvas que nazcan usarán como alimentación al árbol hospedero, pueden ser colocados en forma aislada (de a uno en distinta planta hospedadora) o en conjunto (varias cantidades), sobre o debajo de la lámina foliar o en las rugosidades del tronco de la planta hospedadora, dando así la protección. Los huevos son esféricos y están revestidos por una envoltura resistente denominada corion, esto es comido por la larva en el momento de su nacimiento, siendo éste su primer alimento. En el momento de la puesta de huevos son de color blanco o amarillento a medida que transcurre el desarrollo de los huevos fértiles van cambiando de color tornándose más oscuros a volverse de vistosos colores en algunos casos; el tiempo de desarrollo es variable, ocurriendo de una estación a otra o en pocas semanas desde la puesta según la especie. Una vez que ya han nacido comienza la etapa de crecimiento y alimentación, estas larvas son de formas variadas según la especie con cuerpos cilíndricos o aplanados, algunas con pigmentaciones muy llamativas, cubiertas de pelos o no, que pueden ser urticantes; en algunas especies las toxinas producidas pueden ocasionar la muerte de los seres humanos. (lepidópteros 2015)

❖ **Las larvas:**

**Fotografía# 2**



**Fuente:** (propia)

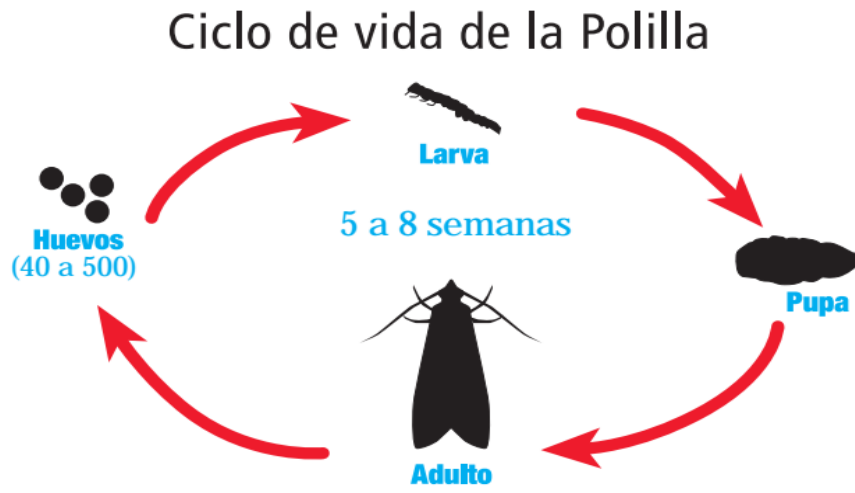
Apenas nacen tienen milímetros y para aumentar de tamaño deben desprenderse en su cutícula rígida, este proceso está ligado a cambios internos hormonales que le indican al organismo que debe cambiar, cuando esto ocurre, la larva cambiará de comportamiento y buscará un lugar seguro para mudar ya que es vulnerable frente a los depredadores, suspendiendo su alimentación y entrando en un periodo de reposo. En una secuencia de cinco a seis mudas se completa el desarrollo larvario, periodo en el cual se produce el desarrollo de los órganos internos de la larva.

Si bien los órganos son los mismos que el del adulto, las larvas almacenan gran cantidad de grasa y se reproduce el crecimiento del aparato reproductor. Cuando éstas han alcanzado su madurez no suspenden su alimentación y buscan un lugar protegido que pueden ser cercanos a la planta hospedadora, ahora llevar a cabo su transformación al siguiente estado llamado **pupa o crisálida**; para darse protección algunas construyen un capullo que se envuelve completamente o bien se soporta con un hilo de seda y quedan suspendidas hasta lograr quedar inmóviles, en tanto que en su interior comienzan los procesos de destrucción, sustitución y transformaciones de la organización larval hasta la forma adulta. (lepidópteros 2015)

#### ❖ **La pupa:**

Cuando la larva ha completado su desarrollo, deja de alimentarse y buscar un lugar propio para empupar. En la pupa a través de procesos de histólisis e histogénesis, se pierde los órganos transitorios de las larvas para dar lugar a nuevos órganos en los adultos. Así el aparato bucal se transforma en chupador en sifón cuando no se atrofia las antenas setiformes, en filiformes, clavadas, pectinadas, etc. (lepidópteros 2015)

## 2.7 CICLO DE VIDA DE LA POLILLA.



**Fuente:** (lepidópteros 2015)

## 2.8 MÉTODOS DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE PATOLOGÍAS VEGETALES

Como las plagas causan daños de gran importancia económica para la vegetación nativa como los churquis y otras especies, animales de granja es necesario practicar medidas de prevención y control de las mismas, para evitar o disminuir los perjuicios.

Para un efectivo uso de las prácticas de erradicación patógena se han agrupado y clasificado los diferentes métodos de control de la siguiente manera:

1. Exclusión.
2. Erradicación.
  - 2.1 Métodos culturales.
  - 2.2 Campañas erradicativas.
  - 2.3 Métodos biológicos
  - 2.4 Métodos físicos
  - 2.5 Métodos químicos
- 3 Inmunización

3.1 Protección cruzada

3.2 Uso de variedades resistentes

4 Control integrado

Mencionamos algunas de ellas:

### **2.8.1 Control físico:**

Los cambios en las condiciones del medio ambiente pueden prevenir el ataque de las plagas.

Si éstas no encuentran agua, humedad relativa, temperatura ni luz favorable los problemas se reducen.

El control físico ejerce una influencia directa sobre el medio ambiente donde opera la plaga. (CERMERI, 1989).

### **2.8.2 Control químico:**

Es la utilización de cualquier producto químico, natural o sintético, que contribuye a mantener los organismos perjudiciales a un nivel poblacional incapaz de causar daños económicos (CERMERI, 1989).

Los organismos como el nuestro, cuya misión es la parte final de puesta a punto e integración en la práctica de los nuevos productos y métodos de manejo de plagas, se inclinaron lógicamente por trabajar con los insecticidas de la última generación, a los que se les ha denominado, no sin críticas, «Reguladores del Crecimiento de los Insectos» (IGR), y entre ellos las benzoil ureas o inhibidores de la síntesis de quitina. Aunque su mecanismo de acción aún se discute, constituyen en principio candidatos válidos para la lucha contra larvas de langostas por su modo de acción por ingestión, lo que les convierten en más selectivos, su persistencia de varias semanas o meses sobre la vegetación y, por contra, su degradación más rápida en el suelo (SAS, 1988; LECOQ *et al*, 1988; Huís, 1992; WOUTERS, 1993; WILPS y NASSEH, 1994).

### 2.8.3 Control biológico

El control biológico consiste en combatir las plagas utilizando productos, que no causen ningún impacto sobre el medio ambiente. El método más utilizado para combatir la “quema quema” *Tolyte inserta* es el químico, sin embargo, éste trae consigo problemas para el medio ambiente y para la población humana. Esto obliga a una constante búsqueda de alternativas que no causen daños irreversibles de contaminación, que sean económicos y de fácil obtención y aplicación. (CERMERI, 1989).

## 2.9 QUITINA

La quitina es un constituyente esencial del exoesqueleto de los artrópodos, es una sustancia que forma el revestimiento exterior del cuerpo de los artrópodos, así como ciertas orugas que sólo tienen quitinizada la región cefálica.

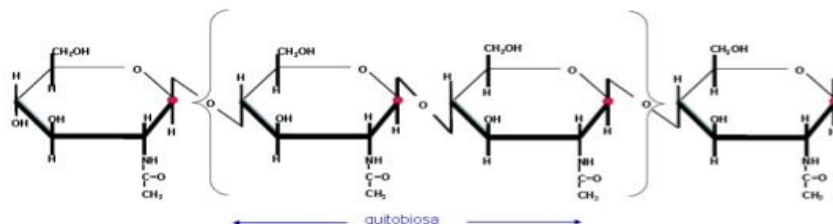
La quitina es un polisacárido nitrogenado de consistencia córnea, segregado por las células hipodérmicas y frecuentemente impregnado como en los crustáceos de sales calcáreas.

Su fórmula es la siguiente:



### Quitina

- La **quitina** está constituida por el disacárido quitobiosa (entre las llaves en el esquema) formado por la unión  $\beta(1 \rightarrow 4)$  de moléculas de  $\beta$ -D-N-acetil glucosamina.



Fuente: (Albert Hotmanm)

La quitina es incolora y bastante resistente a las acciones químicas, es insoluble en el agua, alcohol, éter, ácidos diluidos; la disuelve e hidroliza los ácidos minerales concentrados como ser el ácido clorhídrico, ácido sulfúrico, etc. (Word entomología forestal)

La primera persona que consiguió descubrir correctamente la estructura química fue Albert Hotmann.

Los inhibidores de síntesis de quitina como diflubenzuron y triflumuron actúa sobre las larvas ocasionando la muerte durante la ecdisis, la larva no consigue eliminar la cutícula vieja debido a la inhibición de depósito de quitina las larvas mueren durante el proceso de muda.

## **2.10 LA CUTÍCULA**

Piel delgada y delicada (epidermis) es la más externa, está compuesta de quitina, y a su vez podemos distinguir en ella, la exocutícula o epidermis, y la endocutícula o dermis.

La **exocutícula**, es una capa homogénea y en ella encontramos los pigmentos cuticulares y los órganos de los sentidos.

La **endocutícula**, es más interna, es más flexible y por lo general más espesa, presentando una estructura laminada.

## **2.11 QUÉ SON LOS BIO – INSECTICIDAS (BIOCIDAS)**

Los bio - insecticidas o biocidas son organismos vivos (hongos, bacterias, virus), que pueden ocasionar la muerte o actuar como miméticos de hormonas insectiles, inhibiendo o estimulando diferentes procesos biológicos según el caso (repelencia, acción antialimentaria, esterilidad, etc.), con lo que disminuyen la densidad de los insectos plagas en el campo.

Los biocidas ofrecen posibilidades de usos en las estrategias de Manejo Integrado de plagas (MIP) y Manejo Ecológicos de Plagas (MEP). Estas estrategias combinan varias medidas de prevención y combate de insectos - plagas, que incluyen el uso racional de plaguicidas, de baja toxicidad para humanos y no contaminantes.



Los biocidas son biodegradables, por lo cuál no contaminan el medio ambiente, personas, animales, plantas e insectos benéficos.

Los insectos difícilmente pueden desarrollar resistencias a los biocidas, ya que éstos pueden tener diferentes mecanismos de acción.

Los biocidas son sustancias preparadas de elementos naturales, producen efectos repelentes o muerte de insectos, alteran el comportamiento de las plagas y mantienen su población en niveles tolerables.

(<http://www.slideshare.net/cephasx/bioinsecticidas>.)

## **2.12 MATAPOL (Insecticida de contacto de ingestión)**

### **CATEGORÍA TOXICOLÓGICA 3**

**2.12.1 GENERALIDADES: MATAPOL.** Es un producto de origen natural con excelente actividad translaminar que actúa principalmente por ingestión y contacto. Su acción es sobre el sistema nervioso de los insectos. Este se paraliza, no se alimenta y deja de poner huevos y en corto tiempo mueren.

#### **2.12.2 RECOMENDACIONES DE USO:**

Condiciones climáticas:

- Evitar realizar el tratamiento en las horas más calurosas del día.
- Realizar el tratamiento preferentemente en las últimas horas de la tarde o en las primeras horas de la mañana.
- No aplicar si ay amenaza de lluvia
- **Preparación de la mezcla:**

**MATAPOL**, es una formulación de tipo **WG**, que se mezcla fácilmente con el agua, para su correcto mezclado seguir las siguientes instrucciones:

Llenar el tanque de pulverizadora con agua limpia hasta un cuarto de su capacidad y poner el sistema de agitación en funcionamiento.

Agregar la cantidad de **MATAPOL** requerida directamente al tanque. Continuar agitando mientras termine de completar con la cantidad de agua requerida.

- **Métodos de aplicación**

En las aplicaciones convencionales por vía terrestre se utiliza mochilas tractorizadas usando boquillas de aspersion cónica diluyendo 100 a 200 L de agua por ha

- **Número y momentos de aplicación:**

Se puede utilizar una o más aplicaciones en función a la incidencia de la plaga y el umbral económico establecido para el cultivo a ser tratado.

- **Compatibilidad y fitotoxicidad:**

La Fito compatibilidad de este producto es generalmente buena cuando se aplica las dosis recomendadas. Compatible con la mayoría de los insecticidas comerciales.

- **Tiempo de reingreso:**

No ingresar al área tratada antes de 12 horas desde la aplicación, a menos que se vista con ropa de protección:(COMIAGRO S.R.L comercializadora de insumos agrícolas)

**Cuadro # 5 cultivos y dosis para el control de plagas**

CULTIVO	PLAGAS CONTROLADAS		DOSIS
	Nombre común	Nombre científico	
Brócoli (Brassica oleracea)	Polilla	Plutella xylostella	0.1-0.2kg x 200L de agua

**Fuente:** :(COMIAGRO S.R.L comercializadora de insumos agrícolas)

## **2.13 BENZOix (insecticida)**

### **GRANULOS DISPERSABLES (WG) INSECTICIDA DE USO AGRÍCOLA**

**2.13.1 GENERALIDADES:** BENZOix es un insecticida, de origen natural, que actúa principalmente por ingestión y contacto directo, especialmente en lepidópteros y otros como minadores foliares.

Una vez ingresado el ingrediente activo dentro de la planta tiene movimiento translaminar, penetrando en los tejidos y formando un reservorio dentro de la hoja.

Este le permite actuar por mayor tiempo contra estadios larvales de insectos masticadores de hojas.

#### **Modo de acción contra las plagas:**

Actúa bloqueando las señales nerviosas de las larvas, estas dejan de alimentarse se paralizan irreversiblemente y luego de un máximo de 4 días mueren.

El modo de acción de BENZOix fenil ureas implica que estos insecticidas actúen directamente en algún lugar de la ruta que lleva desde la glucosa hasta la quitina y la deposición de la misma. Parece ser que estos insecticidas bloquean el último paso en la formación de la quitina. (Henau Rastrepo y Gutierrez celis 1982)

**Métodos de aplicación:** utilizar BENZOix sobre el follaje del cultivo a ser tratado con pulverizadores tracto rizado, mochilas o avión.

Se aplica por pulverización. Se utiliza cualquier maquina pulverizadora ya sea manual motorizada de alto o bajo volumen.

Aplicar en horas de la mañana, evitar el arrastre del producto por condiciones desfavorables. En aplicaciones aéreas utilizar el equipo de barra con boquillas de cono D6 a D12, con difusor 45, usando caudales de 30 a 40 L. de agua /ha.

## DOSIS Y PLAGA CONTROLADA

**Cuadro # 6 cultivos y dosis para el control de plagas**

CULTIVO	PLAGA CONTROLADA		DOSIS
	Nombre común	Nombre científico	
SOYA (glysine max)	<b>Gusano terciopelo</b>	(anticarsia gemmatalis)	<b>100-150g/ha</b>
	<b>Gusano negro</b>	(spodoptera eridania)	
	<b>Falso medidor</b>	(chrysodeixis includens)	

**Fuente:** (COMIAGRO S.R.L comercializadora de insumos agrícolas)

### 2.13.2 INSTRUCCIONES PARA EL USO

➤ **Preparación:**

**BENZOix** es conveniente calibrar de antemano para estimar la cantidad de agua necesaria para la preparación de la solución. Preparar la solución agitando de forma homogénea. Aplicar el producto en dirección del viento y se aplica de manera uniforme, con una cobertura completa. se recomienda el intervalo entre dos productos debe ser menor a 15 días.

Se llena el agua a 2/3 partes del tanque con los agitadores en marcha, se agrega la cantidad necesaria del producto. Luego se completa con agua el volumen total requerido.

➤ **Fecha de ingreso al área tratada (en días).**

No entre en las áreas tratadas sin ropa de protección hasta que el producto aplicado se ha secado por completo. Recomienda el reingreso al área tratada después de 12 horas de la última aplicación, utilizar ropa de protección personal. Capas y guantes impermeables, botas de goma en caso haya necesidad de reingresar al área tratada antes del intervalo de seguridad.

➤ **Fitotoxicidad:**

No es fitotóxico siguiendo las recomendaciones dadas:

No se han observado incompatibilidades con las mezclas habituales con fungicidas e insecticidas.

Se recomienda **BENZOix** como primer producto o disolver cuando se quiere realizar la mezcla. En caso de aguas alcalinas, se recomienda emplear un regulador para estabilizarlas en un nivel de pH 7. La prueba de campo, no reporta ninguna fitotoxicidad, durante la etapa de aplicación del producto en ninguna de las dosis.

➤ **Periodo de carencia o espera:**

Conservar un periodo mínimo de 7 días entre la última aplicación a la cosecha

➤ **Números y momentos de aplicación:**

Está relacionado con la presencia de los primeros insectos y el muestreo de las pasturas en forma oportuna antes de su aplicación. La aplicación es oportuna desde la eclosión de huevos hasta el segundo estadio, debido a que las larvas más jóvenes en pleno desarrollo son las más susceptibles. Según la presencia de la incidencia de la plaga a controlar es posible realizar de hasta dos aplicaciones por campaña.

(E-MAIL: halcon@halconsrl.com(BENZOix)Santa Cruz \_Bolivia)

## **2.14 TRIPLE-A**

### **ACIDIFICANTE-ADHERENTE-ABLANDADOR**

**TRIPLE-A** es un coadyuvante líquido concentrado de clasificación orgánica, formulado a base de alcoholes, es un penetrante, dispersante y adherente que mejora la eficiencia de plaguicidas, es de baja toxicidad.

#### **2.14.1. GENERALIDADES**

**TRIPLE-A** es un acidificante- adherente, que actúa como regulador del pH de las aguas que se utilizan en la aplicación de las plaguicidas. Además, tiene efecto ablandador sobre las aguas con alto contenido de calcio y magnesio. **TRIPLE-A** mejora la eficacia y compatibilidad de los ingredientes activos y permite una mejor distribución, penetración y adherencia de los productos sobre el follaje.

### **2.14.2 VENTAJAS DEL USO DE TRIPLE-A**

- **TRIPLE-A** acondiciona las aguas duras y salitrosas a un pH óptimo, favoreciendo la estabilidad de los ingredientes activos de los plaguicidas agrícolas.
- Mejora la compatibilidad de la mezcla, aumentando la eficacia de los productos.

**TRIPLE-A** produce un cambio de color en el agua de aplicación (salinas-alcálinas), de amarillo a rojo pálido indicando el valor del pH deseado. No se requiere de equipos para medir el pH, basta comparar el color del agua tratada con la que se indica en la escala de colores de la etiqueta.

➤ **compatibilidad triple-A:**

Es compatible con todos los plaguicidas, sustancias afines y fertilizantes foliares de uso común.

### **2.14.3 MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE**

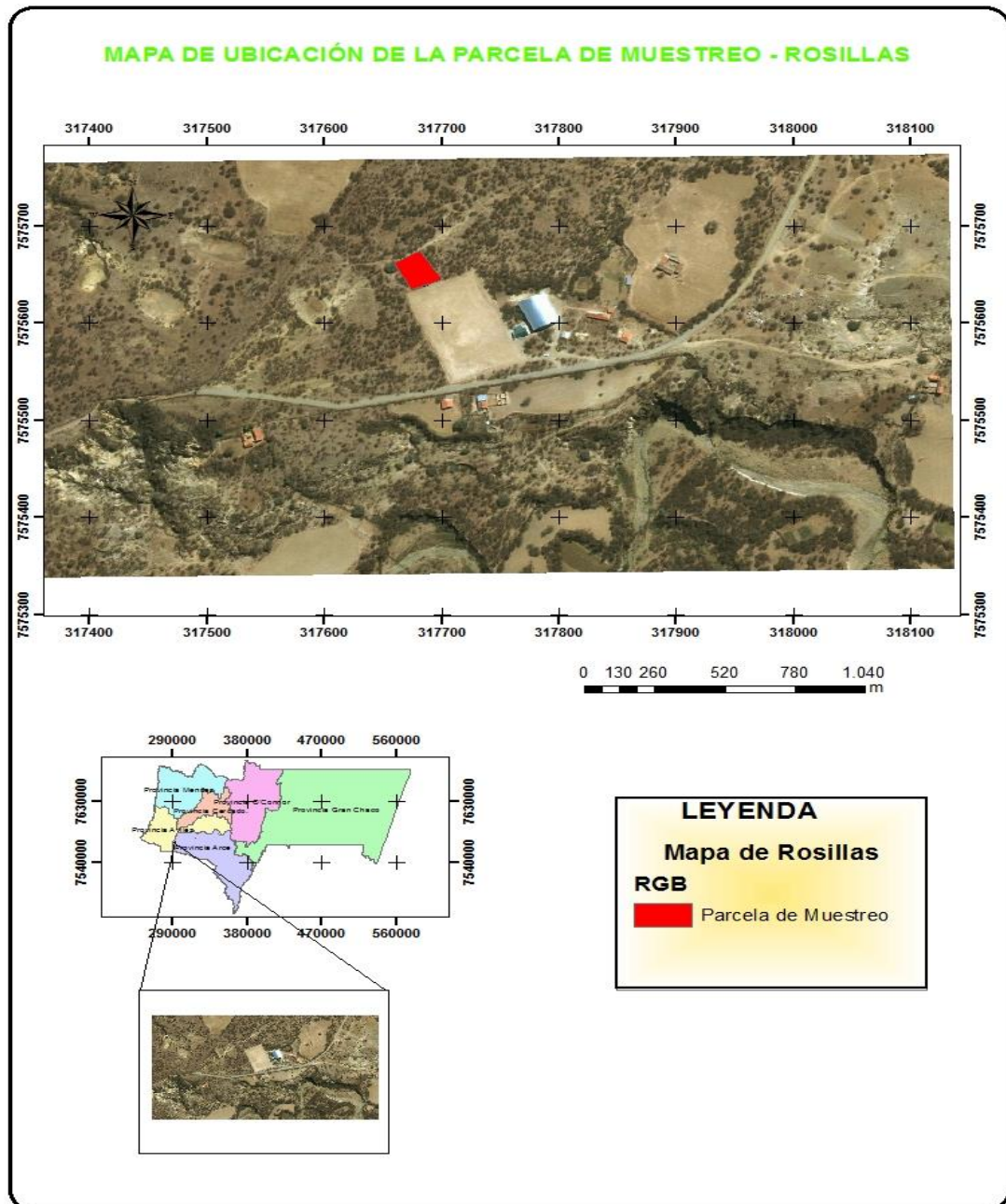
**TRIPLE-A** a pesar de ser un producto no tóxico para el hombre, animales de sangre caliente y peces, se recomienda tener las precauciones de seguridad. No contaminar fuentes de agua. Destruir los envases vacíos en lugares seguros.

Realizar el triple lavado de los envases, inutilizarlos y eliminarlos de acuerdo con las instrucciones de las autoridades competentes. No lavar los envases o equipos de aplicación en lagos, ríos y otras fuentes de agua. (FORMULADO POR TQC)

### 3. MATERIALES Y MÉTODOS

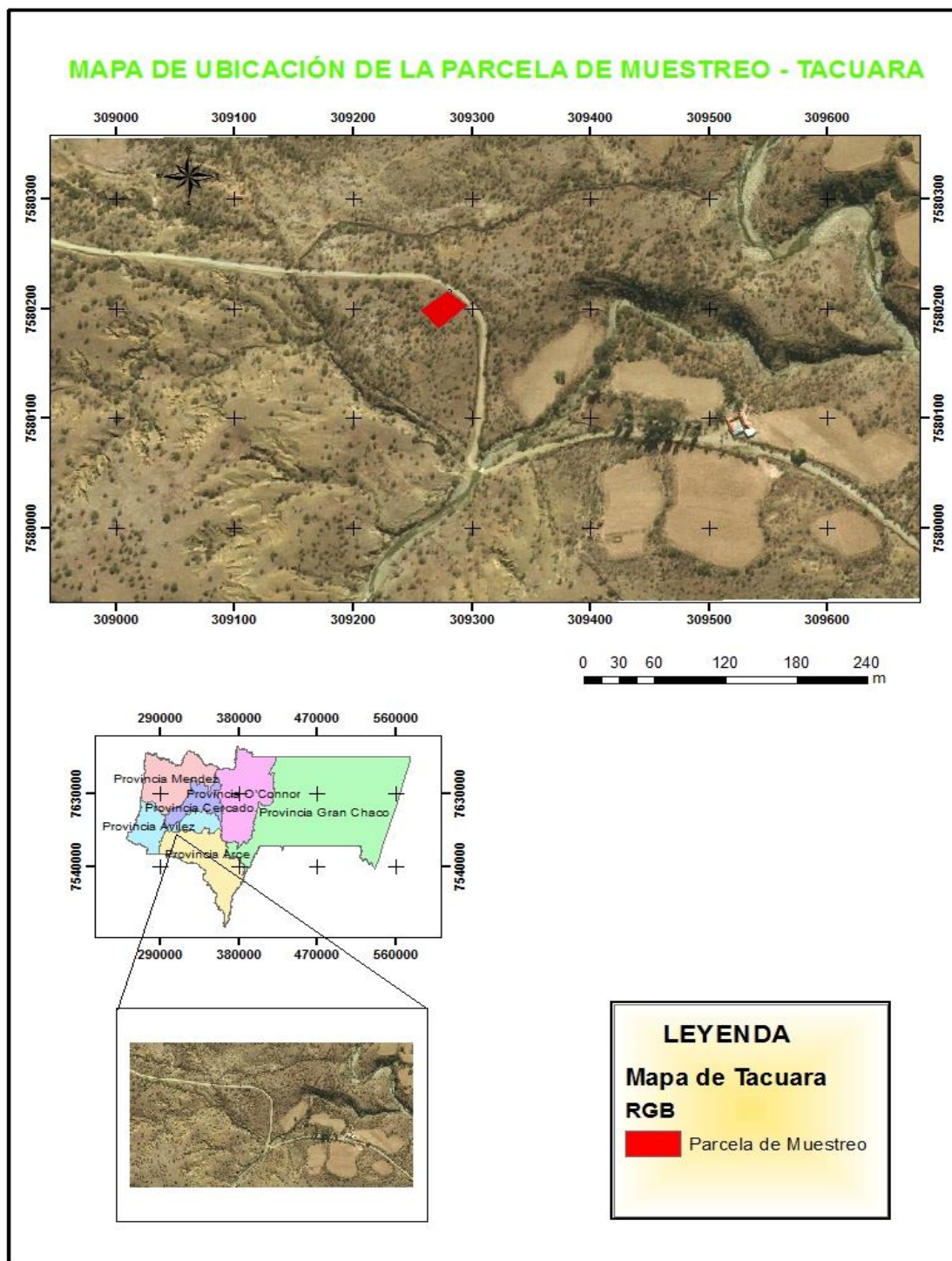
#### 3.1. UBICACIÓN ESPACIAL

MAPA # 1 Ubicación de la parcela comunidad Rosillas



Fuente: (propia)

MAPA#2 ubicación de la parcela comunidad de Tacuara



Fuente: (propia)



El Departamento de Tarija se ubica al extremo sur de Bolivia, el mismo consta de una superficie de 37.623 km<sup>2</sup>., la provincia Arce con 5.205 km<sup>2</sup> y el municipio de Padcaya consta de una superficie de 4.225km<sup>2</sup>. Lo que representa aproximadamente un 11% del territorio departamental.

**Cuadro 7. Ubicación espacial del municipio**

PROVINCIA	CAPITAL DE LA PROVINCIA	SUPERFICIE KM <sup>2</sup>	MUNICIPIOS	DISTRITOS		COMUNIDADES BARRIOS
				N	Nombres	
Aniceto Arce	Padcaya	5.205	Bermejo			87
			Padcaya	13	Padcaya, Rosillas Cruce, Cañas, Camacho, El Carmen, La Merced, Orozas Centro, Tariquia, El Badén, Salado Naranjal, Valle Dorado, San Telmo, La Mamora	

FUENTE: (ZONISIG)

En la provincia Arce, al que corresponde el Municipio de Padcaya, se encuentra ubicada entre los paralelos: 22°35'51'' y 21°46'08'' de latitud sur; y entre los meridianos: 65°05'35'' y 64°04'39'' de longitud oeste.

### 3.2 LÍMITES TERRITORIALES

El municipio de Padcaya limita al Sur con el municipio de Bermejo y la República Argentina, al norte con el municipio de Uriondo; al Este con los municipios de Entre Ríos y Carapari y al Oeste con el municipio de Yunchara y la República Argentina. Constituyendo el 81% del territorio provincial.

### 3.3. EXTENSIÓN TERRITORIAL

El territorio del Municipio de Padcaya, comprende una extensión territorial de 4.225,17 Km<sup>2</sup>, y representa aproximadamente el 81% del espacio geográfico provincial, que tiene una extensión de 5.205,00 Km<sup>2</sup>; el 11% del territorio departamental; y un 0,39% del territorio nacional. Según datos proporcionados por el ZONISIG Tarija.

**Cuadro 8. Proporcionalidad Territorial**

ESPACIO TERRITORIAL	SUPERFICIE EN Km <sup>2</sup>	% DE PROPORCIONALIDAD
BOLIVIA	1.080.000,00	100,00
TARIJA	37.623,00	3,48
PROVINCIA ARCE	5.205,00	0,48
Primera Sección (Padcaya)	4.225,17	0,39

FUENTE: (ZONISIG)

### 3.4. DIVISIÓN POLÍTICA Y ADMINISTRATIVA DEL TERRITORIO

#### a) Distritos y comunidades.

En fecha 8 de noviembre de 1894 se crea la provincia Arce (antes se consideraba segunda sección de Concepción), con los cantones de Padcaya, Chaguaya, Bermejo, Camacho, junto a ellos, también se crean los vice cantones de Rosillas, Tariquía, Tacuara, Cañas, Mecoya, Rejará, La Merced, Toldos, San Francisco y Orozas. 20 años después, el 20 de noviembre de 1914, los vice cantones de Rosillas, Tariquía, Tacuara, Cañas, Mecoya, Rejará, La Merced, Toldos, San Francisco, y Orozas son elevados a rango de cantones.

La jurisdicción territorial del Municipio de Padcaya políticamente tenía hasta el año 2000 12 cantones con reconocimiento legal, 81 comunidades rurales y las Juntas vecinales de Padcaya. Posteriormente, con la vigencia de la Ley 1551 de Participación Popular, se procede a la distritación del Municipio, constituyéndose 13 unidades distritales que tienen carácter legal a través de la Promulgación de la Ordenanza Municipal N° 18/2000.

En el marco constitucional del Estado Plurinacional de Bolivia (art 296), sólo se reconocen las unidades territoriales, Departamentales, Provinciales, Indígena Originaria, Municipales y al interior de cada municipio los Distritos Municipales, Comunidades y Barrios.

El municipio de Padcaya está conformado de la siguiente manera:

**Cuadro 9. Municipio de Padcaya: Distritos y Comunidades**

DISTRITOS	COMUNIDADES/BARRIOS	Nº DE COMUNIDADES
Distrito 1 Padcaya	Abra de la Cruz, Cabildo, Chalarmarca, Fuerte Grande, Huacanqui, La Colpana, Padcaya (Barrio Lindo, Barrio Los Tacos, Barrio Central, Barrio El Puente, Barrio 21 de septiembre*)	11
Distrito 2 Rosillas Cruce	Abra de San Miguel, Rincón Grande, Rosillas, y Rosillas Cruce	4
Distrito 3 Cañas	El Mollar, Cañas, Chaguaya, Marañuelo, Mecoya, Quebrada de Cañas, San José de Chaguaya.	7
Distrito 4 Camacho	Camacho, Canchasmayo, La Huerta, Tacuara, Rejará	5
Distrito 5 El Carmen	El Carmen, Río Grande, San Francisco, Santa Rosa, Yerba Buen	5
Distrito 6 La Merced	Cachimayo, El Baizal, Guayabillas, Río Negro, Santa Clara Río Orozas, San Francisco Chico	7
Distrito 7 Orozas Centro	Alisos El Carmen, Cebolla Huayco, El Saire, La Hondura, Orozas Abajo, Orozas Arriba, Orozas Centro, Orozas Norte, Rumicancha	9
Distrito 8 Tariquia	Acherales, Acheralitos, Cambarí, Chillahuatas, Motoví, Pampa Grande, Puesto Rueda, San José, San Pedro, Volcán Blanco	10
Distrito 9 El Badén	Sidras, Emborozu, El Badén, Naranjo Agrio, El Limal, Salado Norte Isla Grande	7
Distrito 10 Salado Naranjal	Campo Grande Norte, La Planchada, Nogalitos, Río Conchas, Salado Conchas, Salado Cruce, Salado Naranjal.	7
Distrito 11 Valle Dorado	El Cajón, El Tigre, Playa Ancha, San Antonio, San Ramón P 27, San Telmo Río Tarija, Santa Clara Río Tarija, Tremental, Valle Dorado, Urukurenda**.	10
Distrito 12 San Telmo	San Telmo Río Bermejo, La Goma, Los Pozos	2
Distrito 13 La Mamora	La Capilla, Mamora Centro, Mamora Norte	3

\*En trámite de consolidación \*\* comunidad guaraní FUENTE Dirección de Planificación GMAP

### **b) Comunidades y Centros Poblados.**

La característica del Municipio de Padcaya es de ser predominantemente rural, la población en su gran mayoría vive en zonas dispersas a excepción de la capital del Municipio Padcaya, que tiene 1.437 habitantes, según el CENSO 2012; también están otros centros poblados de menor rango como Rosillas, La Mamora, y Cañas que tienen entre 700 y 900 habitantes.

Las poblaciones de Padcaya, Rosillas, La Mamora, Cañas, La Merced y Camacho tienen una ocupación poblacional mayormente nucleada o concentrada; Santa Clara, San Telmo, Mecoya son comunidades mixtas, es decir que tienen sectores nucleados y sectores dispersos; mientras que las restantes comunidades presentan una ocupación dispersa de su territorio

También podemos afirmar que la población está asentada alrededor de la ruta asfaltada Tarija – Bermejo y los alrededores de la localidad de Padcaya. (Plan de Desarrollo Municipal de Padcaya 2015-2019)

### **3.5. COMPONENTE BIOFÍSICO**

#### **➤ *Aptitud y uso de los Suelos***

Debido a la diversidad geográfica y las características climáticas que presentan la región, los suelos varían ampliamente en su aptitud y uso actual que se les va dando, así también en las limitaciones que presentan.

#### **➤ *Características Físicas***

Una de las limitaciones para poder precisar las características específicas del tipo de suelos en Padcaya es que no existen estudios pormenorizados de éste vasto territorio, esta situación hace que, no se pueda detallar con exactitud las características particulares como la textura, estructura, consistencia, permeabilidad, porosidad de los suelos y profundidad efectiva de los mismos.

En base al documento del Plan de Ordenamiento Territorial de Padcaya y en base a criterios técnicos y según las normas edafológicas, el cuadro que es utilizado para clasificar la profundidad efectiva de los suelos.

**Cuadro 10.** *Profundidad de los suelos (en metros)*

<b>Muy profundo</b>	Más de 150
<b>Profundo</b>	150 a 130
<b>Moderadamente profundo</b>	100 a 50
<b>Superficial</b>	50 a 25
<b>Muy superficial</b>	25 a 10
<b>Extremadamente superficial</b>	Menos de 10

FUENTE: (ZONISIG)

La tierra se constituye en el medio de producción de mayor importancia para las comunidades campesinas y el municipio de Padcaya en su conjunto; la misma que en función de su capacidad productiva, los factores agroclimáticos, ecológicos y la intervención del ser humano lo que permiten su uso racional en la producción agrícola y ganadera en cada jurisdicción municipal.

La utilización y ocupación del espacio en el Municipio de Padcaya, comprenden las siguientes categorías:

### **3.6 TIERRAS DE USO AGROPECUARIO INTENSIVO**

**3.6.1 Uso Agrícola Intensivo;** se distribuyen en el Valle Central de Tarija, constituidas por las llanuras aluviales del Río Camacho en las proximidades de las comunidades de Cañas, Canchasmayo y Camacho propiamente y en el extremo sur del municipio, conformadas por las tierras aluviales ubicadas en las riberas del Río Tarija, con una superficie total de 5464 ha, aproximadamente un 1,2 % del total del municipio.

**3.6.2 Uso Agropecuario Extensivo;** corresponden a las comunidades de Camacho, Queñahuayco, San José de Charaja en el llamado valle central de Tarija y Emborozú, San Telmo, Guandacay, La Mamora, Río Negro, Sidras, Salado Conchas, Nogalitos en

las Sierras del Subandino. En total estas unidades suman 10.881 ha, equivalente a 2,5 % de la superficie del municipio.

### **3.7 SUELO**

Los suelos en el municipio se encuentran dentro del nivel de susceptibilidad moderada. Los suelos en la totalidad del territorio municipal, presenta erosión muy acentuada, la erosión está clasificada como muy alta, alta, moderada y baja.

**Asociacion Cambisol-Lixisol.** Se encuentra en paisajes de llanura de piedemonte en las comunidades de Abra la Cruz, Cañas, y San Francisco de California, suelos moderadamente profundos, con textura franco a franco arcilloso, el pH varía de 5.5 a 7.8, la fertilidad natural es baja.

**Asociacion Lixisol-Cambisol.** Podemos mencionar a las siguientes comunidades como referencia: Abra de San Miguel, Cebolla Waykho, Chaguaya, Orozas Centro, Rincón Grande y Rosillas; donde los suelos dominantes son profundos a muy profundos, de texturas francas en la superficie y franco arcillosas a arcillosa en el subsuelo, con pH ligeramente alcalino a alcalino, y fertilidad natural baja a moderada.

### **3.8 TOPOGRAFÍA**

La topografía es bastante irregular, con variadas altitudes, en ellas se encuentra con frecuencia:

- Terrenos escarpados: con 50 a 75% de pendiente
- Fuertemente ondulados y quebrados: 12 a 25% de pendiente
- Ligeramente ondulados: de 3 a 90% de pendiente
- Terrenos casi planos (una mínima área): 2 a 3% de pendiente

### **3.9 FLORA**

Desde el punto de vista de su tipología, fisonomía, aspectos climáticos, Altitudinales y fisiográficos, a partir del mapa de vegetación de la Zonificación Agro Ecológica y Socioeconómica del Departamento de Tarija (ZONISIG, 2001). La vegetación natural

tiene múltiples relaciones con los componentes bióticos y abióticos del medio como protector del suelo, estabilizador de pendientes, regulador de la calidad y cantidad de agua en las cuencas, hábitat de la fauna silvestre; expresión de las condiciones locales ambientales y estabilidad ecológica y calidad general del ecosistema. De esta manera, el conocimiento de los recursos vegetales, coadyuva de gran manera en la planificación espacial del uso de la tierra y conservación de la biodiversidad.

El Municipio de Padcaya, se caracteriza por estar ubicada entre dos provincias fisiográficas: la cordillera oriental que está cubierta por 5 tipos de vegetación: pastizales, arbustales alto andinos, pajonales-arbustales y matorrales-pastizales, bosques montanos nublados, matorrales xerofíticos de los valles interandinos y matorrales y bosques del chaco serrano; y el sub andino, caracterizado por vegetación comprendida entre bosques, matorrales y pastizales que cubren una secuencia de serranías y colinas sub paralelas y alongadas en dirección norte-sur.

### **3.10 FAUNA**

En el municipio de Padcaya, por la variedad de ecosistemas, existe una gran diversidad de especies de animales silvestres, entre mamíferos, aves, reptiles y peces, algunos de ellos en peligro de extinción, donde se observa fauna diversa en mayor cantidad es en la Reserva de Tariquía, la cual tiene su regulación para su manejo de los Recursos Naturales y Medio Ambiente.

### **3.11 ACTIVIDAD ECONOMICA EN PADCAYA**

La principal actividad de la población es la agricultura, que se realiza mayormente con arados tradicionales y en casos aislados con maquinaria agrícola, para cultivos de maíz, papa trigo, maní, durazno, vid, caña de azúcar y cítricos. La producción agrícola es de carácter familiar

### **3.12 POTENCIALIDADES DEL MUNICIPIO DE PADCAYA**

La actividad pecuaria, con la cría de ganado bobino, ovino, caprino, es una de las potencialidades del municipio para ello cuenta con praderas nativas, con distintas especies de follaje para el pastoreo, como alfilla, grama, cortadera, paja y thola, y

especies forrajeras como avena, cebada, maíz, chala, y pasto común. ([www.educa.bo/geografi/Padcaya](http://www.educa.bo/geografi/Padcaya))

### **3.13 CARACTERÍSTICAS DEL ECOSISTEMA**

#### **3.13.1 Pisos ecológicos**

#### **3.13.2 Clima**

En el municipio de Padcaya se presentan varios tipos climáticos, determinados por la orografía, altitud sobre el nivel del mar principalmente. En general, el verano se caracteriza principalmente por una temperatura y humedad relativamente alta y masas de aire inestables, produciéndose precipitaciones aisladas de alta intensidad y corta duración. Por otro lado, el invierno se caracteriza por temperaturas y humedad relativa generalmente bajas y la ausencia de precipitaciones, asociada a la llegada de frentes fríos provenientes del sur, llamados “surazos” que traen consigo masas de aire frío, dando lugar a veces a precipitaciones de baja intensidad y de larga duración principalmente en el subandino.

#### **3.13.3 Temperatura máxima y mínima**

La temperatura media anual en la micro región de Cañas es de 16.8 °C, con una máxima y mínima promedio de 24.6 °C y 9.0 °C respectivamente. Los días con helada se registran en los meses de mayo a septiembre manifestándose con mayor incidencia el mes de julio. La dirección del viento predominante es el Sur - Este con una velocidad promedio de 4.6. Km/hr.

#### **3.13.4 Precipitaciones pluviales, periodo**

Las precipitaciones pluviales totales anuales en el municipio de Padcaya, oscilan de 0.0mm en el mes de julio a una máxima de 145.4mm en el mes de enero: Identificándose dos periodos el periodo seco que abarca los meses de mayo a septiembre y un periodo húmedo en los meses de octubre a abril.



### **3.13.5 Riesgos climáticos**

Las temperaturas bajas que se presentan en la estación invernal. Presentan un serio riesgo para los cultivos a riego que se desarrollan en invierno y que son susceptibles a este fenómeno sin embargo en esta región, lo que perjudica más a este sector del agro en época de invierno son las terribles heladas que se presentan.

Otro aspecto climático que afecta es la sequía, es decir la falta de precipitación oportuna que muchas veces ocasiona la pérdida total de los cultivos a temporal: este fenómeno generalmente se presenta en la parte norte del municipio en las comunidades de Abra de la Cruz, Huacanqui, Chalarmarca y otras comunidades del distrito.

La ocurrencia de las lluvias persistentes a largos periodos, ocasionan las crecidas desmesuradas de los ríos (riadas), aspecto que perjudica fuertemente a los cultivos que se realizan en las riberas de los ríos, además pueden afectar a los caminos vecinales, otro problema importante es la presencia de granizo, que también puede causar pérdidas considerables en los cultivos.

## **3.14 COMPONENTE SOCIOECONÓMICO**

### **❖ Población del municipio**

La jurisdicción territorial del Municipio de Padcaya políticamente tenía hasta el año 2.000 12 cantones con reconocimiento legal, 81 comunidades rurales y las Juntas vecinales de Padcaya. Posteriormente, con la vigencia de la Ley 1551 de Participación Popular, se procede a la distritación del Municipio, constituyéndose 13 unidades que tienen carácter legal a través de la Promulgación de la Ordenanza Municipal N° 18/2000. En el año 1992, según Censo Nacional de Población y Vivienda se registró una población de 17.341 habitantes, con una densidad de 4,1 habitantes por Km<sup>2</sup>. Según el censo del año 2001, la población alcanzó a 19.260 habitantes, con una densidad poblacional de 4,4 habitantes por Km<sup>2</sup> y una tasa de crecimiento anual de 1,13. Finalmente la información entregada por el último censo realizado (año 2012), el municipio de Padcaya tendría una población de 18.681, lo que representó una tasa

anual de crecimiento intercensal 2001-2012 (%) de -0,3, presentándose una densidad de 4,3 por Km<sup>2</sup>

**Cuadro 11.** *Población según censos realizados*

	1992	2001	2012
<b>Población</b>	17.341	19.260	18.681
<b>Densidad</b>	4,1	4.4	4,3

FUENTE: (ZONISIG)

#### ❖ Principales características

Las características físicas de los suelos varían de acuerdo a la posición fisiográfica en que se encuentren, pero de manera general se puede decir que los suelos ubicados en los complejos montañosos son poco profundos generalmente tienen un contacto lítico próximo y se evidencia presencia de afloramiento rocosos, siendo su textura de pesada mediana.

Los suelos ubicados en pie de monte y terrazas aluviales son de moderadamente profundos, la textura es de media a liviana en sus horizontes superiores y más pesada en los horizontes profundos, particularmente en las terrazas sud creciente. Fuente (PDM).

#### ❖ Vegetación natural

La vegetación natural guarda mucha relación con la uniformidad geomorfológica del área, razón por la cual presenta un aspecto de cierta homogeneidad.

La conclusión realizada en un estudio en la zona nos dice que se tiene una cobertura con bosque natural bajo a alto y denso a ralo, con densidades que varían desde 80<sup>a</sup> 300 árboles /ha, regeneración natural de buena a mala, la especie que predomina es el churqui (acacia caven),

La vegetación de origen ha sido fuertemente alterada por la acción antrópica, hasta el estado actual de vegetación secundaria o la sustitución reducida a pequeños bosques bajos, xerofíticos y abiertos. Dicha alteración se debe por un lado a la continua

extracción de leña para usos denticos y por otro lado el pastoreo extensivo por el ganado de menor porte como (caprinos y ovinos) y la larva llamada comúnmente bicho quemador que influye en el desarrollo de pastos y árboles, como ser el churqui que son des brotados por sus yemas apicales perjudicando su desarrollo hasta causarle su muerte de la planta.

Esta problemática justifica cualquier esfuerzo orientado no sólo a garantizar la perpetuidad de las especies nativas sino a su propagación, no sólo por la función que desempeñan en el equilibrio y producción primaria del ecosistema sino también por sus importantes relacionados con el resto de los componentes bióticos del medio, estabilizando las pendientes, controlando la erosión, regulando la calidad y cantidad de agua, constituyéndose en hábitat de las especies animales, aves, etc. (Mejía Rocabado)

#### ❖ **Relación ganado plaga.**

Debido a la arraigada costumbre de los campesinos respecto al libre pastoreo es que los comunarios no pueden percibir de una manera clara la negativa influencia sobre el pastoreo en el suelo y la vegetación natural, pero es innegable la sobrecarga de los animales en las zonas destinadas para este fin. sin embargo, cuentan con potreros de pastoreo rotativo, pero no es suficiente por la gran cantidad de vacunos que poseen cada comunario. La defoliación causada por la rupa rupa es comparable por la causada por el ganado, es así que se convertido, al tiempo de ser plaga, en una competencia por el forraje en especial por los brotes y hojas de churqui, siendo esta situación doblemente perjudicial para el normal desarrollo de acacia caven (churqui) así también como la protección del suelo y las consecuencias que esta problemática derivan. Por otra parte, los comunarios afirman que la ingestión de la plaga por el ganado, provoca el aborto en cabras ovejas y vacas durante los primeros meses de gestación reduciendo el hato e incidiendo negativamente en la economía de campesinos. (Mejía Rocabado)

### 3.16 DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE MÁS ATACADA POR ESTA PLAGA

➤ **Acacia caven:**

Es una leguminosa de 3-7m de altura, con hojas compuestas bipinnadas, flores amarillas, hemafroditas en cabezuela, su fruto es una vaina dura que cuando está madura es negra. Tanto l hoja como el fruto son apetecibles en especial por el ganado menor (ganado caprino y ovino), además esta especie es ampliamente explotada para leña para consumo se los mismos comunarios.

**Cuadro 12:** Taxonomía

<i>REINO</i>	<i>VEGETAL</i>
<i>Phylum:</i>	<i>Teleomorphytae</i>
<i>División:</i>	<i>Traqueophytas</i>
<i>Sud división:</i>	<i>Angiospermae</i>
<i>Clase</i>	<i>Dicotiledonae</i>
<i>Subclase:</i>	<i>Archichlamydeae</i>
<i>Orden:</i>	<i>Rosales</i>
<i>Familia:</i>	<i>Leguminosae</i>
<i>Sud familia:</i>	<i>Mimosoideae</i>
<i>Género:</i>	<i>Acacia</i>
<i>Especie:</i>	<i>Caven</i>
<i>Nombre común</i>	<i>Churqui</i>

**Fuente:** (Mejía Rocabado)

### **3.4 MATERIALES**

#### **3.4.1 MATERIALES DE CAMPO**

- Sustancias de baja toxicidad
- Mochila pulverizadora
- Guantes
- Gafas de protección
- Planillas de campo
- Cámara fotográfica
- GPS
- Pintura
- Cartulina
- Marcadores
- Baldé
- Pintura
- Pincel
- Wincha métrica

#### **3.4.2 MATERIALES DE ESCRITORIO**

- Computadora
- Bolígrafos
- Hojas papel boom
- Impresora
- Regla

### 3.4.3 Material usado en el control

Para la realización del control químico se requirió del material que a continuación se detalla.

### 3.4.4 Material químico:

- **MATAPOL:** Es un producto de origen natural con excelente actividad translaminar que actúa principalmente por ingestión y contacto. Su acción es sobre el sistema nervioso de los insectos. Éste se paraliza, no se alimenta y deja de poner huevos y en corto tiempo mueren.

### Fotografía: #3

**GRUPO: AVERMECTINA SEMI-SINTÉTICA**

**PRECAUCIONES Y ADVERTENCIA DE SU USO**  
No fumar, no comer y no beber durante el uso de este producto. Evitar el contacto con los ojos (usar protector facial o anteojos). Usar guantes de goma. Si se decanta en la ropa, cambiársela y lavar la ropa. No permitir que los niños jueguen con el producto. Evitar el contacto con el producto que se está usando. Evitar el contacto con el producto que se está usando. Evitar el contacto con el producto que se está usando. Evitar el contacto con el producto que se está usando.

**PARA SU SEGURIDAD DESPUES DE LA APLICACION**  
Lavarse después del trabajo y antes de comer, beber o fumar. Evitar el contacto con los ojos. Evitar el contacto con la ropa. Evitar el contacto con el producto que se está usando. Evitar el contacto con el producto que se está usando. Evitar el contacto con el producto que se está usando. Evitar el contacto con el producto que se está usando.

**MEIDAS PARA LA PROTECCION DEL MEDIO AMBIENTE**  
NO CONTAMINAR LAGOS, FUENTES, RIOS Y DEMAS CANALES DE AGUA.

**ALMACENAMIENTO Y MANEJO DEL PRODUCTO**  
EVITAR SU TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO JUNTO CON ALIMENTOS, BEBIDAS, BALANCEADOS, MEDICINAS O PRODUCTOS DE USO VETERINARIO. ALMACENARLOS EN SUS ENVASES ORIGINALES, BIEN CERRADOS Y EN LUGARES FRESCOS, VENTILADOS Y BAJO LLAVE, FUERA DEL ALCANCE DE LOS NIÑOS, PERSONAS EXTRANAS O ANIMALES DOMESTICOS. NO COMER, FUMAR O BEBER DURANTE EL MANEJO, PREPARACION Y APLICACION DEL PRODUCTO. UTILIZAR LOS ENVASES VACIOS Y ENTREGARLOS AL CENTRO AUTORIZADO DE ACEPTO DE ENVASES VACIOS DE AGROQUIMICOS, REALIZANDO EL TRIPLE LAVADO DE LOS ENVASES.

**PRIMERO AUXILIOS:**  
En caso de ingestión: Si estuviere consciente dar bastante agua y provocar vomito. No administrar grasas (aceites, sebo) o alcohol. Los vómitos pueden acelerar la absorción del producto. Llevar al médico llevando la etiqueta del producto. En caso de contacto con la piel: Lavar inmediatamente la ropa impregnada con el producto. Si ocurre reacción en la piel, acudir inmediatamente al médico llevando la etiqueta del producto. En caso de contacto con los ojos: Lavar inmediatamente con agua corriente durante 15 minutos, vigilar la evolución y acudir al médico llevando la etiqueta del producto. En caso de inhalación: Si se siente malestar, salir al aire libre y respirar profundamente. Si el malestar persiste, acudir al médico llevando la etiqueta del producto. En caso de información: llamar al 800 1046666. CENTRO DE INFORMACION TOXICOLOGICA. Hospital Universitario Japonés, Santa Cruz, Bolivia.

**TRATAMIENTO MEDICO Y ANTIDOTO**  
Antídotos específicos no existen la terapia será adaptada al tratamiento sintomático, considerar la necesidad de un lavadigástrico, catártico salino, respiración artificial si es necesario.

**NOTA AL COMPRADOR**  
Mediante análisis cuidadosos se ha demostrado que el producto, aplicado según nuestras instrucciones, se presta para los fines de nuestro control y no podemos prever todas las condiciones correspondientes. Desistimos toda responsabilidad por daños eventuales que puedan producirse por cualquier consecuencia del uso y almacenamiento inadecuado.

**COMPOSICION QUIMICA:**  
Benzoato de Emamectina:  
97% de (16E,4E,16E,22Z)-19R,4S,9,6,5,6T,9R,12S,13S,20R,21R,24S,4E-(7S,9S)-bicyclo[21.24.0]heptano-11,11,12,22-tetraenol-3-one-3,7,9-trioxabicyclo[18.6.1]-14,6,10,20-tetraeno-6-yono-2 (S)-citrato (2H-phos)-1,2,4,6-tetraol-3-O-metil-4-O-(2,6-di-tert-butyl-4-methylphenyl)-L-tyrosinato y L-alaninato heptahidrato y 10% de (16E,4E,16E,22Z)-11R,6,5,9,6,5T,9R,12S,13S,20R,21R,24S,4E-(7S,9S)-bicyclo[21.24.0]heptano-11,11,12,22-tetraenol-3-one-3,7,9-trioxabicyclo[18.6.1]-14,6,10,20-tetraeno-6-yono-2 (S)-citrato (2H-phos)-1,2,4,6-tetraol-3-O-metil-4-O-(2,6-di-tert-butyl-4-methylphenyl)-L-tyrosinato y L-alaninato heptahidrato  
Ingredientes inertes ..... 900 g/kg

**GENERALIDADES:**  
MATAPOL es un producto de origen natural, con excelente actividad translaminar, que actúa principalmente por ingestión y contacto. Su acción es sobre el sistema nervioso de los insectos. Este se paraliza, no se alimenta y deja de poner huevos, y en corto tiempo mueren.

**RECOMENDACIONES DE USO:**  
Condiciones climáticas:  
- Evitar realizar el tratamiento en las horas más calientes del día.  
- Realizar el tratamiento preferentemente en las últimas horas de la tarde o en primeras horas de la mañana.  
- No aplicar si hay amenaza de lluvia.

**PREPARACION DE LA MEZCLA**  
MATAPOL es una formulación del tipo WG, que se mezcla fácilmente con agua. Para un correcto mezclado siga las siguientes instrucciones:  
Llenar el tanque de pulverización con agua limpia hasta un cuarto de su capacidad y poner el sistema de agitación en funcionamiento.  
Agregar la cantidad de MATAPOL requerida directamente al tanque. Continuar agitando mientras termine de completar con la cantidad de agua necesaria.

**METODOS DE APLICACION:**  
En las aplicaciones convencionales por vía terrestre se utiliza mochilas tractorizadas usando botullas de aspersión cónica diluyendo en 100 a 200 L de agua por Ha. En aplicaciones por vía aérea se utiliza un caudal de 25 a 30 L/Ha con botullas tipo abanico.

**NUMERO Y MOMENTOS DE APLICACION**  
Se puede utilizar una o más aplicaciones, en función de la incidencia de la plaga y el umbral económico establecido para el cultivo a ser tratado.

**COMPATIBILIDAD Y FITOTOXICIDAD:**  
La fitocompatibilidad de este producto es generalmente buena cuando se aplica a las dosis recomendadas. Controlable con la mayoría de los insecticidas comerciales. En caso de duda se recomienda realizar una prueba de compatibilidad física.

**PERIODO DE CARENANCIA:**  
Para tomate es de 3 días, repollo y brócoli de 5 días, Maíz chocado de 7 días y para soja, arroz, trigo y maíz: 14 días.

**TIEMPO DE REINGRESO:**  
No ingresar al área tratada antes de 12 horas desde la aplicación, a menos que se vea ropa de protección.

**FABRICADO POR:**  
WUXI XINAN PESTICIDES CO., LTD.  
Add: A-09 Wangzhuang Industry Garden,  
Wuxi New District, Jiangsu China  
ORIGEN: CHINA

**Importado y Distribuido por:**  
**COMIAGRO S.R.L.**  
CORPORACION DE INGENIEROS AGRICOLAS  
Calle Pinarumbaja (Barrio Hemisferio)  
C/9 Edif. # 2015  
P.O. P.O. Puerto 1591-3) 745127  
P.O. P.O. 7451216  
Bosch 27099, 40623-020 con bo  
011 47 21 11 311

**REGISTRO SENASAG N°: 1788**  
VTO 11/02/2017  
PART: 41970/2  
CONTENIDO NETO: 150 Grs.  
USO AGRICOLA - NO EXPLOSIVO - NO CORROSIVO - NO INFLAMABLE  
**CATEGORIA TOXICOLOGICA III**

CULTIVO	PLAGAS CONTROLADAS		DOSIS
	Nombre Común	Nombre científico	
Brócoli (Brassicaceae)	Polilla	Plutella maculipennis	0.1 - 0.2 Kg x 200 Lt

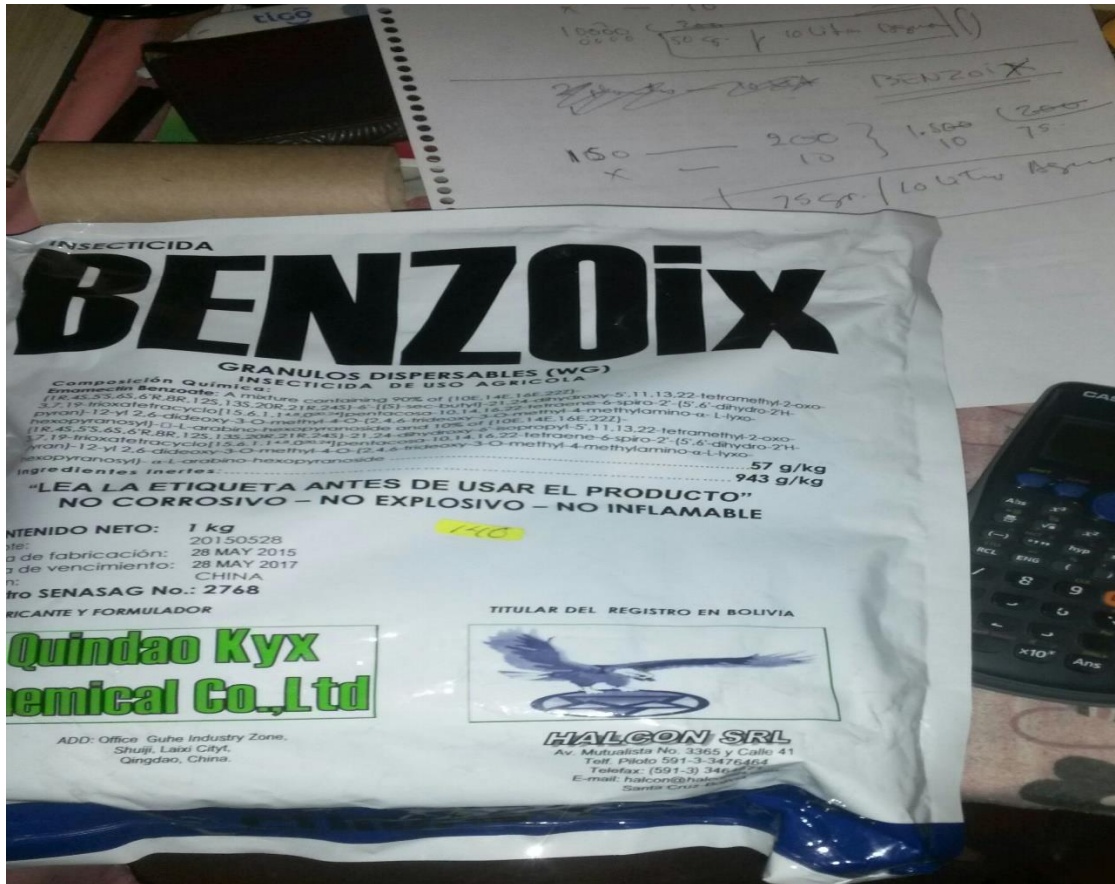
**CUIDADO**

- **BENZOix:** Es un insecticida, de origen natural, que actúa principalmente por ingestión y contacto directo, especialmente en lepidópteros y otros como minadores foliares.

Una vez ingresado el ingrediente activo dentro de la planta tiene movimiento translaminar, penetrando en los tejidos y formando un reservorio dentro de la hoja.

Este le permite actuar por mayor tiempo contra estadios larvales de insectos masticadores de hojas.

#### Fotografía: #4



- **TRIPLE A:** Es un acidificante- adherente, que actúa como regulador del pH de las aguas que se utilizan en la aplicación de las plaguicidas. Además, tiene efecto ablandador sobre las aguas con alto contenido de calcio y magnesio. **TRIPLE-A** mejora la eficacia y compatibilidad de los ingredientes activos y permite una mejor distribución, penetración y adherencia de los productos sobre el follaje.

### 3.5 METODOLOGÍA

#### 3.5.1 Selección de los sitios

En base a un recorrido de campo, que consistió en la visita a varias comunidades, se seleccionaron las comunidades de Rosilla y Tacuara por presentar éstas una alta incidencia de la plaga evaluada en árboles nativos de churqui.

El sitio seleccionado en la comunidad de Rosillas fue en el predio del señor Lucio Quiroga, ubicado en el cruce de la carretera que va de Padcaya a Chaguaya; en la comunidad de Tacuara se seleccionó el predio del señor Javier Cari.

**Comunidad Rosilla.** Potrero del señor Lucio Quiroga

**X:** 0317685      **Y:** 7575643      **H:** 2020 msnm

**Comunidad Tacuara.** Potrero del señor Javier Cari

**X:** 0309281      **Y:** 7580215      **H:** 2039 msnm

#### 3.5.2 Selección de los árboles (parcelas)

Considerando que la rupa rupa hace del churqui su principal hospedero, se tomó la decisión de utilizar como unidad de evaluación el “árbol” ya que las orugas de la rupa rupa actúan en relación con el individuo que los hospeda.

En cada sitio elegido se seleccionarán 20 árboles, a 10 se le aplica un producto a los otro 10 el otro producto. Los datos de los arboles evaluados se presentan en la tabla X

**Cuadro # 13** Datos de árboles evaluados para los tratamientos

Árbol	DAP	Altura	Vigor	Observaciones
1				
2				
3				
4				
5				
6				



7				
8				
9				
10				

### 3.5.3 Selección de los productos

En el mercado existe varios productos para el control de orugas, de los disponibles en nuestro medio de tomo la opción de emplear Benzoix y Matapol por que los mismos se autodefinen como naturales y amigables con el medio ambiente. Las características de cada producto se presentan.

**Cuadro #14** Características de los productos insecticidas

Características	Producto	
	Benzoix	Matapol
<b>Toxicidad</b>	No es fitotóxico	No es fitotóxico
<b>Usos recomendados</b>	Leer la etiqueta	Leer la etiqueta
<b>Precauciones</b>	No fumar si existe viento	No fumar si existe viento

Para mejorar la eficiencia del producto en ambos casos se empleó el producto Triple A como adherente y sus características son.

**Cuadro 15** Características del adherente

CARASTERÍSTICAS	PRODUCTO TRIPLE A
<b>Toxicidad</b>	No tóxico
<b>Principio activo</b>	Adherente y acidificante
<b>Usos recomendados</b>	Para controlar pH y adherente
<b>Precauciones</b>	No dejar al alcance de los niños

### 3.5.4 MÉTODOS DE APLICACIÓN

#### 3.5.5 Dosis empleadas

- **Matapol:** Las dosis fueron calculadas a base de la regla de tres simples para determinar la dosis adecuada. Este tratamiento consiste en la aplicación del MATAPOL insecticida de contacto e ingestión mediante pulverización, con una dosis de 50grs en 10litros de agua y 10cc de triple A producto regulador de agua que sirve como pegamento, con una aplicación de 10 L para 10 árboles de churqui, en donde se realizó una sola aplicación, este producto es de contacto e ingestión.
- **Benzoix:** Una vez ingresado el ingrediente activo dentro de la planta tiene movimiento translaminar, penetrando en los tejidos y formando un reservorio dentro de la hoja. Esto le permite actuar por mayor tiempo contra estadios larvales de insectos masticadores de hojas

En cuanto a la toxicidad es moderadamente toxico (FAJA AZUL), la aplicación se aplicó directamente sobre las larvas ya que se encuentran agrupadas en el tronco y las ramas principales.

Se realizó una sola aplicación con las dosis de 75grs por 10 L de agua más el regulador de agua con 10cc, para 10 árboles de churqui

#### 3.5.6 Preparación

Para la preparación se utilizó agua para disolver los gránulos de los productos químicos para que se disuelva completamente se mueve hasta ver una sustancia blanquecina, se lo echa a la mochila y se llena hasta completar el agua requerida.

#### 3.5.8 Condiciones para la aplicación

Para la aplicación de los productos químicos se realizó en las primeras horas de la mañana a las 8-10 a.m y en la tarde después de las 3 pm en adelante como indica en la etiqueta del producto, es conveniente aplicar esas horas, por a ver menos influencia del viento y menos radiación solar.

### 3.5.9 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

#### ANÁLISIS ESTADÍSTICO A INTERPRETAR LOS RESULTADOS POR EL MÉTODO DE COMPARACIÓN DE MEDIA PARA DOS GRUPOS

##### (t de Student)

Es propósito de todo investigador que realiza un análisis de Varianza de un experimento en particular, realizar la prueba sobre el efecto de los tratamientos en estudio, para ello hace uso de la prueba F el cual indicará si los efectos de todos los tratamientos son iguales o diferentes; en caso de aceptar la hipótesis de que todos los tratamientos no tienen el mismo efecto, entonces es necesario realizar pruebas de comparación de promedios a fin de saber entre que tratamientos hay diferencias, y para esto es necesario realizar pruebas de comparación múltiple como las siguientes :Diferencia Significativa Mínima (DLS):Es una prueba para comparar dos medias y su uso en comparaciones simultáneas se justifica sólo en las siguientes condiciones:

**Cuadro #16** Formulación para sacar las medias para los tratamientos

# PLANTAS	BENZOix A	MATAPOL B	A-B	(A-B)-DX	((A-B)-DX <sup>2</sup> )
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
$\Sigma$					
$\bar{X}$					

Dx	$\overline{XA} - \overline{XB}$				
----	---------------------------------	--	--	--	--

$\overline{XA}$  = la media de los porcentajes del tratamiento (A)

$\overline{XB}$  = la media de los porcentajes del tratamiento (B)

$$\text{Error estándar de la media} = Sd = \sqrt{\frac{\sum D^2}{n(n-1)}} =$$

$$t = \frac{\overline{XA} - \overline{XB}}{Sd} = t_c$$

- Dependiendo de la efectividad de los productos se realizará a la correlación de los costos de los productos y la efectividad.
- Una vez pasada la evaluación de los productos se evaluará el estado de los churquis pasando un mes para verificar si lograron ingresar a la parcela larvas o si lograron empupar para ver qué tan efectivos son los productos.

### 3.5.10 Muestreo

previamente a la ubicación de las parcelas se realizará el siguiente muestreo.

- muestreo preliminar: para constatar la presencia de la plaga se realizará salidas de campo a las comunidades para verificar la zona de mayor incidencia y trabajar en su control respectivo con productos de baja toxicidad.

### 3.5.11 Identificación de larva

La identificación de larvas se realiza en los últimos estadios larvales, se pudo comprobar sin duda alguna una presencia de plaga casi en un 99.5% debido a que inclusive en los latizales y brinzales de acacia caven estaban presentes las larvas de tolype inserta, siendo una especie vegetal la dominante en las parcelas a tratar, se identificó en todos los árboles de la parcela realizando las observaciones correspondientes ubicadas en las ramas principales de la planta que es donde se sitúan durante el día en especial en las horas de mayor radiación solar.

### 3.5.12 Evaluación del estado de los churquis después pasado el tratamiento

Una vez pasadas las evaluaciones pertinentes se realizará una evaluación a las plantas hospederas de churqui, para verificar en qué estado quedaron, si volvió a ingresar la rupa rupa o no a las respectivas parcelas.

Como también se podrá observar si volvieron a brotar dichos churquis.

#### Fotografía #5 Estado de los churquis antes de aplicación



**Fuente:** propia

### 3.5.13 Variables a medir

Las variables a medir fueron:

- El número de larvas vivas en cada árbol de churqui ya sea brinzal o latizal antes de aplicar la pulverización
- El número de las larvas muertas después de la aplicación del tratamiento aplicado con los productos.
- La eficiencia y control de la plaga después de la aplicación del tratamiento
-

#### 4. RESULTADOS

Debido a que en nuestro medio no se cuenta con un protocolo para el control de la plaga estudiada, es que no se conoce de manera real cuáles podrían ser las posibles reacciones de las larvas una vez hecha la campaña de control, por ello es que el presente trabajo consistió en realizar evaluaciones periódicas a los 5, 10, 15 y 20 días después de haber realizado el tratamiento a las plantas infestadas, para de esta manera poder brindar resultados más certeros.

##### 4.1. Promedio de número de larvas presentes/plantas infestadas, antes de los tratamientos.

El presente cuadro nos brinda una información del promedio de número de larvas presentes por planta, considerando que todas las plantas a ser tratadas con los productos se encontraban con la presencia de la quema quema (Tomar en cuenta que la cantidad de plantas estudiados en la comunidad fue de 20 unidades).

**Cuadro # 17** Promedio de larvas por planta en la comunidad de Tacuara

	N° de plantas evaluadas	Promedio de larvas/planta
Bloque que será tratado con BENZOIX	10	141,2
Bloque que será tratado con MATAPOL	10	126,4

El siguiente cuadro presenta una información del promedio de número de larvas presentes por planta, considerando que todas las plantas a ser tratadas con los productos se encontraban con la presencia de la rupa rupa (Tomar en cuenta que la cantidad de plantas estudiados en la comunidad fue de 20 unidades).

**Cuadro#18** Promedio de larvas por árbol en la comunidad de Rosillas

	N° de plantas evaluadas	Promedio de larvas/planta
Bloque que será tratado con <i>BENZOIX</i>	10	222,8
Bloque que será tratado con <i>MATAPOL</i>	10	346,3

#### 4.2. Comparación de medias para la comunidad de TACUARA

Como se mencionó anteriormente se llevó a cabo cuatro evaluaciones después de haber fumigado las plantas, a los 5, 10, 15 y 20 días, por ello es que la comparación de medias, y posterior calculo y determinación de la T calculada, así como de la T tabulada para determinar el nivel de significancia, se realizó por cada evaluación periódica y se presenta de la siguiente manera:

**Cuadro N° 19 Comparación de medias Primera evaluación (a los 5 días)**

COMUNIDAD DE TACUARA			Primera evaluación		
	benzoix 75gr/10l	matapol 50gr/10l			
N° Plantas	(A)	(B)	(A-B)	(A-B)-Dx	((A-B)-Dx) <sup>2</sup> (D) <sup>2</sup>
1	87,03	87,14	-0,12	-22,72	516,30
2	88,80	65,85	22,95	0,34	0,12
3	92,11	45,00	47,11	24,50	600,20
4	76,47	67,50	8,97	-13,64	185,93
5	90,58	60,00	30,58	7,97	63,57
6	90,58	87,14	3,44	-19,17	367,47
7	87,03	65,85	21,17	-1,43	2,05
8	83,56	45,00	38,56	15,96	254,57
9	88,80	67,50	21,30	-1,31	1,71
10	92,11	60,00	32,11	9,50	90,23
$\Sigma$	877,06	650,99			2082,15
$\bar{X}$	87,71	65,10			
Dx=	$\bar{X}_A$	$\bar{X}_B$	=	22,61	

$$Sd = \sqrt{\frac{\sum D^2}{n(n-1)}} = 4.81$$

$$tc = \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{Sd} = 4.70$$

$$Tt \text{ T tabulada} = 2.23$$

Como  $tc=4,7$  es mayor que  $Tt=2,23$  es posible afirmar que, si existe diferencia significativa entre tratamientos en la comunidad de Tacuara, para un nivel de significación del 5% de probabilidad. Siendo el tratamiento (A) el que mejor



se comportó en la primera evaluación realizada los 5 días de haber aplicado ambos tratamientos.

**Cuadro N° 20 Comparación de media Segunda evaluación (a los 10 días)**

COMUNIDAD DE TACUARA			Segunda evaluación		
	benzoix 75gr/10l	matapol 50gr/10l			
N° Plantas	(A)	(B)	(A-B)	(A-B)-Dx	((A-B)-Dx) <sup>2</sup> (D) <sup>2</sup>
1	4,32	6,43	-2,10	3,73	13,88
2	4,00	13,41	-9,41	-3,59	12,85
3	4,21	6,36	-2,15	3,68	13,51
4	4,41	15,00	-10,59	-4,76	22,65
5	7,97	12,86	-4,89	0,94	0,89
6	7,97	6,43	1,54	7,37	54,34
7	4,32	13,41	-9,09	-3,26	10,63
8	4,41	6,36	-1,95	3,88	15,03
9	4,00	15,00	-11,00	-5,17	26,74
10	4,21	12,86	-8,65	-2,82	7,94
$\Sigma$	49,84	108,13			178,47
$\bar{X}$	4,98	10,81			
Dx=	$\bar{X}_A$	$\bar{X}_B$	=	-5,83	

$$Sd = \sqrt{\frac{\sum D^2}{n(n-1)}} = 4.41$$

$$tc = \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{Sd} = 4.13$$

$$Tt = 2.23$$

Como  $tc = -4,13$  es menor que  $Tt = 2,23$  es posible afirmar que no existe diferencia significativa entre tratamientos en la comunidad de Tacuara, para un nivel de significación del 5% de probabilidad. Siendo el tratamiento (B) el que mejor se comportó en la segunda evaluación realizada a los 10 días de haber aplicado ambos tratamientos.

Cuadro N°21 Comparación de media Tercera evaluación (a los 15 días)

COMUNIDAD DE TACUARA			Tercera evaluación		
	benzoix 75gr/10l	matapol 50gr/10l			
N° Plantas	(A)	(B)	(A-B)	(A-B)-Dx	((A-B)-Dx) <sup>2</sup>
					(D) <sup>2</sup>
1	2,16216216	2,85714286	-0,69498069	0,96106541	0,92364672
2	4,8	2,43902439	2,36097561	4,01702171	16,1364634
3	2,10526316	0,45454545	1,6507177	3,3067638	10,9346869
4	5,88235294	7,5	-1,61764706	0,03839904	0,00147449
5	1,44927536	11,4285714	-9,97929607	-8,32324996	69,27649
6	1,44927536	2,85714286	-1,40786749	0,24817861	0,06159262
7	2,16216216	2,43902439	-0,27686223	1,37918387	1,90214816
8	5,88235294	0,45454545	5,42780749	7,08385359	50,1809817
9	4,8	7,5	-2,7	-1,0439539	1,08983974
10	2,10526316	11,4285714	-9,32330827	-7,66726217	58,7869092
$\Sigma$	32,7981072	49,3585683			209,294233
$\bar{X}$	3,27981072	4,93585683			
Dx=	$\bar{X}_A$	$\bar{X}_B$	=	-1,6560461	

$$Sd = \sqrt{\frac{\sum D^2}{n(n-1)}} = 1.51$$

$$tc = \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{Sd} = -1.09$$

$$Tt = 2.23$$

Como  $tc = -1,09$  es menor que  $Tt = 2,23$  es posible afirmar que no existe diferencia significativa entre tratamientos en la comunidad de Tacuara, para un nivel de significación del 5% de probabilidad. Siendo el tratamiento (B) el que mejor se comportó en la tercera evaluación realizada a los 15 días de haber aplicado ambos tratamientos

Cuadro N°22 Comparación de media Cuarta evaluación (a los 20 días)

COMUNIDAD DE TACUARA			Cuarta evaluación		
	benzoix 75gr/10l	matapol 50gr/10l			
N° Plantas	(A)	(B)	(A-B)	(A-B)-Dx	((A-B)-Dx) <sup>2</sup> (D) <sup>2</sup>
1	0,54054054	0	0,540540541	-0,98836604	0,97686744
2	1,6	0	1,6	0,07109342	0,00505427
3	0	0,45454545	-0,45454545	-1,98345204	3,93408199
4	7,35294118	0	7,352941176	5,82403459	33,9193789
5	0	0	0	-1,52890658	2,33755534
6	0	0	0	-1,52890658	2,33755534
7	0,54054054	0	0,540540541	-0,98836604	0,97686744
8	4,10958904	0	4,109589041	2,58068246	6,65992194
9	1,6	0	1,6	0,07109342	0,00505427
10	0	0	0	-1,52890658	2,33755534
$\Sigma$	15,7436113	0,45454545			53,4898923
$\bar{X}$	1,57436113	0,04545455			
Dx=	XA	XB	=	1,52890658	

$$Sd = \sqrt{\frac{\sum D^2}{n(n-1)}} = 0.77$$

$$tc = \frac{\bar{XA} - \bar{XB}}{Sd} = -1.99 \quad Tt = 2.23$$

Como  $tc=1,99$  es menor que  $Tt=2,23$  es posible afirmar que no existe diferencia significativa entre tratamientos en la comunidad de Tacuara, para un nivel de significación del 5% de probabilidad. Siendo el tratamiento (A) el que mejor se comportó en la cuarta evaluación realizada a los 20 días de haber aplicado ambos tratamientos.

### 4.3. Comparación de medias para la comunidad de ROSILLAS

En la comunidad de Cruce Rosillas, se llevó a cabo cuatro evaluaciones después de haber fumigado las plantas, a los 5, 10, 15 y 20 días, por ello es que la comparación de medias, y posterior calculo y determinación de la T calculada, así como de la T tabulada para determinar el nivel de significancia, se realizó por cada evaluación periódica y se presenta de la siguiente manera:

**Cuadro N°23 Comparación de media Primera evaluación (a los 5 días)**

COMUNIDAD DE CRUCE ROSILLAS			Primera evaluación		
	benzoix 75gr/10l	matapol 50gr/10l			
N° Plantas	(A)	(B)	(A-B)	(A-B)-Dx	((A-B)-Dx) <sup>2</sup> (D) <sup>2</sup>
1	91,4979757	78,6729858	12,8249899	-2,15909562	4,66169389
2	90	69,9088146	20,0911854	5,10709986	26,082469
3	91,4414414	67,1428571	24,2985843	9,31449875	86,759887
4	68,2170543	58,8541667	9,3628876	-5,62119795	31,5978664
5	66,6666667	64,7058824	1,96078431	-13,0233012	169,606375
6	89,7196262	64,7058824	25,0137438	10,0296583	100,594045
7	89,2156863	58,8541667	30,3615196	15,3774341	236,465478
8	90,1531729	67,1428571	23,0103157	8,02623018	64,4203709
9	89,3491124	69,9088146	19,4402978	4,45621229	19,857828
10	62,1495327	78,6729858	-16,5234531	-31,5075386	992,72499
$\Sigma$	828,410269	678,569413			1732,771
$\bar{X}$	82,8410269	67,8569413			
Dx=	$\bar{X}_A$	$\bar{X}_B$	=	14,9840855	

$$Sd = \sqrt{\frac{\sum D^2}{n(n-1)}} = 4.39$$

$$tc = \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{Sd} = \frac{-3.41}{4.39} = -0.777$$

$$Tt = 2.23$$

Conclusión: como tc=3,41 es mayor que Tt=2,23 es posible afirmar que, si existe diferencia significativa entre tratamientos en la comunidad de Cruce Rosillas, para un

nivel de significación del 5% de probabilidad. Siendo el tratamiento (A) el que mejor se comportó en la primera evaluación realizada los 5 días de haber aplicado ambos tratamientos.

**Cuadro N°24 Comparación de media Segunda evaluación (a los 10 días)**

COMUNIDAD DE CRUCE ROSILLAS			segunda evaluación		
	benzoix 75gr/10l	matapol 50gr/10l			
N° Plantas	(A)	(B)	(A-B)	(A-B)-Dx	((A-B)-Dx) <sup>2</sup> (D) <sup>2</sup>
1	3,2388664	7,58293839	-4,34407199	-6,21284779	38,5994777
2	4,375	10,0303951	-5,65539514	-7,52417094	56,6131483
3	4,05405405	7,5	-3,44594595	-5,31472175	28,2462672
4	13,1782946	7,29166667	5,88662791	4,01785211	16,1431356
5	10,6060606	4,90196078	5,70409982	3,83532402	14,7097104
6	6,54205607	5,30973451	1,23232156	-0,63645424	0,405074
7	8,62745098	7,29166667	1,33578431	-0,53299149	0,28407992
8	7,43982495	7,5	-0,06017505	-1,92895085	3,7208514
9	10,4142012	10,0303951	0,38380605	-1,48496975	2,20513517
10	25,2336449	7,58293839	17,6507065	15,7819307	249,069336
$\Sigma$	93,7094537	75,0216957			409,996215
$\bar{X}$	9,37094537	7,50216957			
Dx=	$\bar{X}_A$	$\bar{X}_B$	=	1,8687758	

$$Sd = \sqrt{\frac{\sum D^2}{n(n-1)}} = 2.12$$

$$tc = \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{Sd} = \frac{-0.88}{0.88} = -0.88 \quad Tt = 2.23$$

Como  $tc=0,88$  es menor que  $Tt=2,23$  es posible afirmar que no existe diferencia significativa entre tratamientos en la comunidad de Cruce Rosillas, para un nivel de significación del 5% de probabilidad. Siendo el tratamiento (A) el que mejor se comportó en la segunda evaluación realizada a los 10 días de haber aplicado ambos tratamientos.

Cuadro N°25 Comparación de media Tercera evaluación (a los 15 días)

COMUNIDAD DE CRUCE ROSILLAS			Tercera evaluación		
	benzoix 75gr/10l	matapol 50gr/10l			
N° Plantas	(A)	(B)	(A-B)	(A-B)-Dx	((A-B)-Dx) <sup>2</sup> (D) <sup>2</sup>
1	4,048583	3,79146919	0,2571138	0,11041467	0,0121914
2	3,75	1,51975684	2,23024316	2,08354403	4,34115573
3	3,15315315	3,21428571	-0,06113256	-0,20783169	0,04319401
4	11,627907	9,375	2,25290698	2,10620785	4,4361115
5	15,1515152	7,84313725	7,3083779	7,16167877	51,2896428
6	1,5576324	7,84313725	-6,28550486	-6,43220398	41,3732481
7	1,76470588	9,375	-7,61029412	-7,75699325	60,1709442
8	1,96936543	3,21428571	-1,24492029	-1,39161942	1,9366046
9	0,1183432	1,51975684	-1,40141364	-1,54811277	2,39665316
10	9,81308411	3,79146919	6,02161492	5,87491579	34,5146355
$\Sigma$	52,9542893	51,487298			200,514381
$\bar{X}$	5,29542893	5,1487298			
Dx=	$\bar{X}_A$	$\bar{X}_B$	=	0,14669913	

$$Sd = \sqrt{\frac{\sum D^2}{n(n-1)}} = 1.49$$

$$tc = \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{Sd} = \frac{-0.098 - 0.098}{1.49} = -0.132$$

Tt= 2.23

Como tc=0,098 es menor que Tt=2,23 es posible afirmar que no existe diferencia significativa entre tratamientos en la comunidad de Cruce Rosillas, para un nivel de significación del 5% de probabilidad. Siendo el tratamiento (A) el que mejor se comportó en la tercera evaluación realizada a los 15 días de haber aplicado ambos tratamientos.

Cuadro N°26 Comparación de media Cuarta evaluación (a los 20 días)

COMUNIDAD DE CRUCE ROSILLAS			Cuarta evaluación		
	benzoix 75gr/10l	matapol 50gr/10l			
N° Plantas	(A)	(B)	(A-B)	(A-B)-Dx	((A-B)-Dx) <sup>2</sup>
					(D)2
1	0	0	0	0,36493941	0,13318077
2	1,875	0,60790274	1,267097264	1,63203667	2,6635437
3	0	1,78571429	-1,78571429	-1,42077488	2,01860126
4	0,7751938	0	0,775193798	1,1401332	1,29990372
5	0	0,98039216	-0,98039216	-0,61545275	0,37878209
6	0	0,98039216	-0,98039216	-0,61545275	0,37878209
7	0	0	0	0,36493941	0,13318077
8	0	1,78571429	-1,78571429	-1,42077488	2,01860126
9	0	0,60790274	-0,60790274	-0,24296333	0,05903118
10	0,44843049	0	0,448430493	0,8133699	0,66157059
$\Sigma$	3,09862429	6,74801836			9,74517742
$\bar{X}$	0,30986243	0,67480184			
Dx=	$\bar{X}_A$	$\bar{X}_B$	=	-0,36493941	

$$Sd = \sqrt{\frac{\sum D^2}{n(n-1)}} = 0.33$$

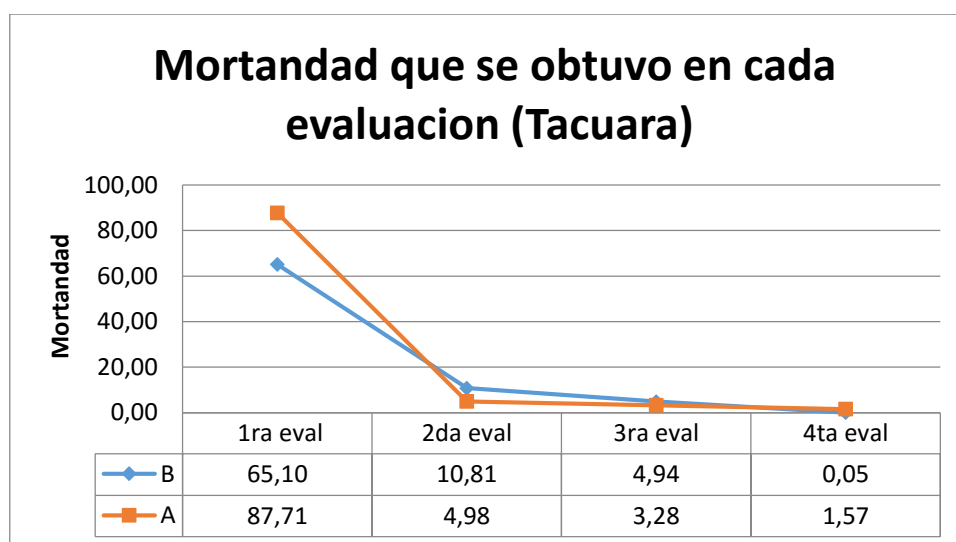
$$tc = \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{Sd} = -1.11 \quad Tt = 2.23$$

Como  $tc = -1,11$  es menor que  $Tt = 2,23$  es posible afirmar que no existe diferencia significativa entre tratamientos en la comunidad de Cruce Rosillas, para un nivel de significación del 5% de probabilidad. Siendo el tratamiento (B) el que mejor se comportó en la cuarta evaluación realizada a los 20 días de haber aplicado ambos tratamientos.

#### 4.4. Porcentaje de mortandad que produjo cada producto en la comunidad de Tacuara

Considerando que el producto *Benzoix* y *Matapol* son representados con las letras **A** y **B** respectivamente, los porcentajes de mortandad se presentaron de la siguiente manera en cada evaluación en la comunidad de Tacuara.

**Gráfico N°1 Mortandad por tratamiento en las cuatro evaluaciones en la comunidad de Tacuara**



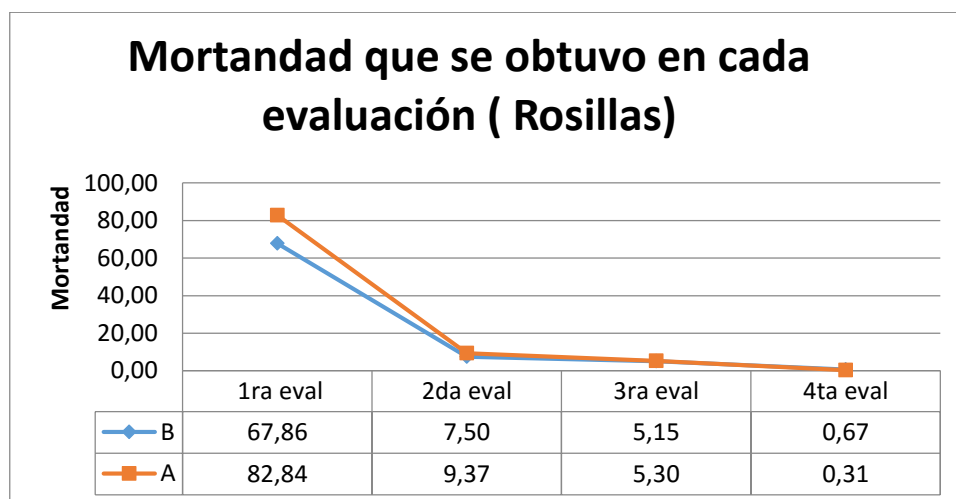
En el siguiente gráfico se puede notar que el mayor porcentaje de mortandad en ambos tratamientos se dio en los primeros 5 días después de haber fumigado las parcelas, a su vez se puede evidenciar que el producto A es más efectivo dentro de los primeros 5 días con un 87,71% de mortandad de larvas frente a un 65,10% del tratamiento B y en las posteriores evaluaciones el tratamiento B fue el que tuvo mejor comportamiento, pero no siendo mucha la diferencia en porcentajes.

#### 4.5. Porcentaje de mortandad que produjo cada producto en la comunidad de Cruce Rosillas

Considerando que el producto *Benzoix* y *Matapol* son representados con las letras **A** y **B** respectivamente, los porcentajes de mortandad se presentaron de la siguiente manera en cada evaluación en la comunidad de Cruce Rosillas



**Gráfico N°2 Mortandad por tratamiento en las cuatro evaluaciones en la comunidad de Rosillas**



En el siguiente gráfico se puede notar que el mayor porcentaje de mortandad en ambos tratamientos se dio en los primeros 5 días después de haber fumigado las parcelas, a su vez se puede evidenciar que el producto A al igual que en la comunidad de Tacuara, es más efectivo dentro de los primeros 5 días con un 82,84% de mortandad de larvas frente a un 67,86% del tratamiento B, para las posteriores evaluaciones se fue repitiendo la superioridad del tratamiento A frente al tratamiento B pero siendo mínimas las diferencias.

#### **4.6. Porcentaje de mortandad total en ambas comunidades**

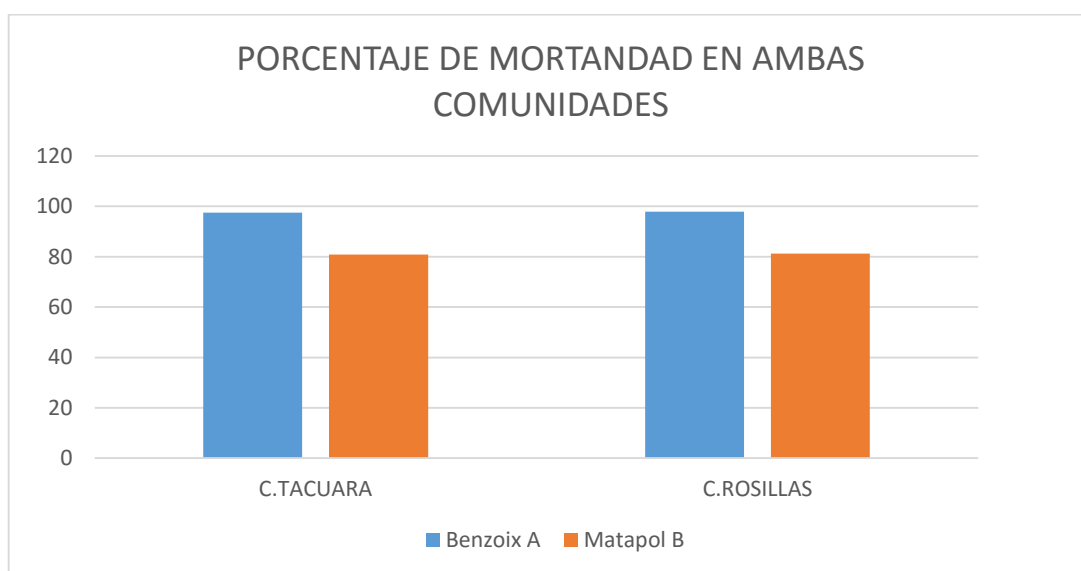
Para poder determinar el porcentaje total de mortandad para cada tratamiento en su respectiva comunidad, se sumaron los porcentajes de mortandad que se fue registrando en cada evaluación, dicha suma nos brinda el porcentaje total de mortandad de larvas a causa del tratamiento que se les brinda.

La información se la presenta en el siguiente cuadro:

Cuadro N°23 Porcentaje de mortandad en ambas comunidades

PRODUCTO	SÍMBOLO	C. TACUARA	C. CRUCE ROSILLAS
<i>Benzoix</i>	A	97,54	97,82
<i>Matapol</i>	B	80,89	81,18

Gráfico N°3 Porcentaje de mortandad para ambas comunidades



Como podemos ver en el cuadro expuesto el producto *Benzoix* (tratamiento A), es el que brinda mejores resultados frente al producto *Matapol* (tratamiento B), en ambas comunidades y bajo las mismas condiciones entre tratamientos, demostrando superioridad de alrededor de un 15 a 16% por encima del tratamiento B. arrojando como resultado en las comunidad de Tacuara un porcentaje de mortandad de 97,54 y 80,89% para los tratamientos A y B respectivamente, y para la comunidad Cruce Rosillas se repite la superioridad por parte del tratamiento A con 97,82% frente al tratamiento B con 81,18%.

#### 4.7. Relación costo beneficio de los productos *Benzoix* y *Matapol*

**Cuadro N°24 Determinación del costo de cada producto que demandó cada parcela representativa**

PRODUCTO	PRECIO POR 1 KG (Bs)	CANTIDAD DE PRODUCTO APLICADA	COSTO DEL PRODUCTO UTILIZADO PARA EL TRATAMIENTO (Bs)
<i>Benzoix</i>	250	75 gr	18,75
<i>Matapol</i>	150	50 gr	7,5

Como se puede observar el producto *Benzoix* tuvo un costo muy por encima del costo del producto *matapol* incluso más del doble respecto a la cantidad requerida en cada parcela, teniendo un costo el *Benzoix* de Bs 18,75 por los 75 gramos utilizados en cada parcela, mientras que el producto *Matapol* tuvo un costo de Bs 7,50 por los 50 gramos utilizados por cada parcela.

Frente a esta situación cabe recalcar que si bien el producto *Benzoix* tuvo un alto costo frente al otro producto, cabe recordar que *Benzoix* fue el tratamiento que mejores resultados tuvo en ambas comunidades, además de que posterior a las evaluaciones mencionadas se pudo visitar el área de estudio y se pudo evidenciar que donde se aplicó este producto no existía presencia de larva alguna, mientras que donde se aplicó el producto más económico sí se pudo evidenciar la presencia de larvas en este tiempo posterior a las evaluaciones periódicas.

- **Relación para una hectárea del costo del producto.**

$$20\text{m} \times 30\text{m} = 600\text{m}^2$$

$$600\text{m}^2 \dots\dots\dots 10\text{L agua}$$

$$10000\text{m}^2 \dots\dots\dots X$$

$$X = 10000\text{m} \times 10 / 6000\text{m} = \mathbf{166.6\text{L agua}}$$

***BENZOIX:***

$$10\text{l} \dots\dots\dots 75\text{g}$$

$$X = 166.6 \times 15 / 10 = \mathbf{1250\text{g}}$$

$$166.6 \dots\dots\dots X$$

$$1\text{Kg} \dots\dots\dots 1000\text{g}$$

$$X = 1250 / 1000 = \mathbf{1.25\text{kg/ha}}$$

$$X \dots\dots\dots 1250\text{g}$$

***MATAPOL:***

$$10\text{L} \dots\dots\dots 50\text{g}$$

$$X = 166.6 \times 10 / 50 = \mathbf{833.3\text{g}}$$

$$166.6\text{L} \dots\dots\dots X$$

$$1\text{Kg} \dots\dots\dots 1000\text{g}$$

$$X = 833.3 / 1000 = \mathbf{0.8\text{Kg/ha}}$$

$$X \dots\dots\dots 833.3\text{g}$$

Donde para cubrir una hectárea sería necesario 1.25 kg/ha de ***BENZOIX*** llegando a un costo aproximado de 312.5 Bs, es un costo más elevado que el ***MATAPOL***, pero también teniendo los mejores resultados obteniendo una media de 97.53% de mortandad en las dos 2 comunidades

***MATAPOL*** este insecticida es mucho más económico que el anterior por el precio y la dosis respectiva que para cubrir una ha se necesita 0.8 kg de producto llegando a un costo más abaratado que sería de 120 Bs por ha y obteniendo una media de 81.035% de mortandad en ambas comunidades.

Mucho tiene que ver con la densidad de árboles por ha.

#### **4.8 Estado en que quedaron los churquis después de los 30 días después del pasado el tratamiento.**

Conforme concluyó las evaluaciones se pudo observar que en la tercera evaluación que sería a los 15 días ya empezaron a rebrotar los churquis de manera lenta viendo que el mayor porcentaje de mortandad fue en la primera evaluación, después terminadas las evaluaciones se volvió a ingresar a la parcela después de 30 días viendo que no hubo reingreso en las dos parcelas del producto *BENZOIX*, y en las que se aplicó el producto de *MATAPOL* sí hubo ingreso de larvas, pero el número era mínimo de unas 5-8 larvas en las 10 plantas tratadas objeto de estudio.

**Fotografía #6** Estado de los churquis después del tratamiento



**Fuente:** (propia)

## 5 CONCLUSIONES

En el presente trabajo de investigación se pudo tener las siguientes conclusiones:

Tanto en la comunidad de Tacuara como en Cruce Rosillas en ambos casos, después de haber aplicado los tratamientos determinados, en la primera evaluación se presentó diferencia significativa siendo superior el producto *Benzoix* alcanzando un porcentaje de mortandad de 97.54% y 97.82% en ambas comunidades respectivamente.

En las evaluaciones a los 10, 15 y 20 días no se presentaron diferencias significativas entre tratamientos en ninguna de las dos comunidades experimentadas, lo cual es un indicador que su mayor efectividad de ambos productos utilizados es dentro de los primeros 5 días después de haber llevado a cabo el control con los productos.

Con respecto a la cantidad utilizada de cada producto fue de 75 gr de *Benzoix* y 50 gr de *matapol*, lo cual demandó un costo de Bs 18,75 para *Benzoix*, y Bs 7,5 para *Matapol*, si bien tuvo un costo más alto el primer producto mencionado, el mismo fue el que mejores resultados brindó a la hora de realizar su aplicación llegando a alcanzar los mejores porcentajes de mortandad.

Pasada las evaluaciones periódicas de registro de mortandad de las larvas, por un lado se evidenció que en los primeros 20 días puede ser el mayor daño por parte del producto a las larvas, una vez realizada la última evaluación a los 20 días, es que al cabo de los 30 días recién se volvió a realizar un ingreso a las parcelas objeto de estudio, momento en el que se pudo evidenciar que la parcela que fue tratada con *Benzoix* no tuvo presencia alguna de larvas en ninguna comunidad mientras que las parcelas tratadas con *Matapol* si contaban con una mínima cantidad de larvas en las plantas hospederas de la parcela.

## 6 RECOMENDACIONES

A partir de los resultados y conclusiones expuestas es que se presentan las siguientes recomendaciones:

Bajo las condiciones del ensayo por tratamiento A y B de los insecticidas que fueron aplicados el que mayor eficiencia de mortandad tuvo fue el *BENZOIX* con las dosis comprendidas de 75gr con adherente triple A es totalmente eficaz, logrando un porcentaje de mortandad por encima del 97%.

Haciendo conocer que la aplicación fue un poco retardada, donde el tamaño de larvas era de 3 a 4.5 cm de longitud, a partir de esta información recomendamos la aplicación de *Benzoix* en los primeros estadios de la plaga pudiendo alcanzar de esta manera mayor efectividad por parte del producto mencionado.

El hecho de que *Benzoix* haya alcanzado mejores resultados no es un indicador de que *Matapol* sea un producto malo, más al contrario es un producto de buena calidad, logrando porcentajes de mortandad por encima del 80% en ambas comunidades lo cual lo hace en un producto considerado recomendable.

Se recomienda realizar más investigaciones de similar carácter ya que la plaga estudiada en el presente trabajo de investigación es una plaga que asecha produciendo graves daños económicos a las familias del valle central de Tarija.

Se recomienda realizar estudios con enfoque al tiempo adecuado en que se debe realizar la aplicación de los productos químicos de baja toxicidad para el control de la plaga ya que teniendo estudios más certeros en cuanto a este tema nos permitiría elevar la eficiencia del producto utilizado además de que significaría un ahorro en el costo económico del producto.