

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS  
FACULTAD DE AGRONOMÍA  
CARRERA INGENIERÍA AGRÓNOMICA**



**TESIS DE GRADO**

**IDENTIFICACIÓN Y MÉTODOS DE CONTROL DEL PULGON  
EN CIPRES (*Cupressus macrocarpa*) EN TRES ZONAS DEL  
DEPARTAMENTO DE LA PAZ**

**Edwin Gonzalo Arias Maldonado**

**LA PAZ - BOLIVIA**

**2008**

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS  
FACULTAD DE AGRONOMÍA  
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**

**IDENTIFICACIÓN Y MÉTODOS DE CONTROL DEL PULGON  
EN CIPRES (*Cupressus macrocarpa*) EN TRES ZONAS DEL  
DEPARTAMENTO DE LA PAZ**

Tesis de grado presentado como requisito  
parcial para optar el Título de  
Ingeniero Agrónomo

**EDWIN GONZALO ARIAS MALDONADO**

**Tutores:**

Ing. Ana Clavijo Nattes

Ing. Marcelo Quiroga Alvarez

**Asesor:**

Ing. M.Sc. Wilfredo Peñafiel Rodríguez

**Tribunal Examinador:**

Ing. M.Sc. Teresa Ruiz Díaz L. P.

Ing. M.Sc. Celia Fernández Chávez

Ing. Eduardo Oviedo Farfán

**APROBADA**

**Presidente Tribunal Examinador:**



## INDICE

	<b>Pag.</b>
INCIDE	i
INDICE DE CUADROS	v
INDICE DE FIGURAS	vi
ANEXOS	vii
RESUMEN	ix
SUMMARY	x
1. INTRODUCCION	1
1.1. Objetivos	3
1.1.1. Objetivo general	3
1.1.2. Objetivo específicos	3
2. REVISION BIBLIOGRAFICA	4
2.1. Importancia del Ciprés ( <i>Cupressus macrocarpa</i> )	4
2.1.1. Características	4
2.1.2. Etimología	5
2.2. Variedades de ciprés	5
2.2.1. <i>Cupresus arizonica greene</i>	5
2.2.1.1. Distribución	6
2.2.1.2. Descripción dendrológica	6
2.2.1.3. Importancia	7
2.2.2. <i>Cupressus Semperviens</i>	6
2.2.2.1. Habidad	6
2.2.2.2. Descripción dendrológica	6
2.2.2.3. Importancia	7
2.2.3. <i>Cupressus torulosa</i>	7
2.2.3.1. Habidad	7
2.2.3.2. Descripción dendrológica	7
2.2.3.3. Importancia	8
2.2.4. <i>Cupressus Funebris Endl</i>	8
2.2.4.1. Distribución	8
2.2.4.2. Requerimiento climático	8
2.3. Plagas	8
2.3.1. Biología de los afidos	9
2.3.1.1. Colonización de los afidos en plantas hospederas	9
2.3.1.2. Alimentación de los afidos	9
2.3.1.3. Ciclo biológico de los afidos	9
2.3.2. Características de los afidos	10
2.3.2.1. Distribución	10
2.3.2.2. Hospederos	10
2.3.3. Daños causados por los afidos	11
2.3.3.1. Directos	11

2.3.3.2.	Indirectos	11
2.3.4	El genero cinara curtis “pulgon de las cupressaceae”	11
2.3.4.1.	Características	12
2.3.4.2.	Antecedentes	12
2.3.5.	Pulgón verde (Myzus persicae)	14
2.3.5.1.	Antecedentes	14
2.3.6.	Especies de afidos reportados en ciprés	14
2.3.6.1.	Daños	14
2.4.	Tipos de controladores	15
2.4.1.	Controladores según el origen y su naturaleza	15
2.4.1.1.	Controladores orgánicos sintéticos	15
2.4.1.2.	Controladores biológicos	15
2.4.1.3.	Controladores botánico	16
2.4.2.	Control integrado de plagas	16
2.4.3.	Control genético	16
2.4.4.	Otros métodos de control	17
2.4.4.1	Ley uno: Si no hay una plaga o enfermedad no controlar	17
2.4.4.2.	Ley dos: Si no hay bastante plagas, no controlar	18
2.4.4.3.	Ley tres: Si el control es peor que la plaga, no usarlo	18
2.4.5.4.	Evaluación	18
3.	LOCALIZACION	19
3.1.	Ubicación geográfica	19
3.1.1.	Ubicación geográfica de la zona 16 de Julio (FAB)	19
3.1.1.1.	Fisiográfica	19
3.1.1.2.	Clima	19
3.1.1.3.	Suelo	19
3.1.1.4.	Vegetación	19
3.1.2.	Ubicación geográfica de la zona de Achachicala ( SEPCAM)	20
3.1.2.1.	Fisiográfica	20
3.1.2.2.	Clima	20
3.1.2.3.	Suelo	21
3.1.2.4.	Vegetación	21
3.1.3	Ubicación geografita de la zona de Irpavi (COLMIL)	21
3.1.3.1.	Fisiográfica	21
3.1.3.2.	Clima	22
3.1.3.3.	Suelo	22
3.1.3.4.	Vegetación	22
4.	MATERIALES Y METODOS	23
4.1.	Materiales	23
4.1.1.	Materiales de laboratorio	23
4.1.2.	Materiales de campo	23

4.1.3.	Material de gabinete	23
4.2.	Metodología	24
4.2.1.	Tratamientos	24
4.2.1.1.	Árboles hospedantes	24
4.2.1.2.	Descripción dendrológica	25
4.2.1.3.	Procedimiento experimental	25
4.2.2.	Segunda Etapa	26
4.2.2.1.	Daños causados por pulgones	27
4.2.2.2.	Directos	27
4.2.2.3.	Indirectos	27
4.2.3.	Tercera etapa	30
4.2.3.1.	Aplicación de los controladores	30
4.2.3.2.	Método orgánico	31
4.2.3.3.	Método biológico	32
4.2.3.4.	Ventajas	33
4.2.3.5.	Método botánico	33
4.2.4.	Aspersión de los insecticidas	34
4.2.5.	Recuentos de insectos	34
4.3.	Diseño Experimental	34
4.3.1.	Tratamientos	35
4.3.2.	Croquis del experimento	35
4.3.3.	Trazado de las parcelas experimentales	36
4.3.4.	Calculo de incidencia de pulgones	36
4.3.5.	Calculo del porcentaje de eficiencia de los insecticidas	36
4.4.	Análisis estadístico	37
5.	RESULTADOS Y DISCUSIONES	38
5.1.	Identificación de de las especies encontradas en en árboles de ciprés	38
5.2.	Incidencia de pulgones antes de la primera aplicación	40
5.2.1.	Incidencia de pulgones en la zona 16 de Julio (FAB)	42
5.2.2.	Incidencia de pulgones en la zona de Achachicala (SEPCAM)	43
5.2.3.	Incidencia de pulgones en la zona de Irapavi (COLMIL)	45
5.3.	Eficacia de los métodos de control	47
5.3.1.	Eficacia a los tres días después de la primera aplicaciones	47
5.3.2.	Eficiencia a los siete días después de la primera aplicaciones	48
5.3.3.	Eficacia a los catorce días desde la primera hasta la segunda aplicación	49
5.3.4	Eficacia a los veinte y un días desde la primera hasta la tercera aplicación	51
5.4.	Reducción de la incidencia poblacional	54

	de pulgones en las zonas de estudio	
<b>5.4.1</b>	Reducción de incidencia de pulgones en la zona de 16 de Julio (FAB)	54
<b>5.4.2.</b>	Reducción de incidencia de pulgones en la zona de Achachicala (SEPCAM)	55
<b>5.4.3.</b>	Reducción de incidencia de pulgones en la zona de Irpavi (COLMIL)	56
<b>5.5.</b>	Análisis de costos	57
<b>6.</b>	CONCLUSIONES	60
<b>7.</b>	RECOMENDACIONES	62
<b>8.</b>	BIBLIOGRAFIA	63

## INDICE DE CUADROS

	<b>Pag.</b>
<b>Cuadro 1.</b> Propiedades del insecticida y fungicida orgánico	31
<b>Cuadro 2.</b> Propiedades del insecticida biológico	32
<b>Cuadro 3.</b> Propiedades del insecticida botánico	33
<b>Cuadro 4.</b> Presencia de dos especies de pulgones en las tres zonas de estudio antes de la primera aplicación	39
<b>Cuadro 5.</b> Análisis de varianza para incidencia de pulgones después de la primera aplicación	40
<b>Cuadro 6.</b> Análisis de varianza para eficacia a los tres días después de la primera aplicación	47
<b>Cuadro 7.</b> Prueba de Duncan para eficacia a los tres días después de la primera aplicación	47
<b>Cuadro 8.</b> Análisis de varianza para eficiencia a los siete días después de la primera aplicación	48
<b>Cuadro 9.</b> Prueba de Duncan para eficiencia a los siete después de la primera aplicación	49
<b>Cuadro 10.</b> Análisis de varianza para eficacia a los catorce días después de la segunda aplicación	50
<b>Cuadro 11.</b> Prueba de Duncan para eficacia a los catorce días después de la segunda aplicación	50
<b>Cuadro 12.</b> Análisis de varianza para eficacia a los veinte y un días después de la tercera aplicación.	51
<b>Cuadro 13.</b> Prueba de Duncan para eficacia a los veinte y un días después de la tercera aplicación	51
<b>Cuadro 14.</b> Análisis y comparación de precios de los insecticidas	57
<b>Cuadro 15.</b> Análisis y comparación de precios para una eficacia del 100 % de los insecticidas	58



## INDICE DE FIGURAS

	<b>Pag.</b>
<b>Figura 1.</b> Fuerza Aérea Boliviana	20
<b>Figura 2.</b> Servicio Departamental de Caminos	21
<b>Figura 3.</b> Colegio Militar del Ejercito	22
<b>Figura 4.</b> Tamaño de los árboles	24
<b>Figura 5.</b> Diferencia entre tipos de frutos en especies de ciprés	25
<b>Figura 6.</b> Árbol de ciprés macrocarpa y sus distancias entre muestras	26
<b>Figura 7.</b> Presencia de pulgones en árboles de ciprés	27
<b>Figura 8.</b> Daños ocasionados por ataque de pulgones	28
<b>Figura 9.</b> Pulgones verdes en brotes y capullo de rosa	28
<b>Figura 10.</b> Hongo negrilla ocasionado por la melasa del pulgón	29
<b>Figura 11.</b> Ciclo Biológico de los pulgones	29
<b>Figura 12.</b> Tipos de controladores orgánico (amarillo) biológico (Blanco) botánico (verde)	30
<b>Figura 13.</b> Aplicación de los insecticidas (COLMIL)	31
<b>Figura 14.</b> Producto orgánico	32
<b>Figura 15.</b> Producto biológico	32
<b>Figura 16.</b> Producto botánico	33
<b>Figura 17.</b> Distribución de los tratamientos en las zonas experimentales	35
<b>Figura 18.</b> Anatomía de los pulgones apteros y alados	38
<b>Figura 19.</b> Incidencia de dos especies de pulgones en las tres zonas de estudio antes de la primera aplicación	39
<b>Figura 20.</b> Incidencia de pulgones en las tres zonas de estudio	41
<b>Figura 21.</b> Incidencia de pulgones en la Zona 16 de Julio (FAB)	42
<b>Figura 22.</b> Incidencia de pulgones en la zona Achachicala (SEPCAM)	44
<b>Figura 23.</b> Incidencia de Pulgones en la zona de Irpavi (COLMIL)	45
<b>Figura 24.</b> Reducción de incidencia de pulgones en la FAB	54
<b>Figura 25.</b> Reducción de incidencia de pulgones en el SEPCAM	55
<b>Figura 26.</b> Reducción de incidencia de pulgones COLMIL	56

## ANEXOS

- Anexo 1** Imagen satelital vista aérea de la Fuerza Aérea Boliviana
- Anexo 2.** Imagen satelital vista aérea del Servicio Departamental de Caminos
- Anexo 3.** Imagen satelital vista aérea Colegio Militar del Ejercito
- Anexo 4.** Frasco para la captura de pulgones en las diferentes zonas y tratamientos
- Anexo 5.** Planilla de evaluación de incidencia de pulgones
- Anexo 6.** Planilla de evaluación de métodos de control del pulgón
- Anexo 7A.** Planilla de evaluación de incidencia de pulgones para el control Orgánico (FAB)
- Anexo 7B.** Planilla de evaluación de incidencia de pulgones para el control biológico (FAB)
- .Anexo 7C.** Planilla de evaluación de incidencia de pulgones para el control botánico (FAB)
- Anexo 7D.** Planilla de evaluación de incidencia de pulgones para el control testigo (FAB)
- Anexo 8A.** Planilla de evaluación de incidencia de pulgones para el control orgánico (SEPCAM)
- Anexo 8B.** Planilla de evaluación de incidencia de pulgones para el control biológico (SEPCAM)
- Anexo 8C.** Planilla de evaluación de incidencia de pulgones para el control botánico (SEPCAM)
- Anexo 8D.** Planilla de evaluación de incidencia de pulgones para el control testigo (SEPCAM)
- Anexo 9A.** Planilla de evaluación de incidencia de pulgones para el control orgánico (COLMIL)
- Anexo 9B.** Planilla de evaluación de incidencia de pulgones para el control biológico (COLMIL)
- Anexo 9C.** Planilla de evaluación de incidencia de pulgones para el control botánico (COLMIL)
- Anexo 9D.** Planilla de evaluación de incidencia de pulgones para el control testigo (COLMIL)
- Anexo 10A.** Planilla de evaluación de métodos de control del pulgón para el control orgánico (FAB)
- Anexo 10B.** Planilla de evaluación de métodos de control del pulgón para el control biológico (FAB)
- Anexo 10C.** Planilla de evaluación de métodos de control del pulgón para el control botánico (FAB)
- Anexo 10D.** Planilla de evaluación de métodos de control del pulgón para el control testigo (FAB)
- Anexo 11A.** Planilla de evaluación de métodos de control del pulgón para el control orgánico ( SEPCAM)

- Anexo 11B.** Planilla de evaluación de métodos de control del pulgón para el control biológico ( SEPCAM)
- Anexo 11C.** Planilla de evaluación de métodos de control del pulgón para el control botánico (SEPCAM)
- Anexo 11D.** Planilla de evaluación de métodos de control del pulgón para el control testigo ( SEPCAM)
- Anexo 12A.** Planilla de evaluación de métodos de control del pulgón para el control orgánico (COLMIL)
- Anexo 12B.** Planilla de evaluación de métodos de control del pulgón para el control biológico (COLMIL)
- Anexo 12C.** Planilla de evaluación de métodos de control del pulgón para el control botánico (COLMIL)
- Anexo 12D.** Planilla de evaluación de métodos de control del pulgón para el control testigo (COLMIL)
- Anexo 13.** Certificado de identificación especies de pulgón

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación se llevo acabo desde el mes de noviembre del 2006 al mes de abril del 2007, con los objetivos de identificar a los pulgones de ciprés (*Cupressus macrocarpa*), y evaluar el comportamiento de tres tipos de insecticidas en tres diferentes zonas del departamento de La Paz. Para esto, se trabajo en la zona 16 de Julio (FAB), zona de Achachicala (SEPCAM) y la zona de Irpavi (COLMIL).

Esta investigación se dividió en tres etapas, la primera fue la de identificar los lugares de estudio, árboles infectados de pulgones en las tres zonas, el cual presento las siguientes observaciones: La población de insectos varia de acuerdo a los factores climáticos, para afirmar esto, se realizo un conteo de insectos y se saco la media poblacional para cada tratamiento en las tres zonas, antes de realizar las tres aplicaciones.

La segunda etapa fue la identificación de las especies, donde se observo dos especies de pulgones, como es el pulgón verde (*Myzus persicae*) y el pulgón negro (*Cinara cupressus*), estos dos insectos fueron identificado en la Colección Boliviana de Fauna en convenio del instituto de Ecología – Museo Nacional de Historia Natural, por el B. Sc James Aparicio Effen Responsable Director.

En la tercera etapa se utilizo tres métodos de control los cuales fueron aplicados en cada árbol de ciprés, estos insecticidas fueron el botánico, biológico y orgánico. Para saber cual de los insecticidas era más eficaz se realizo un análisis de varianza donde la mayor eficacia presento el controlador botánico, seguido por el orgánico y por ultimo el biológico.

El control botánico tubo una eficiencia 95 % de insectos eliminados, luego el orgánico con 80 % y por ultimo el biológico con un 45 % de eficacia. Para el control biológico se utilizo un hongo el cual no tuvo buenos resultados, ya que al realizar el control cada tres días, la presencia de insectos continuaba de la misma forma que al inicio, pero vale mencionar que su mejor rendimiento fue en la zona de Irpavi (COLMIL)

También se realizo una regresión lineal para conocer a los cuantos días se puede eliminar por completo a los insectos. El método botánico fue el más eficiente ya que este tardo menos tiempo que el orgánico y el biológico. Al finalizar el trabajo se realizo un análisis de costo donde se pudo observar que el precio del controlador botánico es más barato y más eficaz que los otros insecticidas.

## SUMMARY

The present investigation work you takes I end up from the month of November from the 2006 to the month of April of the 2007, with the objectives of identifying the cypress plant lice (*Cupressus macrocarpa*), and to evaluate the behavior of three types of insecticides in three different areas of the department of The Peace. For this, you work in the area 16 of Julio (FAB), area of Achachicala (SEPCAM) and the area of Irpavi (COLMIL).

This investigation was divided in three stages, the first one was the one of identifying the study places, infected trees of plant lice in the three areas, which I present the following observations: The population of insects varies according to the climatic factors, to affirm this, one carries out a count of insects and you sack the populational stocking for each treatment in the three areas, before carrying out the three applications.

The second stage was the identification of the species, where one observes two species of plant lice, like it is the green plant louse (*Myzus persicae*) and the black plant louse (*Cinara cupressus*), these two insects were identified in the Bolivian Collection of Fauna in agreement of the institute of Ecology - National Museum of Natural History, by the B. Sc James Aparicio Effen Responsible Director.

In the third stage you uses three control methods which were applied in each cypress tree, these insecticides they were the botanist, biological and organic. To know which was more effective of the insecticides one carries out a variance analysis where the biggest effectiveness presents the botanical controller, continued by the organic one and for I finish the biological one.

The control botanical tube an efficiency 95% of eliminated insects, then the organic one with 80% and for I finish the biological one with 45% of effectiveness. For the biological control you uses a mushroom since which didn't have good results, when carrying out the control every three days, the presence of insects continued in the same way that to the beginning, but it is worth to mention that its best yield was in the area of Irpavi (COLMIL)

One also carries out a lineal regression to know to those how many days you can eliminate the insects completely. The botanical method was since the most efficient this slow less time that the organic one and the biological one. When concluding the work one carries out a cost analysis where one could observe that the botanical controller's price is cheaper and more effective than the other insecticides.

## 1. INTRODUCCIÓN

El ciprés es un árbol que se encuentra tanto en los parques, plazas y en lugares turísticos de muchas partes del mundo.

Según Obregón (2000), al ser considerada una de las maderas exóticas más bellas en el mercado internacional y por su facilidad y capacidad de crecimiento, que favorece el permanente abastecimiento de materia prima y por ende la comercialización de su madera y productos finales a bajos precios; el Ciprés es uno de los recursos forestales de mayor importancia económica en diferentes países.

Gracias a las experiencias desarrolladas a nivel mundial para el aprovechamiento sostenible de la especie, se ha podido establecer que el Ciprés ofrece un alto potencial de utilización en campos tan diversos como el ambiental que tiene la capacidad de crecer y recuperar suelos a los cuales se les han alterado en extremo sus propiedades físicas y químicas, ornamental, en el área de la construcción, la industria del papel o en el establecimiento de plantaciones con fines exclusivos para la producción de árboles navideños. Uno de los problemas mas grandes que sufre el ciprés es la presencia de pequeños insectos que contagian enfermedades y logran matar al árbol si estos no son controlados.

Los pulgones son pequeños insectos que invaden un gran número de plantas herbáceo y leñoso desde la primavera hasta el otoño. La colonización puede ser aérea o subterránea. Existen, dentro de los pulgones especies que sólo atacan a un determinado tipo de planta o especie, que por el contrario, otros atacan a distintos tipos. Este último caso es el más común. El ciclo biológico y reproductivo suele ser complejo (Pruett, 1992).

Las poblaciones de pulgones siguen la distribución de Gauss; aparecen unos pocos individuos, alcanzan un máximo de población y posteriormente disminuyen. Los parásitos y depredadores suelen atacar cuando la población de pulgones empieza a alcanzar el máximo, por tanto en este momento, el tratamiento químico no es muy aconsejable ya que correría peligro la existencia de los parásitos y depredadores (Pruett, 1992).

Los primeros estudios realizados en el ciprés (*Cupressus macrocarpa*) muestran que los daños causados por el pulgón identificado como *Cinara cupressi* (Buckton,

1881), ocurrió en el año 1986, este fue el primer ataque reportado en Malawi y desde ahí se expandió a través al sur y este de África.

El áfido ha causado severos daños en ocho países de esta región, afectando particularmente a la especie forestal *Cupressus macrocarpa*, ello ha originado pérdidas en millones de dólares. Antecedentes registrados en África señalan que *Cinara cupressi* posee una gran capacidad de dispersión, extendiéndose rápidamente (5 años) a ocho países de África oriental y meridional, estimándose que ha matado árboles por un valor de 41 millones de dólares, y causando además pérdida de crecimiento valoradas en 413.500 millones de dólares anuales (Davis, 1991).

Un estudio realizado en Bolivia el año 2005, muestra que existen cipreses secos y muertos por el ataque de este insecto. El cual fue controlado por un químico llamado PERGOL, para fumigar 2500 árboles afectados con la plaga se utilizó 20 kg. La fumigación fue iniciada en la zona Central, en las plazas 10 de Febrero, Castro y Padilla, Ladislao Cabrera (frente al colegio Magdalena Postel), Mier y León (Camacho y Bolívar) y Walter Khon de Oruro. Pero el Centro de Ecología y Pueblos Andinos (CEPA), preocupado por la presencia de los árboles de cipreses secos en la ciudad y la contaminación de este insecticida ocasionaba, recomendó a las autoridades de medio ambiente resolver esta problemática, efectuando la fumigación con productos biológicos como el PROBIOMA y otros biorreguladores, los cuales no se aplicaron con mucha regularidad y no solucionaron el problema de plagas (Diario la Patria 2003).

El problema que existe en el manejo de plaguicidas químicos, es el mal uso o el abuso de estos y si utilizamos otros productos no son muy eficientes, por lo tanto es necesario realizar ensayos para obtener información sobre métodos de control que sean eficientes en el control de este insecto. El cual atrae consigo cien especies de virus que se transmiten a las plantas. Para evitar que los árboles sean infectados con este pulgón se debe realizar un proceso de fumigación y un tratamiento permanente con otros métodos que no contaminan el medio ambiente.

## **1.1 OBJETIVOS**

### **1.1.1. Objetivo general**

- Identificar y evaluar tres métodos de control del pulgón en el ciprés (*Cupressus macrocarpa*) en tres zonas del departamento de La Paz.

### **1.1.2. Objetivo específico**

- Realizar la identificación del pulgón en el ciprés (*Cupressus macrocarpa*).
- Determinar la fluctuación poblacional del pulgón en el ciprés (*Cupressus macrocarpa*) en las tres zonas del departamento de La Paz.
- Determinar la eficiencia de tres métodos de control en el pulgón del ciprés (*Cupressus macrocarpa*) en la zona 16 de Julio (FAB), del departamento de La Paz.
- Determinar la eficiencia de tres métodos de control en el pulgón del ciprés (*Cupressus macrocarpa*) en la zona de Achachicala (SEPCAM) del departamento de La Paz.
- Determinar la eficiencia de tres métodos de control en el pulgón del ciprés (*Cupressus macrocarpa*) en la zona de Irpavi (COLMIL), del departamento de La Paz.



## **2. REVISION BIBLIOGRAFICA**

### **2.1. Importancia del Ciprés (*Cupressus macrocarpa*)**

Después de haber sido una de las pioneras en la reforestación y de las más apreciadas por la calidad de su madera, el Ciprés es hoy en día una especie olvidada en gran parte del planeta. No obstante, su belleza, servicios forestales y propiedades dendrológicas la proyectan como una de las especies del futuro (López y Sánchez, 2001).

Aunque actualmente el ciprés es una especie poco conocida y comercializada en muchos países, ésta ha sido parte de la historia forestal desde el siglo XVI, época en la cual era usada especialmente para uso ornamental (López y Sánchez, 2001).

Con el paso del tiempo y durante los años 1970 a 1990, ésta se convirtió en una de las especies de reforestación ambiental y comercial, en muchas partes del mundo (López y Sánchez, 2001).

Según Ayto (1998), a pesar de haber registrado una de las mayores demandas para la elaboración de muebles, elementos estructurales, puntales de minería y pulpa; factores como la falta de incentivos forestales y la incipiente infraestructura vial que dificultaban la explotación y transporte de la especie, obligaron en 1990 a los pequeños productores, dueños de plantaciones, a cambiar la vocación forestal de sus tierras por actividades aparentemente más lucrativas como la ganadería y la agricultura.

#### **2.1.1. Características**

Según la FAO (1995), son árboles de 20 – 25 m. de altura, aproximadamente, de follaje verde oscuro, copa abierta, el conjunto de las ramillas en la extremidad de las ramas horizontales es agudo y ralo. Follaje aromático (limón verbena).

Hojas imbricadas, largamente ovoideo-rómbicas, claramente dentadas en sus bordes.

Amentos masculinos en la extremidad de las ramillas, esféricos o subesféricos, de 2 - 4 mm de largo.

Cono femenino esférico o subesférico, de 22-25 mm de diámetro, escamas 8 - 12, con un corto o fuerte mucrón.

### **2.1.2. Etimología**

*Cupressus*, nombre latino del ciprés. Según algunos autores derivan de *Cyprus* (Chipre), donde es nativo y crece silvestre. *Macrocarpa*, del latín *macrocarpus*, de fruto grande (Hamilton, 1989).

**Familia:** Cupressaceae

**Nombre Científico:** *Cupressus macrocarpa*

**Sinónimos:** *Cupressus lambertiana* Carrière

**Nombre común:** Ciprés macrocarpa

Simbólico árbol de la muerte es también el balsámico árbol de la vida, porque es capaz de devolver la salud a cuantos acuden a él, enfermos del pecho, a respirar sus esencias. Su porte delgado y estrecho, altísimo, parece un dedo señalando al cielo (Hamilton, 1989).

## **2.2. Variedades de Ciprés**

López y Sánchez (2001), mencionan que está constituido por alrededor de 15 especies propias de las regiones templadas o Subtropicales del Hemisferio Norte (América del Norte, Asia, y Región Mediterránea).

Dentro del género *Cupressus*, existen varias especies y variedades que están distribuidas en todo el mundo, en grupos, aisladamente y en cerco o abrigos. Toleran bien la sombra de otras especies y en general son de crecimiento rápido y resistentes al frío. Son poco longevos, entre estas especies citaremos algunas de gran importancia en el mundo.

### **2.2.1. Cupressus arizonica Greene**

Según la FAO (1995), menciona que "Ciprés de Arizona" "Ciprés de corteza áspera".

### **2.2.1.1. Distribución**

Crece en las montañas del centro y sur de Arizona, Sur Oeste de Nuevo México y en el Norte de México.

### **2.2.1.2. Descripción dendrológica**

Árbol cónico de 19 - 21 m. de alto en su región de origen de follaje glauco. Crecimiento lento. Corteza café rojiza separándose en láminas delgadas. Hojas agudas, delgadas, con glándulas resinosas conspicuas, más o menos glauco. Fruto subgloboso o anchamente elipsoidal de 2,5 a 3,0 cm. de diámetro. Escamas 6 - 8, planas o levemente deprimidas y abruptamente comprimidas en un pequeño mucrón (Quintanilla, 1979).

### **2.2.1.3 Importancia**

Madera blanda, fácil de trabajar, gran apretado, de color gris, utilizada como postes, construcciones y combustible como leña, utilizada para control de erosión y también para árbol corta-vientos. Se recomienda en Chile desde la provincia de Santiago al sur en suelos áridos y pobres. Crece bien en cordilleras (Ayto, 1998).

## **2.2.2. Cupressus Sempervirens L.**

Según la FAO (1995), "Ciprés italiano" "Mediterranean Cypress"

Originario del Mediterráneo oriental, por el norte alcanza hasta Suiza, desde el Irán al Himalaya.

### **2.2.2.1. Hábitat**

A lo largo de su amplia distribución crece en gran variedad de ambientes, vive desde el nivel del mar hasta los. 700 – 800 m.s.n.m., según la latitud. En general, es una especie termofila, resistente a la sequía (Evans, 1992).

### **2.2.2.2. Descripción dendrológica**

Árbol monoico, de 20-30 m de altura, de aspecto variable de acuerdo a la posición de su follaje, especialmente en sus variedades más difundidas: horizontales de camas extendidas y de follaje piramidal. Se considera una planta muy longeva, de tronco erguido, corteza de color gris oscuro, fibroso. Hojas escamiformes pequeñas de color verde oscuro, de olor resinoso. Fruto un cono globoso, de escamas peltadas en

número de 8-14, leñosas, con un mucrón Terminal en cada una de el las, de 1,8-3,0 cm de diámetro menores que *Cupresus macrocarpa* (Evans, 1992) .

### **2.2.2.3. Importancia**

Árbol muy cultivado como ornamental, en grupos, avenidas, etc., especialmente en la variedad estricta, de fácil reproducción por semillas, es una especie rústica (Evans, 1992).

Madera incorruptible muy utilizada en la antigüedad para cajas y baúles. De su follaje se obtiene "aceite de ciprés" por destilación, utilizado en la industria farmacéutica (Evans, 1992).

### **2.2.3. Cupressus torulosa**

Según la FAO (1995), Don "Ciprés torulosa" "Ciprés del Himalaya", originario del Himalaya Occidental y Meridional, donde vive entre los 1.800 y 2.700 m.

#### **2.2.3.1. Hábitat**

Ocupa las laderas más calidas y secas, con precipitaciones de 1150 mm en su mayor parte, caen en el verano y nieve en el invierno, con temperaturas mínimas absolutas de 9 °C y máxima absoluta de 32 °C. Resiste bien las heladas. Crece generalmente en suelos calizos, pero no es exigente en suelo. Soporta la sombra moderada (FAO, 1995).

#### **2.2.3.2. Descripción dendrológica**

Árbol de hasta 45 m de hábito atractivo, piramidal, de ramas cortas, más bien horizontales que se levantan en los extremos; ramillas cilíndricas, a veces semidísticas. Conos globosos o elipsoides de 1,5 - 2,0 cm con 8 a 10 escamas romboidales y 6 a 8 semillas por escamas. Con ala en el contorno menos en la base, derecha, delgada, translúcida (FAO, 1995).

#### **2.2.3.3. Importancia**

La madera es dura de grano fino, fragante y muy durable muy apreciada para construcciones y durmientes.

Usada como ornamental, ha sido introducida en varios países con éxito, en Chile existen algunas plantaciones pequeñas en las regiones IX y X que muestran crecimientos bastante rápido, en Frutillar se ha mostrado como una de las mejores especies, sin embargo, su uso no se ha extendido. Es rústico, resistente al frío, la sequía y puede crecer además, en la región semiárida (FAO, 1995).

#### **2.2.4. Cupressus funebris Endl**

Según la FAO (1995), "Ciprés fúnebre" "Chinese Weeping cypress"

##### **2.2.4.1. Distribución**

Originario de la China Central, cultivado en el Amalaya y posteriormente extendido en Europa. Conos redondeados, pequeños de 1-2 cm de diámetro, cada escama con una pequeña espina, azul verdoso, especie ornamental, escasamente cultivada en Chile (FAO, 1995)

##### **2.2.4.2. Requerimiento de Clima**

Es una especie que aguanta tanto climas fríos, cálidos o templados que van desde los 1.200 hasta los 3.500 metros de altura con precipitaciones anuales de 1.500 a 3.500 mm, especialmente en suelos profundos, este puede aguantar suelos salinos como ácidos y bien drenados y con buen contenido de humedad; presentando rendimientos promediados entre los 12 y 20 m<sup>3</sup> por hectárea anual (FAO, 1995).

#### **2.3. Plagas**

Los insectos chupadores, que en lugar de piezas bucales masticatorias tienen un pico chupador, no causan heridas abiertas, pero disminuyen la vitalidad de la planta huésped. En muchas ocasiones, los efectos o reacción de la saliva que impelen estos insectos al chupar es peor que el efecto de succión de la savia, pues introducen en la planta toxinas que producen síntomas semejantes a las afecciones víricas y son muy destructivas. Los insectos chupadores vacían las células vegetales, extrayendo su color verde y dejando una pequeñísima mancha blanca donde se produjo la picadura. Cuando éstas son numerosas la hoja aparece blanqueada en ciertas zonas o en su totalidad. El rizado de las hojas o la "seca" de ciertos frutos son producto de la acción de insectos chupadores (Cuadros, 2004).

El perjuicio que causan ciertos insectos es más bien por el deterioro o corrupción del producto que al consumo que hacen de él. Por ejemplo, muchos pulgones segregan melazas que son causa de aparición de ciertos hongos que deprecian el producto. Si son muy peligrosos aquellos insectos chupadores que transmiten enfermedades de una planta a otra, por lo general bacteriana o vírica (Cuadros, 2004).

### **2.3.1. Biología de los afidos**

#### **2.3.1.1. Colonización de los afidos en las plantas hospederas**

Si bien los afidos ápteros son capaces de realizar movimiento entre las plantas adyacentes, la colonización a nuevos hospedantes resulta casi enteramente por la dispersión de alados por medio del aire. Luego del despegue de los alados, estos son prácticamente impotentes para dirigir su vuelo y son llevados por el aire para su dispersión. Se sitúan en plantas hospedantes al final de repetidos vuelos. Esta dispersión de alados ocurre en las estaciones de crecimiento de las plantas, siempre con una o más masas voladoras que pasan el invierno (Bustillos y Sánchez, 1977).

#### **2.3.1.2. Alimentación de los afidos**

No todas las partes constituyen fuente de alimentación para los afidos, los cuales se mueven buscando lugares de mejor recurso, la búsqueda se realiza por medio de las respuestas geotácticas y fototácticas, resultando su colonización en partes de las plantas donde puedan lograr su reproducción y desarrollo. En cuanto a la calidad de alimento, indica que el desarrollo de los afidos depende del estado, disponibilidad del nitrógeno soluble de sus hospederos. Existe más nitrógeno en el floema de las plantas. La savia no es nutritiva cuando las hojas son maduras, terminando la disponibilidad de alimentos su calidad estacionalmente, lo cual es determinante para la distribución de los afidos en las plantas (Dixon, 1985).

#### **2.3.1.3. Ciclo biológico de los afidos**

Bustillos y Sánchez (1977), afirman que el ciclo biológico de los afidos no es común ni sencillo, dependerá de los factores climáticos y su adaptación a ellos. En las zonas donde el invierno es duro pasan en estado de huevo y eclosionan en primavera originando a hembras que se reproducen partenogénicamente dando lugar a una progenie vivípara y áptera, al principio y final producen individuos alados; dependiendo

de la especie esta pueden migrar a un hospedante diferente continuando con el proceso reproductivo. Al final del verano los afidos migran de nuevo a plantas huésped, y producen una nueva generación de machos y hembras las cuales copulan y depositan huevos para pasar el invierno en este estado.

### **2.3.2. Características de los afidos**

Los pulgones se encuentran en gran parte de los jardines y plantas de interior. Existen muchas especies de Pulgones; unos atacan sólo a una planta o cultivo en concreto y otros son más polípagos (Quintanilla, 1979).

- Al establecer los cultivos se produce la destrucción de la biogeocenosis (ecosistema natural).
- Debilitamiento de la resistencia general de la planta cultivada al daño de los insectos y destrucción de las interrelaciones balanceadas entre plantas y el fitófago.
- Por alterar las condiciones generales que determinen las densidades de las plagas y las fluctuaciones de aquellas densidades.
- Por la variedad adaptativa de la especie plaga.

#### **2.3.2.1. Distribución**

Los pulgones se encuentran en el mundo entero, pero más en lugares donde tienen climas muy cálidos (Davis, 1991).

#### **2.3.2.2. Hospederos**

Los pulgones han sido reportados alrededor del mundo atacando un sinnúmero de plantas diferentes. Aquí presentamos las principales que se pueden encontrar en el país: el las plantas forestales, en los arbustos y sobre todo en gran numero en hortalizas. Son insectos muy polípagos, destacándose por interés económico (Quintanilla, 1979).

Entre estos podemos encontrar los siguientes (Quintanilla, 1979):

- Pulgones monófagos o específicos. Viven en una especie de plantas.
- Pulgones olípagos. Viven en unas pocas especies de plantas estrechamente relacionadas.

- Pulgones polífagos o emigrantes. Viven en muchas plantas que pertenecen a familias diferentes

### **2.3.3. Daños causados por los áfidos**

Los áfidos o pulgones pueden ocasionar distintos tipos de daños al cultivo, que pueden ser directos e indirectos (Quintanilla, 1979).

#### **2.3.3.1. Directos**

Se deben a la alimentación sobre el floema de la planta (existen muy pocas especies que se alimentan del xilema). Las ninfas y los adultos extraen nutrientes de la planta y alteran el balance de las hormonas del crecimiento. Esto origina un debilitamiento de la planta, deteniéndose el crecimiento, las hojas se arrollan y si el ataque es muy severo puede secar la planta. La detención del desarrollo o la pérdida de hojas se traduce en una reducción de la producción (Quintanilla, 1979).

#### **2.3.3.2. Indirectos**

Reducción de la fotosíntesis. La savia es pobre en proteínas y rica en azúcares, por lo que los áfidos deben tomar gran cantidad de savia para conseguir suficientes proteínas. Así, los pulgones excretan el exceso de azúcar como melaza que se deposita en el envés de las hojas y cayendo al haz de la hoja de abajo. Este exceso de melaza favorece el desarrollo de mohos de hollín, tizne o negrilla (*Cladosporium* spp.), lo que da lugar a una reducción de la actividad fotosintética de la planta y un descenso de la producción. Cuando este hongo mancha los frutos, deprecia su valor comercial (Quintanilla, 1979).

Vectores de virus fitopatógenos. Los áfidos pueden transmitir hasta 117 tipos de virus fitopatógenos. Los pulgones son el grupo de insectos más eficaz en cuanto a la transmisión de virosis, normalmente es realizada por las formas aladas. En los cultivos hortícola destaca la transmisión de los virus (Quintanilla, 1979).

### **2.3.4. El género *Cinara curtis*, "pulgón de las cupressaceae"**

El género *Cinara* Curtis, 1835 (Hemiptera: Aphididae:Lachninae: Tribu Eulachnini) comprende especies mayormente descritas para Norteamérica (más de 151 especies) relacionadas exclusivamente a coníferas, principalmente a especies de las



familias Pinaceae y Cupressaceae, también son consideradas oligófagas (Rodríguez, 1986).

Muchas especies son consideradas plagas forestales, pues pueden llegar a causar la muerte de árboles cuando el ataque es muy fuerte. Hay especies de este género registradas para Colombia, Chile y Brasil. En jardines del Campus de la UNALM (Lima, Perú, 240 m.s.n.m.) se colectaron especímenes de Eulachnini de una especie de "tuja" (*Tuja* sp.) y en "ciprés" (*Cupressus macrocarpa*) material procedente de Tarma y La Oroya (3,800 m.s.n.m.). En La Oroya se ha observado que las poblaciones se incrementan en los meses de sequía (Rodríguez, 1986).

La presencia de mielecilla y fumagina llegan a oscurecer las hojas y tallos causando el secado y en algunos casos la muerte de los árboles como es el caso de algunos árboles de "ciprés" del cementerio de Tarma. Luego de hacer micro preparados de los especímenes colectados se llegó a la conclusión de que eran dos especies diferentes. Las dos especies de este género son importantes y están bajo revisión ya que algunas como es la especie *Cinara cupressi* (Buckton) involucra un complejo de especies, de ahí que mientras no esté claro su estatus por ahora, se evita citarlas (Rodríguez, 1986).

#### **2.3.4.1. Características**

Según Mattas, (1981) el ciclo biológico de este áfido es complejo. Durante el verano se reproducen mediante partenogénesis (sin fecundación del macho) y de las hembras nacen muchas larvas vivas (sin pasar por el estado de huevo).

En cambio, cuando llegan las estaciones frías hay apareamiento entre los machos y hembras. Estas últimas depositan huevos en vez de ninfas vivas. Los depositan en las partes rugosas de las ramas y el follaje.

Existen dos formas de adulto: alados y otro apteras. Los adultos y su prole forman grupos de hasta ochenta individuos en las ramas. Todos los años hay varias generaciones, ya que cada una dura unos 25 días. Pasan varias generaciones, hasta que, cumplido su trabajo, algunos de los individuos alados migran de una planta a otra.

#### **2.3.4.2. Antecedentes**

Se los encuentra en la mayoría de las plantas de retama y algunos eucaliptos, cubriendo sus ramas y flores con sus diminutos cuerpos negruzcos. Es una nueva plaga que está azotando a la ciudad de La Paz desde hace pocos meses y se trata de

pulgones o piojos de la familia de los áfidos (Davis, 1991).

En abril del 2006 (ciudad de La Paz), dieron mucho de qué hablar cuando algunos vecinos de la zona de Pura Pura, alarmados porque los pulgones (*aphis craccivora*, su nombre científico) habían picado a niños, pidieron la fumigación de estas plantas ornamentales. Ahora se los puede encontrar en toda la ciudad y se han convertido en una verdadera plaga. “Se comen y destruyen a todas las retamas y cuando son fumigados también muere la planta”, dice Hernán Argandoña, presidente de la Urbanización Libertad de Achumani (El Diario, 2006).

Guerra, entomólogo que trabaja la Colección Boliviana de Fauna, explica que estos insectos se han hecho presentes en casi toda la ciudad, de acuerdo a un estudio de campo que realizó en las zonas de Pura Pura, Sopocachi, San Pedro, Miraflores, Obrajes, Calacoto, La Florida, Cota Cota, Chasquipampa y Achumani (El Diario, 2006).

“Se constató la presencia de estos áfidos en arbustos de retama los cuales ya habían sido fumigados y en otros casos talados y sólo en la primera zona se han reportado lesiones dérmicas en niños en edad escolar”, explica el biólogo (El Diario, 2006).

Asimismo, Guerra explica que los pulgones machos pueden llegar a picar en la piel de las personas, pero de ninguna manera las hembras depositarán huevos en la piel, en prendas de vestir o en las casas, esta plaga se ha presentado porque durante los tres primeros meses del año no ha llovido de forma normal y la temperatura aumentó (El Diario, 2006).

Las ninfas, una vez que han salido del huevo, necesitan alimentarse de la savia de su planta hospedera, es por esta razón que las hembras solamente depositarán los huevos en la planta, en este caso la retama, sin embargo, constituyen una nueva plaga que hace unos tres años era imposible encontrar en nuestra urbe”, manifiesta Guerra (Diario,2006).

Por su parte, la bióloga Marianela Subieta, directora del Museo Nacional de Historia Natural, explica que a simple vista ha aumentado la presencia de insectos en nuestra ciudad, aunque no existen estudios científicos que puedan certificar esta afirmación (Diario, 2006).

“Lastimosamente en La Paz no tenemos el estudio de un monitoreo sobre cómo ha crecido la población de insectos, si han aumentado, han disminuido o han aparecido nuevas especies. Esta ciudad tiene barreras naturales, como los nevados, de centros

de alta concentración de insectos como los Yungas, pero si la temperatura se eleva en nuestra ciudad es más factible la aparición de insectos”, sostiene Subiera (Diario, 2006).

### **2.3.5. Pulgón verde (*Myzus persicae*)**

Se caracterizan principalmente porque su aparato bucal está provisto de un estilete que le sirve para chupar la savia de las hojas, brotes jóvenes y capullos florales, donde a causa de sus picaduras las hojas se abarquillan, los tallos se retuercen y los botones florales se deforman. En las hojas adultas aparecen unas manchas de color amarillo por el haz que corresponden con las picaduras ocasionadas por la parte inferior por los adultos (González, 1990).

Los pulgones verdes se caracterizan por atacar a plantas ornamentales arbustivas las cuales van siendo invadidas hasta que son contagiados por algún hongo o virus para luego morir. También atacan a las hortalizas con gran fuerza en viveros y cultivos de lechugas (González, 1990).

#### **2.3.5.1. Antecedentes**

Los reportes registrados de la presencia de este insecto muestran que una gran cantidad se encuentra en las hortalizas y arbustos de todas partes del mundo ya que este insecto se puede adaptar a diferentes condiciones climáticas (González, 1990).

### **2.3.6. Especies de afidos reportados en ciprés**

Según Ayto (1998), la especie de afidos encontrados en árboles de ciprés (*Cupressus macrocarpa*,) es el pulgón negro (*Cinara cupressus*), y no se encontró reportes en ningún lugar del mundo sobre la presencia de pulgón verde (*Myzus persicae*), en especies forestales.

#### **2.3.6.1. Daños**

Según Ayto (1998), los pulgones actúan clavando un pico chupador y absorbiendo la savia de las hojas. Causan así importantes daños como la Negrilla que aparece sobre la melaza afea a la planta y también perjudica al impedir la realización de fotosíntesis. Los pulgones son los principales transmisores de virus. Pican en una planta infectada y al picar en otra sana, le inyectan el virus.

La aparece del hongo Negrilla (*Fumaginas* sp.), de color negro y la aparición de hormigas las cuales recogen las gotas de melaza que excretan los pulgones y están cerca de ellos para limpiarlos y protegerlos (Rodríguez, 1986).

Es una plaga que ataca durante la primavera y el verano y que le favorece mucho la sequedad ambiental y el exceso de fertilizantes (Rodríguez, 1986).

Hay hembras aladas y sin alas, en ambos casos con reproducción vivípara, no ponen huevos, sino que paren los pulgones perfectos. Las hembras aladas son las que dispersan la colonia hacia otras plantas (Rodríguez, 1986).

## **2.4. Tipos de controladores**

### **2.4.1. Controladores según el origen y la naturaleza química del producto**

Los numerosos compuestos insecticidas que se usan en agricultura se han agrupado clásicamente en: insecticidas minerales o inorgánicos, insecticidas orgánicos sintéticos e insecticidas de origen vegetal. En los últimos años han aparecido productos que no encajan satisfactoriamente en estas categorías (Cisneros, 1995).

#### **2.4.1.1. Controladores orgánicos sintéticos**

Constituyen un grupo muy heterogéneo de compuestos orgánicos con características químicas, físicas y toxicológicas muy variables. Se les puede agrupar por su composición química. Los primeros grupos; Clorados y fosforados fueron desarrollados a partir de la década de 1940, posteriormente se desarrollaron los carbonatos y luego los piretroides estables. También existen grupos menores como los nitrofenoles, sulfonados, tiocianatos y formamidinas. A estos compuestos que no corresponde a ninguno de los grupos mencionados se les ubica como miscelaneos (Cisneros, 1995).

#### **2.4.1.2. Controladores biológicos**

Hay varios insectos que son beneficiosos. Estos insectos comen las plagas de los cultivos y no el cultivo. También hay hongos que atacan plagas y otras enfermedades de los cultivos. Hay un ejemplo de un producto beneficioso que se vende en el mercado (*Bacillus thuringiensis*) conocido por Dipel. En el control biológico, hay que saber cuales son beneficiosos y cuales son malos. Tomar en cuenta los beneficiosos en la recomendación de control de plagas y enfermedades. Otra parte de

control biológico es conservar y aumentar los niveles de los beneficios (Cisneros 1995).

Un ejemplo es dejando crecer plantas que los beneficios le gusta. A veces gente aplica los beneficios vivo o por huevos en un campo. El más importante es calcular cuantos beneficios, que tipos hay, y que potencial ellos tiene a controlar las plagas o enfermedades solos antes de recomendar otro método de control (Belda y Cabello, 1994).

#### **2.4.1.3. Controladores Botánicos**

Son insecticidas que se derivan de plantas que contienen sustancias diversas, incluyendo alcaloides, que son tóxicos para los insectos. Pueden usarse como extractos o como partes de las plantas molidas en forma de polvo. Estos insecticidas han sido desplazados por los insecticidas sintéticos aunque existe una nueva corriente para reivindicar productos derivados de las plantas (Cisneros, 1995).

#### **2.4.2. Control Integrado de plagas**

Según Condori (2004), los agricultores han controlado las plagas en sus parcelas. Realizando controles culturales y naturales. Ahora tenemos el control químico que es un buen método para el control de plagas, pero no la única o la mejor forma a controlar plagas y enfermedades.

El conociendo el efecto por mal uso y malas aplicaciones de pesticidas puede causar en daño a los seres humano y perdida en el efecto de buenas pesticidas con resistencia, ahorra los agrónomos más usa un control integrado. Control integrado no es orgánico, si no usando todos los métodos para controlar plagas y enfermedades. Los productos químicos en este sistema no son el control numero uno y también una salvación, sino solo un parte del control. Control integrado de plagas y enfermedades tienen varias formas de control.

#### **2.4.3. Control genético**

Hay varias variedades con tolerancia de enfermedades y plagas un como maíz que tiene la tusa cerrada y resista que no entre le gusano de la mazorca o heliothis. Lleva tiempo a buscar este control, pero es un control muy efectivo. También buscando semilla sin enfermedades que viene por la semilla es un buen control (Alcázar, 2000).

## **2.4.4. Otros métodos de control**

### **2.4.4.1. Ley numero uno: Si no hay una plaga o enfermedad no controlarlo**

Según Pastrana (1985), un monitoreo es primero y muy importante. El primer paso es hablar con el agricultor. Posteriormente, visitar las parcelas de los cultivos y ver muy detalladamente todos los rincones del lugar. Observar que esta causando daño en el cultivo. A veces es muy difícil identificar la causa del problema. También hay que identificar las plagas y enfermedades y enemigos naturales. Si no se puede identificar una plaga o enfermedad hay que tomar una muestra mandar al laboratorio de especialistas para su identificación.

Para contar con una buena muestra se debe considerar:

- Colocar al insecto en una botella con alcohol
- Una muestra de planta sana y otra enferma
- Si se observo diferentes formas o etapas de una plaga o enfermedad, intentar llevar todas y varias muestras
- Muestras por separadas diferentes plagas o enfermedades
- Realizar una historial de datos: Cuantos hay, donde están, la historia del campo.

Otra paso muy importante en el Monitoreo es contar la incidencia de las plagas o enfermedades. Hay varias formas de evaluar y encontrar plagas y enfermedades. Uno de ellos es:

La observación con ayuda de una lupa revisar la planta ambos lados de las hojas y el suelo. Buscar en varios lugares del campo, porque plagas y enfermedades no tiene características similares. Hay que raspar o escarbar plantas para ver sus raíces.

Separar y sacudir las plantas y ver cuantos caen. Es una buena forma de cuantificar lavar por ejemplo. Usando una red moverlo continuamente para que no escapen los insectos. Tapar la red rápida cuando termina la captura de insectos. Haga 20 a 50 pasos con una red. Otro forma es atraparlos insectos en la red y meter la punta en un bote con gasolina para matarlos. En esta forma puede tener un número de plagas por un área fija (Pastrana, 1985).

Según Pastrana (1985), otra forma es un papel amarillo con material pegoso o un plato o taza con agua. Contar un arco o cuadro con un área conocida como un metro cuadrado. Cuenta las plantas dañada por insectos en esta área. Se puede multiplicar esta área por el área total para calcular el daño o población al nivel del campo.

#### **2.4.4.2. Ley numero dos: Si no hay bastantes plagas por un daño significativo, no controlarlo**

Según Pastrana (1985), después de confirmar la presencia de plagas. Se debe decidir si el daño es significativo. Una etapa importante es conocer el ciclo de vida de la plaga. Así mismo la época en que aparece la plaga y cuando esta adulta para su control. Ahora tenemos que usar o buscar el umbral económico.

#### **2.4.4.3. Ley numera tres: Si el control es peor que la plaga, no usarlo.**

Según Pastrana (1985), a veces un controlador causa más problemas que el que soluciona. Una de las soluciones más efectivas será en control cultural, aunque requiere de muchos trabajos y el agricultor no acepta. Si un pesticida es tan dañino para los seres vivos, no vale la pena, busca otro control. Si va a exportar la cosecha al exterior, no hay que aplicar pesticidas que son prohibidos en el país que va a vender.

#### **2.4.4.4. Evaluación**

Siempre tenemos que seguir aprendiendo más sobre las plagas y los daños. Tiene que ajustar el umbral económico y el método de control. Las plagas se vuelven mas resistentes mientras no se cambie el producto (Pruett, 1992).

### **3. LOCALIZACION**

#### **3.1. Ubicación geográfica**

El estudio se realizó en tres zonas del departamento de La Paz, las cuales se encuentran en la zona 16 de Julio Fuerza Aérea Boliviana (FAB) de la ciudad de el Alto, el Servicio Departamental de Caminos en la zona de Achachicala (SEPCAM), y el Colegio Militar del Ejército en la zona de Irapavi (COLMIL), cuarta sección municipal de la Provincia Murillo.

##### **3.1.1. Ubicación geográfica de la zona 16 de Julio (FAB)**

Geográficamente se halla ubicado a 16° 30' 36" de latitud Sur y 68° 10' 52" longitud Oeste con una altitud de 4115 m.s.n.m., ANEXO 1 (SABSA, 2006).

##### **3.1.1.1. Fisiográfica**

La zona 16 de Julio se encuentra sobre una meseta altiplánica de amplísimo horizonte; sin embargo, de acuerdo con estudios geológicos, la zona presenta riesgos de sismos y deslizamientos de tierra, además de contener en sus suelos subterráneos, pequeños ríos que podrían poner en peligro, las construcciones civiles (Sandoval y Sostres, 1989).

##### **3.1.1.2. Clima**

Su temperatura es marcadamente baja llegando alcanzar un promedio en verano 8.4 ° C, con fuertes vientos predominantes del este con un 68 %, y del oeste con 29 %, su precipitación anual alcanza 612 mm. Con una temperatura media anual 13 °C, (SABSA, 2006).

##### **3.1.1.3. Suelo**

Según Quisbert (2006), el Cuartel de la Fuerza Aérea Boliviana es franco arenoso con una capa arable muy delgada aproximadamente de 15 cm.

##### **3.1.1.4. Vegetación**

Según Quisbert (2006), su vegetación es más urbana, entre las cuales se destaca Kiswara (*Buddleja coriacea*) Keñua (*Polilepis incana*) retama (*Spartium*



*funceum*), boca de sapo (*Anthirrium majus*), acacia (*Acacia floribumda*), pensamiento (*Viola hortensis*), pino (*Pinus Radiata*) ciprés macrocarpa (*Cupresus macrocarpa*) entre las mas abundantes ( Callisaya, 1995).



**Figura 1. Fuerza Aérea Boliviana (El Alto)**

### **3.1.2. Ubicación geográfica de la zona de Achachicala (SEPCAM)**

Geográficamente se halla entre 16° 27` 58`` de latitud Sur y 68° 08`52`` longitud Oeste, estas instalaciones se encuentra en la zona de Achachicala entre la autopista el Alto La Paz, (Sandoval y Sostres, 1989).

#### **3.1.2.1. Fisiográfica**

Se encuentra a 3880 m.s.n.m., el 60% de su superficie esta ocupado por maquinaria pesada y oficinas, existe vegetación muy rala, los cuales son utilizados como paredes vivas, y estos cubren toda la superficie del lugar (Sandoval y Sostres, 1989).

#### **3.1.2.2. Clima**

Su temperatura presenta un promedio aproximado de 16° C en verano y 10 ° C en invierno. Su precipitación anual alcanza 579 mm. Con una temperatura media anual 12° C (Montes de Oca, 1997).

### 3.1.2.3. Suelo

Según Quisbert (2006), el suelo del Servicio Departamental de Caminos es franco arenoso con una capa arable muy delgada ya que debajo de estas instalaciones se encuentra el río Choqueyapu.

### 3.1.2.4. Vegetación

Según Quisbert (2006), su vegetación es mas urbana entre las cuales se destaca Eucalipto (*Eucalyptus globulus*), retamas (*Spartium funceum*), kantuta (*Cantua buxifolia*), Girasol (*Helianthus annus*) pino (*Pinus Radiata*) ciprés macrocarpa (*Cupresus macrocarpa*) entre las mas abundantes (Montes de Oca, 1997).



**Figura 2. Servicio Departamental de Caminos (Achachicala)**

### 3.1.3. Ubicación geográfica de la zona de Irpavi (COLMIL)

Geográficamente se halla entre 16° 32` 17`` de latitud Sur y 68° 05`06`` longitud Oeste, estas instalaciones se encuentran en la zona sur del la ciudad de La Paz. (Sandoval y Sostres, 1989).

#### 3.1.3.1. Fisiográfica

Se encuentra a 3289 m.s.n.m., y cuenta con un clima templado lo que hace que la humedad sea mayor y la presencia de plagas aumente considerablemente (Sandoval y Sostres, 1989).

### 3.1.3.2. Clima

Su temperatura llega a un promedio de 18 ° C en verano y 12,7 ° C en invierno. Su precipitación anual alcanza 579 mm. Con una temperatura media 18° C. (Montes de Oca, 1997).

### 3.1.3.3. Suelo

Según Quisbert (2006), el suelo del Colegio Militar del Ejército es franco arcilloso con una humedad relativa del 60 %, ya se encuentra entre dos ríos los cuales desembocan en el río La Paz (Montes de Oca, 1997).

### 3.1.3.4. Vegetación

Según Quisbert (2006), su vegetación es mas urbana entre las cuales se destaca Eucalipto (*Eucalyptus globulus*), retamas (*Spartium funceum*), kantuta (*Cantua buxifolia*), Girasol (*Helianthus annus*) pino (*Pinus Radiata*), rosa (*Rosa sp.*), malva (*Malvas silvestris*), trébol (*Trifolium pratense*), alamo (*populus nigra*), pensamiento (*Viola hortensis*), Botón de oro (*Calendula officinalis*), ciprés macrocarpa (*Cupresus macrocarpa*) entre las mas abundantes (Montes de Oca,1997).



**Figura 3. Colegio Militar del Ejército (Irpavi)**

## **4. MATERIALES Y METODOS**

### **4.1. Materiales**

#### **4.1.1. Laboratorio**

- Microscopio
- Lámpara
- Porta objetos
- Pinzas

#### **4.1.2 Material de Campo**

- Árboles de ciprés macrocarpa
- Insecticida botánico (Tabaco)
- Insecticida biológico (Probiovert)
- Insecticida orgánico (Biosulfocal)
- Cuaderno de Anotes
- Planillas de Control
- Cinta métrica
- Lupa
- Frascos
- Caja entomológica
- Tela Blanca
- Marbetes

#### **4.1.3. Material de Gabinete**

- Material de escritorio



## 4.2. Metodología

### 4.2.1. Tratamientos

En el presente estudio se evaluaron tres tipos de controladores y un testigo, en tres zonas diferentes. El trabajo de campo se dividió en tres etapas primero se selecciono cuatro árboles al azar en cada zona infectados de pulgones, que tengan un aproximado en tamaño y distancias, luego se identifico el tipo de pulgón y por ultimo se realizo las tres aplicaciones de con los tres controladores diferentes para ver la eficacia de estos productos.

#### 4.2.1.1. Árboles hospedantes

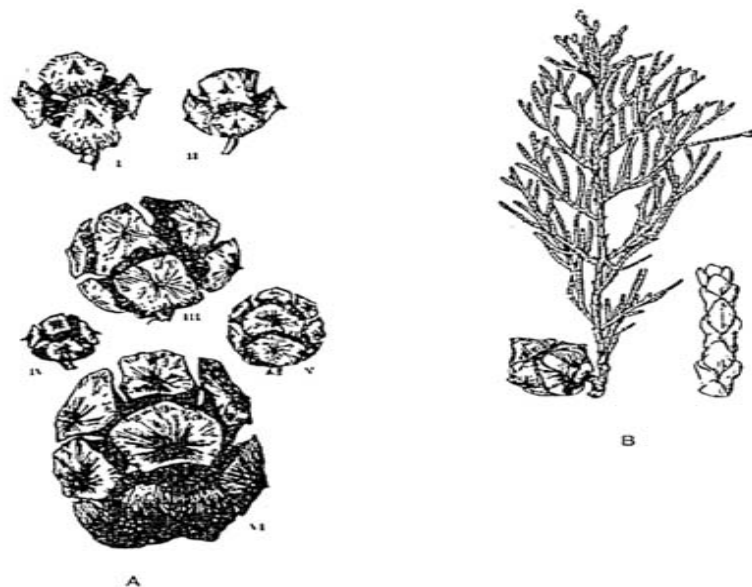
Para poder seleccionar a los árboles se tubo que realizar un diagnostico previo donde se obtuvo los árboles mas infectados y con un tamaño adecuado para realizar el la toma de datos y posterior la aplicación de los controladores Estos árboles se encontraban distribuidos en las tres zonas de estudio, el tamaño aproximado entre cada muestra varia de 2 a 2.5 metros de alto con distancias aproximadas 15 a 20 metros.



**Figura 4. Tamaño de los árboles (De 2,5 a 3 m)**

#### 4.2.1.2. Descripción dendrológica

Árbol de unos 25 - 30 m de altura, con ramificación ascendente, formando un ángulo de unos 45 grados con el tronco. Corteza muy agrietada formando placas de color pardo grisáceo. Tronco ensanchado en la base y a veces dividido en dos a partir de cierta altura. Ramillas bastante gruesas, de 1,5 - 2 mm de grosor, subtetrágonas. Hojas escamiformes, bastante gruesas, de ápice obtuso no punzante, de color verde oscuro. Suele mantener hojas aciculares de primera edad durante bastante tiempo. (López y Sánchez, 2001).



**Figura 5. Diferencia entre tipos de frutos en especies de ciprés**

**A) Cupressus.** I. Arizonica, II lucitanicall, III macrocarpa, IV funebri, V torulosa, VI sempervires (Lombardo 1972).

**B) Cupressus macrocarpa** (Evans, 1992).

#### 4.2.1.3. Procedimiento experimental

Para determinar la presencia de pulgones en los árboles de ciprés, se realizo un muestreo al azar de la siguiente manera:

- Se identifico los árboles con mayor presencia de pulgones.
- Cada árbol fue dividido en tres estratos, parte alta, media y baja.
- Como la cantidad de pulgones de los estratos era elevado se utilizo una rama por estrato que presentaba mayor cantidad de insectos.

d) Para la captura se utilizó el método de la lona, el cual se realizó utilizando una lona blanca y sacudiendo la rama, se capturó pulgones alados y ápteros.

e) También se utilizó el método manual donde se utilizó una lupa para poder tener huevos y ninfas de pulgones en mencionadas ramas.

f) La captura de pulgones se realizó en horas donde existía una mayor temperatura, como ser de 10:00 a 12:00.

g) Este muestreo se realizó, una vez por semana.

h) En el estudio realizado se obtuvo tres muestras por árbol y 12 por zona, teniendo así 36 muestras en las tres zonas.



**Figura 6. Árbol de ciprés (*Cupressus macrocarpa*) y sus distancias entre muestras**

#### **4.2.2. Segunda Etapa**

Pasado las diez semanas de recolección de insectos se llevó estas muestras a laboratorio para su identificación.

Estas muestras fueron identificadas en la Colección Boliviana de Fauna en convenio del Instituto de Ecología – Museo Nacional de Historia Natural, por el B. Sc James Aparicio Effen Responsable Director (Anexo, 13).



**Pulgón Negro** (*Cinara cupressi*)

**Pulgón Verde** (*Myzus persicae*)

### **Figura 7. Presencia de pulgones negros y verdes**

#### **4.2.2.1. Daños causados por pulgones**

Los áfidos o pulgones pueden ocasionar distintos tipos de daños al cultivo, que pueden ser directos e indirectos (Quintanilla, 1979).

Entre los daños ocasionados en los cipreses el más importante fue la fumagina la cual se encontraba en gran cantidad en las ramas con cierta cantidad de melaza y una gran cantidad de pulgones alados y ápteros.

#### **4.2.2.2. Directos**

Se deben a la alimentación sobre el floema de la planta (existen muy pocas especies que se alimentan del xilema). Las ninfas y los adultos extraen nutrientes de la planta y alteran el balance de las hormonas del crecimiento. Esto origina un debilitamiento de la planta, deteniéndose el crecimiento, las hojas se arrollan y si el ataque es muy severo puede secar la planta. La detención del desarrollo o la pérdida de hojas se traduce en una reducción de la producción (Quintanilla, 1979).

#### **4.2.2.3. Indirectos**

Como consecuencia de la alimentación pueden generarse los siguientes daños indirectos (Quintanilla, 1979):

Reducción de la fotosíntesis. La savia es pobre en proteínas y rica en azúcares, por lo que los áfidos deben tomar gran cantidad de savia para conseguir suficientes proteínas. Así, los pulgones excretan el exceso de azúcar como melaza que se



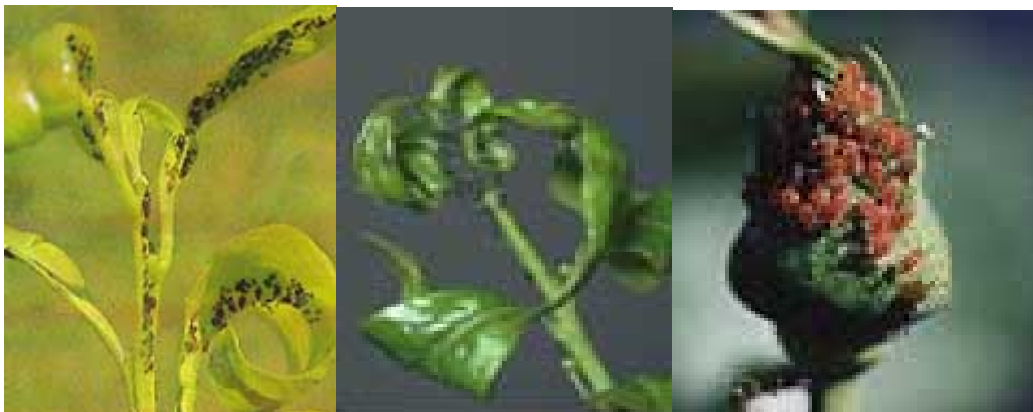
deposita en el envés de las hojas y cayendo al haz de la hoja de abajo. Este exceso de melaza favorece el desarrollo de mohos de hollín, tizne o negrilla (*Cladosporium* spp.), lo que da lugar a una reducción de la actividad fotosintética de la planta y un descenso de la producción. Cuando este hongo mancha los frutos, deprecia su valor comercial (Quintanilla, 1979).

Los daños ocasionados por pulgones negros (*Cinara cupressi*) a los árboles de ciprés son muy graves, debido a que estos llegan a contagiar muchas bacterias y virus hasta llegar a su muerte.



**Figura 8. Daños ocasionados por ataque de pulgones**

Los daños ocasionados por pulgones verdes (*Myzus persicae*), normalmente es el ataque a especies arbustivas y hortícola, donde se pierde gran cantidad de productos por culpa de este insecto.



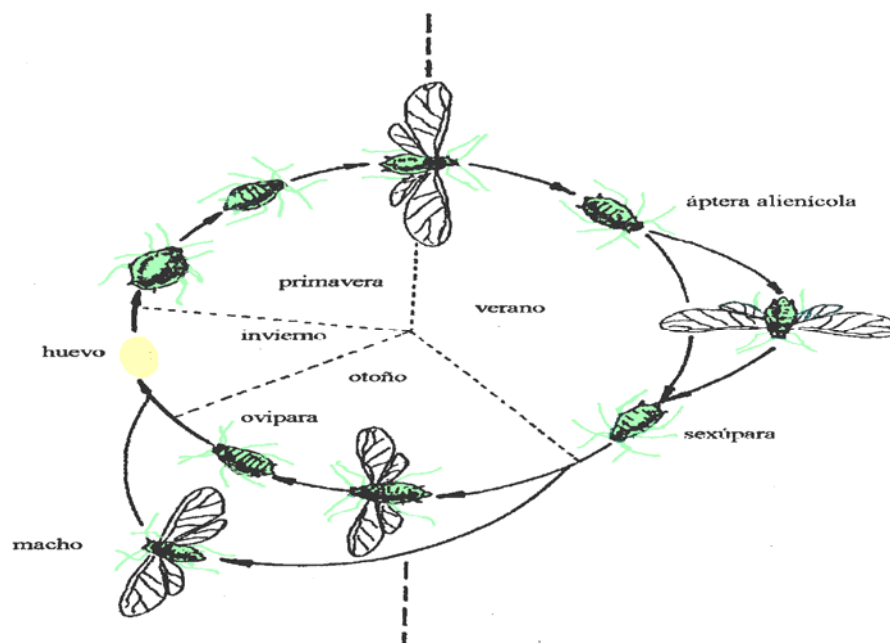
**Figura 9. Pulgones verdes en brotes y capullo de rosa**

Uno de los problemas de los pulgones es que estos insectos excretan una melasa el cual ocasiona la presencia del hongo Negrilla (*Fumaginas* sp.), de color negro el cual deja las hojas como una especie de grasa negra que no deja que las hojas realicen la fotosíntesis.



**Figura 10. Hongo negrilla ocasionado por la melasa del pulgón**

Para realizar el control respectivo se utilizo tres tipos de controladores, orgánico, biológico y botánico. Los tratamientos se realizaron en los mismos árboles en estudio. También se tomo en cuenta el ciclo biológico de estos afidos ya que de ese modo tendríamos una mejor eficacia en el control.



**Figura 11. Ciclo Biológico de los pulgones (Dixon, 1985)**

### 4.2.3. Tercera etapa

#### 4.2.3.1. Aplicación de los controladores

Una vez verificado la presencia de pulgones en cada árbol y zona se realizó el preparado de cada controlador, para esto se utilizó lo siguiente:

- Para el control orgánico se utilizó 2 litros de agua y 20 ml de biosulfocal, la aplicación se realizó en horas de la mañana y la tarde en las tres ocasiones.
- Para el control biológico se utilizó 2 litros de agua y 10 ml, de Proviober la aplicación se realizó en horas de la mañana y la tarde en las tres ocasiones.
- Para el control botánico se utilizó 2 litros de agua y 4 cigarrillos (casino) además de un adherente, dos cucharas de jabón neutro, molido finamente. La calibración del equipo fue realizada mediante una prueba en blanco cuyo procedimiento fue el siguiente



**Figura 12. Tipos de controladores orgánico (amarillo) biológico (Blanco) botánico (verde)**

La aplicación de los controladores se realizó tres veces, cada siete días, en las tres zonas de estudio. El control de la eficacia de los productos se realizó a los tres y siete días en cada uno de las muestras durante 21 días, además se utilizó un testigo en cada zona.



**Figura 13. Aplicación de los insecticidas (COLMIL)**

#### 4.2.3.2. Método orgánico

Se utilizó un fungicida e insecticida, a base de azufre que ayuda a prevenir y controlar insectos y hongos, Biosulfocal.

Es un preparado que se puede aplicar en parcelas orgánicas, ya que está permitido por las certificadoras de cultivos orgánicos y otras organizaciones que rigen la producción orgánica a nivel mundial. Siendo este producto de muy baja toxicidad también se puede aplicar en la agricultura convencional, teniendo en ambos casos buenos resultados en el control de enfermedades y plagas (PROBIOMA, 2006).

#### **Cuadro 1. Propiedades del insecticida orgánico (Biosulfocal)**

<b>FUNGICIDA</b>	<b>ACARICIDA</b>	<b>INSECTICIDA</b>	<b>CULTIVOS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oidium</li> <li>• Mildium</li> <li>• Peronospora</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leprosis</li> <li>• Arañuela Roja</li> <li>• Arañuela Amarilla</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trips,</li> <li>• Cochinillas</li> <li>• Escamas</li> <li>• Pulgones</li> </ul>	Sandía, pepino, lacayote, papa, tomate, pimentón, fréjol, algodón, sésamo, cítricos, duraznos, manzana, etc.





Figura 14. Producto orgánico (PROBIOMA, 2006)

#### 4.2.3.3. Método biológico

Según Probioma (2006), para este método se utilizó un producto a base de hongos como es el Probiovert.

Es el nombre comercial de un biopreparado del hongo (*Verticillium lecanii*), que puede controlar tanto plagas como hongos que atacan a las plantas y causan enfermedades.

Cuadro 2. Propiedades del insecticida biológico (Probiovert)

INSECTICIDA	NOMBRE COMUN	CULTIVOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coccidos</li> <li>• Pseudococcidos</li> <li>• Afidos</li> <li>• <i>Hemisia</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Escamas</li> <li>• Cochinillas</li> <li>• Pulgones</li> <li>• Mosca blanca</li> </ul>	Hortalizas, frutales, cafeto, papa, caña de azúcar, frijol, trigo, arveja, arroz, ornamentales, cebada, cacao, cucurbitáceas y otros.



Figura 15. Producto biológico (PROBIOMA, 2006)

#### 4.2.3.4. Ventajas

- No es tóxico en humanos, ni animales, ni plantas.
- No contamina el ambiente.
- Al establecerse en el campo constituye un reservorio benéfico de inóculo para el control de plagas en el futuro.
- Puede regular tanto insectos como hongos fitopatógenos.
- Puede ser usado en la agricultura orgánica.

#### 4.2.3.5. Método botánico

Para el control botánico se utilizo el tabaco. Esta es una planta nativa de Sudamérica y existe en forma natural de las zonas subtropicales y tropicales de Bolivia. Las hojas y tallo tienen propiedades bioácidas debido al ingrediente activo que es la nicotina, que dicho sea de paso es uno de los tóxicos orgánicos mas poderosos. Las concentraciones mas altas se encuentran en los tallos y en las nervaduras foliares (Ramírez 2001).



Figura 16. Producto botánico (Forma casera)

Cuadro 3. Propiedades del insecticida botánico (Tabaco)

INSECTICIDA	CULTIVOS
<ul style="list-style-type: none"><li>• Mosca blanca</li><li>• Mosca minadora</li><li>• <b>Pulgones</b></li><li>• Gusano de las frutas</li><li>• Ácaros</li><li>• Gorgojo del maíz y trip.</li></ul>	Hortalizas, frutales, cafeto, papa, caña de azúcar, frijol, trigo, arveja, arroz, ornamentales, cebada, cacao, cucurbitáceas y otros.

Como se puede ver en el siguiente cuadro este insecticida tiene las propiedades de ser utilizado contra varias plagas en muchos cultivos.

#### 4.2.4. Aspersión de los insecticidas

Para la preparación de los insecticidas se utilizo, como emulsionante y adherente, en el caso del tabaco jabón finamente desmenuzado una cuchara por cada litro.

En caso del controlador Biológico y orgánico se utilizo como adherente gomax un ml por litro.

Para la aplicación de los insecticidas primeramente se realizo un conteo del número de pulgones por rama.

#### 4.2.5. Recuento de insectos

Se contó el número de insectos en las tres ramas de cada tratamiento, una sola vez antes de la aplicación y cada cuatro días después de la aplicación de los insecticidas. En el cual se realizo tres aplicaciones cada siete días.

### 4.3. Diseño Experimental

El diseño en el estudio fue un Diseño Completamente al Azar con sub muestreo. El modelo lineal se describe a continuación (Calzada, 1982):

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta(\alpha)_{j(i)} + \varepsilon_{n(ijk)}$$

**Donde:**

$Y_{ijk}$  = Una observación cualquiera

$\mu$  = Media general

$\alpha_i$  = Efecto de la i-esima de zonas

$\beta(\alpha)_{j(i)}$  = Efecto de la j-esima control anidado a la i-esima zona

$\varepsilon_b$  = Error experimental

### 4.3.1. Tratamiento

#### Ensayo A: Zona 16 de Julio (FAB)

T<sub>0</sub> = Tratamiento testigo

T<sub>1</sub> = Tratamiento insecticida botánico.

T<sub>2</sub> = Tratamiento insecticida biológico.

T<sub>3</sub> = Tratamiento insecticida orgánico.

#### Ensayo B: Zona Achachicala (SEPCAM)

T<sub>0</sub> = Tratamiento testigo

T<sub>1</sub> = Tratamiento insecticida botánico.

T<sub>2</sub> = Tratamiento insecticida biológico.

T<sub>3</sub> = Tratamiento insecticida orgánico.

#### Ensayo C: Zona 16 de Julio (COLMIL).

T<sub>0</sub> = Tratamiento testigo

T<sub>1</sub> = Tratamiento insecticida botánico.

T<sub>2</sub> = Tratamiento insecticida biológico.

T<sub>3</sub> = Tratamiento insecticida orgánico.

### 4.3.2. Croquis del experimento

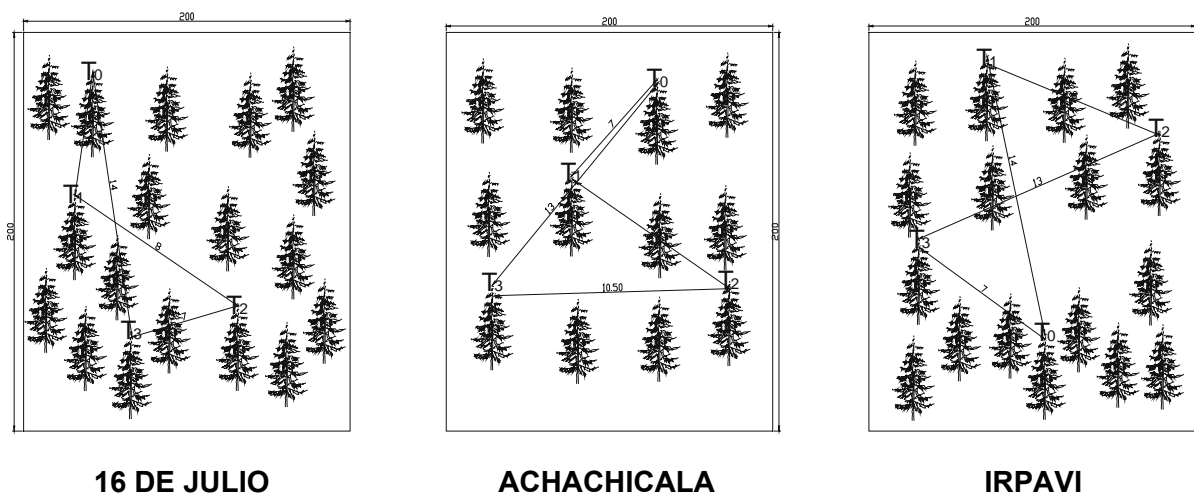


Figura 17. Distribución de los tratamientos en las zonas experimentales



### 4.3.3. Trazado de parcelas experimentales

Para la limitación de las muestras en estudio se realizó la toma de datos. Tamaño del árbol, tamaño de las ramas, distancia entre muestras, en los cuales se colocó marbetes para identificar las muestras.

### 4.3.4. Calculo de incidencia de pulgones

Para poder realizar la comparación de la incidencia de pulgones con cada uno de los tratamientos en las tres zonas de estudio, se utilizó una regresión lineal, el cual también nos sirvió para poder saber la degradación a los cuantos días no existirá incidencia de pulgones (Calzada, 1982):

$$Y = a + b * x$$

**Donde:**

Y = Incidencia de pulgones/ rama

a = Intercepto

x = Días

b = Pendiente

### 4.3.5. Calculo del porcentaje de eficiencia de los insecticidas

El efecto de los tratamientos fue calculado por la fórmula de Henderson Milton para individuos vivos, recomendadas por la CIBA – GEIGI (1981):

$$\% \text{ de eficiencia} = 1 - ((TD/ CD) * (CA/TA)) * 100$$

**Donde:**

T<sub>a</sub> = Incidencia en ramas antes del tratamiento.

T<sub>d</sub> = Incidencia en ramas después del tratamiento.

C<sub>a</sub> = Incidencia en ramas testigo antes de tratamiento.

C<sub>d</sub> = Incidencia en ramas testigo después del tratamiento

#### 4.4. Análisis estadístico

Para realizar el análisis estadístico primero se calculó el porcentaje de eficiencia con la fórmula de Herderson y Milton, que fue descrita anteriormente para cada uno de los datos y tratamientos, luego los datos fueron transformándose por la fórmula de  $\text{Sen}^{-1} (\% \text{ de Eficiencia})^{1/2}$  recomendado por Reyes (1978), que indica que en experimentos con insectos, los datos de porcentaje no tienen una distribución normal, por lo que es necesario la transformación de los valores obtenidos en campo. Hechas las transformaciones y terminado el análisis estadístico de los datos transformados, los resultados promedios, se presentaron en las unidades originales (% de eficiencia), Calzada (1970).

Se realizó un análisis de la tasa de incremento para cada aplicación en cada uno de los insecticidas botánico, orgánico y biológico. Dicho análisis se obtuvo aplicando los modelos lineales meseta de Anderson y Nelson (1975).

El análisis de varianza solo se consideró un factor zona, ya que se calculó la incidencia de pulgones en las tres zonas de estudio. Luego se tomó en cuenta el tipo de tratamiento, ya que se evaluó la eficiencia de cada uno de los tratamientos, además de una regresión lineal para conocer la reducción por completo la incidencia de pulgones en las tres zonas de estudio.

## 5. RESULTADOS Y DISCUSIONES

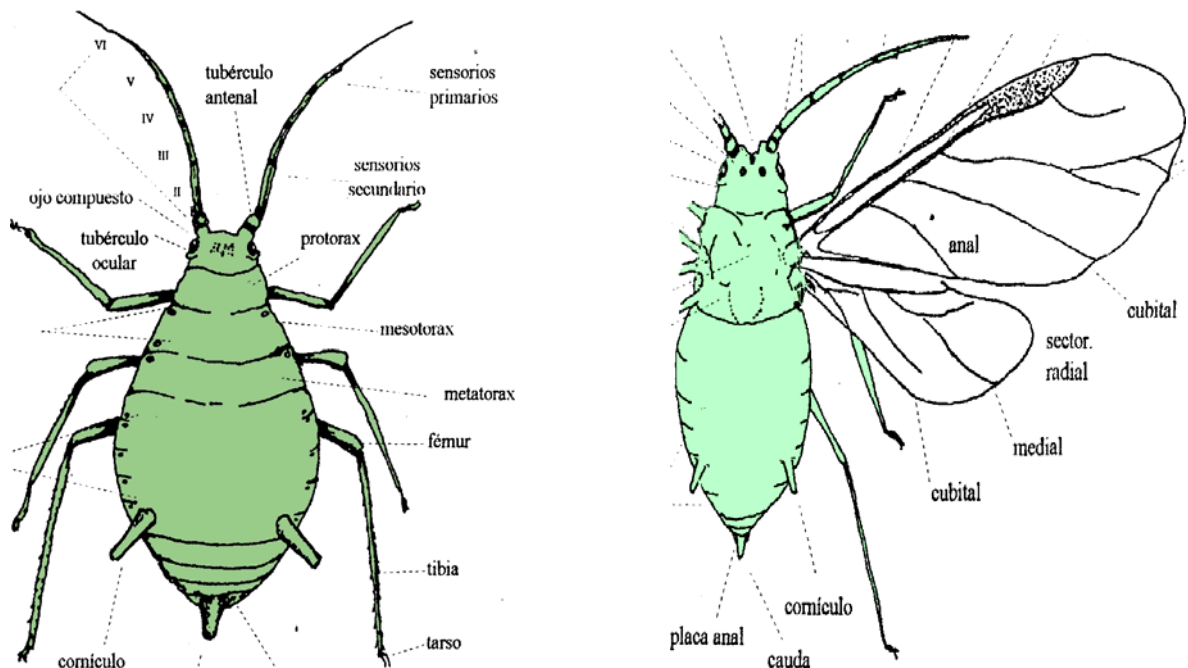
Para realizar la identificación de especies primero se realizó una captura en las tres zonas de estudio, durante diez semanas.

### 5.1. Identificación de las especies encontradas en árboles de ciprés (*Cupressus macrocarpa*).

Las especies encontradas en los cipreses (*Cupressus macrocarpa*), fueron identificadas como:

**Especie 1:** *Myzus persicae* (Sulzer)

**Especie 2:** *Cinara cupressi*



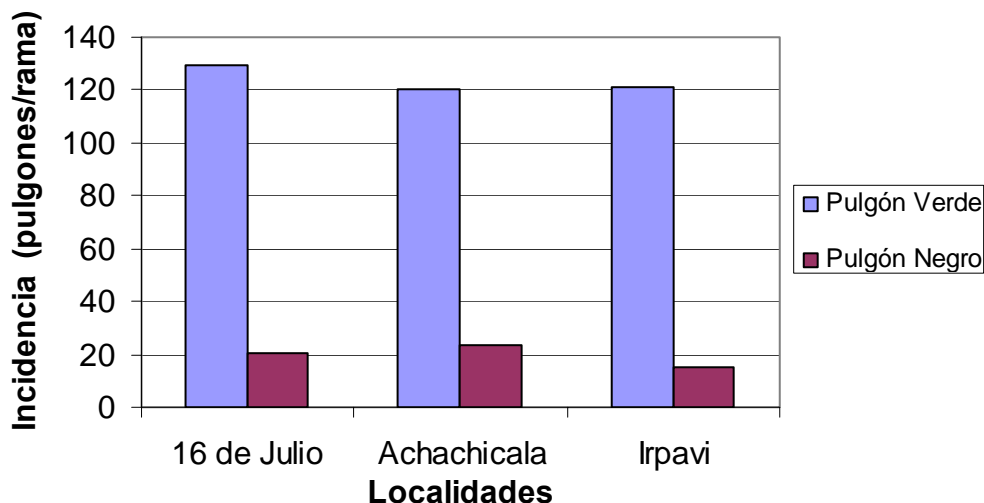
**Figura 18. Anatomía de los pulgones ápteros y alados (Quintanilla, 1979)**

Para poder identificar estas especies se utilizó la anatomía de cada uno, además de las claves entomológicas.

También debemos mencionar que la incidencia de pulgones en los árboles de ciprés presentó dos tipos de especies: el pulgón verde (*Myzus persicae*) y el pulgón negro (*Cinara cupressi*), los cuales fueron identificados en la Colección Boliviana de Fauna.

**Cuadro 4. Presencia de dos especies de pulgones en las tres zonas de estudio antes de la primera aplicación**

<b>Especies</b>	<b>16 de julio</b>	<b>Achachicala</b>	<b>Irpavi</b>	<b>Sub Total</b>
Pulgón Verde ( <i>Myzus persicae</i> )	129.41	120.45	121.43	371.29
Pulgón Negro ( <i>Cinara cupressi</i> )	20,47	23.33	15.25	59.05
<b>Total</b>				<b>430.34</b>



**Figura 19. Incidencia de dos especies de pulgones en las tres zonas de estudio antes de la primera aplicación**

Como se puede observar en la Figura 19 y Cuadro 4. Existen diferencias entre especies de pulgones, de un total de 430.34 pulgones en las tres zonas, de los cuales 371.29 son verdes (*Myzus persicae*) y 59.05 son negros (*Cinara cupressi*). Estos datos se obtuvieron antes de la aplicación de los controladores.

También se pudo observar que la mayor parte de pulgones verdes se encontraron en la zona 16 de Julio (FAB) con un promedio de 129.41 pulgones/rama. Seguido de la zona de Achachicala (SEPCAM) y por ultimo la zona de Irpavi (COLMIL).

La mayor cantidad de pulgones negros se encontró en la zona de Achachicala (SEPCAM) con un promedio de 23.33 pulgones /rama

Estos datos fueron tomados durante la captura e identificación de las especies. En cada uno de las zonas donde se realizo la captura de pulgones/ramas, para luego ser montadas y llevadas al laboratorio.

Como se puede ver en la Figura 19, existe una fluctuación poblacional que varia en las tres zonas de estudio, aunque no es muy alta en relación a la toma de datos en la primera etapa (cuadro 4).

En la Naturaleza las poblaciones de insectos no mantienen una densidad constante sino que, con el transcurso del tiempo, presentan fluctuaciones más o menos marcadas en que se alteran altas y bajas densidades. Estas fluctuaciones suele estar asociadas a las variaciones estacionales, con la acción de los enemigos naturales y disponibilidad de alimentos (Cisneros, 1995).

Según Quintanilla (1979), hay muchas especies de pulgones; que atacan sólo a una planta en concreto, otros son más polífagos y atacan a un sin numero de plantas.

## 5.2. Incidencia de pulgones antes de la primera aplicación en ciprés (*Cupressus macrocarpa*)

Al realizar el análisis estadístico de los resultados obtenidos para la variable incidencia, se determino que no existe diferencias significativas. Lo cual indica que la diferencia entre incidencia de pulgones en las tres zonas de estudio son similares estadísticamente.

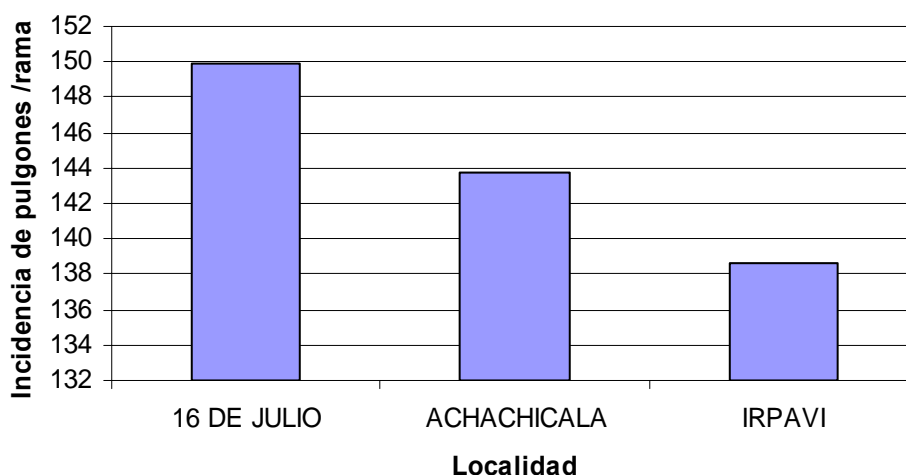
También debemos mencionar que la toma de datos para incidencia se realizo 1 horas antes de la primera aplicación.

### Cuadro 5. Análisis de varianza para incidencia de pulgones antes de la primera aplicación

FV	GL	SC	CM	F	Prob > F
Localidad (Loc)	2	1519.40	759.70	0.52	0.6016 NS
Error Experimental	33	48579.16	1472.10		
Total	35	50098.56			
<b>C.V.= 7.81 %</b>					

FV=Fuentes de Variación; GL=Grados de Libertad; SC=Suma de Cuadrados; CM=Cuadrados Medios; F=Valor de F Calculado; Prob>F=Probabilidad de F; C.V. = Coeficiente de Variación; \* = Significativo al nivel de 5%; \*\* = Altamente Significativo al nivel de 1%; NS = No significativo

Por otra parte el coeficiente de variación nos indica que los valores analizados son buenos, estando dentro del margen de aceptación.



**Figura 20. Incidencia de pulgones en las tres zonas de estudio**

Como se puede observar en el Cuadro 5 y Figura 20, la incidencia de pulgones es mayor en la zona 16 de Julio (Fuerza Aérea Boliviana) con un promedio de 149.88 pulgones/ ramas, seguido por la zona de Achachicala donde se encuentra el Servicio Departamental de Caminos con un promedio de 143.78 y por ultimo en la zona de Irpavi donde se encuentra el Colegio Militar del Ejercito con un promedio de 138.66 pulgones/rama.

Según Cisneros (1995), Las poblaciones de insectos están sujetas a constantes cambios; incrementan o disminuyen según las condiciones favorables o desfavorables del medio.

La mayor presencia de pulgones encontrados fueron en la zona 16 de Julio donde el ambiente es mas seco y el clima es frío, seguido por la zona de Achachicala donde existe una humedad y el clima es algo templado pero la contaminación es mayor debido a que existe mucha maquinaria y transportes pesado.

Por ultimo se encuentra la zona de Irpavi donde la humedad es mayor y el clima más templado además de ser un área muy amplia y con presencia de muchas especies forestales.

La presencia de pulgones en cada árbol de ciprés es casi parecida en las tres zonas de estudio, pero la mayor cantidad encontrada en cada árbol fue en hojas tiernas y donde la presencia de sol era mayor. En la parte baja del árbol o en el tercer estrato la presencia fue menor.

Sanchez et al., (1991), estudios realizados en tres zonas agroecologicas de Colombia los cuales se encuentran a diferentes altitudes Paramo (3200 m.s.n.m.); Media (2600 m.s.n.m.) y baja (2150 m.s.n.m.); se encontraron diferencias en las en las

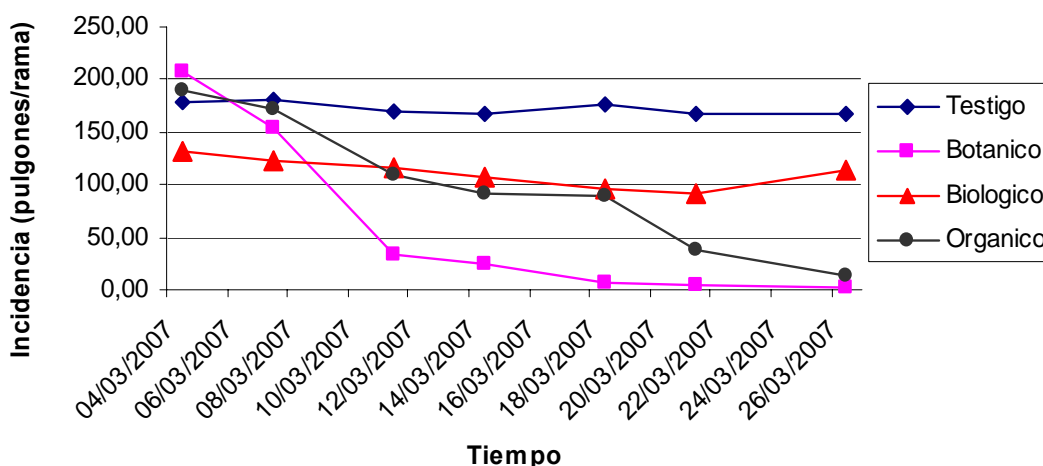
poblaciones de afidos, la mayor actividad se desarrollo en la parte baja registrándose durante el proceso de captura 638 individuos; en la parte media se registro 610 individuos y en el Páramo se registro 210 individuos.

Como se puede observar lo que paso en muy diferente a lo que ocurrió con este trabajo de investigación ya que la mayor cantidad de especies fue a (4115 m.s.n.m.) en la zona 16 de julio.

Salvatierra (1999), menciona que no todas las partes de las plantas constituyen fuentes alimentación, los afidos normalmente van buscando hojas y tallos tiernas en lugares de mayor recurso, la búsqueda se realiza por medio de geotacticas y fototacticas resultando su colonización en partes de la planta donde puedan lograr su mayor reproducción en cuanto a calidad de alimento.

### 5.2.1. Incidencia de pulgones en la zona 16 de Julio (FAB)

Para comparar la incidencia de pulgones en las tres zonas de estudio se realizo un conteo de pulgones/rama. El cual nos sirvió para determinar en cual de las tres zonas la incidencia varía más. Como se puede observar en la Figura 21, este presenta una mayor incidencia antes de la primera aplicación y una menor incidencia después de la tercera aplicación (anexo 10A).



**Figura 21. Incidencia de pulgones en la zona 16 de julio (FAB)**

El tratamiento botánico, con relación al testigo se pudo evidenciar que antes de la primera aplicación estos eran casi similares ya que ambos presentaban una elevada incidencia de pulgones/rama, pero a medida que se fue aplicando los controladores la incidencia fue disminuyendo considerablemente en el tratamiento botánico y no así en el testigo (Figura 21).

El tratamiento biológico en relación al testigo nos muestra que la incidencia es casi igual, ya que después de las tres aplicaciones el tratamiento biológico solo disminuyó un poco con relación al testigo, el cual no presentaba ningún cambio ya que no se aplicó ningún control.

El tratamiento orgánico con relación al testigo muestra una disminución de incidencia. Como se puede ver en la Figura 21. Al inicio del tratamiento ambos presentaban una incidencia parecida, pero a medida que se fue aplicando el tratamiento orgánico, este va disminuyendo aunque no muy satisfactoriamente.

El tratamiento botánico con relación al tratamiento biológico presenta una gran diferencia, ya que habiendo aplicado los controladores, el que más disminuyó fue el botánico de 208.33 pulgones/rama a los veinte y un días, este llegó a disminuir a 3.33 pulgones/rama. Por su parte el tratamiento biológico de 131.00 pulgones/rama solo disminuyó a 114.22 pulgones/rama.

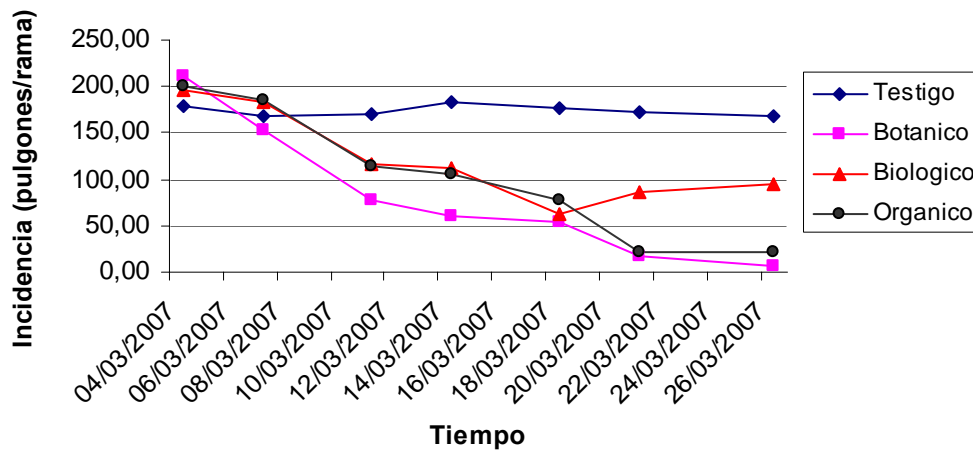
El tratamiento botánico con relación al tratamiento orgánico. Al realizar la comparación, muestra que existe una disminución de la incidencia de pulgones/rama pero no como el botánico. La incidencia de pulgones fue disminuyendo de 189.33 pulgones/rama a 13.00 pulgones/rama a los veinte y un días durante sus tres aplicaciones.

El tratamiento biológico con relación al tratamiento orgánico, nos muestra que existe una diferencia considerable entre ambos, ya que el tratamiento biológico no presenta muchos cambios como el que presenta el orgánico en la Figura 21.

### **5.2.2. Incidencia de pulgones en la zona de Achachicala (SEPCAM)**

Para poder realizar la comparación de incidencia de pulgones/rama en cada tratamiento se realizó un recuento de pulgones/rama en los cuatro tratamientos de la zona de Achachicala (SEPCAM).





**Figura 22. Incidencia de pulgones en la zona de Achachicala (SEPCAM)**

Como se puede observar en la Figura 22, el testigo presenta una incidencia elevada de pulgones/rama, durante todo el estudio realizado. En relación al tratamiento botánico, este nos muestra que existe una gran diferencia ya que este al comenzar el tratamiento presentaba una incidencia de 202.33 pulgones/rama en los veinte y un días después de la tercera aplicación esta incidencia llego a 5.65 pulgones/rama. Lo cual no ocurrió con el testigo.

El tratamiento biológico con relación al testigo, nos muestra que hubo una disminución ligera como muestra la Figura 22. En los veinte y un días la incidencia descendió de 193.33 pulgones/rama a 95 pulgones/rama

El tratamiento orgánico con relación al testigo, este nos muestra que existe una diferencia significativa, ya que al iniciar el estudio ambos presentaban datos casi similares, pero al finalizar el trabajo, como se observa en la Figura 22, la incidencia de pulgones va disminuyendo a medida que se va realizando las tres aplicaciones

El tratamiento botánico con relación al tratamiento biológico, nos muestra que la disminución es mayor y mas rápido que el del tratamiento biológico, ya que en los veinte y un días de 210.33 pulgones/rama llego a 5.76 pulgones/rama y el tratamiento biológico solo llego de 193.10 pulgones/rama a 95.33 pulgones/rama, lo cual indica que el controlador botánico es mas eficaz que el biológico.

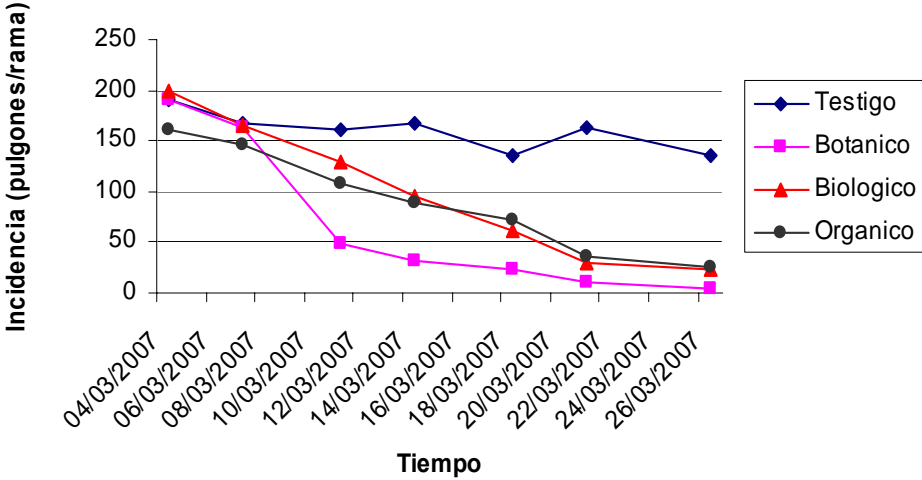
El tratamiento botánico con relación al tratamiento orgánico, nos indica que ambos tuvieron un comportamiento casi similar debido a que la incidencia de

pulgon/rama fueron disminuyendo en cada aplicación que se realizó pero en mayor cantidad se observó en el tratamiento botánico

El tratamiento biológico con relación al orgánico muestran que existe una incidencia similar en los primeros días el cual se mantuvo durante la primera aplicación luego al realizar la segunda aplicación, el tratamiento orgánico fue disminuyendo más rápido que el biológico, llegando a la tercera aplicación con una notoria diferencia como se observa en la Figura 22.

**5.2.3. Incidencia de pulgones en la zona de Irapavi (COLMIL)**

Para realizar el análisis de incidencia de pulgones en la zona de Irapavi (COLMIL) se realizó un recuento de incidencia en las tres zonas de estudio, para cada tratamiento y de esa manera conocer en que tratamientos se mantuvo la incidencia de pulgones.



**Figura 23. Incidencia de pulgones en la zona de Irapavi (COLMIL)**

Como se puede observar en el la Figura 23. El tratamiento botánico con relación al testigo presenta una reducción muy notoria donde de 190 pulgones/rama este llego a la tercera aplicación a un promedio de 4.34 de pulgones/rama. El testigo de 190 pulgones/rama llego a disminuir a 134.67 pulgones/rama. Al iniciar el tratamiento muestra que en la primera y segunda toma de datos estos son similares, en la tercera el tratamiento botánico va disminuyendo rápidamente dicha incidencia, pero el testigo va descendiendo muy lentamente hasta llegar a los veinte y un días donde ambos presentan una gran diferencia.

El tratamiento biológico con relación al testigo este nos muestra que la disminución de incidencia de pulgones/ramas es mínima ya que de en la primera toma de datos estos se mantienen de la misma manera y a medida que pasan los días estos se van separando hasta llegar a la tercera aplicación, donde se observo que la incidencia de pulgones/rama bajo de un 199 a 24 según muestra la Figura 23.

El tratamiento orgánico con relación al testigo según la Figura 23, nos muestra que desde antes de la primera aplicación estos ya presentaban una diferencia en incidencia, donde al transcurrir los días fue más grande hasta llegar a la tercera aplicación, donde estos datos fueron confirmados y muy notorios.

El tratamiento botánico con relación al tratamiento biológica, este nos presenta que antes de la primera aplicación estos tuvieron una incidencia casi similar hasta llegar al cuarto día, donde empezó a disminuir muy rápidamente la incidencia de pulgones en el tratamiento botánico 161 pulgones/rama después de la tercera aplicación llego a 24.66 individuos y no así en el tratamiento biológico el cual disminuyo muy lentamente.

La relación entre el tratamiento botánico con el orgánico nos muestra que al comenzar la toma de datos, estos presentaban casi una misma similitud pero a medida que pasa el tiempo estos van separándose muy lentamente, pero en la cuarta toma de datos la diferencia va creciendo de una manera muy notoria, hasta llegar a la tercera aplicación donde si existe una diferencia muy clara.

El tratamiento biológico con relación al orgánico como se puede observar en la Figura 23. Antes de la primera aplicación nos muestra que la incidencia de pulgones/rama, la mayor cantidad presenta el tratamiento biológico con un promedio de 199 pulgones/rama, que al transcurrir los días estos van disminuyendo paralelamente hasta llegar a la tercera aplicación donde la incidencia es notoria con relación al inicio del estudio.

Al realizar las comparaciones entre la incidencia en las tres zona, se pudo evidenciar que la presencia de pulgones/rama, a medida que se va realizando las aplicaciones van teniendo diferentes cambios, ya que al finalizar el estudio estos no tienen un mismo comportamiento en las tres zonas de estudio ni tampoco en las mismas zonas, cada tratamiento tiene un comportamiento diferente excepto el testigo donde la diferencia entre zonas es muy mínima.

Para la incidencia de pulgones se pudo observar (Anexo7A). Que existen datos donde muestran un cambio radical de incidencia, ya que en días fríos y sin sol la presencia es menor y en días húmedos y con sol es mucho mayor.

### 5.3. Eficacia de los Métodos de Control

#### 5.3.1. Eficacia a los tres días después de la primera aplicación

El análisis de varianza realizado a los tres días de haber aplicado los insecticidas presento los siguientes resultados. Existen diferencias altamente significativas entre los tratamientos, lo cual solo se podrá determinar en la prueba de Duncan para ver cual de los tratamientos es más eficaz.

**Cuadro 6. Análisis de varianza para eficacia a los tres días después de la primera aplicación**

FV	GL	SC	CM	F	Prob > F	
Tipo de Control	3	47.91	15.97	17.60	0.0001	**
Error Experimental	24	21.77	0.91			
Total	27	69.69				
<b>C.V.= 23.99 %</b>						

FV=Fuentes de Variación; GL=Grados de Libertad; SC=Suma de Cuadrados; CM=Cuadrados Medios; F=Valor de F Calculado; prob.>F=Probabilidad de F. C.V. = Coeficiente de Variación; \* = Significativo al nivel de 5%; \*\* = Altamente Significativo al nivel de 1%; NS = No significativo.

Es necesario notar que el coeficiente de variación es de 23.33 %. Estando entre los márgenes de aceptación. Por lo tanto son datos confiables.

**Cuadro 7. Prueba de Duncan para eficacia a los tres días después de la primera aplicación**

CONTROLADORES	Eficacia del control (%)	Prueba de Duncan ( $\alpha=0,05$ )
BOTANICO	25.21	a
ORGANICO	21.17	a
BIOLOGICO	9.72	b

Se puede observar en la prueba de Duncan entre el tratamiento botánico y biológico la eficacia a los tres días de la aplicación, presenta diferencias notorias. Ya

que el tratamiento botánico tiene un promedio de 25.21 % de eficacia, y el tratamiento biológico presenta un 9,73 % de eficacia a los tres días después de la aplicación.

El tratamiento botánico con relación al orgánico según la prueba de Duncan presenta una similitud de acuerdo al Cuadro 7. Por lo tanto debemos mencionar que la eficacia de los tratamientos en las tres zonas de estudio fue similar.

El tratamiento biológico con relación al orgánico, como se puede observar en la prueba de Duncan, nos muestra que existe una diferencia notoria ya que el controlador orgánico presenta una eficacia del 21.17 % y el biológico no presenta ni la mitad de eficacia a los tres días después de cada aplicación

### 5.3.2. Eficacia a los siete días después de la primera aplicación

El análisis de varianza realizado para los siete días de la aplicación muestra que existe una diferencia altamente significativa entre los tratamientos, para lo cual se debe realizar una prueba de Duncan para ver cual de los tratamientos es más eficaz.

**Cuadro 8. Análisis de varianza para eficacia a los siete días después de la primera aplicación**

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>Prob &gt; F</b>	
Tipo de Control	3	231.36	77.12	69.47	0.0001	**
Error Experimental	24	34.41	1.11			
Total	27	265.77				
<b>C.V.= 19.40 %</b>						

FV=Fuentes de Variación; GL=Grados de Libertad; SC=Suma de Cuadrados; CM=Cuadrados Medios; F=Valor de F Calculado; prob.>F=Probabilidad de F. C.V. = Coeficiente de Variación; \* = Significativo al nivel de 5%; \*\* = Altamente Significativo al nivel de 1%; NS = No significativo.

El coeficiente de variación es de 19.40 %. Indica que el experimento ha sido manejado de forma buena y los datos son confiables.

### **Cuadro 9. Prueba de Duncan para eficacia a los siete días después de la primera aplicación**

<b>CONTROLADORES</b>	<b>Eficacia del control (%)</b>	<b>Prueba de Duncan ( <math>\alpha=0,05</math> )</b>
BOTANICO	71.33	a
ORGANICO	42.42	b
BIOLOGICO	23.48	c

Como se puede observar en el cuadro 9. El tratamiento botánico presenta el 71.33 % de eficacia, seguido por el orgánico que presenta el 42.42 % de eficacia, en tercer lugar se encuentra el biológico con un 23.48 % de eficacia.

El tratamiento botánico en comparación al tratamiento biológico presenta una mayor diferencia, ya que el biológico solo llego a un 23,48 % de eficacia a los siete días después de cada aplicación y el botánico presenta una mayor eficacia ya que este llego al 71.33 % de eficacia estadísticamente hablando.

El controlador orgánico con relación al biológico presenta una mayor eficacia como se puede observar en el cuadro 9. Esto nos indica que se debería buscar otros tipos de controladores biológicos que se adecuen a las diferentes zonas en estudio.

Según Ramírez (2001), menciona que el tabaco tiene propiedades biocida debido al ingrediente activo que es la nicotina, que dicho sea de paso es uno de los tóxicos orgánicos mas poderosos su concentrado mas alto se encuentran en los tallos y en las nervaduras foliares, actúan por contacto, ingestión y respiración.

Podemos mencionar que el controlador botánico tuvo una mejor eficacia debido a este ingrediente activo, el cual se obtuvo hirviendo el tabaco y añadiéndole jabón.

#### **5.3.3. Eficacia a los catorce días desde la primera hasta la segunda aplicación**

El análisis de varianza realizado para los catorce días desde la primera aplicación muestra que existe una diferencia altamente significativa entre los tratamientos, para lo cual se debe realizar una prueba de Duncan para ver cual de los tratamientos es más eficaz a los catorce días.

**Cuadro10. Análisis de varianza para eficacia a los catorce días desde la primera hasta la segunda aplicación**

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>Prob &gt; F</b>	
Tipo de Control	3	21367,98	71122,66	40,6	0.0001	**
Error Experimental	24	4210,14	175,42			
Total	27	25578,13				
<b>C.V.= 29.67 %</b>						

FV=Fuentes de Variación; GL=Grados de Libertad; SC=Suma de Cuadrados; CM=Cuadrados Medios; F=Valor de F Calculado; prob.>F=Probabilidad de F. C.V. = Coeficiente de Variación; \* = Significativo al nivel de 5%; \*\* = Altamente Significativo al nivel de 1%; NS = No significativo.

El coeficiente de variación es de 29.67 %. Indica que el experimento ha sido manejado de forma normal estando en un margen de aceptación.

**Cuadro 11. Prueba de Duncan para eficacia a los catorce días desde la primera hasta la segunda aplicación**

<b>CONTROLADORES</b>	<b>Eficacia del control (%)</b>	<b>Prueba de Duncan ( <math>\alpha=0,05</math> )</b>
BOTANICO	78.26	a
BIOLOGICO	45.52	b
ORGANICO	37.94	b

Como se puede observar en la prueba de Duncan el tratamiento botánico en relación al biológico presenta un notoria cambio donde el botánico tiene una eficacia de 78.26 % y el biológico solo alcanza un 45.52 % a los catorce días desde la primera aplicación.

El tratamiento botánico con relación al orgánico según el cuadro 11, nos muestra que el tratamiento botánico es mas eficaz que el orgánico en las tres zonas de estudio, ya que el tratamiento orgánico solo alcanza el 37.94 % de eficacia y el botánico casi llega al doble de eficacia estadísticamente.

El tratamiento biológico con relación al orgánico estos nos muestran que la relación es casi similar donde el mas eficaz es el biológico ya que este casi alcanza el 50 % de eficacia a comparación del orgánico que solo puede alcanzar el 40% estadísticamente hablando.

### 5.3.4. Eficacia a los veinte y un días desde la primera hasta la tercera aplicación

El análisis de varianza realizado a los veinte y un días, desde la primera hasta la tercera aplicación indica diferencias altamente significativas entre los tres tratamientos, para lo cual se realizara una prueba de Duncan para poder comparar cual de los tratamientos es más eficaz a los veinte y un días desde la primera aplicación.

**Cuadro 12. Análisis de varianza para eficacia a los veinte un días desde la primera hasta la tercera aplicación**

FV=Fuentes de Variación; GL=Grados de Libertad; SC=Suma de Cuadrados; CM=Cuadrados Medios; F=Valor de F Calculado;

FV	GL	SC	CM	F	Prob > F	
Tipo de Control	3	44868.68	14956.22	56.23	0.0001	**
Error Experimental	24	7979.96	265.99			
Total	27	52848.65				
<b>C.V.= 28.19 %</b>						

prob.>F=Probabilidad de F. C.V. = Coeficiente de Variación; \* = Significativo al nivel de 5%; \*\* = Altamente Significativo al nivel de 1%; NS = No significativo.

Es necesario notar que el coeficiente de variación es de 28.19 %, a los veinte y un días desde la primera aplicación. Estando entre los márgenes de aceptación. Por lo tanto son datos confiables.

**Cuadro 13. Prueba de Duncan para eficacia a los veinte y un días desde la primera hasta la tercera aplicación**

CONTROLADORES	Eficacia del control (%)	Prueba de Duncan ( $\alpha=0,05$ )
BOTANICO	94.50	a
ORGANICO	83.24	a
BIOLOGICO	47.38	b

El tratamiento botánico con relación al biológico como se puede observar existe una diferencia muy notoria, ya que al cabo de los veinte y un días desde la primera aplicación la eficacia del tratamiento botánico alcanzo una eficacia del 94.50 % llegando así a su mas alto nivel y el biológico solo alcanzo el 47.38 % lo cual muestra que el mejor tratamiento a los veinte y un días es el botánico.



El tratamiento botánico con relación al orgánico Cuadro 13, nos muestra que la diferencia entre ambos no es tan elevado como en el tratamiento biológico, ya que el orgánico alcanza el 83.24 % de eficacia a los veinte y un días desde la primera aplicación lo cual nos hace notar que este producto podría alcanzar el mismo valor que el botánico.

El tratamiento biológico con relación al orgánico, según el Cuadro 13, nos muestra que la diferencia entre ambos tratamientos a los veinte y un días desde la primera aplicación, existe una diferencia de casi la mitad en eficacia ya que el porcentaje de eficacia del tratamiento biológico no llega ni siquiera al 50 %, pero el tratamiento orgánico sobre pasa el 80 % de eficacia por lo cual presenta una diferencia altamente significativo.

Polyakov (1968), el se refiere fundamentalmente al incremento en las densidades de las poblaciones de insectos y considera cuatro causas principales que hacen que la especie alcance la condición de plaga:

Como se pudo observar la eficacia de cada uno de los tratamientos, existe una diferencia muy considerable en los análisis realizados para los diferentes días. Por lo tanto debemos considerar que los productos usados no tienen un mismo poder residual ni el mismo efecto en los árboles de ciprés (*Cupressus macrocarpa*).

El tratamiento botánico, este nos muestra que su eficacia fue elevándose muy lentamente ya que a los siete días después de la primera aplicación, este alcanzo el 70% a la segunda aplicación este llevo casi al 80 % y a la tercera aplicación llevo al 94 % los cual podemos afirmar que este producto presenta un poder residual es muy largo.

El tratamiento biológico nos muestra que en la primera aplicación la eficacia llevo a un 24 %, a la segunda aplicación alcanzo un 45 % y la tercera aplicación mantuvo el mismo valor.

El tratamiento orgánico, en este caso debemos mencionar que existe una diferencia entre la eficacia. A los siete días desde la primera aplicación presenta una eficacia de 42 % luego este va disminuyendo a la segunda aplicación a un 37 % y a la tercera aplicación este llega a los 84% de eficacia. Por lo tanto debemos tener muy en cuenta que este tratamiento presenta cambios muy bruscos en su eficacia.

PROBIOMA (2006), mencionan que el BIOSULFOCAL es un producto orgánico que previene y controla enfermedades y plagas. No afecta el medio ambiente, no degrada la tierra no afecta a los insectos benéficos. Tampoco hace daño la salud del hombre ni de sus animales. Se aplica en las mañanas y las tardes no aplicar en horas de sol fuerte ni viento

En este caso podemos decir que uno de los factores que impidió su mejor eficacia fue debido al cambio de clima que tiene nuestro departamento ya que se trabajo en época de lluvias cuando mayor existe presencia de los insectos.

PROBIOMA (2006), menciona que el PROVIOBERT es un insecticida biológico. Este es un hongo entonopatogeno y micoparasitico (*Verticillium lecanii*) que controla plagas agrícolas.

El momento de aplicación es muy importante. Se debe proceder en lo posible en las primeras señales de la plaga, cuanto más temprano mejor. Aplicar en lugares con mayor humedad ya para una mejor eficacia.

La mayor eficacia obtenida fue por el controlador botánico que en las tres zonas de estudio obtuvo una eficacia casi del 99 % con esto podemos mencionar que este producto puede reemplazar a los insecticidas químicos, ya que se pudo adaptar fácilmente en las tres zonas, aunque no tubo un efecto inmediato, para lo cual se tubo que esperar a la tercera aplicación donde su eficacia llego al 99% en el control de pulgones.

Lucuy (1997), menciona que el uso de insecticidas naturales no son muy eficientes como lo fue el insecticida químico (Perfectum), ya que de un 100 % de individuos en el cultivo de alfalfa (*Medicago sativa*), la mayor eficacia se obtuvo con el insecticida químico porque logro eliminar por completo los insectos en la primera aplicación y no así con los controles naturales, ya que estos insecticidas fueron disminuyendo eliminando muy lentamente la presencia de afidos. La aplicación de insecticidas naturales no tuvo la misma eficiencia, ya que solo llego a eliminar el 50 % de insectos.

Lucuy (1997), el uso de insecticidas naturales presentan una degradación muy rápida, ya que en el extracto de Khoa este tuvo una permanencia de 10 días después de cada aplicación y en el extracto de locoto solo alcanzo los 7 días.

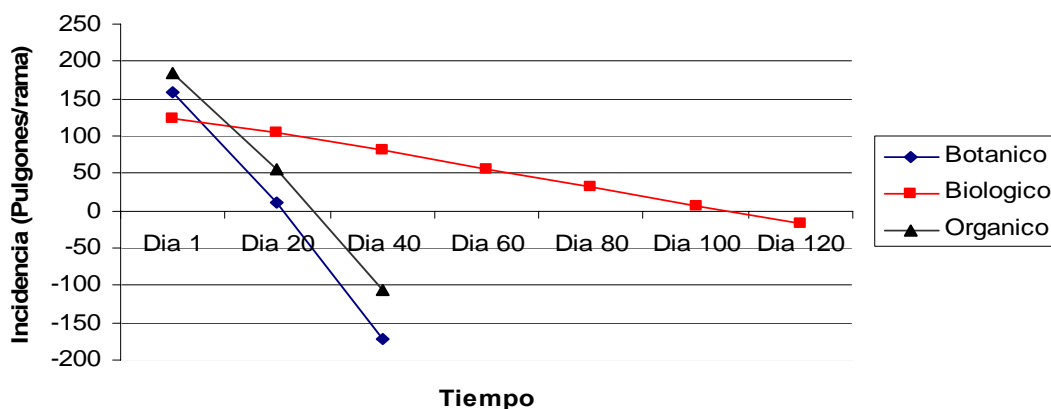
#### 5.4. Reducción de la incidencia poblacional de pulgones en las zonas de estudio

Para poder conocer la reducción poblacional de pulgones en las tres zonas de estudio, se realizó una regresión lineal el cual se estimó en cuantos días se podría eliminar por completo la presencia de pulgones, utilizando los tres tratamientos en las tres zonas de estudio.

Para este trabajo se utilizó un análisis donde se consideró la eficiencia de cada producto, para luego sacar un promedio y de esa manera llevarlo a una regresión lineal utilizando diferentes días.

##### 5.4.1. Reducción de incidencia de pulgones en la zona 16 de Julio (FA B)

Para realizar la reducción de incidencia de pulgones y la eficacia de los controladores, se realizó una regresión lineal. En el cual se adicionó días a cada controlador para ver en cuánto tiempo se puede eliminar la presencia de pulgones en las tres zonas de estudio.



**Figura 24. Reducción de incidencia de pulgones en la zona 16 de Julio (FAB)**

Como se puede observar en la Figura 24, el controlador botánico con relación al controlador biológico, se nota que la eficacia del producto es mucho más rápida que el biológico ya que este puede eliminar el total de los insectos a los 22 días realizando aplicaciones cada siete días.

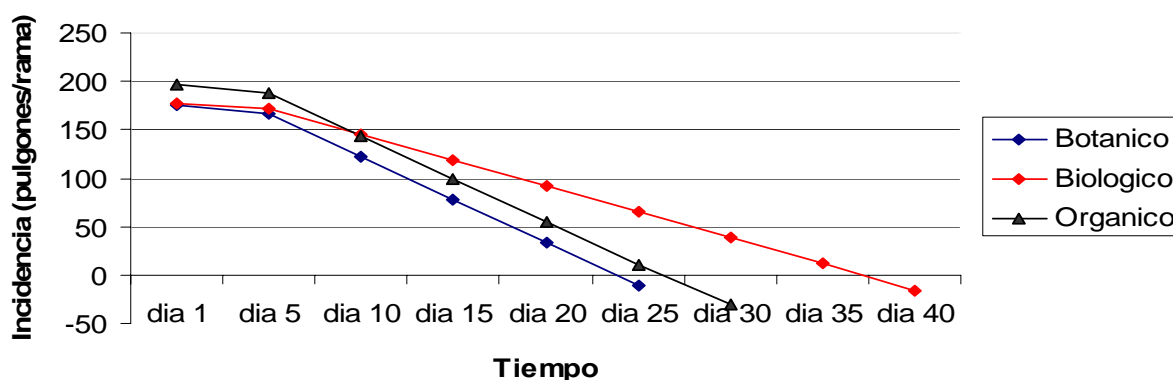
El controlador botánico, también es mucho más eficaz que el orgánico, ya que el controlador orgánico tardaría 28 días para eliminar por completo la incidencia de pulgones con aplicaciones cada 7 días.

El controlador biológico con relación al orgánico, este nos muestra que tiene una eficacia muy reducida ya que para eliminar por completo la incidencia de pulgones, necesitaría 106 días con aplicaciones cada 7 días.

Este es la degradación que se tiene para realizar un control por completo de incidencia de pulgones en la Fuerza Aérea Boliviana

#### 5.4.2. Reducción de incidencia de pulgones en la zona de Achachicala (SEPCAM)

Para realizar la reducción de incidencia de pulgones en el Servicio Departamental de Caminos se utilizo una regresión lineal para los tres tratamientos.



**Figura 25. Reducción incidencia de pulgones en la zona de Achachicala (SEPCAM)**

Como se puede observar en la Figura 25. El controlador botánico podría controlar por completo la incidencia de pulgones a los 24 días con aplicaciones cada 7 días. En relación al controlador biológico tardaría mas ya que este necesitaría 38 días con aplicaciones cada 7 días, para tal caso el mejor controlador es el botánico

El controlador botánico con relación al orgánico, también presenta una mejor eficacia. El controlador orgánico tardaría 27 días en eliminar por completo la incidencia de pulgones

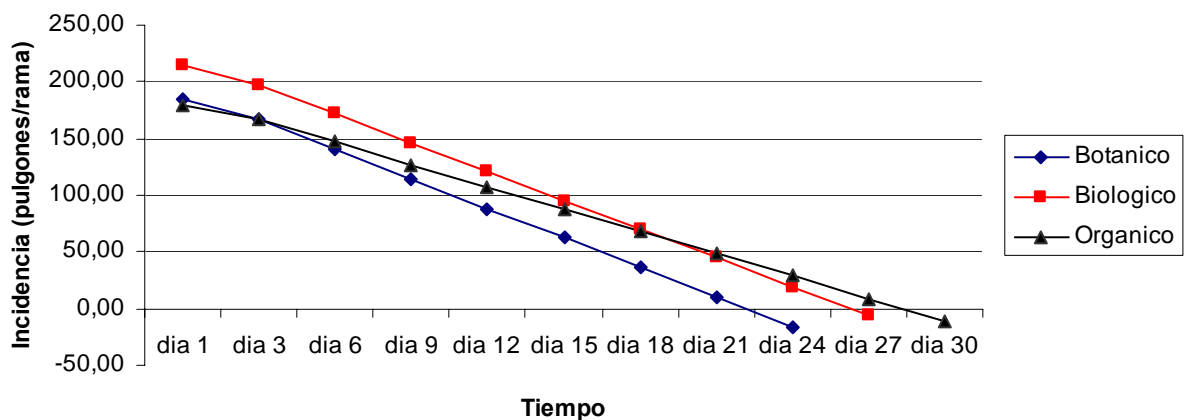
Tal vez si se utilizara el controlador cada 5 días seria más eficaz, pero se gastaría mucho más en la compra del producto.

El controlador Biológico con relación al orgánico, este presenta una menor eficacia ya que para controlar por completo la incidencia de pulgones tardaría 38 días en comparación al orgánico que solo tardaría 27 días con aplicaciones cada 7 días

En esta zona también se puede observar que la mejor forma de controlar la incidencia es con el tratamiento botánico el cual es más barato y más eficaz.

### 5.4.3. Reducción de la incidencia de pulgones en la zona de Irpavi (COLMIL)

Para realizar el análisis reducción de incidencia poblacional de pulgones en el Colegio Militar, se utilizo la regresión lineal. El cual nos muestra en cuanto tiempo se podría eliminar la plaga utilizando estos tres controladores.



**Figura 26. Reducción de incidencia de pulgones en la zona de Irpavi (COLMIL)**

Como se puede observar en la Figura 26, El controlador botánico con relación al biológico nos muestra que no existe mucha diferencia ya que el botánico para su mejor eficacia necesitaría 23 días. Biológico 27 días lo cual existe una diferencia muy mínima para que ambos controladores tengan la misma eficacia.

El controlador botánico con relación al orgánico nos muestra que es más eficaz ya que el orgánico para su mejor eficacia necesitaría 29 días con aplicaciones cada siete días. Como se puede observar para utilizar el controlador organito se tendría que aplicar una vez mas para eliminar por completo al 8 incidencia de pulgones, lo cual aumentaría nuestro presupuesto y el tiempo.

El controlador biológico con relación al orgánico, este presenta mayor eficacia ya que solo necesita veinte y siete días para eliminar por completo la incidencia de pulgones, además de que el costo el costo no varia mucho.

Como se pudo ver la relación de controladores en las tres zonas de estudio, podemos decir que la probabilidad de eliminar la incidencia de pulgones en las tres zonas de estudio seria utilizando el controlador botánico ya que este es más económico y más eficaz en comparación a los otros controladores.

### 5.5. Análisis de Costos

La metodología para realizar la evaluación de costos se baso en el manual de: La formulación de recomendaciones a partir de datos agronómicos elaborado por el CIMMYT (1988).

**Cuadro 14 Análisis y comparación de precios de los insecticidas**

DETALLE	Unidad	cantidad	Sub total Bs.
<b>Insecticidas:</b>			
Orgánico	ml.	450	9,00
Biológico	MI	90	12,60
Cigarro (Astoria)	Pieza	36	6.30
Jabón	Barra	1	2,00
<b>Total</b>			<b>29.9</b>

Costos fijo + costo variable = Costo total

$$29.9 + 422.00 = \mathbf{451.9 \text{ Bs.}}$$

El presente trabajo de investigación tubo un costo de 451.9 Bs. En donde se gasto mas fue en el costo de transporte alimentación y imprevistos ya que se tuvo que trabajar en zonas con distancias muy diferentes.

El costo del **insecticida orgánico** fue de 20 Bs/l. El cual nos sirvió para las tres zonas, y fue aplicado cada siete días. Teniendo una relación de 50 ml /l de agua. Para cada árbol se utilizo 20 ml del producto, como se tenia un árbol por zona en total se utilizo 150 ml por aplicación, lo cual hace que en las tres aplicaciones se utilizo 450 ml, realizando regla de tres decimos que costo total fue de **9.00 Bs.**

El costo del **insecticida Biológico** fue de 14.00 Bs., por 100 ml el cual nos sirvió para las tres zonas y fue aplicada cada siete días. Teniendo una relación de 10 ml/l, como se utilizo 2 l, por cada tratamiento, se utilizo 30 ml en los tres tratamientos.

Como se aplico tres veces en las tres zonas se utilizo en total de 90 ml en todo el trabajo de investigación teniendo así un costo de **12.60 Bs.**

El costo del **insecticida botánico** fue de 7,00 Bs. Por 2 cajetillas de cigarro de 20 unidades cada uno, también se utilizo un jabón neutro que tubo un costo de 2,00 Bs. la barra. Se utilizo 4 cigarros en 2 l de agua y 2 cucharas de jabón raspado para cada tratamiento, como se tenía 3 tratamientos se utilizo 12 para la primera aplicación.

Se aplico tres veces por cada zona en total se utilizo 36 cigarrillos y una barra de jabón, teniendo así un costo real de 6.3 Bs., en cigarro y 2.00 Bs., en jabón con un total de **8.30 Bs.**, en todo el experimento.

Realizando una comparación de precios podemos decir el insecticida de menor costo fue el insecticida botánico con un precio de 8.30 Bs. Además de ser el mas efectivo en las tres zonas de estudio, contra el control de pulgones.

El insecticida **orgánico** tuvo valor de 9.00, y su mayor eficiencia fue en el Servicio Departamental de Caminos con un valor del 40 % de eficacia. Y su menor fue en el Colegio Militar del Ejército con un valor de 37 % de eficacia.

Entre los tres insecticidas utilizados el más caro y menos eficiente fue el biológico con un costo de 12.60 Bs., y su mayor eficacia fue en el Colegio Militar del Ejército 45 % de eficacia y su peor en la Fuerza Aérea Boliviana con un 10 %.

**Cuadro 15. Análisis y comparación de precios para una eficacia del 100 % de los insecticidas**

DETALLE	Unidad	Cantidad	Aplicaciones	Tiempo	Sub Total
<b>Insecticidas:</b>					
Cigarro (Astoria)	Pieza	48	4	23 días	8.40
Jabón	Barra	1	4	23 días	2.00
Biológico	ml	450	7	45 días	29.40
Orgánico	ml	600	4	26 días	12.00
<b>Total</b>					<b>51.40 Bs.</b>

Como se puede observar en el Cuadro 15, para que los productos tuviesen una eficacia del 100 % el precio estima seria de 51.40 Bs. Para los tres tratamientos, ya que ninguno de los tres tratamientos elimino el 100 % de los insectos en los veinte y un días y las tres aplicaciones cada siete días.

Como se puede observar el tratamiento botánico, su máxima eficacia seria a la cuarta aplicación ya que la reducción de insectos ocurriría más o menos a los 23 días según la reducción que existe en la Figura 26. Costo del producto seria 8.40 Bs., para la preparación del mencionado tratamiento.

El tratamiento biológico nos muestra que su máxima eficacia seria a los 45 días realizando siete aplicaciones cada siete días y el costo del producto seria de 29.40 Bs. Aunque el costo no es muy elevado el tiempo que transcurrirá a comparación de los otros tratamientos es muy alto.

El tratamiento orgánico como se puede observar en el análisis de costos, para su máxima eficacia, se tendría que utilizar hasta una cuarta aplicación según los Figura 26, ya que el 100 % de eficacia seria a los 26 días desde la primera aplicación realizando aplicaciones cada siete días.

Al realizar este análisis de costos podemos mencionar que el tratamiento completo para estos insectos el mas económico y eficaz es el tratamiento botánico, seguido por el orgánico y por ultimo el biológico según los datos obtenidos.



## 6. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos se llegaron a los siguientes resultados:

- La mayor cantidad de pulgones hallados fue en la zona 16 de Julio (FAB), seguido por la zona de Achachicala (SEPCAM) y por ultimo la zona de Irpavi (COLMIL). Las diferencias encontradas entre las tres zonas de la presencia de insectos no es significativa, ya que existe un rango de 1 a 10 insectos de diferencia por árbol.
- En el presente trabajo se identifico dos especies de afidos, el pulgón verde (*Myzus persicae*) y el negro (*Cianarus cupressi*), los cuales se encontraban en las tres zonas en estudio.
- La mayor cantidad de pulgones encontrados en las tres zonas de estudio fueron la especie *Myzus persicae* con un promedio de 123.73 pulgones/rama y en menor cantidad *Cianarus cupressi* con un promedio de 19.68 pulgones/rama.
- La presencia de pulgones en las tres zonas de estudio muestran que la incidencia no es significativo ya que los promedios en cada zona no varía más de 10 %.
- La incidencia de pulgones antes y durante las aplicaciones de los controladores fueron diferentes en las tres zonas de estudio.
- Para la zona 16 de Julio, la incidencia de pulgones disminuyo considerablemente, ya que de un promedio de 199 pulgones/rama la incidencia llego a un 1.3 pulgones/ rama.
- En la zona de Achachicala la incidencia de pulgones al inicio del trabajo presentaba un promedio de 195 pulgones/rama y al finalizar la investigación llego a un 13.5 pulgones/rama.
- La incidencia de pulgones/rama para la zona de Irpavi presento como resultados, de 187 pulgones/rama alcanzo a disminuir a 7.5 pulgones/rama al finalizar el presente estudio.
- La mejor eficiencia entre los tres métodos de control en las tres zonas de estudio, fue el método botánico, seguido por el orgánico y por ultimo el biológico, esto se observo a los veinte y un días durante las tres aplicaciones.
- El método botánico tuvo una eficiencia considerable en las tres zonas, ya que de 100 individuos elimino por lo menos el 94.38 %. Pero en mayor proporción en la zona 16 de Julio (FAB).

- El control biológico, tuvo una eficacia del 47.38 % ya que no causo mucho efecto en las zonas de estudio, su mayor eficiencia fue en la zona de Irpavi (COLMIL) con un aproximado del 45% de eficiencia.
- El control orgánico, tuvo una eficacia que alcanzo aproximadamente el 83.24 % de individuos eliminados, además que elimino otras plagas como ser arañuela y mosquitos, su mayor eficiencia fue en la zona de Achachicala (SEPCAM).
- Para que la eficacia llegué a un 100 % con el controlador orgánico solo se necesitara 25 días con tres aplicaciones cada siete días.
- Para que la eficacia sea del 100 % con el controlador biológico se necesitaría unos 35 días aproximadamente con 5 aplicaciones en la zona de Achachicala y Irpavi
- Para que la eficacia sea del 100 % del controlador biológico en la zona 16 de julio se necesitaría 107 días con 16 aplicaciones.
- Al realizar el análisis de costos de producción se llego a la conclusión que el método botánico es más barato y más eficiente, además de que el efecto es en menor tiempo.
- También debemos mencionar que los tres productos son baratos y no dañan la saluda y el medio ambiente.

## 7. RECOMENDACIONES

- Para la captura de pulgones en los cipreses se recomienda usar el método de la lona y manual con una lupa, ya que no son fáciles de capturar por la forma que presentan las hojas del ciprés, además que no se los ve a simple vista y las trampas de agua no fueron eficientes.
- La captura de pulgones se debe realizar en horas donde la temperatura empiece a aumentar ya que en horas fría la presencia es menor.
- Realizar un estudio sobre cual de las especies de pulgones causan mas daño en los árboles de ciprés.
- Realizar aplicaciones en horas donde no exista presencia de un sol radiante ni en lluvias, ya que el producto puede evaporarse o lavarse.
- Para utilizar insecticidas biológicos se debe considerar la adaptación y aclimatación de estos insectos u hongos para una mejor eficacia.
- Se deberá realizar aplicaciones por lo menos cada cuatro meses ya que los árboles de ciprés son muy susceptibles al contagio de enfermedades que transmiten los pulgones.
- Se recomienda utilizar insecticidas botánicos, ya que estos se adaptan más fácilmente en cualquier ambiente y además que su costo es bajo y no contamina el medio ambiente ni mata a enemigos naturales.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

**ALCAZAR PEIX, JAIME 2000.** Manual básico de terapéutica y farmacología veterinaria La Paz – Bolivia. p. 230 – 232.

**APARICIO, V.; BELDA J.E.; CASADO, E; GARCÍA, M.; GÓMEZ, V.; LASTRES, J.; MIRASOL, E.; ROLDAN, E.; SÁEZ, E.; SÁNCHEZ, A. & TORRES, M., 1998.** Plagas y enfermedades en cultivos hortícola de la provincia de Almería: control racional. Consejería de Agricultura y Pesca. Junta de Andalucía. Sevilla. p. 356.

**APARICIO, V.; RODRÍGUEZ, M.D.; GÓMEZ, V.; SÁEZ, E.; BELDA J.E.; CASADO, E. & LASTRES, J., 1995.** Plagas y enfermedades del tomate en la provincia de Almería: control racional. Consejería de Agricultura y Pesca. Junta de Andalucía. Sevilla. p.182.

**AXXON. 2007.** axxon.com.ar/mus/Insectos.htm La Paz Bolivia 25 Julio del 2007. Disponible <http://axxon.com.ar/axxon.htm>

**AYTO. DE SEGOVIA (1998).** Del árbol a la ciudad sostenible Segovia.

**BELDA, J. E.; CABELLO, T., 1994.** Áfidos plaga (Hom.: Aphididae) en cultivos hortícolas bajo plástico. Sanidad Vegetal en la horticultura protegida. Consejería de Agricultura y Pesca. Junta de Andalucía. Sevilla. p. 155 -178.

**BUSTILLOS, A. ; SÁNCHEZ G. 1977.** Los afidos de Colombia. Plagas que afectan los cultivos agrícolas. Madrid. España. p. 102.

**CABELLO, T. ; BARRANCO, P. 1995.** Prácticas De Entomología Agrícola. Universidad de Almería. Almería. p. 149.

**CALZADA, B. J. 1982.** Métodos estadísticos para la investigación. 5ta Ed. Milagro S. A. Lima – Perú. .

**CENTRO INTERNACIONAL DE MEJORAMIENTO DE MAIZ Y TRIGO.1998.** La formulación de recomendaciones apartir de datos agronomicos CIMMYT. Mexico D.F. 13 - 38

**CISNEROS V, FAUSTO 1995.** Control de plagas agrícolas 2da edición, Lima – Peru. p. 30 – 33, 45,120.

**CONDORI, N. 2004.** Plaguicidas e insecticidas naturales para el control de plagas y enfermedades. La Paz – Bolivia p. 14.

**CUADROS F, LUIS 2004.** Diagnostico y evaluación de plagas insectos y otros. Arequipa – Peru.

**DAVIS, R 1991.** Introducción a la entomología 7ma edición, editorial Mundi prensa. Madrid. España. P. 446 – 355.

**DIXON, A. F. 1985.** Aphid ecology. Blackie & Son Limited. Great Brietain.

**EVANS, J. 1992.** Plantation forestry in the tropics. Oxford, Reino Unido, Clarendon Press. 432 p.

**FAO. 1995.** Formulation of an African Forest Pest Management Network. Por G.B. Allard, S.T. Murphy, W.M. Ciesla y S.M. Mbagathi. En *Proc. International Consultative Meeting of Forestry Directors and Policy - Makers*, 24 - 28 de abril de 1995, Maguga, Kenya. Roma. 82 p.

**GONZALES, E 1990.** Insectos de importancia agrícola y cuarentena en Chile ed. Ograma Santiago, Chile 325 p.

**GOOGLE. 2007.** google.map. ImagenesSatelitales de La Paz Bolivia. Consultado el 5 de agosto del 2007. Disponible: <http://maps.google.com/maps>.

**HAMILTON, A.C. 1989.** Conservation of the East Usambara Forest. En A.C. Hamilton y R. Bensted Smith, eds. *Forest conservation in the East Usambara Mountains, Tanzania*, p.1 - 26. Gland, Suiza, UICN.

**LÓPEZ, M. et all. 1997.** Aplicación de plaguicidas. Servicio de Formación Agroalimentaria. Dirección General de Investigación y Formación Agraria. Ed. Consejería de Agricultura y Pesca. Córdoba. p. 112.

**LÓPEZ LILLO, A. Y SÁNCHEZ DE LORENZO CÁCERES, A. (2001).** Árboles en España. Mundi Prensa. Madrid España.

**LUCUY NAVA, M (1997).** Estudio comparativo de dos insecticidas naturales y un químico en control de afijos. Tesis Ing. Agr. Facultad de Agronomía. Universidad Mayor de San Andrés La Paz Bolivia.

**MALAIS, M. & RAVENSBERG, W.J., 1995.** Conocer y reconocer. La biología de las plagas de invernadero y sus enemigos naturales. Koppert BV. Rotterdam. p. 109.

**MATTAS, A. 1981.** Control de plagas y dinámica de población Rev. Per. Entomología 24: 143 – 144.

**MONTES DE OCA, I. 1997.** Geografía y Recursos naturales de Bolivia. La Paz. Bolivia p. 28 – 29.

**PASTRANA, J. 1985.** Caza, preparación y conservación de insectos. Edi. Ateneo.

**PEÑAFIEL, G. 2002.** Fluctuación poblacional de afidos en la producción de tubérculos de semilla de papa. Tesis Ing. Agr. Facultad de Agronomía. Universidad Mayor de San Andrés La Paz Bolivia.

**PROBIOMA 2007.** Control de plagas y enfermedades con productos orgánicos Santa Cruz - Bolivia. Consultado el 15 de diciembre 2006. Disponible: [www.probioma.org.bo](http://www.probioma.org.bo)

**PRUETT, C. 1992.** Manejo integrado de plagas y control biológico. Universidad Autónoma Gabriel rene Moreno. Santa Cruz. Bolivia.

**QUISBERT, J. 2006.** Suelo y Vegetación de la Ciudad del Alto. (Entrevista). Unidad de Forestación y Áreas Verdes. Honorable Alcaldía del Alto.

**QUINTANILLA, R. 1979.** Pulgones, características morfológicas y biología de especies de mayor importancia agrícola .Hemisferio Sur. Buenos Aires. Argentina. p. 3 – 11.

**RAMIRES SAMUEL R. 2001.**Manual de Biopesticidas, tecnología para protección de cultivos. La Paz – Bolivia. P 23 – 24.

**RODRÍGUEZ, G. 1986.** Plagas y enfermedades de las plantas cultivas. Madrid. España. p. 74 –105.

**SABSA 2006.** Aeropuerto Internacional del Alto. Consultado 20 de diciembre 2006. Disponible [http://www.sabsa.Aeropuertounternacional/welcome\\_a\\_lpz.asp](http://www.sabsa.Aeropuertounternacional/welcome_a_lpz.asp)

**SALVATIERRA, F. 1999.** Fluctuación poblacional, control químico del pulmón y diagnostico de plagas secundarias. Tesis Ing. Agr. Facultad de Agronomía. Universidad Mayor de San Andrés La Paz Bolivia.

**SANCHEZ, J. 1993.** Control deL pulgón en el cultivo de alfalfa (*Medicago sativa*), en tres comunidades del valle de Punata. Tesis Ing. Agr. Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias, Cochabamba, Bolivia 104 p.

**SANDOVAL, A. 1999.** Fluctuación poblacional y evaluación del daño producido por afidos en haba (*Vicia faba*) en la microcuenca de Achocalla prov. Murillo La Paz. Tesis Ing. Agr. Facultad de Agronomía. Universidad Mayor de San Andrés La Paz Bolivia.

**SANDOVAL, G. y SOSTRES, F. 1989.** La Ciudad Prometida Pobladores y Organizaciones Sociales en El Alto y La Paz. ILDIS – SYSTEMA. Editorial Offset Boliviana Ltda. p. 18 – 19.



**ANEXO 1: IMAGEN SATELITAL  
VISTA AEREA DE ZONA 16 DE JULIO (FAB)  
ALTURA APROXIMADA DE 4.87 km.  
(<http://maps.google.com>, 2007)**





**ANEXO 2: IMAGEN SATELITAL  
VISTA AEREA DE LA ZONA DE ACHACHICALA (SEPCAM)  
ALTURA APROXIMADA DE 4.25 km.  
(<http://maps.google.com>, 2007)**





**ANEXO 3: IMAGEN SATELITAL  
VISTA AEREA DE LA ZONA DE IRPAVI (COLMIL)  
ALTURA APROXIMADA DE 3.78 km.  
(<http://maps.google.com>, 2007)**



## ANEXO 4

### FRASCO PARA LA CAPTURA DE PULGONES EN LAS DIFERENTES ZONAS Y TRATAMINETOS

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES  
FACULTAD DE AGRONOMIA  
TESIS  
IDENTIFICACIÓN Y METODOS DE CONTROL DE PULGÓN EN  
CIPRES (*Cupressus macrocarpa*) EN TRES ZONAS DEL  
DEPARTAMENTO DE LA PAZ  
FUERZA AEREA BOLIVIANA  
(FAB)

**MUESTRA DE ARBOL**  
Fecha de inicio: \_\_\_\_\_  
Fecha de finalización: \_\_\_\_\_  
Cantidad de especies: \_\_\_\_\_  
Cantidad de especies aladas: \_\_\_\_\_  
Cantidad de especies sin alas \_\_\_\_\_  
Otras especies o insectos: \_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_

FRASCO DE PULGONES

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES  
FACULTAD DE AGRONOMIA  
TESIS  
IDENTIFICACIÓN Y METODOS DE CONTROL DE PULGÓN EN  
CIPRES (*Cupressus macrocarpa*) EN TRES ZONAS DEL  
DEPARTAMENTO DE LA PAZ  
SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS  
(SEPCAM)

**MUESTRA DE ARBOL**  
Fecha de inicio: \_\_\_\_\_  
Fecha de finalización: \_\_\_\_\_  
Cantidad de especies: \_\_\_\_\_  
Cantidad de especies aladas: \_\_\_\_\_  
Cantidad de especies sin alas \_\_\_\_\_  
Otras especies o insectos: \_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_

FRASCO DE PULGONES

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES  
FACULTAD DE AGRONOMIA  
TESIS  
IDENTIFICACIÓN Y METODOS DE CONTROL DE PULGÓN EN  
CIPRES (*Cupressus macrocarpa*) EN TRES ZONAS DEL  
DEPARTAMENTO DE LA PAZ  
COLEGIO MILITAR DEL EJERCITO  
(COLMIL)

**MUESTRA DE ARBOL**  
Fecha de inicio: \_\_\_\_\_  
Fecha de finalización: \_\_\_\_\_  
Cantidad de especies: \_\_\_\_\_  
Cantidad de especies aladas: \_\_\_\_\_  
Cantidad de especies sin alas \_\_\_\_\_  
Otras especies o insectos: \_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_

RASCO DE PULGONES

## ANEXO 5

### PLANILLA DE EVALUACION DE INSIDENCIA DE PULGONES

Nombre del Recolector: \_\_\_\_\_  
Lugar: \_\_\_\_\_ Fecha de Inicio: \_\_\_\_\_  
Piso Altitudinal: \_\_\_\_\_ Fecha de Finalización: \_\_\_\_\_  
Tamaño de Árbol: \_\_\_\_\_ de Copa: \_\_\_\_\_ Horas: \_\_\_\_\_  
Tipo de tratamiento: \_\_\_\_\_

### CRONOGRAMA DE CAPTURAS

Fecha	ALTA			MEDIA			BAJA		
	Alados	Ápteras	Otros	Alados	Ápteras	Otros	Alados	Ápteras	Otros

Tamaño de la Muestras

Tamaño de la Rama Parte Alta:

Tamaño de la Rama Parte media:

Tamaño de la Rama Parte Baja:

Observaciones:

**ANEXO 6**  
**PLANILLA DE EVALUACION DE METODOS DE CONTROL DEL PULGON**

Lugar: \_\_\_\_\_  
 Tipo de Controlador: \_\_\_\_\_ Frecuencia de Aplicación: \_\_\_\_\_  
 Horario de Aplicación \_\_\_\_\_ Fecha de Inicio: \_\_\_\_\_  
 Cantidad de Producto: \_\_\_\_\_ Fecha de Finalización: \_\_\_\_\_

**CRONOGRAMA DE INSIDENCIA DE PULGONES VERDES (*Myzus persicae*)**

Fecha	ALTA			MEDIA			BAJA		
	Alados	Ápteras	Otros	Alados	Ápteras	Otros	Alados	Ápteras	Otros

**CRONOGRAMA DE INSIDENCIA DE PULGONES NEGROS (*Cianarus cupressi*)**

Fecha	ALTA			MEDIA			BAJA		
	Alados	Ápteras	Otros	Alados	Ápteras	Otros	Alados	Ápteras	Otros

**TAMAÑO DE LA MUESTRAS**

Tamaño de la Rama Parte Alta:

Tamaño de la Rama Parte media:

Tamaño de la Rama Parte Baja:

Distancias entre Plantas

Observaciones:

## ANEXO 7A

### PLANILLA DE EVALUACION DE INSIDENCIA DE PULGONES

Nombre del Recolector: Edwin Arias Maldonado

Lugar: Fuerza Aérea Boliviana (FAB) Fecha de Inicio: 16 de Nov.2006

Piso Altitudinal: 4115 m.s.n.m. Fecha de Finalización: 18 Enero 2007

Tamaño de Árbol: 1.99 m Tamaño de Copa: 1.90 m. Horas: 12:00 AM

Tipo de tratamiento: Orgánico

### CRONOGRAMA DE CAPTURAS

Fecha	ALTA			MEDIA			BAJA		
	Alados	Ápteras	Otros	Alados	Ápteras	Otros	Alados	Ápteras	Otros
16/11/06	5	127	2	2	132	11	5	127	2
23/11/06	3	131	4	3	144	3	2	134	3
30/11/06	2	145	4	2	145	2	3	132	4
07/12/06	2	138	2	2	151	2	5	132	2
14/12/06	3	127	5	1	123	1	2	142	4
21/12/06	1	131	2	3	135	2	2	111	5
28/12/06	5	127	1	1	158	4	4	142	5
04/01/07	2	157	5	2	176	2	2	161	3
11/01/07	3	149	6	2	156	3	3	155	7
18/01/07	3	156	4	1	153	2	1	151	3

#### Tamaño de la Muestras

Tamaño de la Rama Parte Alta: 0.97 m

Tamaño de la Rama Parte media: 0.90 m

Tamaño de la Rama Parte Baja: 0.98 m

#### Observaciones:

El presente trabajo se realizo en época de lluvia debido que existe mayor presencia de pulgones en los árboles.

La presencia de hormigas y mosquitos fue mayor en el mes de enero después de cada lluvia.

## ANEXO 7B

### PLANILLA DE EVALUACION DE INSIDENCIA DE PULGONES

Nombre del Recolector: Edwin Arias Maldonado

Lugar: Fuerza Aérea Boliviana (FAB) Fecha de Inicio: 16 de Nov.2006

Piso Altitudinal: 4115 m.s.n.m. Fecha de Finalización: 18 Enero 2007

Tamaño de Árbol: 2.19 m Tamaño de Copa: 1.90 m. Horas: 10:30 AM

Tipo de tratamiento: Biológico

### CRONOGRAMA DE CAPTURAS

Fecha	ALTA			MEDIA			BAJA		
	Alados	Ápteras	Otros	Alados	Ápteras	Otros	Alados	Ápteras	Otros
16/11/06	3	125	2	2	131	2	2	124	4
23/11/06	2	129	3	1	146	3	1	123	3
30/11/06	5	141	2	3	162	6	3	125	5
07/12/06	4	157	2	4	153	1	4	135	2
14/12/06	6	124	4	5	125	4	2	147	2
21/12/06	3	126	3	2	131	1	1	116	5
28/12/06	2	144	6	2	145	3	6	143	3
04/01/07	6	162	2	4	167	4	3	161	2
11/01/07	6	157	4	5	189	1	1	154	2
18/01/07	1	156	2	2	142	3	4	147	3

Tamaño de la Muestras

Tamaño de la Rama Parte Alta: 0.37 m

Tamaño de la Rama Parte media: 0.53 m

Tamaño de la Rama Parte Baja: 1.05 m

#### Observaciones:

El presente trabajo se realizo en época de lluvia debido que existe mayor presencia de pulgones en los árboles.

Se pudo encontrar especies ápteras y aladas en mayor cantidad que en las demás zonas en estudio



## ANEXO 7C

### PLANILLA DE EVALUACION DE INSIDENCIA DE PULGONES

Nombre del Recolector: Edwin Arias Maldonado

Lugar: Fuerza Aérea Boliviana (FAB) Fecha de Inicio: 16 de Nov.2006

Piso Altitudinal: 4115 m.s.n.m. Fecha de Finalización: 18 Enero 2007

Tamaño de Árbol: 2.95 m Tamaño de Copa: 2.60 m Horas: 09:00 AM

Tipo de tratamiento: Botánico

### CRONOGRAMA DE CAPTURAS

Fecha	ALTA			MEDIA			BAJA		
	Alados	Ápteras	Otros	Alados	Ápteras	Otros	Alados	Ápteras	Otros
16/11/06	4	135	5	1	138	9	1	140	3
23/11/06	3	139	4	2	145	2	2	145	7
30/11/06	4	151	1	3	165	5	4	160	5
07/12/06	2	167	5	6	170	12	7	166	5
14/12/06	4	130	2	5	131	2	5	157	1
21/12/06	4	136	7	4	147	2	2	150	7
28/12/06	3	154	6	8	167	7	4	150	8
04/01/07	7	172	7	6	181	8	2	181	7
11/01/07	5	189	5	7	189	9	3	178	5
18/01/07	3	183	5	3	187	2	5	183	4

Tamaño de la Muestras

Tamaño de la Rama Parte Alta: 0.80 m

Tamaño de la Rama Parte media: 0.95 m

Tamaño de la Rama Parte Baja: 1.97 m

#### Observaciones:

El presente trabajo se realizo en época de lluvia debido que existe mayor presencia de pulgones en los árboles.

A diferencia de las demás zonas esta es la más fría, pero de igual modo el porcentaje de incidencia es igual que los demás.

Se pudo ver que existen pulgones de dos tipos Verdes y Negros.



**ANEXO 7D**  
**PLANILLA DE EVALUACION DE INSIDENCIA DE PULGONES**

**Nombre del Recolector:** Edwin Arias Maldonado  
**Lugar:** Fuerza Aérea Boliviana **Fecha de Inicio:** 16 de Nov. 2006  
**Piso Altitudinal:** 4115 m.s.n.m **Fecha de Finalización:** 18 Enero 2007  
**Tamaño de Árbol:** 3.10 m **Tamaño de Copa :** 2.50 m. **Horas:** 12:30 PM  
**Tipo de tratamiento:** Testigo

**CRONOGRAMA DE CAPTURAS**

Fecha	ALTA			MEDIA			BAJA		
	Alados	Ápteras	Otros	Alados	Ápteras	Otros	Alados	Ápteras	Otros
16/11/07	2	132	2	3	134	2	3	132	3
23/11/06	2	139	4	4	132	3	4	143	2
30/11/06	3	145	3	3	131	1	3	145	3
07/12/06	2	145	5	2	142	2	3	145	4
14/12/06	5	143	4	2	134	1	5	142	5
21/12/06	3	151	3	2	129	2	4	132	5
28/12/06	2	182	2	1	152	3	2	125	4
04/01/07	4	176	5	3	124	4	1	135	2
11/01/07	5	138	4	4	160	3	3	153	3
18/01/0	3	152	3	5	145	3	5	145	5

**Tamaño de la Muestras**

**Tamaño de la Rama Parte Alta:** 0.80 m

**Tamaño de la Rama Parte media:** 1.35 m

**Tamaño de la Rama Parte Baja:** 1.10 m

**Observaciones:**

Como se puede ver en la planilla de datos la presencia de pulgones es alta lo cual hace que el árbol presente algunas enfermedades en sus ramas.

## ANEXO 8A

### PLANILLA DE EVALUACION DE INSIDENCIA DE PULGONES

Nombre del Recolector: Edwin Arias Maldonado

Lugar: Servicio Departamental de Caminos Fecha de Inicio: 17 de Nov.2006

Piso Altitudinal: 3880 m.s.n.m. Fecha de Finalización: 19 Enero 2007

Tamaño de Árbol: 4.70 m Tamaño de Copa: 3.10 m Horas: 09:00 AM

Tipo de tratamiento: Orgánico

### CRONOGRAMA DE CAPTURAS

Fecha	ALTA			MEDIA			BAJA		
	Alados	Ápteras	Otros	Alados	Ápteras	Otros	Alados	Ápteras	Otros
16/11/06	4	131	4	3	129	3	1	132	6
23/11/06	2	127	5	2	135	4	1	125	5
30/11/06	5	134	2	4	128	5	1	138	3
07/12/06	3	135	4	5	147	5	4	145	5
14/12/06	2	129	8	2	165	2	3	149	4
21/12/06	2	114	5	2	143	5	3	157	3
28/12/06	2	123	7	5	152	6	1	145	5
04/01/07	3	145	6	3	145	6	6	156	3
11/01/07	4	151	4	3	156	5	3	157	5
18/01/07	4	158	6	1	146	7	2	152	4

Tamaño de la Muestras

Tamaño de la Rama Parte Alta: 0.67 m

Tamaño de la Rama Parte media: 1.10 m

Tamaño de la Rama Parte Baja: 1.28 m

#### Observaciones:

El presente trabajo se realizo en época de lluvia debido que existe mayor presencia de pulgones en los árboles.

Para realizar el trabajo en esta muestra se utilizo una escalera, ya que en este lugar existen árboles mucho mas granes que en las demás zonas..

## ANEXO 8B

### PLANILLA DE EVALUACION DE INSIDENCIA DE PULGONES

Nombre del Recolector: Edwin Arias Maldonado

Lugar: Servicio Departamental de Caminos Fecha de Inicio: 17 de Nov.2006

Piso Altitudinal: 3881 m.s.n.m. Fecha de Finalización: 19 Enero 2007

Tamaño de Árbol: 3.10 m Tamaño de Copa: 2.10 m Horas: 12:00 AM

Tipo de tratamiento: Biológico

### CRONOGRAMA DE CAPTURA

Fecha	ALTA			MEDIA			BAJA		
	Alados	Ápteras	Otros	Alados	Ápteras	Otros	Alados	Ápteras	Otros
16/11/06	3	122	3	2	131	2	2	138	2
23/11/06	2	132	2	3	141	4	2	132	5
30/11/06	2	143	2	1	129	5	1	153	4
07/12/06	2	146	2	1	141	5	3	141	5
14/12/06	2	151	2	3	154	6	4	152	6
21/12/06	3	136	3	2	151	6	2	144	5
28/12/06	4	152	4	4	161	7	3	157	4
04/01/07	3	148	4	2	145	3	4	161	4
11/01/07	4	156	2	2	145	4	3	171	2
18/01/07	0	131	2	3	151	3	1	140	5

Tamaño de la Muestras

Tamaño de la Rama Parte Alta: 0.70 m

Tamaño de la Rama Parte media: 1.10 m

Tamaño de la Rama Parte Baja: 0.68 m

#### Observaciones:

El presente trabajo se realizo en época de lluvia debido que existe mayor presencia de pulgones en los árboles.

También se pudo evidenciar que existía mayor cantidad de pulgones negros y arañuela que en los otros lugares en estudio.

## ANEXO 8C

### PLANILLA DE EVALUACION DE INSIDENCIA DE PULGONES

Nombre del Recolector: Edwin Arias Maldonado

Lugar: Servicio Departamental de Caminos Fecha de Inicio: 17 de Nov.2006

Piso Altitudinal: 3881 m.s.n.m. Fecha de Finalización: 19 Enero. 2007

Tamaño de Árbol: 4.70 m. Tamaño de Copa: 3.10 m Horas: 10:30 AM

Tipo de tratamiento: Botánico

### CRONOGRAMA DE CAPTURAS

Fecha	ALTA			MEDIA			BAJA		
	Alados	Ápteras	Otros	Alados	Ápteras	Otros	Alados	Ápteras	Otros
16/11/06	2	132	2	1	131	4	2	128	3
23/11/06	3	132	5	2	141	2	3	132	3
30/11/06	2	133	3	3	129	4	2	43	2
07/12/06	2	136	5	4	141	5	1	111	3
14/12/06	3	141	3	3	154	3	2	132	2
21/12/06	5	145	3	1	151	1	2	134	4
28/12/06	3	147	5	4	161	3	3	147	5
04/01/07	2	151	3	2	145	3	4	151	5
11/01/07	2	162	4	1	145	3	2	151	4
18/01/07	4	158	2	3	151	3	2	150	3

Tamaño de la Muestras

Tamaño de la Rama Parte Alta: 0.67 m

Tamaño de la Rama Parte media: 1.10 m

Tamaño de la Rama Parte Baja: 1.28 m

#### Observaciones:

El presente trabajo se realizo en época de lluvia debido que existe mayor presencia de pulgones en los árboles.

La relación que existe unas muestras con otros se debe a que no todos los días eran soleados existían días donde estaba nublado lo cual hace que disminuya la presencia de pulgones.

## ANEXO 8D

### PLANILLA DE EVALUACION DE INSIDENCIA DE PULGONES

Nombre del Recolector: Edwin Arias Maldonado

Lugar: Servicio Departamental de Caminos Fecha de Inicio: 18 de Nov. 2006

Piso Altitudinal: 3881 m.s.n.m. Fecha de Finalización: 19 Enero 2007

Tamaño de Árbol: 1.98 m Tamaño de Copa : 1.60 m Horas: 13:30 PM

Tipo de tratamiento: Testigo

### CRONOGRAMA DE CAPTURAS

Fecha	ALTA			MEDIA			BAJA		
	Alados	Ápteras	Otros	Alados	Ápteras	Otros	Alados	Ápteras	Otros
17/11/07	3	129	3	3	128	1	2	128	3
24/11/06	2	129	4	4	133	4	2	131	2
01/12/06	3	131	5	2	138	2	3	136	3
08/12/06	3	134	3	5	144	3	4	138	3
15/12/06	4	143	2	2	132	3	4	139	4
22/12/06	2	142	4	2	140	4	3	135	2
29/12/06	1	145	2	3	138	2	3	141	2
05/01/07	3	145	2	2	137	3	3	139	3
12/01/07	5	156	1	3	145	4	2	143	2
19/01/0	2	157	4	4	139	3	2	150	5

Tamaño de la Muestras

Tamaño de la Rama Parte Alta: 0.65 m

Tamaño de la Rama Parte media: 1.00 m

Tamaño de la Rama Parte Baja: 1.30 m

#### Observaciones:

La presencia de pulgones es bastante alta, además que también presentan arañuelas en gran cantidad.

## ANEXO 9A

### PLANILLA DE EVALUACION DE INSIDENCIA DE PULGONES

Nombre del Recolector: Edwin Arias Maldonado

Lugar: Colegio Militar del Ejercito (COLMIL) Fecha de Inicio: 17 de Nov.2006

Piso Altitudinal: 3289 m.s.n.m. Fecha de Finalización: 19 Enero 2007

Tamaño de Árbol: 2.64 m Tamaño de Copa 2.05 m Horas 15:30 PM

Tipo de tratamiento: Orgánico

### CRONOGRAMA DE CAPTURAS

Fecha	ALTA			MEDIA			BAJA		
	Alados	Ápteras	Otros	Alados	Ápteras	Otros	Alados	Ápteras	Otros
17/11/06	3	129	2	4	145	2	3	139	31
24/11/06	4	139	3	2	142	4	2	134	5
1/12/06	2	136	1	4	159	5	3	145	2
08/12/06	2	147	3	2	147	4	5	149	2
15/12/06	4	151	4	3	156	6	2	155	2
22/12/06	5	161	1	3	149	2	4	158	2
29/12/06	4	146	1	4	161	4	3	149	4
05/01/07	2	158	2	4	139	5	3	159	4
12/01/07	1	151	2	2	148	4	4	148	3
19/01/07	3	152	3	2	134	5	2	166	2

Tamaño de la Muestras

Tamaño de la Rama Parte Alta: 1.20 m

Tamaño de la Rama Parte media: 1.40 m

Tamaño de la Rama Parte Baja: 0.89 m

#### Observaciones:

El presente trabajo se realizo en época de lluvia debido que existe mayor presencia de pulgones en los árboles.

En este caso el árbol tomado como muestra ya existía presencia de fumagina sp.

## ANEXO 9B

### PLANILLA DE EVALUACION DE INSIDENCIA DE PULGONES

Nombre del Recolector: Edwin Arias Maldonado

Lugar: Colegio Militar del Ejercito (COLMIL) Fecha de Inicio: 17 de Nov.2006

Piso Altitudinal: 3289 m.s.n.m. Fecha de Finalización: 19 Enero 2007

Tamaño de Árbol: 2.64 m tamaño de Copa: 2.40 m Horas: 14:00 PM

Tipo de tratamiento: Biológico

### CRONOGRAMA DE CAPTURAS

Fecha	ALTA			MEDIA			BAJA		
	Alados	Ápteras	Otros	Alados	Ápteras	Otros	Alados	Ápteras	Otros
17/11/06	4	132	3	3	139	6	4	138	4
24/11/06	5	138	4	4	145	7	4	134	6
1/12/06	5	142	5	4	139	4	5	153	5
08/12/06	3	151	5	3	142	6	6	142	4
15/12/06	5	153	4	2	153	3	7	151	3
22/12/06	5	143	3	3	167	5	4	145	6
29/12/06	4	157	4	5	158	6	4	159	3
05/01/07	4	176	3	7	154	4	4	168	7
12/01/07	3	166	2	4	165	5	3	177	5
19/01/07	2	189	4	4	179	5	3	165	6

#### Tamaño de la Muestras

Tamaño de la Rama Parte Alta: 1.30 m

Tamaño de la Rama Parte media: 1.28 m

Tamaño de la Rama Parte Baja: 1.30 m

#### Observaciones:

El presente trabajo se realizo en época de lluvia debido que existe mayor presencia de pulgones en los árboles.

Se pudo observar que la cantidad de pulgones pueden subir o disminuir de acuerdo como se encuentra el día, si este esta nublado existirá menor presencia de pulgones, pero si hace sol se observo que existe mayor cantidad de pulgones.

# ANEXO 9C

## PLANILLA DE EVALUACION DE INSIDENCIA DE PULGONES

Nombre del Recolector: Edwin Arias Maldonado

Lugar: Colegio Militar del Ejercito (COLMIL) Fecha de Inicio: 17 de Nov.2006

Piso Altitudinal: 3289 m.s.n.m. Fecha de Finalización: 19 Enero 2007

Tamaño de Árbol: 2.64 m Tamaño de Copa 2.05 m Horas 17:00 PM

Tipo de tratamiento: Botánico

### CRONOGRAMA DE CAPTURAS

Fecha	ALTA			MEDIA			BAJA		
	Alados	Ápteras	Otros	Alados	Ápteras	Otros	Alados	Ápteras	Otros
1711/06	2	132	2	2	144	5	2	138	2
24/11/06	3	145	3	3	147	4	3	143	3
1/12/06	2	153	3	2	156	3	4	144	3
08/12/06	2	154	2	2	142	3	3	155	4
15/12/06	3	145	3	4	155	5	4	151	3
22/12/06	3	156	4	3	148	5	3	165	5
29/12/06	3	156	4	5	159	4	3	166	2
05/01/07	4	160	3	3	164	5	5	165	3
12/01/07	2	162	3	2	155	5	3	157	4
19/01/07	2	157	4	3	159	7	4	165	3

Tamaño de la Muestras

Tamaño de la Rama Parte Alta: 0.68 m

Tamaño de la Rama Parte media: 1.28 m

Tamaño de la Rama Parte Baja: 0.68 m

#### Observaciones:

El presente trabajo se realizo en época de lluvia debido que existe mayor presencia de pulgones en los árboles.

La presencia de pulgones a medida que se va perdiendo el sol va disminuyendo lo cual hace una recolección más difícil.



## ANEXO 9D

### PLANILLA DE EVALUACION DE INSIDENCIA DE PULGONES

Nombre del Recolector: Edwin Arias Maldonado

Lugar: Colegio Militar del Ejercito (COLMIL) Fecha de Inicio: 17 noviembre 2006

Piso Altitudinal: 3289 m.s.n.m. Fecha de Finalización: 19 Enero 2007

Tamaño de Árbol: 2.88 m Tamaño de Copa : 2.60 m Horas: 18:00 PM

Tipo de tratamiento: Testigo

### CRONOGRAMA DE CAPTURAS

Fecha	ALTA			MEDIA			BAJA		
	Alados	Ápteras	Otros	Alados	Ápteras	Otros	Alados	Ápteras	Otros
17/11/07	2	31	1	2	32	2	3	38	1
24/11/06	2	37	2	2	38	2	3	38	3
01/12/06	1	41	3	5	39	3	4	39	4
08/12/06	3	45	3	3	42	4	5	42	5
15/12/06	3	51	3	5	52	5	1	47	2
22/12/06	2	43	2	3	53	5	2	52	3
29/12/06	2	46	3	4	48	3	2	56	4
05/01/07	4	37	4	3	32	3	3	32	4
12/01/07	3	47	3	1	45	2	3	45	1
19/01/0	4	43	2	2	45	1	4	59	3

Tamaño de la Muestras

Tamaño de la Rama Parte Alta: 2.05 m

Tamaño de la Rama Parte media: 1.25 m

Tamaño de la Rama Parte Baja: 1.17 m

#### Observaciones:

La presencia de hormigas en el mes de Diciembre fue mayor debido a la constante humedad que hay en el lugar.

**ANEXO 10A**  
**PLANILLA DE EVALUACION DE METODOS DE CONTROL DEL PULGON**

Lugar: Fuerza Aérea Boliviana

Tipo de Controlador: Orgánico Frecuencia de Aplicación: Cada 7 días

Horario de Aplicación 17:00 PM Fecha de Inicio: 5 de Marzo.2007

Cantidad de Producto: 2.00 l Fecha de Finalización: 19 de Marzo 2007

**CRONOGRAMA DE INSIDENCIA DE PULGONES VERDES (*Myzus persicae*)**

Fecha	ALTA			MEDIA			BAJA		
	Alados	Ápteras	Otros	Alados	Ápteras	Otros	Alados	Ápteras	Otros
04/03/07	3	178	4	2	169	5	3	167	3
07/03/07	2	168	3	2	156	3	1	154	2
11/03/07	2	94	2	4	89	3	5	98	2
14/03/07	1	86	1	2	67	3	3	95	1
18/03/07	3	98	3	2	67	2	5	99	2
21/03/07	1	45	2	1	34	2	1	31	2
25/03/07	1	9	0	2	7	1	4	14	0

**CRONOGRAMA DE INSIDENCIA DE PULGONES NEGROS (*Cianarus cupressi*)**

Fecha	ALTA			MEDIA			BAJA		
	Alados	Ápteras	Otros	Alados	Ápteras	Otros	Alados	Ápteras	Otros
04/03/07	2	6	0	3	14	0	3	18	0
07/03/07	1	3	0	2	12	0	2	12	0
11/03/07	3	5	0	2	10	0	4	15	0
14/03/07	1	3	0	1	9	0	2	4	0
18/03/07	2	2	0	3	5	0	2	8	0
21/03/07	1	0	0	0	0	0	0	0	0
26/03/07	0	0	0	1	0	0	1	0	0

Distancia entre Muestras 30 m

**Observaciones:**

Como se puede observar en la planilla de datos, muestra que la eficiencia del producto fue buena, aunque no controló totalmente.

**ANEXO 10B**  
**PLANILLA DE EVALUACION DE METODOS DE CONTROL DEL PULGON**

Lugar: Fuerza Aérea Boliviana

Tipo de Controlador: Biológico Frecuencia de Aplicación: Cada 7 días

Horario de Aplicación 17:30 PM Fecha de Inicio: 5 de Marzo.2007

Cantidad de Producto: 2.00 l Fecha de Finalización: 19 de Marzo 2007

**CRONOGRAMA DE INSIDENCIA DE PULGONES VERDES (*Myzus persicae*)**

Fecha	ALTA			MEDIA			BAJA		
	Alados	Ápteras	Otros	Alados	Ápteras	Otros	Alados	Ápteras	Otros
04/03/07	4	118	5	5	119	4	6	77	3
07/03/07	2	119	3	3	112	3	2	76	1
11/03/07	3	78	4	2	83	2	6	89	1
14/03/07	2	79	2	1	87	1	3	89	1
18/03/07	2	69	1	3	89	2	5	56	2
21/03/07	1	65	2	1	92	2	3	53	1
25/03/07	4	79	2	4	88	2	5	89	1

**CRONOGRAMA DE INSIDENCIA DE PULGONES NEGROS (*Cianarus cupressi*)**

Fecha	ALTA			MEDIA			BAJA		
	Alados	Ápteras	Otros	Alados	Ápteras	Otros	Alados	Ápteras	Otros
04/03/07	2	19	0	1	27	0	1	14	0
07/03/07	1	13	0	1	23	0	1	15	0
11/03/07	3	21	0	2	28	0	3	29	0
14/03/07	2	15	0	1	20	0	2	21	0
18/03/07	2	15	0	4	31	0	3	12	0
21/03/07	1	16	0	2	22	0	2	16	0
25/03/07	2	19	0	4	25	0	4	21	0

Distancia entre Muestras 9.00 m

**Observaciones:**

Como se puede observar en la planilla de datos la eficiencia de el producto es muy baja en la cual no se pudo controlar los pulgones.

## ANEXO 10C

### PLANILLA DE EVALUACION DE METODOS DE CONTROL DEL PULGON

Lugar: Fuerza Aérea Boliviana

Tipo de Controlador: Botánico Frecuencia de Aplicación: Cada 7 días

Horario de Aplicación 18:00 AM Fecha de Inicio: 5 de Marzo.2007

Cantidad de Producto: 2.00 l Fecha de Finalización: 19 de Marzo 2007

#### CRONOGRAMA DE INSIDENCIA DE PULGONES VERDES (*Myzus persicae*)

Fecha	ALTA			MEDIA			BAJA		
	Alados	Ápteras	Otros	Alados	Ápteras	Otros	Alados	Ápteras	Otros
04/03/07	4	188	4	2	188	3	5	167	4
07/03/07	2	143	2	1	165	3	2	112	2
11/03/07	1	25	2	1	12	1	0	21	2
14/03/07	0	27	2	1	13	0	1	12	1
18/03/07	0	0	3	1	6	2	1	5	2
21/03/07	0	1	1	0	2	1	3	5	1
25/03/07	0	0	0	0	3	0	1	4	0

#### CRONOGRAMA DE INSIDENCIA DE PULGONES NEGROS (*Cianarus cupressi*)

Fecha	ALTA			MEDIA			BAJA		
	Alados	Ápteras	Otros	Alados	Ápteras	Otros	Alados	Ápteras	Otros
04/03/07	2	12	0	4	22	0	12	19	0
07/03/07	3	10	0	2	12	0	11	0	0
11/03/07	1	10	0	3	12	0	5	8	0
14/03/07	2	8	0	2	1	0	0	4	0
18/03/07	0	3	0	2	2	0	0	0	0
21/03/07	0	1	0	0	2	0	1	0	0
25/03/07	0	0	0	0	0	0	2	0	0

Distancia entre muestras 12 m

#### Observaciones:

El producto utilizado en esta muestra fue muy eficaz debido a que se controló de una forma rápida a los pulgones y otros insectos.

## ANEXO 10D

### PLANILLA DE EVALUACION DE METODOS DE CONTROL DEL PULGON

Lugar: Fuerza Aérea Boliviana

Tipo de Controlador: Testigo Frecuencia de Aplicación: Cada 7 días

Horario de Aplicación 16:30 AM Fecha de Inicio: 06 de Marzo 2007

Cantidad de Producto: 0.00 l Fecha de Finalización: 20 de Marzo 2007

#### CRONOGRAMA DE INSIDENCIA DE PULGONES VERDES (*Myzus persicae*)

Fecha	ALTA			MEDIA			BAJA		
	Alados	Ápteras	Otros	Alados	Ápteras	Otros	Alados	Ápteras	Otros
04/03/07	5	144	5	4	171	3	3	166	5
07/03/07	3	154	3	3	167	3	2	167	4
11/03/07	3	153	5	4	165	4	5	145	6
14/03/07	4	134	3	2	154	3	3	157	3
18/03/07	1	124	3	3	178	2	2	176	4
21/03/07	2	134	3	3	156	3	3	165	3
26/03/07	3	159	4	4	169	3	4	123	7

#### CRONOGRAMA DE INSIDENCIA DE PULGONES NEGROS (*Cianarus cupressi*)

Fecha	ALTA			MEDIA			BAJA		
	Alados	Ápteras	Otros	Alados	Ápteras	Otros	Alados	Ápteras	Otros
04/03/07	2	12	0	3	15	0	2	12	0
07/03/07	3	14	0	2	12	0	3	14	0
11/03/07	1	9	0	2	9	0	3	13	0
14/03/07	2	15	0	3	15	0	2	14	0
19/03/07	3	12	0	4	7	0	1	17	0
21/03/07	2	14	0	3	5	0	2	16	0
26/03/07	1	15	0	2	13	0	1	11	0

Distancias entre Plantas 49.00 m

#### Observaciones:

La presencia de pulgones provoca la presencia de hongos debido a la malaza que estos excretan.

## ANEXO 11A

### PLANILLA DE EVALUACION DE METODOS DE CONTROL DEL PULGON

Lugar: Servicio Departamental de Caminos

Tipo de Controlador: Orgánico Frecuencia de Aplicación: Cada 7 días

Horario de Aplicación 09:30 AM Fecha de Inicio: 6 de Marzo.2007

Cantidad de Producto: 2.00 l Fecha de Finalización: 20 de Marzo 2007

#### CRONOGRAMA DE INSIDENCIA DE PULGONES VERDES (*Myzus persicae*)

Fecha	ALTA			MEDIA			BAJA		
	Alados	Ápteras	Otros	Alados	Ápteras	Otros	Alados	Ápteras	Otros
05/03/07	2	178	4	3	179	3	4	169	3
08/03/07	1	167	3	1	162	3	2	156	1
12/03/07	2	110	3	4	98	2	3	95	4
15/03/07	3	104	2	1	98	3	2	89	2
19/03/07	3	56	3	5	81	2	3	78	8
22/03/07	2	13	2	1	15	2	1	23	
26/03/07	3	8	2	5	21	1	2	11	2

#### CRONOGRAMA DE INSIDENCIA DE PULGONES NEGROS (*Cianarus cupressi*)

Fecha	ALTA			MEDIA			BAJA		
	Alados	Ápteras	Otros	Alados	Ápteras	Otros	Alados	Ápteras	Otros
05/03/07	2	26	0	3	14	0	2	19	0
08/03/07	1	24	0	2	16	0	1	23	0
12/03/07	3	12	0	1	9	0	1	2	0
19/03/07	2	8	0	2	5	0	2	0	0
22/03/07	1	3	0	1	4	0	0	0	0
26/03/07	1	4	0	1	2	0	0	4	0

Distancia entre Muestras 39.7 m

#### Observaciones:

En este tratamiento se pudo observar que la incidencia de pulgones disminuyo en gran manera en la segunda aplicación.

El tratamiento con productos orgánicos tienen un control más lento con relación a los productos botánicos.

## ANEXO 11B

### PLANILLA DE EVALUACION DE METODOS DE CONTROL DEL PULGON

Lugar: Servicio Departamental de Caminos

Tipo de Controlador: Biológico Frecuencia de Aplicación: Cada 7 días

Horario de Aplicación 9:00 AM Fecha de Inicio: 5 de Marzo.2007

Cantidad de Producto: 2.00 l Fecha de Finalización: 20 de Marzo 2007

#### CRONOGRAMA DE INSIDENCIA DE PULGONES VERDES (*Myzus persicae*)

Fecha	ALTA			MEDIA			BAJA		
	Alados	Ápteras	Otros	Alados	Ápteras	Otros	Alados	Ápteras	Otros
05/03/07	3	168	5	2	169	3	2	167	3
08/03/07	4	165	3	3	158	4	3	154	4
12/03/07	4	87	3	4	90	2	3	98	2
15/03/07	2	89	2	3	94	3	4	98	2
19/03/07	3	56	3	5	41	2	5	43	1
22/03/07	2	68	3	4	67	1	2	65	2
26/03/07	3	72	3	1	76	2	1	87	1

#### CRONOGRAMA DE INSIDENCIA DE PULGONES NEGROS (*Cianarus cupressi*)

Fecha	ALTA			MEDIA			BAJA		
	Alados	Ápteras	Otros	Alados	Ápteras	Otros	Alados	Ápteras	Otros
05/03/07	3	26	0	2	24	0	2	21	0
08/03/07	2	21	0	2	15	0	3	22	0
12/03/07	1	21	0	4	22	0	1	15	0
15/03/07	2	12	0	2	17	0	1	13	0
19/03/07	0	10	0	0	14	0	0	10	0
22/03/07	1	14	0	2	17	0	0	18	0
26/03/07	0	12	0	1	18	0	1	15	0

#### Observaciones:

Antes de realizar la primera aplicación se pudo observar un masivo ataque de pulgones y hormigas en esta muestra.

Como se puede observar en la planilla de datos la presencia de pulgones fue disminuyendo de apoco, pero no pudo realizarse el control total de la plagas.

La fumigación se realizo en diez minutos por muestra.

## ANEXO 11C

### PLANILLA DE EVALUACION DE METODOS DE CONTROL DEL PULGON

Lugar: Servicio Departamental de Caminos

Tipo de Controlador: Botánico Frecuencia de Aplicación: Cada 7 días

Horario de Aplicación 09:30 AM Fecha de Inicio: 6 de Marzo.2007

Cantidad de Producto: 2.00 l Fecha de Finalización: 20 de Marzo 2007

#### CRONOGRAMA DE INSIDENCIA DE PULGONES VERDES (*Myzus persicae*)

Fecha	ALTA			MEDIA			BAJA		
	Alados	Ápteras	Otros	Alados	Ápteras	Otros	Alados	Ápteras	Otros
05/03/07	4	198	5	4	189	5	3	179	3
08/03/07	2	150	3	3	140	2	1	132	1
12/03/07	3	110	4	3	56	3	2	56	2
15/03/07	2	89	1	2	46	1	2	40	1
19/03/07	1	87	3	2	34	2	4	31	1
22/03/07	1	12	2	1	18	2	1	12	1
27/03/07	1	2	1	2	8	1	0	2	1

#### CRONOGRAMA DE INSIDENCIA DE PULGONES NEGROS (*Cianarus cupressi*)

Fecha	ALTA			MEDIA			BAJA		
	Alados	Ápteras	Otros	Alados	Ápteras	Otros	Alados	Ápteras	Otros
05/03/07	1	16	0	2	24	0	0	11	0
08/03/07	0	11	0	1	13	0	0	9	0
12/03/07	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19/03/07	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22/03/07	1	0	0	0	1	0	0	1	0
26/03/07	1	2	0	0	2	0	0	1	0

Distancias entre muestras 10.45 m

#### Observaciones:

La aplicación del producto botánico tuvo una reacción mas eficiente que los otros productos.

La incidencia de pulgones disminuyo considerablemente al finalizar el tratamiento.



**ANEXO 11D**  
**PLANILLA DE EVALUACION DE METODOS DE CONTROL DEL PULGON**

Lugar: Servicio Departamental de Caminos

Tipo de Controlador: Testigo Frecuencia de control: Cada 3 días

Horario de Aplicación 09::45 PM Fecha de Inicio: 05 de Marzo 2007

Cantidad de Producto: 0.00 l Fecha de Finalización: 26 de Marzo 2007

**CRONOGRAMA DE INSIDENCIA DE PULGONES VERDES (*Myzus persicae*)**

Fecha	ALTA			MEDIA			BAJA		
	Alados	Ápteras	Otros	Alados	Ápteras	Otros	Alados	Ápteras	Otros
05/03/07	5	144	5	4	171	3	3	166	5
08/03/07	3	145	2	2	165	4	2	145	3
12/03/07	3	153	5	4	165	4	5	145	6
15/03/07	2	156	2	2	168	3	3	168	3
19/03/07	1	124	3	3	178	2	2	176	4
22/03/07	2	143	2	1	149	2	2	154	1
26/03/07	3	159	4	4	169	3	4	123	7

**CRONOGRAMA DE INSIDENCIA DE PULGONES NEGROS (*Cianarus cupressi*)**

Fecha	ALTA			MEDIA			BAJA		
	Alados	Ápteras	Otros	Alados	Ápteras	Otros	Alados	Ápteras	Otros
05/03/07	2	12	0	3	15	0	2	12	0
08/03/07	2	11	0	1	14	0	2	13	0
12/03/07	1	9	0	2	9	0	3	13	0
15/03/07	2	16	0	3	12	0	2	14	0
19/03/07	3	12	0	4	7	0	1	17	0
22/03/07	2	13	0	2	31	0	2	17	0
26/03/07	1	15	0	2	13	0	1	11	0

Distancias entre Plantas 21.00 m

**Observaciones:**

La presencia de pulgones es muy alta, lo cual hace la aparición de melaza y atraerá hormigas.

## ANEXO 12A

### PLANILLA DE EVALUACION DE METODOS DE CONTROL DEL PULGON

Lugar: Colegio Militar del Ejercito

Tipo de Controlador: Orgánico Frecuencia de Aplicación: Cada 7 días

Horario de Aplicación 17:00 AM Fecha de Inicio: 07 de Marzo 2007

Cantidad de Producto: 2.00 l Fecha de Finalización: 20 de Marzo 2007

#### CRONOGRAMA DE INSIDENCIA DE PULGONES VERDES (*Myzus persicae*)

Fecha	ALTA			MEDIA			BAJA		
	Alados	Ápteras	Otros	Alados	Ápteras	Otros	Alados	Ápteras	Otros
05/03/07	2	156	3	2	146	2	3	112	2
08/03/07	1	145	2	1	132	2	3	110	1
12/03/07	3	59	3	2	114	2	5	98	3
15/03/07	2	43	2	1	112	1	4	78	2
19/03/07	3	42	1	2	65	2	2	76	4
22/03/07	2	34	1	2	34	1	2	23	2
26/03/07	2	11	2	3	21	2	1	15	0

#### CRONOGRAMA DE INSIDENCIA DE PULGONES NEGROS (*Cianarus cupressi*)

Fecha	ALTA			MEDIA			BAJA		
	Alados	Ápteras	Otros	Alados	Ápteras	Otros	Alados	Ápteras	Otros
05/03/07	1	26	0	3	14	0	3	15	0
08/03/07	2	22	0	2	12	0	1	10	0
12/03/07	1	19	0	2	12	0	4	8	0
15/03/07	0	12	0	2	11	0	1	4	0
19/03/07	2	14	0	1	6	0	2	3	0
22/03/07	0	4	0	1	3	0	2	2	0
26/03/07	1	5	0	2	8	0	1	4	0

Distancias entre muestras 9.78 m

#### Observaciones:

La presencia de pulgones fue controlado en la segunda aplicación

Cada aplicación fue realizada cada siete días.

Cada tres días se realizo el control.

## ANEXO 12B

### PLANILLA DE EVALUACION DE METODOS DE CONTROL DEL PULGON

Lugar: Colegio Militar del Ejercito

Tipo de Controlador: Biológico Frecuencia de Aplicación: Cada 7 días

Horario de Aplicación 17:30 PM Fecha de Inicio: 06 de Marzo 2007

Cantidad de Producto: 2.00 l Fecha de Finalización: 20 de Marzo 2007

#### CRONOGRAMA DE INSIDENCIA DE PULGONES VERDES (*Myzus persicae*)

Fecha	ALTA			MEDIA			BAJA		
	Alados	Ápteras	Otros	Alados	Ápteras	Otros	Alados	Ápteras	Otros
05/03/07	2	156	6	3	176	7	5	159	2
08/03/07	2	140	3	2	143	2	4	132	1
12/03/07	4	96	2	4	95	2	3	111	2
15/03/07	2	82	1	3	65	1	2	89	1
19/03/07	3	35	5	2	58	2	3	56	1
22/03/07	2	23	2	1	23	0	1	23	1
26/03/07	2	18	6	3	27	4	5	12	3

#### CRONOGRAMA DE INSIDENCIA DE PULGONES NEGROS (*Cianarus cupressi*)

Fecha	ALTA			MEDIA			BAJA		
	Alados	Ápteras	Otros	Alados	Ápteras	Otros	Alados	Ápteras	Otros
05/03/07	2	26	0	1	34	0	2	31	0
08/03/07	1	21	0	1	23	0	2	25	0
12/03/07	3	21	0	2	34	0	1	13	0
15/03/07	1	12	0	1	23	0	2	2	0
19/03/07	2	4	0	2	10	0	3	8	0
22/03/07	2	5	0	1	2	0	0	3	0
26/03/07	1	0	0	0	0	0	2	2	0

#### Tamaño de la Muestras

##### Observaciones:

En este tratamiento se pudo observar que el hongo utilizado pudo controlar la plaga pero no eliminar por completo.

## ANEXO 12C

### PLANILLA DE EVALUACION DE METODOS DE CONTROL DEL PULGON

Lugar: Colegio Militar del Ejercito

Tipo de Controlador: Botánico Frecuencia de Aplicación: Cada 7 días

Horario de Aplicación 18:00 PM Fecha de Inicio: 06 de Marzo 2007

Cantidad de Producto: 2.00 l Fecha de Finalización: 20 de Marzo 2007

#### CRONOGRAMA DE INSIDENCIA DE PULGONES VERDES (*Myzus persicae*)

Fecha	ALTA			MEDIA			BAJA		
	Alados	Ápteras	Otros	Alados	Ápteras	Otros	Alados	Ápteras	Otros
05/03/07	3	166	4	2	166	4	6	169	2
08/03/08	2	145	3	2	145	2	3	156	2
12/03/07	2	56	2	1	34	2	4	29	1
15/03/07	1	42	2	1	23	2	2	21	1
19/03/07	1	34	0	1	20	3	2	12	2
22/03/07	0	12	0	1	2	1	2	10	1
26/03/07	0	3	2	0	3	1	2	5	0

#### CRONOGRAMA DE INSIDENCIA DE PULGONES NEGROS (*Cianarus cupressi*)

Fecha	ALTA			MEDIA			BAJA		
	Alados	Ápteras	Otros	Alados	Ápteras	Otros	Alados	Ápteras	Otros
05/03/07	2	16	0	2	24	0	3	11	0
08/03/07	1	12	0	1	15	0	3	6	0
12/03/07	2	12	0	1	0	0	1	2	0
15/03/07	1	5	0	0	0	0	0	0	0
19/03/07	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22/03/07	0	0	0	0	2	0	0	0	0
26/03/07	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Distancias entre muestras 12.4 m

#### Observaciones:

Con este controlador se puede observar en la planilla que la eliminación de pulgones negros fue total, pero no así do los verdes.

## ANEXO 12D

### PLANILLA DE EVALUACION DE METODOS DE CONTROL DEL PULGON

Lugar: Colegio Militar del Ejercito

Tipo de Controlador: Testigo Frecuencia de Aplicación: Cada 7 días

Horario de Aplicación 16:30 PM Fecha de Inicio: 05 de Marzo 2007

Cantidad de Producto: 0.00 l Fecha de Finalización: 26 de Marzo 2007

#### CRONOGRAMA DE INSIDENCIA DE PULGONES VERDES (*Myzus persicae*)

Fecha	ALTA			MEDIA			BAJA		
	Alados	Ápteras	Otros	Alados	Ápteras	Otros	Alados	Ápteras	Otros
05/03/07	3	166	4	2	166	4	6	169	2
08/03/07	2	139	3	2	156	3	2	145	2
12/03/07	2	156	2	1	134	2	4	129	1
15/03/07	3	149	3	2	145	2	1	137	2
19/03/07	1	134	0	1	120	3	2	112	2
22/03/07	2	145	2	2	146	2	2	1354	2
26/03/07	0	123	2	0	116	1	2	115	0

#### CRONOGRAMA DE INSIDENCIA DE PULGONES NEGROS (*Cianarus cupressi*)

Fecha	ALTA			MEDIA			BAJA		
	Alados	Ápteras	Otros	Alados	Ápteras	Otros	Alados	Ápteras	Otros
05/03/07	2	16	0	2	24	0	3	11	0
08/03/07	2	12	0	2	23	0	2	11	0
12/03/07	2	12	0	1	30	0	1	12	0
15/03/07	4	16	0	3	23	0	2	15	0
19/03/07	0	10	0	0	16	0	0	10	0
22/03/07	2	14	0	3	24	0	1	13	0
26/03/07	0	17	0	0	19	0	0	12	0

Distancias entre muestras 13.4 m

#### Observaciones:

La presencia de pulgones daña las ramas del ciprés, ya que estos empiezan a perder su color y su forma.