

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1 INTRODUCCIÓN

El churqui (*acacia caven*) sufre el ataque de *tolype incerta dognin*, (quema quema, rupa rupa) provocando la defoliación parcial y en otras provoca la defoliación total hasta la muerte de las plantas.

Afecta a la ganadería y a la agroforestería en el departamento de Tarija, en los municipios de Uriondo, San Lorenzo y Padcaya Las exubias de la plaga provocan el aborto de las hembras en gestación. En algunas especies los daños alcanzan a más del 70% del ganado. Las hembras generalmente mueren (por retención de placenta), mientras que en los machos reproductores se produce inflamación en los órganos genitales. Plantas agroforestales: Churqui (*Acacia caven*), Tusca (*Acacia aroma*), Algarrobo (*Prosopis nigra*), Jarca (*Acacia visco*), Molle (*Schinus molle*). (Compendio agropecuario 2012)

El mayor daño que causa esta plaga es en etapa larval ya que va frenando su desarrollo y este daño se observa durante los meses de diciembre enero febrero donde se registra temperaturas altas y una mayor frecuencia de lluvias ya que esta plaga depende mucho del clima que se registre ya que estas larvas buscan partes de la planta húmedas y sombrías por lo general se encuentran en los pies de los árboles y en raras ocasiones se las puede ver por las ramas de las plantas hospedadas.

Este problema se presenta de manera preocupante en las áreas rurales de Tarija, así mismo se encontró una referencia bibliográfica que data del año 1996 al 1998, de la tesis de grado de: Silvia Ivana Mejía Rocabado "Biología y Control del "Bicho Quemador" *Tolype incerta* (Dognin) en la Comunidad de Carachimayo". Tarija, 1998. Para este importante dato se recogieron muestra para afirmar que estos insectos son polillas de tamaño moderado a grandes y muy escamosas, con cuerpos robustos y con el lóbulo humeral de las alas posteriores prominente. Estos insectos

gozan de una amplia distribución, con más de 1000 especies. Inicialmente se creía que se trataba de *Hylesia nígricans*, pero las observaciones hicieron notar que la coloración y la abundancia de los pelos en las larvas dio indicios de un error, con la ayuda de las claves de identificación y observando a los adultos, se pudo determinar que la especie en cuestión correspondía al **Suborden Ditrysia**, al cual corresponde el 97% de las especies del orden.

También se encontró con otra referencia bibliográfica de Rolando Burgos Suyo (tesis 2012) "Distribución espacial y temporal del quema quema *Tolyte incerta dognin* en el valle central de Tarija" donde nos indica que esta plaga se encuentra en varias comunidades del valle central de Tarija afectando en especial al churqui (acacia caven).

Sin embargo es necesario observar y registrar la magnitud de este hecho con fines de tomar algunas medidas de control. En el presente trabajo se realizara un control etológico mediante la utilización de cebos tóxicos que se colocara en un recipiente que contengan alimento atrayente mezclado con un plaguicida y trampas de luz, para esto se colocara un tubo de luz fluorescente y así la plaga en etapa de adulto se verá atraída por la luz.

Las razones que impulsan a la utilización de trampas de luz y cebos tóxicos son un intento de contrarrestar la intensiva aplicación de plaguicidas (químicos) que causan una contaminación ambiental y la alteración de la planta, ya que las trampas y los cebos tóxicos no hacen un contacto directo con la planta.

1.2 Antecedentes

El Valle Central de Tarija, ha sufrido en la última década, las consecuencias destructivas de la acción de la especie *Tolyte Incerta dognin* o Bicho quemador, a los recursos naturales de las especies nativas del Valle Tarijeño, particularmente en lo que se refiere a la defoliación, mortandad de las especies al ser atacado por este lepidóptero.

Este desequilibrio ecológico ha alterado, frenado y en general anulado en gran medida los procesos genéticos de formación y desarrollo de plantas especialmente nativas, fundamentalmente lo que refiere a churquis, molles y algarrobos, entre las más predominantes, debido a la actividad devastadora de epifitas tales como él causado por la Rupa Rupa o quema quema.

Esta situación ha dado lugar a que las leguminosas del Valle Central de Tarija se encuentren, expuestos a la acción depredadora de la Rupa Rupa, favoreciendo este proceso, agentes externos como la humedad y la temperatura propia de la zona del Valle Central.

Tratándose de una especie que tiene características recurrentes, por lo tanto resulta dificultoso realizar una eliminación total de la plaga, pudiendo aparecer en diferentes momento y en circunstancias de óptimas condiciones, porque el desarrollo de la misma obedece a factores externos, como el clima, plantas hospederas, y vectores de infestación, como son los animales domésticos y por la misma plaga en estado adulto, por su fácil desplazamiento, por lo que se hace difícil realizar una eliminación total .

Con el proyecto control Fitosanitario del Quema Quema, ejecutado por administración directa por la Secretaria de Medio Ambiente y Agua, concluido en la gestión 2013, se logra controlar en parte, reduciendo la población en estado larval, bajando en gran medida la población que pasaría a estado adulto.

El mismo que favorecerá a la restauración y repoblamiento, desarrollo y crecimiento normal de las especies forestales que son atacadas por esta plaga, y por lo tanto fomentar la reposición de la cobertura vegetal nativa, donde esta reposición contribuya a retener el escurrimiento superficial del agua, como consecuencia mejorando de manera considerable la preservación de los manantiales naturales y la disponibilidad de agua para consumo humano, animal, producción de cultivos, especialmente durante la época seca y fundamentalmente disminuir considerablemente el arrastre de sedimentos en época de lluvia.(proyecto: “control fitosanitario del quema quema 2da fase en el valle central de Tarija”)

El lepidóptero, bicho quemador (*Tolyte incerta dognin*) en su estado de oruga como posible causante del aborto en el ganado caprino, en especial en la comunidad de Juntas, esto atendiendo la percepción e inquietud de esta comunidad.

1.3 Justificación

En la actualidad el Valle Central de Tarija está atravesando una situación crítica a consecuencia de la acción depredadora de la Rupa Rupa.

El daño que ocasiona esta plaga principalmente a especies nativas (Churqui, Molle y otros), afecta la defoliación y mortandad de los árboles que son atacados.

La destrucción de la cobertura vegetal en general a causa del ataque de esta plaga, tiene consecuencias graves afectando en la fertilidad de los suelos, retención de humedad en las cabeceras de los ríos afectando el abastecimiento de agua, e incluso afecta el cambio de microclimas en sectores afectados, acarreado como consecuencia la pérdida de especies vegetales nativas y afectando a los animales limitando considerablemente la posibilidad de reproducción.

Las principales consecuencias de la pérdida de cobertura vegetal se provocan la erosión, la desertización y la alteración de los paisajes. Por lo tanto se ve la necesidad de controlar la plaga y así disminuir los efectos dañinos que causa.

1.4 Institución donde se realizara el trabajo de investigación

1.4.1 Aspectos institucionales

La Secretaría Departamental de Medio Ambiente y agua de la Gobernación del Departamento de Tarija, a través de la Dirección de Biodiversidad, que tiene la misión de conservar, preservar los Recursos Naturales del Departamento de Tarija, la misma que será la encargada de controlar y realizar el seguimiento en la ejecución del proyecto: “Control y combate Fitosanitario del Quema Quema en el Valle Central de Tarija” 2da Fase, y las Seccionales por constituirse en las entidades responsables

de la ejecución del proyecto, como también las autoridades cantónales y comunales, para que este proyecto sea fortificado y sostenible.

Las autoridades provinciales, municipales, comunales u otras entidades legalmente constituidas contribuirán a tomar decisiones conformando los equipos de consulta y asesoramiento creados al efecto por la autoridad de la zona.

1.4.2 Entidades Involucradas en el Proyecto

La Secretaría Departamental de Medio Ambiente y agua de la Gobernación del Departamento de Tarija, a través de la Dirección de Biodiversidad y la Unidad de Bosques, que tiene la misión de conservar, preservar los Recursos Naturales del Departamento de Tarija, la misma que será la encargada de controlar y realizar el seguimiento en la ejecución del proyecto: *“Control y combate Fitosanitario del Quema Quema en el Valle Central de Tarija” 2da Fase*, las Gobernaciones Seccionales por constituirse en las entidades responsables de la ejecución del proyecto, Las alcaldías municipales y como también las autoridades cantónales y comunales, para que este proyecto sea fortificado y sostenible.

Las autoridades provinciales, municipales, comunales u otras entidades legalmente constituidas contribuirán a tomar decisiones conformando los equipos de consulta y asesoramiento creados al efecto por la autoridad de la zona.

1.4.3 Tipos de organización para la gestión y operación del proyecto

La Secretaria Departamental de Medio Ambiente y agua de la Gobernación del Departamento de Tarija, a través de la Dirección de Biodiversidad y la Unidad de Bosques, que tiene la misión de conservar, preservar los Recursos Naturales del Departamento de Tarija, la misma que será la encargada de controlar y realizar el seguimiento en la ejecución del proyecto: *“Control y combate Fitosanitario del Quema Quema en el Valle Central de Tarija” 2da Fase*, las Gobernaciones Seccionales por constituirse en las entidades responsables de la ejecución del

proyecto, Las alcaldías municipales y como también las autoridades cantónales y comunales, para que este proyecto sea fortificado y sostenible.

Las autoridades provinciales, municipales, comunales u otras entidades legalmente constituidas contribuirán a tomar decisiones conformando los equipos de consulta y asesoramiento creados al efecto por la autoridad de la zona.

La participación consciente y activa de los beneficiarios del proyecto en la implementación de las actividades previstas, facilitara la masificación de aquéllas en el transcurso de la ejecución del proyecto para su posterior continuidad.

1.4.4 Estructura orgánica - funcional

Estructura orgánica - funcional



1.4.5 Dirección de Biodiversidad

Un aspecto altamente importante para la implementación del presente estudio, ha sido la coordinación intra e interinstitucional con la gobernación y la Universidad Juan Misael Saracho. La naturaleza del contrato, establece nexos frecuentes de información, a fin de mantener informada a la Dirección como, a los Técnicos asignados al Proyecto Control Fitosanitario del Quema Quema.

La coordinación con las Sub-Gobernaciones de las cuatro Provincias involucradas, fue clave para efectuar las visitas a diversos lugares, fruto de las cuales se consiguió implementar las parcelas de investigación correspondientes.

Por otro lado, el estudiante efectuará visitas a distintas comunidades con la finalidad de observar la presencia de la plaga *Tolyte incerta* (**Dognin**), y tomar acciones conjuntas para erradicar la plaga de nuestro departamento.

Las organizaciones que intervienen y participan en la organización, control, investigación y seguimiento son:

Gobernación del Departamento.-Mediante la Secretaría Departamental de Medio Ambiente y agua es la instancia ejecutora, mediante la dirección de Biodiversidad y, con la contratación de un técnico para la investigación.

1.5 OBJETIVOS

1.5.1 Objetivo general

Evaluar la eficacia de la aplicación de las trampas de luz y cebos tóxicos para el control de la quema quema (*Tolyte incerta dognin*), en la comunidad de Monte Cercado, Tarija.

1.5.2 Objetivos específicos

- Determinar la mortandad de la quema quema en estado larval mediante la aplicación de cebos tóxicos.
- Determinar la eficacia de las trampas de luz en el estado adulto de *Tolyte incerta dognin*.
- Determinar los costos de adquisición de los plaguicidas mediante una comparación de precios.

CAPÍTULO II

2 MARCO TEÓRICO O REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1 Características del orden lepidóptero

Los lepidópteros son un grupo de insectos, poseen tres pares de patas y el cuerpo dividido en tres partes, con una extraordinaria variedad de formas, diseños, tamaños, colores, estilos de vuelo, adaptaciones, mimetismo, hábitos alimentarios, siendo el segundo grupo más diverso de la clase insecta del mundo, solamente superado por los coleópteros. Son llamados así (en latín significa alas con escamas) porque sus alas y ciertas partes del cuerpo están cubiertas con un fino polvo, que bajo el microscopio parecen hechas de millones de escamas redondas arregladas en hileras traslapadas.

Las características más sobresalientes de las mariposas son su ciclo de metamorfosis completa, el vuelo, las alas cubiertas de escamas, la proboscis en los adultos y las mandíbulas en las orugas, así como la coloración y mecanismos de defensa. Es sobresaliente también la capacidad gregaria y migratoria de algunas especies. A pesar de que la mayoría son herbívoras ya sea alimentándose de follaje o líquidos de plantas, los hábitos alimenticios pueden variar.

2.2 Función ecológica de las mariposas

Las mariposas han llamado la atención por presentar una metamorfosis, con una oruga agresiva forrajera, que en algunos casos es una plaga, y un adulto inofensivo polinizador, que forma parte del equilibrio ecológico.

Además, las orugas procesan grandes volúmenes de materia orgánica, acelerando los ciclos de los elementos más básicos carbono, nitrógeno y fósforo. Un juvenil con diferente función ecológica que el adulto, le favorece ya que evita la competencia por alimento. Las orugas tienen una función de ramoneo de hojas, mientras que la

mayoría de los adultos se alimentan de flores, de tal manera que son consumidores primarios, incluso controlando poblaciones de productores.

2.3 Enemigos naturales de las orugas y adultos

Algunos vertebrados menores, hormigas, avispas, moscas, pájaros, ratas, ranas, arañas, serpientes y hasta monos comen huevos y orugas ya que son que fuente de sustancias nutritivas. Las aves también incluyen a las mariposas adultas en su dieta cotidiana.

2.4 Mecanismos de defensa

Todas las etapas del ciclo de vida de la mariposa presentan medios para defenderse de sus enemigos, especialmente mediante el camuflaje. En las orugas los pelos urticantes y los colores y diseños de los dibujos en el cuerpo contribuyen a proteger al animal de los depredadores. La coloración de muchas orugas las hace similar a una parte vegetal de la misma planta hospedera. Algunas poseen manchas en forma de ojo u otro dibujo que distrae la atención o impresiona a sus enemigos. En muchas especies, la coloración críptica, alas que se confunden con el fondo del suelo, las cortezas o las hojas, hace las veces de camuflaje. (Mauricio Bermúdez Méndez.2001)

2.5 Características de las mariposas diurnas

Las mariposas diurnas forman un amplio grupo de lepidópteros y son altamente especializados.

Generalmente se reconocen por sus colores brillantes y sus peculiares antenas que son finas y filamentosas en forma de bastoncillo, aunque también por su posición de descanso, con las alas verticales y juntas. (Imágenes 1).



Foto 1: *Vanessa cardui*

2.6 Características de las mariposas nocturnas

Las polillas son tan diversas que es difícil conocer todas las características, por esos motivos podemos decir sólo algunas. La mayoría vuelan de noche y tienen colores apagados, también hay especies que vuelan de día, cuyos colores rivalizan con los de las diurnas más bellas.

Las polillas, suelen distinguirse por sus antenas plumosas o filamentosas, sin pero tenerlas en forma de bastoncillo como las diurnas. Como hemos dicho anteriormente las mariposas suelen acoplar sus alas cuando vuelan mientras que durante el reposo, las juntan. En cambio las polillas las cierran hacia abajo pegadas al cuerpo quedando ocultas las alas traseras bajo las alas delanteras. Otra diferencia está en el cuerpo, ya que las mariposas presentan un cuerpo más esbelto en comparación a las polillas que es más ancho. (Imagen. 3).

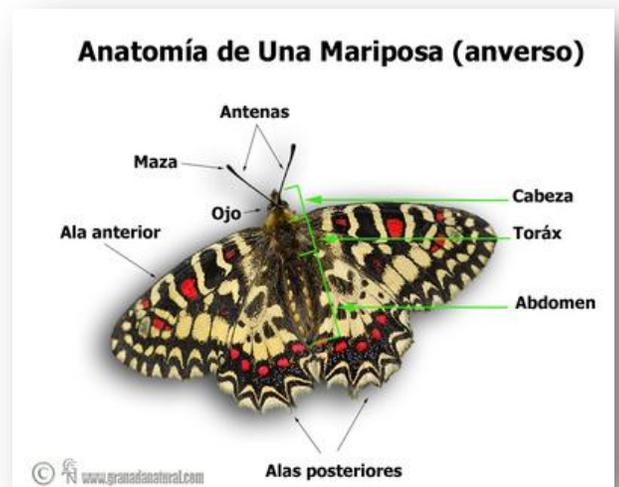
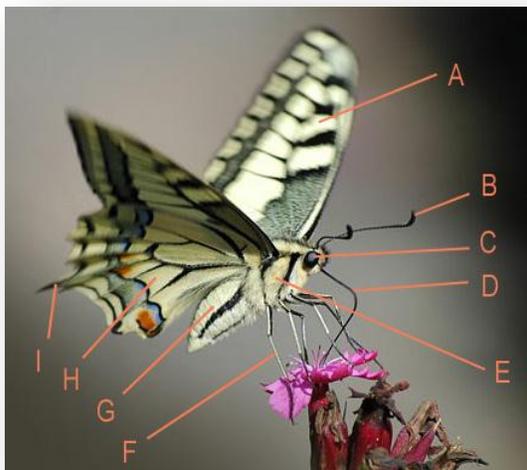


- Foto 3: *Cerura vinula*

2.7 Morfología externa de un Lepidóptero

Como la mayoría de los insectos, las mariposas adultas presentan las siguientes características del orden lepidópteros:

- Cuerpo dividido en cabeza, tórax y abdomen.
- Del tórax surgen 6 patas y 4 alas.
- De la cabeza surgen dos antenas.
- El abdomen alberga la mayor parte de los órganos vitales, y también el aparato reproductor.



Anatomía externa de *un lepidóptero*: **A**- ala delantera;

B - antena; **C** - ojo compuesto; **D** - espiritrompa;

E - tórax; **F** - pata; **G**- abdomen; **H** - ala posterior; **I** - «cola»

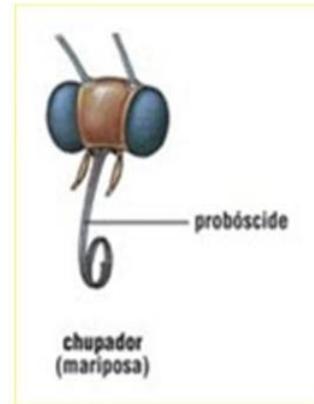
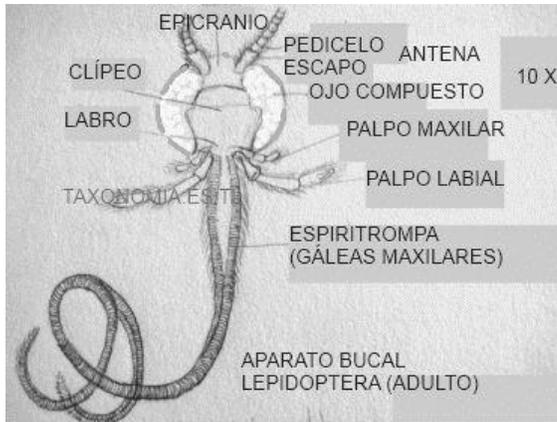
(Autor: **Rolf Krahl**. Licencia FDL.)

En la **Cabeza** se instalan las antenas, un par de ojos compuestos, los palpos y el aparato bucal, en el que destaca la espiritrompa. Por lo tanto en esta área se instalan los órganos sensoriales y de alimentación de la mariposa. Las **antenas** proporcionan la orientación necesaria para el correcto vuelo, la espiritrompa es un órgano succionador de néctar, base de la alimentación y que en posición de reposo se encuentra enrollada. En los palpos o apéndices bucales se localiza el olfato.

El **Tórax** está compuesto tres segmentos en cada uno de los cuales se inserta un par de patas. Estos tres segmentos son el Protórax, inmediatamente después de la cabeza y en el que se inserta el par de patas anterior, el Mesotórax con el segundo par de patas y las alas anteriores y finalmente el Metatórax, en el que se insertan el último par de patas y las alas posteriores.

El **Abdomen** está formado por diez segmentos, de los cuales los cuatro últimos contienen los órganos sexuales, aunque también parte del sistema respiratorio, circulatorio y digestivo. En los laterales de los primeros segmentos abdominales existen unos pequeños agujeros, llamados opérculos o estigmas, que son la salida de las tráqueas o aparato respiratorio. En el extremo del abdomen está el aparato genital, existiendo diferencias entre los machos y las hembras. Siendo de aspecto globular en las hembras y estrecho en los machos.

Aparato bucal de un lepidóptero (tipo sifón)



Tipo tubo de sifón.

Los lepidópteros adultos se alimentan de néctar y otros alimentos líquidos. Estos son succionados por medio de una larga probóscide (espiritrompa) compuesta solamente por un tubo que desemboca en el esófago.

INGLITOPAR

Chupador en sifón o espiritrompa

La conformación de este tipo de aparato bucal es muy sencilla, tanto el labro como el labio han desaparecido o están muy atrofiados. Fundamentalmente el aparato funcional está representado por las maxilas, y más precisamente por las gáleas de las maxilas que adquieren las formas de semicilindros muy alargados y perfectamente adosados uno con otro formando un tubo chupador. Cuando el insecto no se alimenta el tubo se arrolla en espiral, de allí el nombre de espiritrompa con que se lo conoce. Las otras piezas que adquieren desarrollo son los palpos labiales entre los cuales se recoge la espiritrompa cuando está enrollada. Poseen este tipo de aparato bucal los adultos del orden Lepidóptera (mariposas polillas).

2.8 Morfología interna

2.8.1 Aparato digestivo

El aparato digestivo o canal alimenticio de los insectos es un conducto, generalmente algo enrollado que se extiende desde la boca al ano. Se divide en tres regiones: el estomodeo, el mesenterón y el proctodeo. Cada una de estas tres regiones puede estar subdividida en subregiones. Separando estas regiones hay válvulas y esfínteres que regulan el paso del alimento de una a otra.

2.8.2 Aparato respiratorio

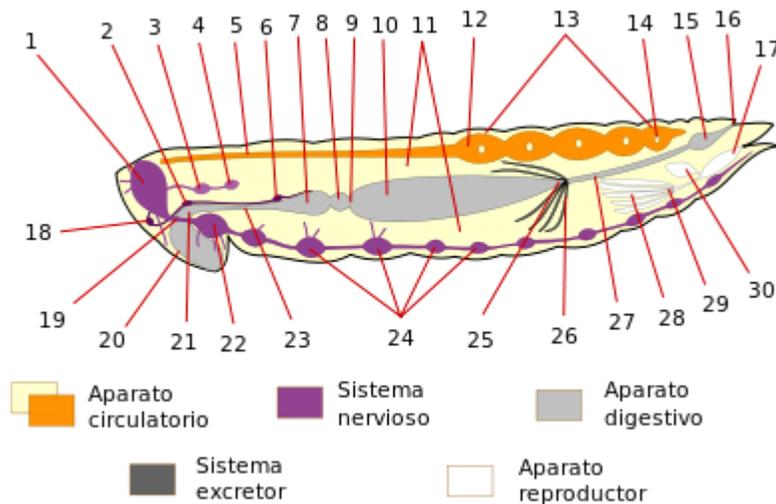
Está compuesto por tráqueas, una serie de tubos vacíos que en su conjunto forman el sistema traqueal; los gases respiratorios circulan a través de él. Las tráqueas se abren al exterior a través de los estigmas o espiráculos, en principio un par en cada segmento corporal; luego van reduciendo progresivamente su diámetro hasta convertirse en traqueolas que penetran en los tejidos y aportan oxígeno a las células. En la respiración traqueal el transporte de gases respiratorios es totalmente independiente del aparato circulatorio por lo que, a diferencia de los vertebrados, el fluido circulatorio (hemolinfa) no almacena oxígeno.

2.8.3. Aparato excretor

El aparato excretor de los insectos está constituido por los tubos de Malpighi. Son tubos ciegos que flotan en el hemocele, de donde captan los productos residuales y desembocan en la parte final del tubo digestivo donde son evacuados y eliminados con las heces. Son capaces de reabsorber agua y electrolitos, con lo que juegan un importante papel en el equilibrio hídrico y osmótico. Su número oscila entre cuatro a más de cien. Los insectos son uricotélicos, es decir, excretan principalmente ácido úrico. Excepcionalmente, los tubos de Malpighi se modifican en glándulas productoras de seda u órganos productores de luz.

2.8.4. Sistema nervioso

El sistema nervioso consta del cerebro y de una cadena ventral de nervios. El cerebro está en la cabeza, se subdivide en protocerebro, deutocerebro y tritocerebro y en el ganglio su esofágico. Todos están conectados por comisuras nerviosas. La cadena nerviosa es como una escalera de cuerdas con pares de ganglios que corresponden a cada segmento del cuerpo del insecto. Además hay órganos sensoriales: antenas para la olfacción, ojos compuestos y simples, órganos auditivos, mecanos receptores, quimiorreceptores, etc.



Anatomía interna del insecto. 1: cerebro; 2: ganglio; 3: cuerpo allatum; 4: cuerpo faríngeo; 5: aorta; 6: ganglio stomacal; 7: buche; 8: ventrículo; 9: válvula cardíaca; 10: mesenterón; 11: hemocele; 12: ventrículo; 13: corazón; 14: ostiolo; 15: recto; 16: ano; 17: vagina; 18: ganglio frontal; 19: anillo periesofágico; 20: epifaringe; 21: faringe; 22: gnatocerebro; 23: esófago; 24: ganglio ventral; 25: válvula pilórica; 26: tubos de Malpighi; 27: proctodeo; 28: ovariola; 29: ovario; 30: espermateca . (Borror, D. J., DeLong, D. M., Triplehorn,(1976)

2.9 CICLO DE VIDA DEL ORDEN LEPIDÓPTERO

2.9.1 ETAPA DE HUEVO

La primera etapa conocida como embrionaria tiene lugar dentro del huevo. Luego de realizado el ritual de apareamiento entre el macho y la hembra, está deposita los huevecillos que son adheridos a una planta mediante una secreción viscosa, dé la que luego de su nacimiento se va a alimentar la oruga.

El tiempo de duración de esta etapa es variable, así como otras etapas del ciclo vital están fuertemente influenciadas por factores ambientales y la temperatura. Al cabo de los días el huevo comienza a transparentarse, hasta eclosionar y salir la larva al exterior con movimientos serpenteantes. La cáscara vacía constituye el primer alimento de la joven oruga al llegar al mundo.

Nacen como larvas semejantes a gusanos, llamadas orugas y se alimentan de las hojas de esa planta o tallos tiernos a la vez que crecen rápidamente. Cada especie requiere una o unas pocas especies de plantas para su alimentación, y la extinción de una planta puede arrastrar la de una mariposa.

En un momento de su desarrollo, la oruga se protege en un lugar resguardado y allí se transforma en crisálida. En este estado no se alimenta, y sufre grandes cambios metabólicos y morfológicos, cuyo conjunto es llamado metamorfosis. La mariposa adulta sale rompiendo el esqueleto externo de la crisálida. (M. G., Baragaño, J. R. & Notario, A. 1985.)

2.9.2 ETAPA DE LARVA

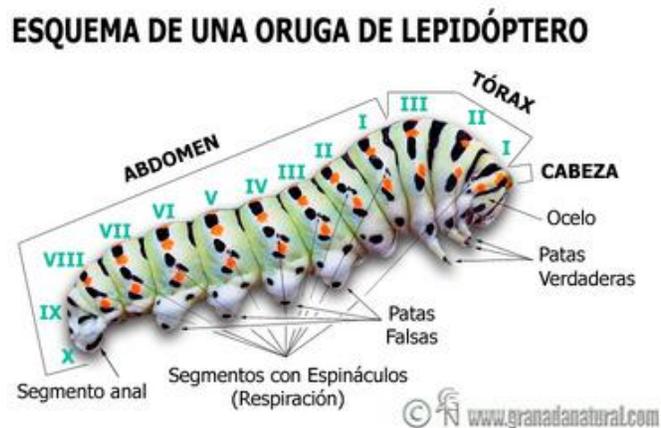
Al salir del huevo la larva es diminuta y no existen apenas semejanzas con una mariposa adulta. Durante esta etapa la larva se dedica exclusivamente a alimentarse, mediante unas mandíbulas cortantes que le permiten devorar hojas, tallos, frutos,

flores y cualquier otro tipo de material vegetal que se encuentre a su paso. A medida que van alimentándose y creciendo se van convirtiendo en jugosas orugas.

Como parte de su crecimiento necesitan mudar la piel varias veces, lo cual es posible gracias a que poseen un exoesqueleto. Las orugas realizan estas mudas de 4 a 5 veces, en un período que abarca aproximadamente tres semanas. Cuando han completado su crecimiento están listas para pasar a la etapa de pupa, por lo que buscan un lugar tranquilo y tejen su capullo.

Las larvas son las fases juveniles de los animales con desarrollo indirecto (con metamorfosis) y que tienen una anatomía, fisiología y ecología diferente del adulto. El adjetivo que se hace derivar de larva es larvario. En la lengua común las larvas reciben frecuentemente nombres distintos a los adultos; ése es el lugar que ocupan palabras como oruga (mariposas), cresa (moscas), o renacuajo (ranas y sapos) Las larvas difieren siempre muy significativamente de los adultos, en aspectos como tamaño, forma externa, e incluso anatomía interna y fisiología (desarrollo de sus funciones). Las diferencias guardan relación con las diferencias ecológicas, tanto en cuanto a hábitat como en cuanto a los recursos. (Altaba, C. R. *et al.*, 1991.)

2.9.3 ANATOMÍA DE LA ORUGA Y LA CRISÁLIDA



La oruga es la fase larvaria de las mariposas. Se encuentra dividida en cabeza, tórax y abdomen.

En la cabeza se encuentran los ojos, antenas en algunas especies, el aparato masticador con unas poderosas mandíbulas trituradoras. Conforme se alimenta la oruga va creciendo, lo que obliga a que está mude varias veces su exoesqueleto, antes de pasar a pupa o crisálida.

En los segmentos torácicos poseen tres pares de patas verdaderas usadas principalmente durante la alimentación. En el primer segmento existe un opérculo que comunica con las tráqueas o aparato respiratorio.

Los segmentos abdominales poseen falsas patas denominadas propodios. Se sitúan normalmente entre los segmentos 3 a 6 y el número 10. Tienen cierta capacidad de hacer ventosa sobre las hojas y tallos de la planta nutricia. El último segmento es conocido como anal y es en el que se sitúa la cloaca. Existen una serie de opérculos en los ocho primeros segmentos. En estos segmentos también se encuentra el aparato digestivo de la oruga. Pueden presentar pilosidad en su cuerpo con funciones tanto sensoriales como protectoras. En muchas ocasiones ésta puede ser irritante.

La crisálida es la estructura orgánica en la que se produce el proceso de metamorfosis de las mariposas. Poseen una envoltura externa que puede consistir en un capullo sedoso o bien en una envoltura quitinosa, de diversas morfologías y tamaños en función de la especie. En uno de los extremos poseen una especie de apéndice conocido como cremáster y que sirve para fijar la crisálida.

Las crisálidas pueden ubicarse suspendidas o sujetas a hojas y tallos de las plantas, mediante hilos de seda. También es frecuente encontrarlas entre las hojarascas, algunas especies incluso pupan bajo tierra, como por ejemplo la procesionaria del pino. Los colores de la crisálida son muy a menudo crípticos (camuflaje), esta capacidad de mimetismo es su única defensa.

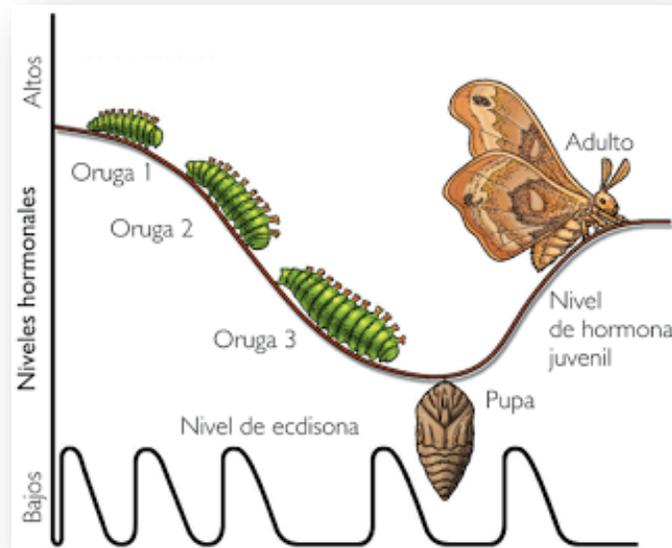


2.9.4 Metamorfosis

Todas las mariposas diurnas presentan un ciclo vital semejante en los aspectos principales: La hembra de la mariposa, inmediatamente después de la fecundación pondrá varios cientos o miles de huevos sobre la planta de la cual se alimentarán las orugas.

Al nacer éstas se alimentarán vorazmente y tras un período variable de crecimiento, se convertirán en crisálidas, que cumplen una compleja metamorfosis hasta que la mariposa adulta rompe su envoltura, sale al exterior con sus alas dobladas en múltiples capas.

Mediante la contracción de su abdomen impulsa su hemolinfa ("sangre") por las venas o nervios alares produciendo el despliegue de las alas. Después de esto emprende el vuelo en busca de pareja con quien aparearse, lo cual puede durar según las especies desde unos días a varios meses. (Javier Mendivil Navarro, Aragón España).



2.9.5 Alimentación

Las orugas se alimentan de la materia vegetal que las rodea: hojas, flores, frutos, tallos, raíces, lo que les da gran importancia agrícola al constituir plagas importantes a cultivos. Algunas especies son capaces de minar (generar túneles) en las superficies de las que se alimentan. Otras, en cambio, aprovechan las manufacturas humanas, o bien productos almacenados (harinas, granos...).

2.9.6 TAXONOMÍA.

REINO:	Animal
SUBREINO:	Metazoarios
PHYLLUM:	Antropoda
CLASE:	Inserta
SUB CLASE:	Pterygota
DIVISION:	Endopterygota (Holometábola)
ORDEN:	Lepidoptera
SUBFAMILIA:	Bombycoidea
FAMILIA:	Lasiocampidae
GÉNERO:	Tolype
ESPECIE:	Inserta (Dognin)

El nombre científico de la especie fue publicada por primera vez en 1905 por dognin válida.

2.9.7 Importancia socio-económica.

Tal vez el mayor impacto en la sociedad costarricense de las mariposas es en la generación de empleo directo en los mariposarios comerciales y empleo indirecto en las actividades industriales, comerciales y de servicios afines, entre las que destacan las de turismo y artesanías. No se debe dejar de lado la cultural naturalista que promueve la observación y comprensión de la vida de las mariposas.

Algunas constituyen plagas cuando gran cantidad de orugas forrajeras se concentran en cultivos o especies de importancia económica. La voracidad de la oruga puede causar daños de importancia a las cosechas y frutales

Desde el punto de vista de la actividad turística, son recursos naturales generadores de empleos directos e indirectos. Como ejemplo de empleos directos en la rama del turismo tenemos la actividad de guías, tanto a mariposarios como a bosques naturales. La confección de artesanías y souvenirs son una fuente de ingresos considerables dentro del marco general de la actividad generada por los lepidópteros.

Otro valor intangible agregado a la utilización de mariposas con fines turísticos es la educación ambiental y la conciencia conservacionista que genera tanto en los turistas extranjeros y nacionales, como en las personas involucradas en las actividades comerciales colaterales, como los criadores de pupas y fabricantes de artesanías.

2.9.10 Descripción de la planta hospedera, acacia caven (churqui)

Árbol o arbusto de hasta 6m de altura, de copa redondeada, corteza castaño oscura con profundas grietas oblicuas. Ramas muy tortuosas y oscuras con características espinas gris claro dispuestas de a pares en los nudos de hasta 5 cm de largo. Hojas bipinnaticompuestas, caducas. Flores amarillas, muy pequeñas y perfumadas dispuestas en inflorescencias esféricas compactas con un pedúnculo corto de entre 4 y 18mm. El fruto es una chaucha leñosa castaño oscura, gruesa, de entre 4 y 7 cm de largo con el extremo punzante. Las semillas son verdosas, duras, de aproximadamente 6mm de diámetro.

En un árbol, capaz de soportar periodos prolongados de sequía. Dado su amplio rango de hábitat existen muchas subespecies y variedades de hasta 6 m. de altura, de copa redondeada, corteza castaño oscura con profundas grietas oblicuas. Hojas bipinnaticompuestas, caducas. Flores amarillas, muy pequeñas y perfumadas dispuestas en inflorescencias esféricas compactas con un pedúnculo corto de entre 4 y 18mm.

El Tronco

El tronco del Espinillo es escueto, de color pardo oscuro, con la corteza superficialmente fisurada. A medida que envejece, la corteza se vuelve más áspera,

gruesa y rugosa. A decir verdad, el tronco más parece una rama, dado su grosor. Da una madera dura y clara, de poco provecho para construcciones, no obstante muy utilizada para postes de corrales rústicos y como leña. Produce tanino y una resina semejante a la goma arábica.

El Follaje

Es achaparrado, laxo y persistente. Visto de lejos, se dijera desnudo de hojas, por lo que deja ver su ramaje, abundante y caprichoso. Pese a sus largas espinas, blancas como huesos secos, es visitado por muchos pajarillos serranos que sueltan sus dulces trinos cristalinos.

El fruto

El fruto es una chaucha leñosa castaño oscura, gruesa, de entre 4 y 7 cm de largo con el extremo punzante. Las semillas son verdosas, duras, de aproximadamente 6mm de diámetro. Su principal característica son sus espinas blancas que llegan a medir hasta seis centímetros de largo y lo defienden de daños depredadores y sus abundantes ramas sinuosas, que le dan un aspecto rústico.

La Flor

Pequeñas y hermafroditas, se disponen en las axilas foliares, como las espinas. Florece en Primavera. Con las flores se preparan perfumes. (García, N., y C. Ormazábal (2008).

2.9.11 TAXONOMÍA	
<u>Reino:</u>	<u>Plantae</u>
Subreino:	<u>Tracheobionta</u>
<u>División:</u>	<u>Magnoliophyta</u>
<u>Clase:</u>	<u>Magnoliopsida</u>
<u>Orden:</u>	<u>Fabales</u>
<u>Familia:</u>	<u>Fabaceae</u>
Subfamilia:	<u>Mimosoideae</u>
<u>Tribu:</u>	<u>Acacieae</u>
<u>Género:</u>	<u>Acacia</u>
<u>Especie:</u>	<i>Acacia caven</i> (<u>MOLINA</u>) MOLINA

García, N., y C. Ormazábal (2008).

Especie que soporta heladas a -5 °C, necesidad de agua es bajo necesidad de sol: Alto y de rápido crecimiento. Es una especie muy plástica, que se halla tanto distribuida en las serranías del centro y sur del país. En el departamento de Tarija, Bolivia, estudios preliminares reflejan poblaciones dominantes en áreas abandonadas después de siembra en terrenos en descanso en barbechos, terrenos baldíos, áridos, colonizan rápido, se encuentran poblaciones desde 400 msnm hasta 3000 msnm.

En Tarija, Bolivia florece en primavera, dependiendo de la especie por lo general a comienzo de primavera a fines de octubre, hay una aparición masiva de las hojas e inicio de formación del fruto. Es muy común encontrar poblaciones en los valles de Tarija, con frutos maduros secos en la planta y frutos en proceso de formación, como en la Provincia Arce, Méndez, Uriondo, Cercado, Avilés y representa una de las especies más comunes en las serranías de Tarija. (Luis Weimar Acosta Arce)

2.9.12 Daños que causa esta plaga en el churqui

En etapa larval causan un daño en los brotes ya que los usan como alimento y así van desfolando la totalidad de la planta y en algunos casos producen la muerte en la planta.

2.9.13 Utilización de las trampas de luz y cebos tóxicos

Trampas de luz: la función de estas es atraer a insectos por medio de la luz ya sea de focos o tubos fluorescentes, pueden ser de muchas formas pero siempre deben contar con un recipiente donde van a caer los insectos

Cebos tóxicos: Los cebos tóxicos son mezclas de una sustancia atrayente con un insecticida. Los cebos generalmente están orientados a controlar insectos.

Adultos por que la movilidad de los individuos es fundamental para la eficiencia del cebo. En algunos pocos casos se usan cebos contra larvas. La gran ventaja del cebo tóxico es que el efecto insecticida se restringe a la especie dañina que es atraída por el cebo. De esta manera se confiere especificidad al tratamiento evitando dañar a los insectos benéficos. Al mismo tiempo se ahorra insecticida porque la aplicación es localizada. En general, el tratamiento tiende a ser más económico y selectivo. (BEINGOLEA G. ÓSCAR. 1966.

2.10 Descripción de los productos químicos que se utilizó

2.10.1 Probiomas

Es un producto a base de *beauveria bassiana*, hongo entomopatógeno, que controla de manera natural diversas plagas que afectan a los cultivos, como ser: chinches, picudos, brocas, gorgojos, gusanos, escarabajos, etc.

Probiomas, es permitido en la agricultura biológica, orgánica y convencional. No contamina el medioambiente, no es tóxico y aporta al equilibrio agroecológico en la producción restableciendo el control natural

Probiomas se utiliza en diferentes extractos

Hortalizas, cultivos extensivos y frutales

2.10.2 Clorpirifos cipermetrina

Insecticida concentrado emulsionable (EC)

Es un insecticida fosforado, lo que confiere un gran poder de volteo y eficacia en el control de plagas indicadas, cuadro de instrucciones de uso de esta etiqueta. Mata a dichos insectos por contacto ingestión e inhalación. La formulación permite acumulaciones con alto o bajo volúmenes, ya sea en aplicaciones terrestres o aéreas (faja verde)

Contenido por envase

Clorpirifos 50%

Cipermetrina 5%

Ingredientes inertes 100%

(0,0-dietil0-(3.5.6) tricloro 2 piridil) fosforotiato

Incompatibilidad: Es incompatible con productos fuertemente alcalinos

Fitotoxicidad: No es Fitotóxico en los cultivos en que se recomienda si se utiliza según las instrucciones en la etiqueta.

Características y forma de acción del producto: Afecta el sistema nervioso central, mediante inhibición de la colinoesterasa (clorpirifos) y sobre el transporte del sodio (cipemetrina)

Épocas de aplicación: Deberá aplicarse preferentemente cuando se aprecien los primeros ejemplares para las plagas para las cuales está recomendado. (AgroSciences.abril 2012)

2.11 Etiquetado

Los requisitos del etiquetado de los insecticidas y plaguicidas establecidos en la legislación nacional e internacional son de aplicación obligada tanto para los productos químicos como para los nacionales.

El trabajador debe seguir las instrucciones de uso, preparación, aplicación y dosis recomendadas, contenidas en las etiquetas y las hojas de datos de seguridad. La etiqueta de un plaguicida es fundamental, ya que brinda información, por ejemplo de los productos químicos que contiene, para que sirven, cuales son los riesgos, como usarlos de forma segura y que hacer en caso de un accidente. La etiqueta es un documento legal.

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Localización de la zona (área de estudio)

El presente trabajo de investigación fue realizado dentro del municipio de Cercado, en la comunidad de Monte Cercado.

La comunidad se encuentra a 10Km de la ciudad de Tarija sobre la carretera asfaltada Tarija-Sella que limita al Norte con la provincia Méndez, al Sur con las provincias Avilés y Arce, al Este con la provincia O'Connor, al Oeste con la provincia Méndez.

El trabajo de campo respectivo en el departamento de Tarija, provincia Cercado comunidad Monte Cercado. Posteriormente se continuó con el trabajo en gabinete donde se hizo los análisis estadísticos correspondientes para cada tratamiento.

3.2 Características de zona

3.2.1 Clima

3.2.1.1 Temperatura

La temperatura media anual es de 17.9°C. Las temperaturas máximas extremas se dan en el periodo húmedo alcanzando los 40°C, en tanto que en el periodo seco se registra heladas generalmente entre junio y septiembre con temperaturas mínimas extremas de hasta 9.5°C.

3.2.1.2 Precipitación

La precipitación media anual varía entre 500 a 600mm, se diferencia el periodo lluvioso que va desde octubre hasta abril con una concentración del 57% del total de la precipitación anual y un periodo seco de mayo a septiembre.

3.2.1.3 Velocidad y dirección de los vientos

La velocidad promedio anual es de 6.0Km/h éstos se presentan con mayor intensidad en los meses de agosto y diciembre.

3.2.1.4 Humedad relativa

La humedad relativa media es de 59.4% en general se presenta una humedad relativa alta en verano y baja en Otoño e invierno y los meses más húmedos son febrero y marzo que en promedio tiene 73% de humedad

3.2.1.5 Evaporación

La evaporación media diaria es de 4.41 mm. Bajando este promedio los meses de invierno y elevándose en los meses de verano.

La evapotranspiración calculada por el método del tanque evaporímetro tipo A, bajándose en los datos de evaporación alcanza los 1.287mm/año.

3.3 Suelos

3.3.1 Condiciones de Suelos en la zona

En el área de montaña y pie de monte los suelos son superficiales observándose afloramientos rocosos, debido a las pendientes pronunciadas de los suelos de ladera, es común la presencia de cárcavas ocasionadas por la escorrentía principalmente en terrenos cultivados.

3.3.2 Vegetación

La vegetación natural corresponde a la vegetación arbustiva semi seca y vegetación secundaria degradada y de poca cobertura, formando un estado arbustivo y herbáceo.

La especie arbórea dominante en las montañas y pie de monte es la *acacia caven*. Conocido comúnmente como "churquí" y otras especies arbóreas con la *acacia romo*, *schinus mole*, *Prosopis nigra*, *Prosopis alba*, *Prosopis alpataco*. Las gramíneas más importantes son del genero *Aristideas*, *Paspalum*, *Bromus*, *Lomium*.

3.3.3 Ganadería

Se dedican a la agricultura extensiva y/o pastoreo de acuerdo a los suelos pueden ser utilizados en ganadería y pastoreo extensivo de ganado vacuno, caprino y ovino.

Las áreas destinadas al pastoreo de ganado generalmente son comunarias y están ubicadas al pie de monte y las laderas de montañas y en menos grado en las terrazas fluvio-lacustre. La ganadería es un respaldo económico y ayuda a contribuir con la alimentación de la familia. (IBTA).

3.4 MATERIALES Y MÉTODOS

3.4.1. Materiales

- Productos químicos (probiomas, *clorpirifos cipermetrina*)
- Corteza y pequeños brotes de churqui (*acacia caven*)
- Botellas de plástico para colocar los cebos tóxicos
- Trampas de luz
- Guantes
- Planillas de campo
- Cámara fotográfica
- Otros

3.4.2. Metodología

3.4.2.1 Descripción sistematizada del desarrollo del trabajo dirigido

En convenio de cooperación interinstitucional suscrito entre la Universidad Autónoma Juan Misael Saracho y el Gobierno Autónomo Departamental de Tarija N° 07/2014, a objeto de contar con el apoyo de personal calificado para el desarrollo de actividades de áreas de apoyo administrativo, en casos que se determinen necesidades que puedan ser cubiertas a través de la admisión de universitarios o egresados.

La Dirección de Biodiversidad dependiente de la Secretaría de Recursos Naturales y Medio Ambiente del Gobierno Autónomo Departamental de Tarija, para coadyuvar

en el Proyecto de "Control Fitosanitario del Quema - Quema *Tolyte incerta* (**Dognin**), en el Valle Central de Tarija, con un seguimiento al control mediante trampas de luz en etapa adulto y cebos tóxicos para la etapa de larvas.

A partir de las visitas y observaciones que se realizaron en campo, anotando el número de los especímenes muertos o atrapados tanto en las trampas de luz como en los cebos tóxicos durante el tiempo que se realizó el estudio.

En el primer periodo se realizó un trabajo de pre-investigación en la zona objeto de estudio, que consiste en:

Muestreo preliminar: en compañía de los ingenieros que estaba a cargo del proyecto por parte de la dirección de biodiversidad se fue para constatar la presencia de la plaga en la zona, constituyéndose en primer lugar en un recorrido por el cerramiento del área de estudio en la comunidad de Monte Cercado, provincia cercado departamento de Tarija; llegando a realizar observaciones en los árboles de Churqui presentes en esta zona, y registrando datos de presencia sobre la deposición de los huevos (cocones), afirmando de esa manera que la infestación de la plaga era de un grado elevado, motivo por el cual se continuo con las salidas y recopilación de información para de esa manera poder dar respuesta a cada objetivo del estudio.

3.4.2.2 Metodología para la implementación de las trampas de luz y los cebos tóxicos

Para la determinación de la mortandad de la quema quema en estado larval se utilizo dos cebos tóxicos (clorpirifos cipermetrina), (probimas) empleando un diseño experimental de bloque completos al azar con 2 tratamientos, 9 bloques y 3 repeticiones, es decir que se colocara un cebo en cada árbol, contando para ello 18 árboles que se consideraron 18 unidades experimentales.

A los cebos se les adiciona una mezcla de 500ml de agua con 50ml de químico y a los mismos se les colocó atrayentes como corteza de los árboles y pequeños brotes los mismo que se los ubicó al pie de los árboles en los lugares más sombrosos.

Cada dos días se cambió el atrayente de los cebos por una nueva mezcla, efectuándose al recuento de las larvas que hayan perecido.

Para la determinación de la eficacia de las trampas de luz en el estado adulto se utilizará un diseño completo al azar contando para ello 3 tipos de luz: rojo, azul, blanca que llegarían a ser 3 tratamientos y se colocaran por cada uno 3 repeticiones teniendo un total de 9 árboles que serían las unidades experimentales.

Los adultos que han sido capturados se contarán a la mañana siguiente, considerando el periodo de captura toda la noche.

Se colocaran en ramas de los árboles que hayan sido seleccionados al azar, una vez colocadas, las trampas serán supervisadas durante tres noches consecutivas. Cada una de las trampas serán colocadas en nueve arboles diferentes.

Los adultos que hayan sido identificados serán contados a la mañana siguiente. Como período de captura fue considerado la noche completa, puesto que las trampas funcionaron de forma continua durante toda la noche.

Cuadro 1. Atrayentes alimenticios y dosis evaluadas (mezcla de agua y químicos)

Tratamiento Ingredientes Dosis/trampa (trampa) 250 ml de agua

Tratamiento (trampa)	Ingredientes
T1 cebo toxico	Corteza
	Brotes
	Probiomas (quimico)
T2 cebo toxico	Corteza
	Brotes
	Clorpirifos cipermetrina

Colores de Trampas de luz que se utilizó en estudio

Tratamiento	Color de luz
T1	Rojo
T2	Azul
T3	Blanco

Para realizar la comparación de los costos de los plaguicidas se visitó a diferentes agroquímicas de la ciudad de Tarija, y así adquirir los productos químicos.

3.5 Diseño del experimento

Como se dijo anteriormente se aplicó un diseño de bloques completos al azar tanto para la utilización de cebos tóxicos en estado larval como en la aplicación de trampas de luz en estado adulto

Para el primer caso tendremos 2 tratamientos con 9 repeticiones y en el segundo caso 3 tratamientos con 3 repeticiones. En los dos casos se trata de un diseño de bloques completos, o sea que cada bloque constituye una réplica del experimento.

El modelo que justifica el diseño de bloques completos al azar viene dado por cada valor observado que es igual a una constante general, más el efecto de los tratamientos más el efecto de los bloques y más a un error.

El modelo matemático de este diseño es el siguiente:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \epsilon_{ij}$$

El modelo es el cual se basa el análisis nos dice que una observación es el efecto de una media general (μ) de un tratamiento particular (τ_i) de una repetición dada o bloque (β_j) y finalmente el componente aleatorio o error experimental (ϵ_{ij}).

3.5.1 Cuadro de ANOVA

Fuentes de V.	SC	GL	CM	F _c	F5%	F1%
Total						
Bloques						
Tratamiento						
Error						

Ver datos en la página 38

3.6 Toma de datos

Los datos fueron tomados en el caso de los cebos 24 horas después de haber colocado los cebos en el pie de los árboles y en el caso de las trampas de luz después de una noche de haberlas colocado.

3.7 Inspección de los cebos tóxicos

Al momento de colocar los cebos tóxicos se realizó un primer conteo para registrar cuantas larvas había en cada churqui, este procedimiento se realizó en las 3 visitas que se realizó cada 15 días.

Para los datos de especímenes adultos capturados se hizo el conteo después de una noche que se haya colocado la trampa de luz, así mismo se verifico la eficiencia de las mismas.

rep/trat	total de larvas capturadas									sumatoria	media
	I	II	II	IV	V	VI	VII	VIII	IX		
T1											
T2											
Σ											

Ver datos pag.38

3.8 Número de especímenes capturados tanto en los cebos tóxicos para las larvas, como en las trampas de luz para los adultos:

- Se realizó el conteo total de especímenes atraídos por cada tipo de tratamiento en los cebos tóxicos y en las trampas de luz respectivamente.

	adultos capturados				
rep/trat	I	II	III	Σ	medias
trat 1					
trat 2					
trat 3					
Σ					

3.9 Determinar los precios para la adquisición de los productos químicos

Para determinar los costos de adquisición de los plaguicidas se realizó una visita a las diferentes agroquímicas de la ciudad de Tarija para determinar el costo de cada producto y así poder adquirir los productos químicos tras una comparación de precios.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Resultado del levantamiento de datos en la aplicación de los cebos

Para la aplicación de los cebos tóxicos tal como se indicó en la metodología se procedió a preparar la mezcla para los diferentes tratamientos y colocar cada cebo en los árboles y después de un día se procedió a realizar el conteo de larvas capturadas y los resultados fueron los siguientes:

4.1.1 Datos obtenidos en la primera observación de cebos tóxicos

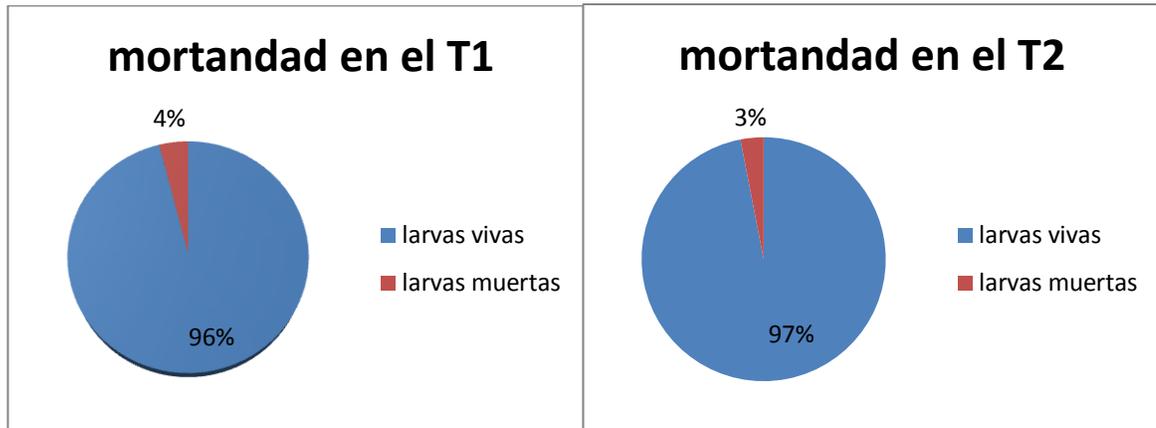
Tabla N°1 total de larvas capturadas en la primera observación directa que se realizó en el T1 (probiomas + agua+ brotes de churqui), T2 (Clorpirifos cipermetrina +agua +brotes de churqui)

En la primera observación que se realizó después de ser colocado el cebo tóxico resulto que en el tratamiento 1 realizando la sumatoria de las 9 repeticiones que se hizo solo se registró 47 larvas muertas.

		total de larvas capturadas										
Trat	rep	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	sumatoria	media
T1		3	6	4	3	5	3	7	4	12	47	5
T2		3	3	8	5	2	4	3	4	4	36	4
Σ		6	9	12	8	7	7	10	8	16		

Elaboración propia

En el tratamiento 2 se realizó el mismo procedimiento donde nos da como resultado que tan solo 36 larvas se registraron como muertas. Los dos tratamientos resultaron estadísticamente iguales entre sí.

Figura N°1 porcentaje de mortandad de *Tolype incerta dognin*

Elaboración propia

Como se puede observar en las figuras ambos tratamientos no mostraron un mayor porcentaje de larvas muertas a diferencia de larvas vivas.

Tabla N°2 análisis de varianza

ANOVA	GL	SC	CM	FC	5% FT	1%
Total	17	98,3				
Repeticiones	8	38,78	4,85	0,73 NS	2,55	3,79
tratamiento	1	6.72	6.72	1.02 NS	4,45	8,40
Error	8	52.8	6.6			

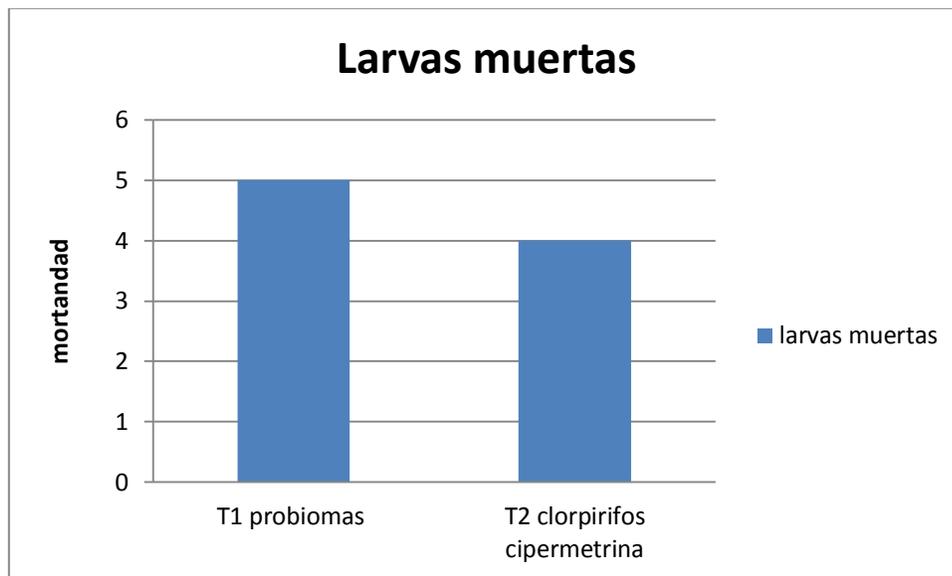
Elaboración propia

Los resultados que se obtuvieron al realizar el análisis de varianza de la primera observación de los cebos tóxicos nos muestran que la $F_c < F_t$. por lo que podemos deducir de que no existen diferencias significativas entre los tratamientos.

Por los datos que se presentan, $F_c = 1.02$ es inferior a la $F_t = 4.45$ al 5% y 8.40 al 1% lo que significa que no hay diferencia significativa entre los tratamientos. Es decir que con ambos tratamientos el resultado sería el mismo.

En la evaluación de los dos cebos que se aplicó para el control de *Tolyte incerta dognin* se determinó que el cebo del tratamiento 1 con el químico de probiomas capturó un promedio de captura de 5 larvas/bloque y el Tratamiento 2 donde se aplicó el químico clorpirifos cipermetrina obtuvo un promedio de captura de 4 larvas/bloque. Lo que indica que estas no presentan una diferencia significativa.

Figura N°2 Comparación en la captura de larvas *Tolyte incerta dognin* por tipo de cebo.



Elaboración propia

En la comparación de los diferentes tipos de cebos según lo muestra la gráfica se puede determinar que el cebo del tratamiento 1 (probiomas + agua + brotes de Churqui) y el tratamiento 2 (clorpirifos cipermetrina + agua + brotes de Churqui) capturaron aproximadamente una misma cantidad de larvas. Por lo que se considera que ambos cebos dan un mismo resultado de captura.

4.1.2 Datos obtenidos en la Segunda observación de cebos tóxicos

Para la segunda observación que se realizó después de 15 días de la primera observación, antes de colocar los cebos tóxicos se hizo un conteo inicial de cuantas larvas se encontraban en cada árbol (churqui), posteriormente se colocó los cebos después de 24 horas se registró cuantas larvas habían capturado los cebos y los resultados fueron los siguientes:

Tabla N°3 Total de larvas en la Segunda observación directa en los cebos tóxicos T1 (probiomas+ agua +brotes de churqui) y T2(Clorpirifos cimerpetrina+ agua+brotes de churqui)

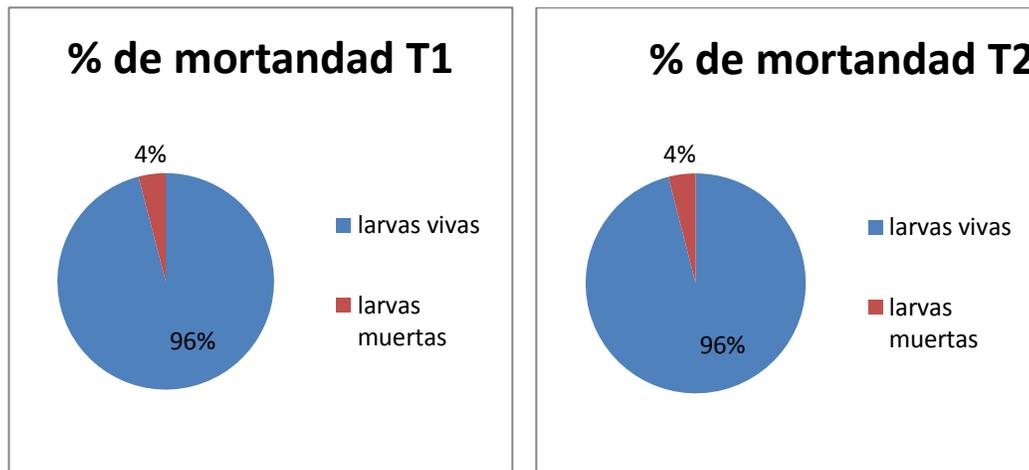
		total de larvas capturadas										
Trat	rep	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	sumatoria	media
T1		3	5	6	6	6	7	3	7	6	49	5
T2		3	4	6	4	7	3	8	5	7	47	5
Σ		6	9	12	10	13	10	11	12	13		

Elaboración propia

En la segunda observación que se realizó después de ser colocado el cebo toxico resultado que en el tratamiento 1 realizando la sumatoria de las 9 repeticiones que se hizo se registró 49 larvas muertas.

En el tratamiento 2 se realizó el mismo procedimiento donde nos da como resultado de 47 larvas se registraron como muertas. Los dos tratamientos resultaron estadísticamente iguales entre sí.

Figura N°3. Porcentaje de mortandad en la segunda observación que se realizo



Elaboración propia

Como se puede ver en la figura en ambos tratamientos se registró muy pocas larvas muertas, en el T1 se registró solo un 4% de mortandad y de la misma manera en el tratamiento 2 se registró un 4% de mortandad a diferencia de larvas vivas con un 96%.

Tabla N°4 análisis de varianza

ANOVA	GL	SC	CM	FC	5% FT	1%
Total	17	46				
Repeticiones	8	20	2,5	0.78 NS	2,55	3,79
Tratamiento	1	0,22	0,22	0.07 **	4,45	8,40
error	8	25,78	3,22			

Elaboración propia

Fc= en los tratamientos dio como resultado 0.07 lo que quiere decir que es menor a la Ft= 4.45 al 5% y 2.55 al 1% lo que significa que no existe diferencia significativa entre los tratamientos.

Los resultados que se obtuvieron al realizar el análisis de varianza de la segunda observación de los cebos tóxicos nos muestran que la $F_c < F_t$. por lo que podemos deducir de que no existen diferencias significativas entre los tratamientos

En la evaluación de los dos cebos que se aplicó para el control de *Tolyte incerta dognin* se determinó que cebo del tratamiento 1 con el químico de probiomas capturo un promedio de captura de 5 larvas/bloque y el Tratamiento 2 donde se aplicó el químico clorpirifos cipermetrina obtuvo un promedio de captura de 5 larvas/bloque. Lo que nos indica que estas no presentan una diferencia significativa.

Figura N°4 Comparación de captura de larvas de *Tolyte incerta dognin*



Elaboración propia

Como se puede apreciar en el cuadro tanto en el tratamiento 1 como en el 2 se mostró un mismo número de mortandad de las larvas, lo que quiere decir que con ambos tratamientos el resultado es el mismo.

4.1.3 Datos obtenidos para la tercera observación de los cebos tóxicos

Para la tercera aplicación y observación previamente se hizo un conteo de cuantas larvas había en cada árbol (churqui) para después colocar los cebos al pie del árbol,

después de 24 horas que se puso el cebo se realizó el levantamiento de datos de cuantas larvas fueron capturadas.

Tabla N°5 Total de larvas capturadas de la tercera observación directa en los cebos tóxicos T1 (probiomas+ agua +brotes de churqui) y T2(clorpirifos cimerpetrina+ agua+brotes de churqui)

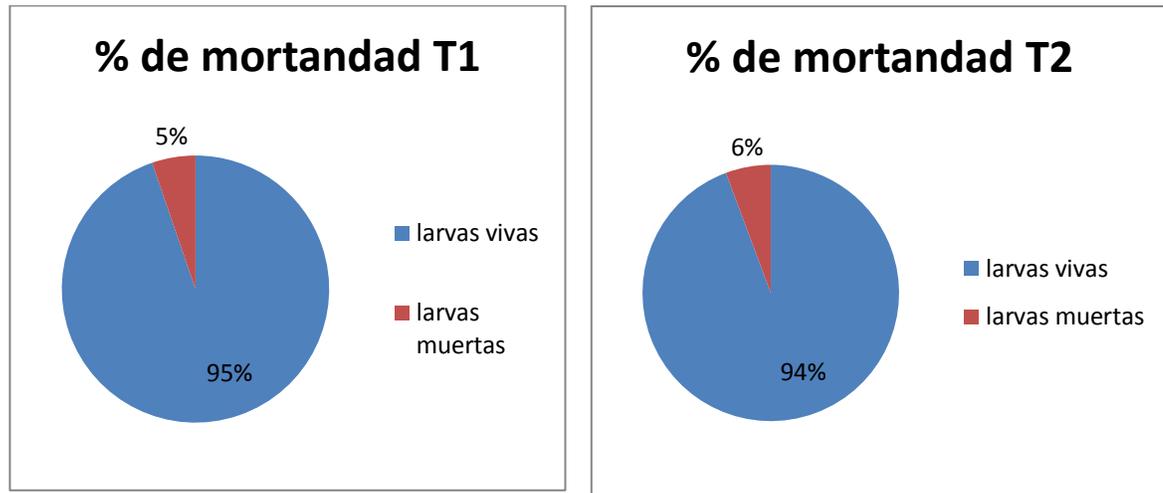
		total de larvas muertas										
repli trat	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	sumatoria	Media	
T1	3	5	4	8	3	8	8	8	11	58	6	
T2	2	5	7	5	8	9	8	10	9	63	7	
Σ	5	10	11	13	11	17	16	18	19			

Elaboración propia

En la tercera observación que se realizó después de ser colocado el cebo tóxico resulto que en el tratamiento 1 realizando la sumatoria de las 9 repeticiones que se hizo se registró 58 larvas muertas.

En el tratamiento 2 se realizó el mismo procedimiento donde nos da como resultado de 63 larvas se registraron como muertas. Los dos tratamientos resultaron estadísticamente iguales entre sí.

Figura N°5. Porcentaje de mortandad en la segunda observación que se realizó



Elaboración propia

Como se puede ver en los gráficos no se registró una mayor mortandad a diferencia de las larvas vivas que se contó al inicio de la aplicación.

Tabla N°6 Análisis de varianza para la tercera observación de larvas muertas de *Tolyte incerta dognin*

ANOVA	GL	SC	CM	FC	5%	FT	1%
Total	17	115,61					
Repeticiones	8	89,11	11,14	3.55 NS	2,55	3,79	
Tratamiento	1	1,39	1,39	0.44 NS	4,45	8,40	
Error	8	25,11	3,14				

Elaboración propia

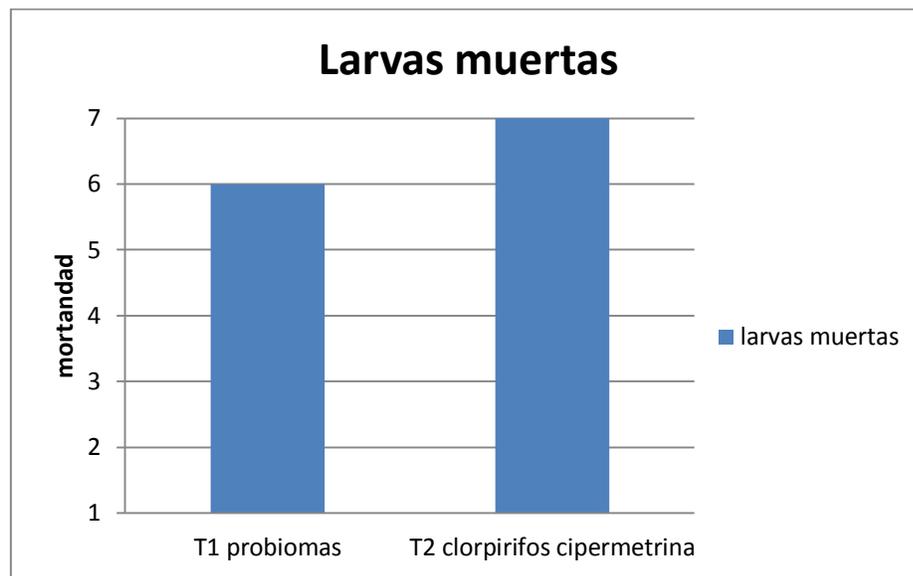
Los resultados de la tercera observación que se obtuvieron fueron los siguientes: la $F_c < F_t$ lo que indica que no existe diferencia significativa lo que quiere decir que si aplicando los dichos tratamiento se llegará a un mismo resultado.

Después de resultados que se obtuvieron al realizar el análisis de varianza de la tercera observación de los cebos tóxicos nos muestran que la ($F_c < F_t$). $F_c = 2.26$ es

inferior a la $F_t = 4.45$ al 5% y 8.40 al 1% por lo que podemos deducir de que no existen diferencias significativas entre los tratamientos

En la evaluación de los dos cebos que se aplicó para el control de *Tolyte incerta dognin* se determinó que. El tratamiento 1 con el químico de probiomas obtuvo un promedio de captura de 6 larvas/bloque y el Tratamiento 2 donde se aplicó el químico clorpirifos cipermetrina obtuvo un promedio de captura de 7 larvas/bloque. Lo que nos indica que estas no presentan una diferencia significativa.

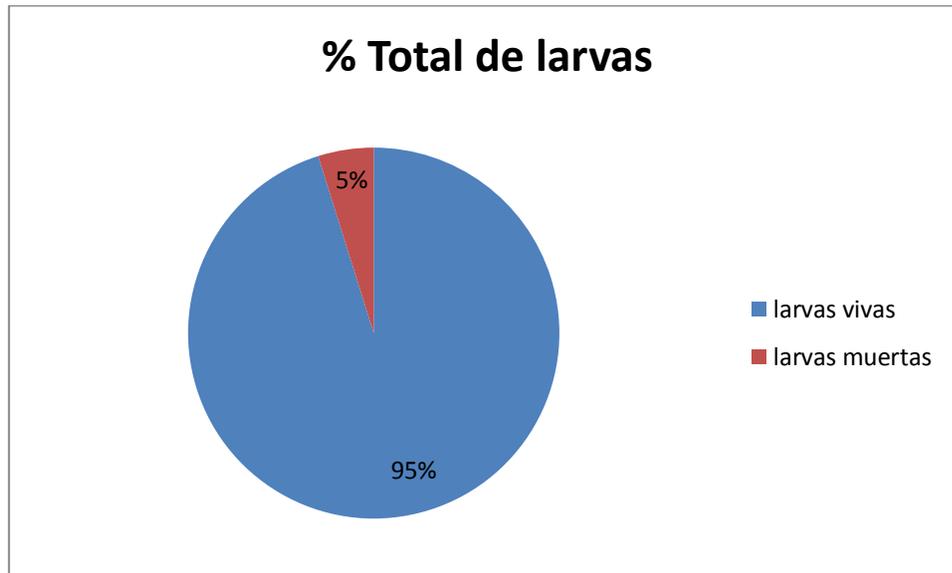
Figura N°6 Comparación de captura de larvas T1(probiomas + agua+brotos de churqui) y T2(clorpirifos cipermetrina)



Elaboración propia

Como se puede apreciar en este gráfico no existe mucha diferencia entre un tratamiento y otro que se realizó el estudio.

Figura N°7 Total de larvas que fueron capturadas con los cebos tóxicos



Elaboración propia

La figura nos refleja la totalidad en porcentaje de larvas vivas y muertas tomando en cuenta los dos tratamientos, las 9 réplicas en su totalidad en las tres observaciones que se realizó durante el trabajo de investigación. Dando como resultado que tan solo un 5% se registraron larvas muertas y 95% quedaron larvas vivas

4.2 Para determinar la eficacia de las trampas de luz

Para determinar la eficacia de las trampas de luz que se aplicó para los especímenes adultos de *Tolyte incerta dognin* tal como se explicó en la metodología se colocó una trampa de luz en diferentes árboles en la zona de estudio.

Durante el periodo de estudio de capturaron se registraron los siguientes datos en la primera observación después de haber colocado las trampas en cada árbol (churqui) que se seleccionó.

De los tres tipos de trampas de luz que se utilizó no se encontraron diferencias significativas en el número de capturas obtenidas.

4.2.1 Levantamiento de datos en el primer conteo y observación

Tabla N°7 Total de adultos capturados de *Tolyte incerta dognin* con trampas de luz en la primera observación

trat \ rep	I	II	III	Σ	X
T1 roja	3	5	2	10	3
T2 azul	6	4	3	13	4
T3 blanca	8	7	10	25	8
Σ	17	16	15		

Elaboración propia

En la primera observación que se realizó después de ser colocada la trampa de luz resultó que en el tratamiento 1 realizando la sumatoria de las 3 repeticiones que se hizo se registró un total de 10 adultos capturados con la trapa de luz color roja.

En el tratamiento 2 se realizó el mismo procedimiento donde nos da como resultado de 13 adultos capturados con la trampa de luz color azul.

En el tratamiento 3 de luz color blanca se registró 25 adultos capturados. Haciendo un total de 48 adultos capturados en la primera observación que se realizó.

Tabla N°8 Análisis de varianza

ANOVA	GL	SC	CM	FC	5% FT	1%
Total	8	56				
Repeticiones	2	0,62	0,31	0,09 NS	6,94	18
Tratamiento	2	42	21	6,27 NS	6,94	18
Error	4	13,38	3,55			

Elaboración propia

Las trampas de luz roja y azul presenta estadísticamente un menor número de captura que la luz blanca, siendo los tres tratamientos estadísticamente similares entre si

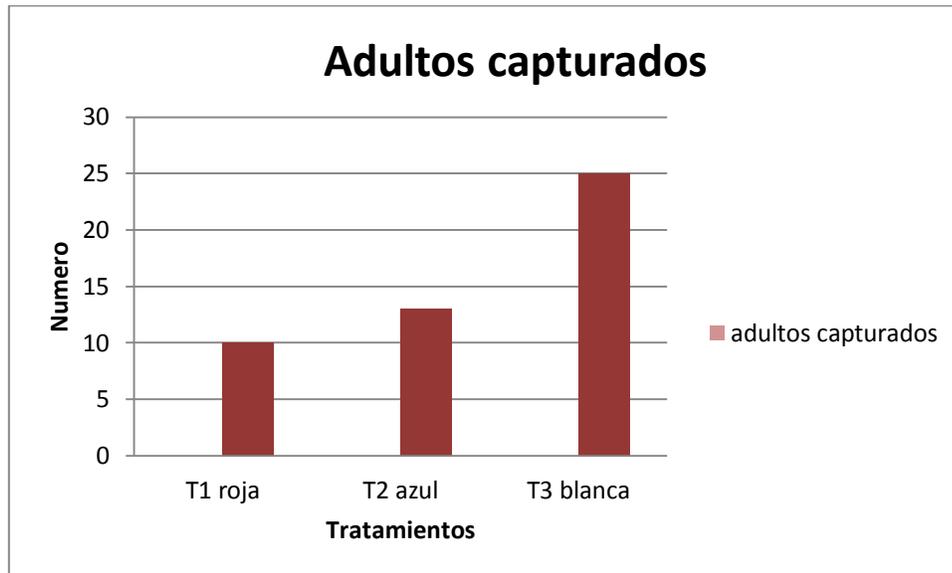
De acuerdo al conteo y la observación directa que se realizo en las trampas de luz, $F_c < T_t$

En el análisis de varianza del primer registro que realizo de las trampas de luz nos muestran que la $(F_c < F_t)$. $F_c = 6.27$ es inferior a la $F_t = 6.94$ al 5% y 18 al 1% por lo que podemos deducir de que no existen diferencias significativas entre los tratamientos

En la evaluación de las tres trampas de luz que se aplico para el control de *Tolyte incerta dognin* se determino que. El tratamiento 1 de luz color roja obtuvo un promedio de captura de 3 adultos/repetición y el Tratamiento 2 donde se aplicó la trampa de luz de color roja obtuvo un promedio de captura de 4 adultos/repetición. En el tratamiento 3 donde se colocó la trampa de luz de color blanca obtuvo un promedio de captura de 8 adultos/repetición. Lo que nos indica que estas no presentan una diferencia significativa.

Los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación nos muestra que la captura del adulto de la *Tolyte incerta dognin*, el insecto muestra mayor atracción a la luz blanca seguido de la luz azul y por último la luz roja

Figura N°8 Adultos capturados en los diferentes tratamientos de luz aplicados



Elaboración propia

Como se puede ver en el grafico en la primera toma de datos se registro el T3 de luz blanca como las más efectiva para la captura de adultos de *Tolyte incerta dognin*.

4.2.2 Levantamiento de datos para el segundo conteo y observación

Para la segunda toma de datos después de 15 de la primera, se coloco las trapas en los arboles y al día siguiente se realizó el conteo de adultos que hayan sido capturados.

Tabla N°9 Total de adultos capturados de *Tolyte incerta dognin* con trampas de luz en la segunda observación

rep/trat	adultos capturados			Σ	X
	I	II	III		
T1	2	5	3	10	3
T2	4	1	2	7	2
T3	7	9	5	21	7
Σ	13	15	10		

Elaboración propia

Para el tercer conteo que se realizó después de ser colocada la trampa de luz resulto que en el tratamiento 1 realizando la sumatoria de las 3 repeticiones que se hizo se registró un total de 10 adultos capturados con la trampa de luz color roja.

En el tratamiento 2 se realizó el mismo procedimiento donde nos da como resultado de 7 adultos capturados con la trampa de luz color azul.

En el tratamiento 3 de luz color blanca se registró 21 especímenes capturados. Haciendo un total de 38 adultos capturados en el segundo conteo que se realizó.

Tabla N°10 Análisis de varianza

ANOVA	GL	SC	CM	FC	5% FT	1%
Total	8	53,56				
Repeticiones	2	4,23	2,12	0,65 NS	6,94	18
Tratamiento	2	36,23	18,12	5,52 NS	6,94	18
Error	4	13,1	3,28			

Elaboración propia

Las trampas de luz roja y azul presenta estadísticamente un menor número de captura que la luz blanca, siendo los tres tratamientos estadísticamente similares entre si.

De acuerdo al conteo y la observación directa y al análisis estadístico que se realizó en las trampas de luz, no da que $F_c < T_t$

En el análisis de varianza del segundo registro que realizo de las trampas de luz nos muestran que la ($F_c < F_t$). $F_c = 5.52$ es inferior a la $F_t = 6.94$ al 5% y 18 al 1% por lo que podemos deducir de que no existen diferencias significativas entre los tratamientos.

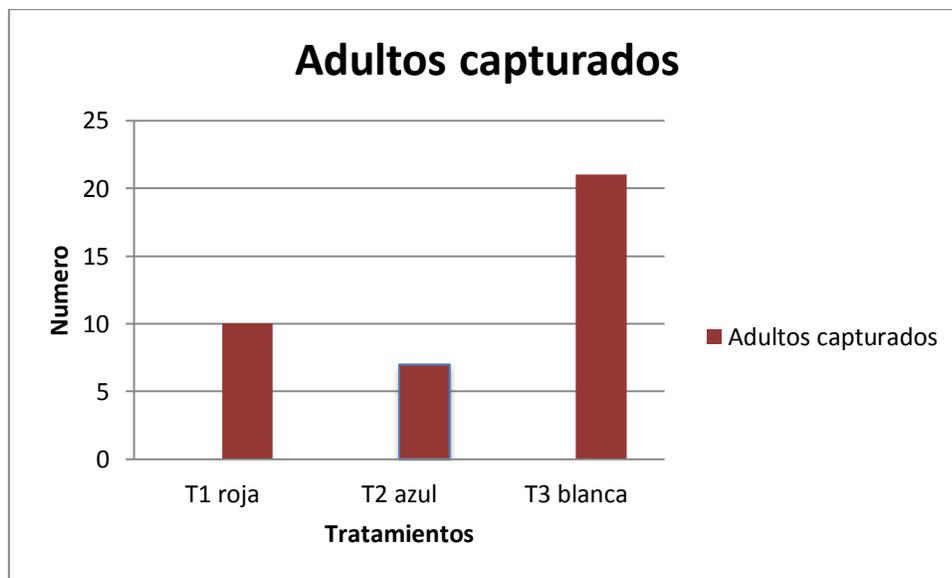
En la evaluación de las tres trampas de luz que se aplicó para el control de *Tolyte incerta dognin* se determinó que. El tratamiento 1 de luz color roja obtuvo un promedio de captura de 3 adultos/repeticion y el Tratamiento 2 donde se aplicó la

trampa de luz de color roja obtuvo un promedio de captura de 2 adultos/repetición. En el tratamiento 3 donde se colocó la trampa de luz de color blanca obtuvo un promedio de captura de 7 adultos/repetición. Lo que nos indica que no presentan una diferencia significativa.

Los resultados obtenidos en el segundo conteo de la investigación nos muestra que la captura del adulto de la *Tolyte incerta dognin*, el insecto muestra mayor atracción a la luz blanca seguido de la luz roja y por último la luz azul.

Como se puede el mejor tratamiento fue el T3 la luz blanca mostro un mejor resultado en atrapar a los especímenes adultos.

Figura N°9 Adultos capturados en la segunda observación de las trampas de luz



Elaboración propia

De la misma manera se observó que la luz blanca obtuvo un mayor número de captura a diferencia de los otros dos tratamientos, en este caso seguido de la luz roja (T1) y por último la luz azul (T2).

4.2.3 Levantamiento de datos para el tercer conteo y observación

Para la tercera observación y conteo de igual manera se realizó después de 15 días de la segunda observación.

Tabla N° 11 toma de datos para el tercer conteo y observación que se realizó

rep/trat	Adultos capturados			Σ	medias
	I	II	III		
Trat 1	3	6	4	13	4
Trat 2	7	5	2	14	5
Trat 3	9	8	11	28	9
Σ	19	19	17		

Elaboración propia

En el tercer conteo y observación que se realizó para determinar si las trampas de luz eran eficientes se realizó el conteo después de una noche que se colocó las trampas de luz. Donde nos da como resultado que el (T1) luz roja capturó 13 adultos y en el (T2) capturo 14 adultos y por último el (T3) que obtuvo una captura de 28 adultos de *Tolype incerta dognin*.

Tabla N°12 Análisis de varianza

ANOVA	GL	SC	CM	FC	5% FT	1%
Total	8	68,89				
Repeticiones	2	0,89	0,45	0,09 NS	6,94	18
Tratamiento	2	46,89	23,45	4,44 NS	6,94	18
Error	4	21,11	5,28			

Elaboración propia

Los resultados de la terceras observación que se obtuvieron fueron los siguientes: la $F_c < F_t$ donde indica que los tratamientos no tienen diferencias significativas por lo que aplicando cualquiera de los tratamientos el resultado sería el mismo.

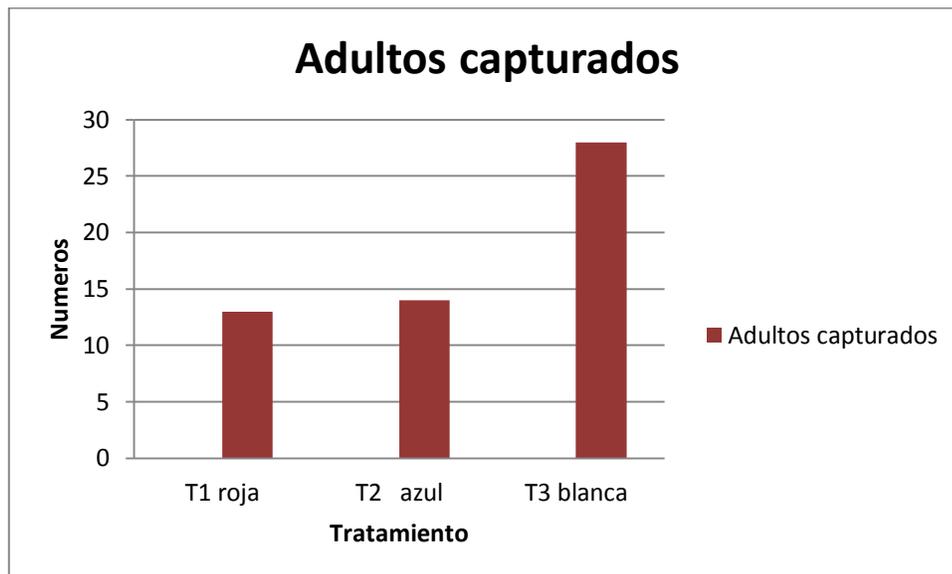
En el análisis que se realizó de varianza del tercer registro que se realizó de las trampas de luz nos muestran que la ($F_c < F_t$). $F_c = 4.44$ es inferior a la $F_t = 6.94$ al 5% y

18 al 1% por lo que podemos deducir de que no existen diferencias significativas entre los tratamientos.

Así mismo En la evaluación de las tres trampas de luz que se aplicó para el control de *Tolyte incerta dognin* se determinó que. El tratamiento 1 de luz color roja obtuvo un promedio de captura de 4 adultos/repeticion y el Tratamiento 2 donde se aplicó la trampa de luz de color roja obtuvo un promedio de captura de 5 adultos/repeticion. En el tratamiento 3 donde se colocó la trampa de luz de color blanca obtuvo un promedio de captura de 9 adultos/repeticion. Lo que nos indica que no presentan una diferencia significativa.

Como se puede el mejor tratamiento fue el T3 la luz blanca mostro un mejor resultado en atrapar a los especímenes adultos de la *Tolyte incerta dognin*.

Figura N°10 Adultos capturados en la tercera observación que se realizó



Elaboración propia

En el cuadro se puede apreciar que el mejor tratamiento fue el tres con la luz blanca, ya que registro un mayor número de adultos capturados, seguida por la luz azul y por último la luz roja con menor índice de adultos capturados.

4.3 Costo de la adquisición de los productos químicos que se utilizo

Después de visitar a las agroquímicas de la ciudad se realizo un análisis económico sobre el costo de los productos que se utilizo en cada tratamiento de cebo.

Cuadro N° Costos en productos químicos por cebo en la investigación, para la captura de larvas de *Tolyte incerta dognin*.

Agroquímicas	Probiomas	Clorpirifos cipermetrina
Lujan	102 bs	109 bs
El Valle	95 bs	100 bs
Agrocampo	110 bs	125 bs

Elaboración propia

La utilización de los cebos tóxicos en la área de estudio fue realmente necesaria ya que fue necesario conocer los costos para adquirir los productos químicos, así mismo conocer la población donde se debe efectuar el control de *Tolyte incerta dognin*.

El cuadro nos muestra la variación de los precios de acuerdo a las agroquímicas visitadas de la ciudad de Tarija., donde se opto por adquirir de la agroquímica **EL VALLE** por tener los productos más económicos.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- Una vez que se recolectó la información se procedió el respectivo análisis estadístico utilizando el cuadro de ANOVA donde se muestra que en los cebos tóxicos los tratamientos nos muestran que no existen diferencias significativas. Con diferentes tratamientos se da el mismo resultado, así mismo en los resultados muestra que no existe una mayor mortandad lo que nos indica es que este método no es el mejor para controlar esta plaga.
- También se pudo concluir que en la aplicación de los cebos tóxicos mostro una mortandad menor en comparación con las larvas vivas, donde tan solo un 4% se registró de larvas muertas y 96% de larvas vivas en ambos tratamientos y las tres observaciones que se realizó. Donde esto nos indica que no es el mejor método correcto para controlar esta plaga que afecta al valle central de Tarija.
- Los resultados obtenidos en las trampas de luz fueron que la luz blanca mostro un mejor resultado como atrayente de *Tolipe incerta dognin* adulto
- Después de haber visitado las diferentes agronómicas de la ciudad de Tarija se determinó los diferentes costos de estos productos químicos que se utilizó donde la agroquímica EL VALLE fue la que mostro un costo inferior a las

demás y de donde se adquirió los productos químicos para realizar el trabajo de investigación.

5.2 Recomendaciones

- A las autoridades para que pongan un mayor énfasis a este problema en particular ya que afecta a las comunidades del valle central de Tarija perjudicando la vegetación y así mismo a los animales que les hace producir un aborto y esto a su vez genera pérdidas a los campesinos.
- Que se realicen más estudios sobre esta plaga ya que se cuenta con muy poca información para poder controlar esta plaga.
- Se debe aplicar otras estrategias para el control de esta plaga que afecta a la vegetación (acacia caven y otras especies que se encuentran en la zona).
- Que se continúe con más estudios ya que se puede ver que existen muchos temas por investigar y así poder controlar esta plaga.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA.

- | | |
|--|--|
| David Preston, Raimundo Montaña & Rosario Condori | Desarrollando herramientas en comunidades rurales en Tarija, Bolivia,2002 |
| Fredy Camborda, Jorge Castillo y Susana Rodríguez | Trampas de luz con panel pegante para la captura de adultos de <i>Prodiplosis longifila</i> Gagne (Diptera: cecidomidae) en el cultivo de esparrago |
| Gobernación | Proyecto: “control y combate fitosanitario del quema quema en el valle central de Tarija” 2da fase 2003 |
| Hilda Rodríguez Rebollar, Héctor Gonzales Hernández, Laura Delia Ortega Arenas, José Ignacio del Real Laborde y José López Collado | Evaluación de un ceboferomonal para la captura del picudo del agave (Coleóptera Curculionidae),2012 |
| Ileana M. Sagadin y David E Gorla | Eficiencia de captura de adultos lepidóptera plagas de maíz y de soja en trampas de luz de vapor de mercurio y de luz negra en la región central de Córdoba Argentina,2002 |
| Inatec | Métodos de control de insectos umbrales de daño económico 2003 |

- María José Corriale¹, Santiago M. Arias¹,
Gustavo M. Porini² y Roberto F. Bó¹ Evaluación de trampas jaula y cebos para
la captura viva de *myocastor coypus* 2008
- Mauricio Bermúdez Méndez Material didáctico modulo de formación
lepidópteros de costa rica enero, 2001
- Muriel delmi ², salvador morán ²,
Fernando núñez ², gilberto granados ³ Eficiencia de cebos como atrayentes de
moscas de la fruta en el salvador ¹, 1996
- Paita C. Jorge: Manual de entomología forestal valdivia
chile 1980
- Rolando Burgos Suyo Distribución espacial y temporal del
quemema quemema (*Tolyte incerta dognin*) en
el valle central de Tarija
- Silvia Ivana Mejía Rocabado Biología y Control del "Bicho
Quemador" *Tolyte incerta* (Dognin) en la
Comunidad de Carachimayo". Tarija,
1998.
- Santillán, F. Control etológico de plagas
- Compendio agropecuario 2012 pag 335