

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI



UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

TESIS DE GRADO PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PREVIO A LA
OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO

**TEMA: “EVALUACIÓN DE SEIS INSECTICIDAS DE BAJA TOXICIDAD
PARA EL MANEJO AGROECOLÓGICO DE LAS PLAGAS EN EL
CULTIVO DE CHOCHO (*Lupinus mutabilis Sweet*), EN DOS
LOCALIDADES DE COTOPAXI”**

Autor: Marco Vinicio Lema Jami

Director: Ing. M.SC. Geovanna Parra

Latacunga- 2011

AUTORÍA

El suscrito Marco Lema, portador de los números de cédula de identidad: 050265826-3, respectivamente, libre y voluntariamente declaro que la tesis titulada **“EVALUACIÓN DE SEIS INSECTICIDAS DE BAJA TOXICIDAD PARA EL MANEJO AGROECOLÓGICO DE LAS PLAGAS EN EL CULTIVO DE CHOCHO (*Lupinus mutabilis Sweet*), EN DOS LOCALIDADES DE COTOPAXI”**, es original, auténtica y personal. En tal virtud, declaro que el contenido será de mi responsabilidad legal y académica.

Marco Vinicio Lema Jami

C.c. 0502658263

INFORME AVAL DEL DIRECTOR DE TESIS

Cumpliendo con lo estipulado en el Capítulo V Art. 12, literal f del Reglamento del Curso Profesional de la Universidad Técnica de Cotopaxi, en calidad de Director de Tesis del tema **“EVALUACIÓN DE SEIS INSECTICIDAS DE BAJA TOXICIDAD PARA EL MANEJO AGROECOLÓGICO DE LAS PLAGAS EN EL CULTIVO DE CHOCHO (*Lupinus mutabilis Sweet*), EN DOS LOCALIDADES DE COTOPAXI”**, propuesto por el Egresado: Marco Lema, debo confirmar que el presente trabajo de investigación fue desarrollado de acuerdo con los planteamientos requeridos.

Latacunga, 21 de Octubre del 2011.

ING. Ms c. GEOVANNA PARRA

DIRECTORA DE TESIS

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

Cumpliendo con todos los requisitos reglamentarios la presente tesis con el tema:
“EVALUACIÓN DE SEIS INSECTICIDAS DE BAJA TOXICIDAD PARA EL MANEJO AGROECOLÓGICO DE LAS PLAGAS EN EL CULTIVO DE CHOCHO (*Lupinus mutabilis Sweet*), EN DOS LOCALIDADES DE COTOPAXI” se confirma su revisado y aprobado por los miembros de tribunal.

Ing. Adolfo Cevallos
MIEMBRO DE TRIBUNAL

Ing. Emerson Jácome
MIEMBRO DE TRIBUNAL

Ing. Pilar González
MEMBRO DE TRIBUNAL

Ing. Marco Beltrán
PROFESIONAL EXTERNO

DEDICATORIA

A mi Padre DIOS por dar la esperanza y sabiduría

Para culminar con el sueño anhelado.

A mis padres Angel y Blanca

Por enseñar sus experiencias y consejos

Prácticos de la vida.

A mis hermanas Lupe, Olimpia, Estela

Por darme el aliento y fortaleza para la culminación del proyecto.

A mi sobrinito David por ser la alegría y compañía.

AGRADECIMIENTO

El autor de esta investigación deja constancia del más profundo reconocimiento a la Universidad Técnica de Cotopaxi, en especial a la Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, Institución que me acogió en sus aulas y aportó con mi formación profesional.

A la Estación Experimental Santa Catalina, de manera especial al departamento de Leguminosas por facilitarme una oportunidad para el desarrollo de mis conocimientos técnicos - prácticos.

AL Equipo Técnico del departamento de Leguminosas quienes brindaron su amistad y confianza.

A los Docentes de la Universidad Técnica de Cotopaxi quienes compartieron sus conocimientos en las aulas y me ayudaron en la tutoría de mi Tesis, de manera especial al Miembro del Tribunal.

AL ser más hermoso y generoso por darme la vida al DIVINO NIÑO.

ÍNDICE GENERAL

Índice	Pág.
Portada	i
Autoría	ii
Informe aval del director de tesis	iii
Aprobación del tribunal	iv
Dedicatoria	v
Agradecimiento	vi
Índice general	vii
Índice de cuadros	xi
Índice de figuras	xiv
Índice de tablas	xv
Resumen	1
Summary	4
Introducción	7
Justificación	9
Objetivos	11
Hipótesis	12
Capítulo	13
MARCO TEÓRICO	13
1. Cultivo de chocho	13
1.1 Origen.	13
1.2 Distribución.	14
1.3 Clasificación Taxonómica.	15
1.4 Descripción Botánica.	15
1.4.1. Raíz.	15
1.4.2. Tallo.	16
1.4.3. Hojas.	18
1.4.4. Flores e Inflorescencias.	19
1.4.5. Frutos y Semillas.	20
1.5. Composición Química y Valor Nutricional del Grano.	22

1.6.	Usos del chocho.	23
1.7.	Tecnología de Manejo del chocho.	24
1.7.1.	Condiciones para el cultivo.	24
1.7.2.	Épocas de Siembra.	25
1.7.3.	Rotación de cultivos.	26
1.7.4.	Preparación del Suelo.	27
1.7.5.	Semilla.	27
1.7.6.	Combate de Malezas.	28
1.7.7.	Fertilización.	28
1.7.8.	Principales Plagas.	30
1.7.8.1.	Cutzo (<i>Barotheus castaneus</i>).	30
1.7.8.2.	Trozador, Choclocuro, Ayabala (<i>Agrotis Ypsilon</i>).	30
1.7.8.3.	Barrenador Menor del Tallo (<i>Elasnopalpus Lignosellus</i>).	31
1.7.8.4.	Barrenador del Ápice del Tallo (<i>Elasnopalpus sp</i>).	32
1.7.8.5.	Chiche del Chocho (<i>Proba sallei</i>).	33
1.7.9.	Principales Enfermedades.	33
1.7.9.1	Antracnosis.	33
1.7.9.2.	Cercosporiosis.	35
1.7.9.3.	Mancha Anular.	37
1.7.9.4.	Rhizoctoniosis.	38
1.7.10.	Cosecha.	39
1.7.1.1.	Trilla.	39
1.8.	Descripción de los insecticidas.	40
1.8.1.	Neem-x	40
1.8.2.	New bt 2x.	43
1.8.3.	K.s.i.	46
1.8.4.	Lecomix	49
1.8.5.	Capsialil	52
1.8.6.	Decís tab	55
1.8.7.	Endosulfan	58
	CAPITULO II	61
2.	Materiales y Metodología	61

2.1.	Materiales.	61
2.1.1.	Material experimental.	61
2.1.2.	Equipos y materiales de campo.	62
2.1.3.	Materiales de oficina.	63
2.2.	Metodología.	63
2.2.1.	Ubicación Política del Ensayo.	64
2.2.2.	Coordenadas Geográficas y Climáticas.	64
2.2.3.	Factor en Estudio.	65
2.2.4.	Diseño Experimental.	66
2.2.5.	Tratamientos.	66
2.2.6.	Análisis estadístico.	68
2.2.7.	Características de la unidad experimental.	68
2.2.8.	Manejo Específico del Experimento en dos localidades.	69
2.2.9.	Parámetros Evaluados.	71
	CAPITULO III	73
3.	Resultado y Discusión	73
3.1.	Localidades de Tanicuchí y Aláquez.	73
3.1.1.	Número de Plantas Emergidas a los 15, 30, 45, 60 y 75 días después de la Siembra.	73
3.1.2.	Número de Plantas Cortadas (<i>Agrotys</i> sp) a los 15, 30 y 45 días después de la Siembra.	75
3.1.3.	Número de Plantas Abultadas (barrenador del ápice) y Ramificadas a los 45, 60 y 75 días después de la Siembra.	78
3.1.4.	Número de Plantas Arrugadas (chinche) a los 45, 60 y 75 días después de la siembra.	89
3.1.5.	Número de plantas marchitadas (<i>rhizoctonia solani</i>) a los 45, 60 y 75 días después de la siembra.	97
3.1.6.	Rendimiento y Humedad de grano seco por parcela.	99
3.1.7.	Determinación del mejor tratamiento	101
3.1.8.	Análisis Económico	101
	Conclusiones y Recomendaciones	107
3.2.	Conclusiones	107

3.3.	Recomendaciones	108
4.	Bibliografía	109
	Anexos	113

ÍNDICE DE CUADROS

CUADROS	CONTENIDOS	Pág.
1	Dosificación Neem –X, para la evaluación de seis insecticidas de baja toxicidad para el manejo de las plagas de chocho Cotopaxi 2008.	42
2	Instrucciones de uso de K.S.I, para la evaluación de seis insecticidas de baja toxicidad para el manejo de las plagas en chocho Cotopaxi 2008.	47
3	Dosis de aplicación Decís Tab, para la evaluación de seis insecticidas para el manejo de las plagas en chocho Cotopaxi 2008.	58
4	Dosificación de Endosulfan, para la evaluación de seis insecticidas para el manejo de las plagas en chocho Cotopaxi 2008.	59
5	Insecticidas en estudio, para la evaluación de seis ejemplares de baja toxicidad para el manejo de las plagas en chocho Cotopaxi 2008.	61
6	Equipos y materiales de campo para la evaluación de seis insecticidas de baja toxicidad para el manejo de las plagas en chocho Cotopaxi 2008.	62
7	Materiales de oficina para la evaluación de seis insecticidas de baja toxicidad para el manejo de las plagas en chocho Cotopaxi 2008.	63
8	Coordenadas Geográficas y Climáticas, para la evaluación de seis insecticidas para el manejo de las plagas en chocho. Cotopaxi 2008.	64
9	Épocas de Aplicación, para la evaluación de seis insecticidas para el manejo de las plagas en chocho. Cotopaxi 2008.	65

10	Materiales de oficina para la evaluación de seis insecticidas de baja toxicidad para el manejo de las plagas en chocho Cotopaxi 2008.	65
11	ADEVA para la evaluación de seis insecticidas de baja toxicidad para el manejo de las plagas en chocho. Cotopaxi 2008.	66
12	Tratamientos para la evaluación de seis insecticidas de baja toxicidad para el manejo de las plagas en chocho Cotopaxi 2008.	67
13	Características de la unidad experimental, para la evaluación de seis insecticidas de baja toxicidad para el manejo de plagas en chocho Cotopaxi 2008.	68
14	Aplicación de Insecticidas para la evaluación de seis insecticidas de baja toxicidad para el manejo de las plagas en chocho Cotopaxi 2008.	70
15	Adeva para el Número de Plantas Emergidas a los 15, 30, 45, 60 y 75 días después de la Siembra en la Evaluación de seis Insecticidas de Baja Toxicidad para el Manejo de Plagas en Chocho Cotopaxi 2008.	74
16	Adeva para el Número de Plantas Cortadas (trozadores) a los 15, 30 y 45 días después de la siembra Cotopaxi, 2008.	75
17	Adeva para el Número de Plantas Abultadas y Ramificadas a los 45, 60 y 75, días después de la Siembra Cotopaxi, 2008.	78
18	Prueba de Significación de Tukey al 5% para Tratamientos en Plantas Abultadas a los 45, 60 y 75 días Cotopaxi, 2008.	79
19	Prueba de Significación de Tukey al 5% para el Factor Insecticidas en el Número de Plantas Abultadas y Ramificadas a los 45, 60 y 75 días después de la Siembra Cotopaxi, 2008.	80

20	Prueba de Significación de Tukey al 5% para el Factor Épocas en el Número de Plantas Abultadas y Ramificadas a los 75 días después de la Siembra Cotopaxi, 2008.	83
21	Prueba de Significación de Tukey al 5% para la Interacción del Producto por Épocas en el Número de Plantas Abultadas y Ramificadas a los 45 y 60 días después de la Siembra Cotopaxi, 2008.	85
22	Prueba de Significación de Tukey al 5% para el Testigo Versus Factorial en el Número de Plantas Abultadas y Ramificadas a los 45, 60 y 75 días después de la Siembra Cotopaxi, 2008.	86
23	Adeva para el Número de Plantas Arrugadas a los 45, 60 y 75, días después de la Siembra Cotopaxi, 2008.	89
24	Prueba de Significación de Tukey al 5% para Tratamientos en el Número de Plantas Arrugadas a los 45, 60 y 75 días después de la Siembra Cotopaxi, 2008.	90
25	Prueba de Significación de Tukey al 5% para el Factor Insecticidas en el Número de Plantas Arrugadas a los 45, 60 y 75 días después de la Siembra Cotopaxi, 2008.	91
26	Prueba de Significación de Tukey al 5% para el Factor Épocas en el Número de Plantas Arrugadas a los 45, 60 y 75 días después de la Siembra Cotopaxi, 2008.	93
27	Prueba de Significación de Tukey al 5% para la Interacción del (Producto por Épocas) en el Número de Plantas Arrugadas a los 45, 60 y 75 días después de la Siembra Cotopaxi, 2008.	95
28	Adeva para el Número de Plantas Marchitadas (Rhizoctonia) a los 45, 60 y 75 días después de la Siembra Cotopaxi, 2008.	97
29	Adeva para el peso y humedad en grano seco por parcela Cotopaxi, 2008.	99
30	Prueba de Significación de Tukey al 5% para Tratamientos en la	

	variable Rendimiento Cotopaxi, 2008.	100
31	Costos de inversión del ensayo de chochos.	102
32	Costo de inversión del ensayo por tratamiento por hectárea.	103
33	Ingreso totales del ensayo por tratamientos por hectárea.	104
34	Calculo de la relación beneficio costo de los tratamientos.	105
35	Análisis de dominancia de tratamientos y tasa de retorno marginal por hectárea.	106

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURAS		Págs.
1	Promedios y rangos para el factor insecticida en plantas abultadas y ramificadas.	82
2	Promedios y rangos para el factor épocas en plantas abultadas y ramificadas.	84
3	Promedios y rangos para el testigo versus factorial en plantas abultadas y ramificadas.	86
4	Promedios y rangos para el factor insecticida en plantas arrugadas.	92
5	Promedios y rangos para el factor épocas en plantas arrugadas	94

ÍNDICE DE TABLAS

TABLAS		Págs.
1	Análisis proximal y de minerales de INIAP 450 Andino	25

RESUMEN

En la investigación con el tema "Evaluación de seis insecticidas de baja toxicidad para el manejo agroecológico de las plagas en el cultivo de chocho (*Lupinus mutabilis* Sweet), en dos localidades de Cotopaxi". Se propusieron como objetivo general evaluar seis insecticidas de baja toxicidad para el manejo agroecológico de las plagas en el cultivo de chocho, en Tanicuchí, Aláquez, para conocer cuál de ellos tiene mejor control sobre las plagas, y los objetivos específicos fueron: Identificar las mejores épocas de aplicación de los insecticidas para mejorar el control de las plagas de chocho en el sector de Tanicuchí y Aláquez, Seleccionar el mejor insecticida que produzca un bajo nivel de impacto ambiental y mayor control a las plagas, Efectuar el análisis económico de los tratamientos en el cultivo de chochos.

Para la realización de esta investigación se utilizó un Diseño de Bloques Completos al Azar con el factorial ($7 \times 3 = 21 + 1$), obteniendo un total de 22 tratamientos con tres repeticiones, dando un total de 66 unidades experimentales, con una área de 15 m², cada parcela pequeña tenía tres surcos, cada surco con 21 sitios y cada sitio con tres semillas de chocho, separadas por calles internas de 1m. Para los parámetros significativos fueron: número de plantas abultadas y ramificadas, número de plantas arrugadas y el rendimiento. Los factores en estudio fueron como primer factor épocas de aplicación y como factor dos los insecticidas: Neem X, New BT, K.S.I., Lecomix, Capsialil, Decís Tab y Endosulfan. Se efectuó el análisis de variancia (ADEVA), y pruebas de Tukey al 5%, para el análisis de las variables. El análisis económico de los tratamientos se efectuó con la metodología de la relación beneficio costo (R.B.C.) y la tasa de retorno marginal (T.R.M.).

Entre los resultados más significativos se presento en la variable Número de Plantas Abultadas (barrenador del ápice) y Ramificadas a los 45, 60 y 75 días después de la Siembra. De acuerdo a los resultados obtenidos, permiten deducir que el mejor tratamiento en cuanto al menor número de plantas abultadas y

ramificadas fue el P6E2 (Decís Tab, a los 15 y 45 días), por obtener un promedio de 4,30 plantas abultadas y ramificadas en la localidad de Tanicuchí y de 2,97 plantas en la localidad de Simón Rodríguez, lo que tendríamos un promedio general de 3,63 plantas abultadas y ramificadas en todo el ensayo.

Entre los objetivos propuestos fue seleccionar el mejor insecticida mediante los resultados obtenidos de las pruebas para el factor insecticida, con menor número de plantas Abultadas y Ramificadas reporto el producto DECÍS TAB, por obtener un promedio de 5,23 plantas abultadas y ramificadas en la localidad de Tanicuchí y de 3,22 plantas abultadas y ramificadas en localidad de Simón Rodríguez, lo que obtenemos un promedio general de 4,22 plantas en todo el ensayo.

Con respecto al factor Época de aplicación reportó la tercera época (15 y 60 días), con un promedio de 10,86 plantas abultadas y ramificadas en la localidad de Tanicuchí y de 8,26 plantas abultadas en la localidad de Simón Rodríguez, lo que se obtuvo un promedio general de 9,56 plantas abultadas y ramificadas todo el ensayo.

Como otra alternativa es la Época dos (15 y 45 días), por encontrarse en el mismo rango, la diferencia matemática es mínima, con un promedio general de 11,15 plantas abultadas y ramificadas en todo el ensayo.

Con respecto al Número de Plantas Arrugadas (chinche) a los 45, 60 y 75 días después de la siembra, analizando los resultados obtenidos, permiten concluir que el mejor tratamiento fue el P6E2 (Decís Tab, a los 15 y 45 días), por obtener un promedio de 4,11 de plantas arrugadas en la localidad de Tanicuchí, como también un promedio de 3,49 plantas arrugadas en la localidad de Simón Rodríguez, lo que tendríamos un promedio general de 3,80 plantas arrugadas por tratamiento en todo el ensayo.

Entre los objetivos presentados fue seleccionar el mejor insecticida mediante los resultados obtenidos en las pruebas para el factor insecticida, con menor número

de plantas arrugadas alcanzó el producto DECÍS TAB, por obtener un promedio de 5,57 plantas arrugadas en la localidad de Tanicuchí y de 4,58 plantas arrugadas en localidad de Simón Rodríguez, lo que obtenemos un promedio general de 5,07 plantas arrugadas por tratamiento en todo el ensayo.

Acerca del factor Época de aplicación reportó la tercera época (15 y 60 días), con un promedio de 8,71 plantas arrugadas en la localidad de Tanicuchí y de 7,23 plantas arrugadas en la localidad de Simón Rodríguez, lo que se obtuvo un promedio general de 7,97 de plantas arrugadas por tratamientos en todo el ensayo.

Mediante el Análisis de Varianza para la variable Rendimiento a la cosecha de las dos localidades, se encontraron diferencias estadísticas significativas para los tratamientos en la variable rendimiento al realizar la prueba de Tukey al 5%, mientras que para los demás factores en estudio no reporto significación.

El mayor rendimiento se obtuvo en el tratamiento P6E2 (Decis Tab a los 15 y 45 días), con el mejor promedio de 12,19 Tm/ha, en la localidad de Tanicuchí y de 13,89 Tm/ha en la localidad de Simón Rodríguez, ubicando en el primer lugar de la prueba.

Del Análisis económico se concluye que, el mejor tratamiento es el (P6E2), (Decís Tab a los 15 y 45 días), alcanzó la mayor relación beneficio costo de 1,74, en donde explica que por cada dólar invertido la ganancia es de 0,74 centavos, con una tasa de retorno marginal de 90,36%, siendo el tratamiento de mayor rentabilidad.

Como conclusión el insecticida Decís Tab dio mejores resultados para obtener menor número de plantas abultadas y ramificadas causadas por el barrenador del ápice y un menor número de plantas arrugadas causadas por los chinches, aplicados a los 15 y 60 días lo que se recomienda para estas plagas.

SUMMARY

In the investigation with the topic "Evaluación of six insecticides of low toxicity for the agroecologic handling of the plagues in the corn cultivation *Lupinus mutabilis* Sweet), in two towns of Cotopaxi". They intended as general objective to evaluate six insecticides of low toxicity for the agroecologic handling of the plagues in the corn cultivation in Tanicuchí, Aláquez, to know which of them has better control on the plagues, and the specific objectives were: To identify the best times in application of the insecticides to improve the control of the corn plagues in the sector of Tanicuchí and Aláquez, to Select the best insecticide that plagues, to Make the economic analysis of the treatments in the corn cultivation.

To carry out this investigation a Design of Complete Blocks was used at random with the factorial one ($7 \times 3 = 21 + 1$), obtaining a total of 22 treatments with three repetitions, giving a total of 66 experimental units, with an area of 15 m², each small parcel had three furrows, each furrow with 21 places and each place with three seeds of corn, separated by internal streets of 1m. For the significant parameters they were: number of swollen and branched plants, number of shriveled plants and the yield. The factors in study were as first factor application times and as factor two the insecticides: Neem X, New BT, K.S.I., Lecomix, Capsialil, produces a low-level of environmental impact and bigger control to the Tab and Endosulfan. The variancia analysis was made (ADEVA), and tests of Tukey to 5%, for the analysis of the variables. The economic analysis of the treatments was made with the methodology of the relationship benefit- cost (R.B.C.) and the rate of marginal return (T.R.M.)

Among the most significant results we present in the variable Number of Swollen Plants (barrenador of the apex) and Ramified to the 45, 60 and 75 days after the sowing. According to the obtained results, it allows to deduce that the best treatment as for the smallest number of swollen and ramified plants was the P6E2 (Tab Says, to the 15 and 45 days), to obtain an average of 4,30 swollen and ramified plants in Tanicuchi town and of 2,97 plants in Simón's Rodríguez

town, which would have an overall average of 3.63 swollen and ramified plants in all the trial.

Among the proposed objectives was to select the best insecticide by means of the obtained results of the tests for the insecticide factor, with smaller number of Swollen and Ramified plants report DECIS TAB product, to obtain an average of 5.23 swollen and ramified plants in the town of Tanicuchí and of 3.22 swollen plants and ramified in Simón Rodríguez town, we get an overall average of 4.22 plants in all trial.

Among the objectives were to select the best insecticide by the obtained results of tests for the insecticide factor, with fewer bulky and branched plants reported the TAB key products, to obtain an average of 5.23 bulky and branched plants in Tanicuchí and of 3.22 branched bulky plants in Simon Rodriguez, we get an overall average of 4.22 plants in all the trial.

With respect to the time of application factor reported the third period (15 and 60 days), with an average of 10.86 bulky and branched plants in Tanicuchi and 8.26 bulky plants in Simon Rodriguez, we get an overall average of 9.56 bulky and branched plants throughout the trial

As another alternative is the Epoch two (15 and 45 days), to be in the same range, the mathematical difference is minimal, with an overall average of 11.15 bulky and branched plants throughout the trial.

Regarding the Number of shriveled Plants (chinche) at 45, 60 and 75 days after sowing, analyzing the obtained results, it can be concluded that the best treatment was the P6E2 (Decís Tab, at 15 and 45 days), to get an average of 4.11 shriveled plant in the town of Tanicuchí, as an average of 3.49 plants shriveled in Simon Rodriguez, town which would have an overall average of 3.80 plants per treatment around the trial.

Among the presented objective was to select the best insecticide by the obtained

results in the trial for the insecticide factor, with fewer shriveled plants get DECÍS TAB product, to obtain an average of 5.57 shriveled plants in Tanicuchí, and of 4.58 shriveled plants in Simon Rodriguez, we get an overall average of 5.07 plants per treatment throughout the trial.

With respect to the time of application factor reported the third period (15 and 60 days), with an average of 8,71 bulky and branched plants in Tanicuchi and 7.23 bulky plants in Simon Rodriguez, we get an overall average of 7,97 bulky and branched plants throughout the trial.

By means of the Analysis of Variance for the variable Yield to the crop of the two towns, they were significant statistical differences for the treatments in the variable yield when carrying out the test from Tukey to 5%, while for the other factors in study don't report significance.

The biggest yield was obtained in the treatment P6E2 (Tab Says to the 15 and 45 days), with the best average in 12,19 Tm/ha, in the town of Tanicuchí and of 13,89 Tm/ha in Simón's town Rodríguez, locating in the first place of the test.

Of the Economic analysis you concludes that, the best treatment is the (P6E2), (Tab Says to the 15 and 45 days), it reached the biggest relationship cost of 1,74, where he/she explains benefit that for each overturned dollar the gain is of 0,74 cents, with a rate of marginal return of 90,36%, being the treatment of more profitability.

As conclusion the insecticide Tab Says he/she gave better results to obtain smaller number of swollen and ramified plants caused by the barrenador of the apex and a smaller number of wrinkled plants caused by the bedbugs, applied to the 15 and 60 days what is recommended for these plagues.

INTRODUCCIÓN

El manejo de los insecticidas que en la actualidad se viene utilizando de manera común para el control de plagas que actúan con gran agresividad contra el cultivo, no son ciento por ciento de total eficacia, porque si bien es cierto unos ayudan a mejorar el índice de productividad libre de plagas, éstos en ocasiones afectan sustanciosamente en otros factores del entorno ambiental y a medida que transcurre el tiempo el problema se va agravando y perjudicando a los pequeños productores de chocho, por estos y entre otros motivos se pretende dar una alternativa de manejo agroecológico con un insecticida de baja toxicidad sin peligro de contaminación. (FAO, 1986).

El principal problema es de tipo biótico, en el cultivo de chocho, con la presencia de plagas que se han venido mutando a gran escala, evento que afecta en forma directa la economía del pequeño agricultor, quien producía este cultivo años anteriores sin mayores problemas, en la actualidad ocurre lo contrario teniendo que recurrirse de manera prioritaria a los insecticidas que eliminen el mal, pero, sin pensar muchas veces en las consecuencias. (PERALTA Eduardo, 2004).

La evolución estructural por conseguir mejores cosechas ha llevado al ser humano olvidarse de lo esencial de la agricultura, que es obtener productos que ayuden al sistema nutricional del hombre sin afectar su salud y su entorno, la tecnificación de procesos ha conseguido productividad pero no siempre calidad alimenticia y en muchos casos deteriorando el medio ambiente y contaminando los suelos.

Cotopaxi por tener las mejores características del suelo, climáticas y agras productivas para el desarrollo del chocho, presenta muchas bondades para la alimentación humana, animal y a su vez como fertilizante cumpliendo la función de fijar el nitrógeno en el suelo. (PERALTA Eduardo, 2004).

Se pretende con esta investigación dar a conocer los beneficios y resultados del uso de insecticidas de baja toxicidad como alternativa de uso anti plaga y a su vez

contribuir a la mejorara de la calidad de vida de las familias que producen este tipo de leguminosa y fomentar una opción de cultivo mediante la cual generará mejores ingresos económicos, siendo un atenuante para la disminución de la inmigración del campo hacia las ciudades recurriendo hacia el agro sustentable y ecológico.

JUSTIFICACIÓN

El presente trabajo de investigación se lo realizó para diagnosticar el problema con la presencia de las plagas (Trozadores, Barrenadores y Chinchas), en las localidades evaluadas, en donde al estar presentes causan graves daños al cultivo de chocho por el cual se ve afectado de manera directa a los agricultores quienes producen esta leguminosa. Debido a esta problemática en Tanicuchi y Aláquez, ciertos agricultores de las comunidades han optado por utilizar insecticidas tóxicos en mucho de los casos sin saber el riesgo de contaminación como es el monitor el cual afecta a la salud de los consumidores.

Debido al problema presente en las localidades se propone buscar alternativas en el control de plagas mediante la “Evaluación de Seis Insecticidas de Baja Toxicidad para el Manejo Agroecológico de las Plagas en el Cultivo de Chocho.

La investigación radica en que se debe determinar exactamente cuál es el nivel de eficiencia, con sus causas y efectos de los diferentes insecticidas propuestos en el estudio, para determinar nuevas alternativas para el mejoramiento de la agricultura tradicional, ya que en la actualidad existen nuevos productos químicos, que el agricultor no sabe, lo que incentiva a evaluar para recomendar que producto podría ser el mejor para controlar las plagas existentes en la actualidad y peor aún su grado de contaminación. (LEMA Marco, 2008).

El uso de técnicas inapropiadas en el cultivo como el monocultivo o el cultivo en tierras infestadas de plagas y la mala preparación de suelos en las localidades evaluadas, la utilización de maquinaria y herramientas contaminadas.

Años anteriores en la localidad de Tanicuchí y Aláquez realizaban la siembra de chocho con mala preparación de suelos, el monocultivo, no realizaban las labores agrícolas y peor la utilización de insecticidas causa que en el transcurso de los años hubo un incremento incontrolable de las plagas que afectaron a las provincias productoras de chocho como son Cotopaxi y Chimborazo, afectando

directamente a la producción, propósito que llevo a utilizar productos que recomendaban las casas agroquímicas sin tomar en cuenta el riesgo de contaminación al hombre y al medio ambiente.

Por su parte se podría decir que la variedad INIAP - 450 Andino es nueva para la localidad de Tanicuchí, ya que en el sector solo se sembraba la variedad común de año, semilla que era susceptible a la presencia de las plagas por lo que los rendimientos eran bajos, lo que obtendríamos un promedio de 13 a 14 quintales por hectárea. Lo que verificaría la información obtenida dentro de la provincia de Cotopaxi, la superficie cosechada es de 770 ha, con una producción de 536 TM y un rendimiento de 696 kg/ ha. (MAGAP, 2005).

Mientras que en la localidad de Simón Rodríguez han venido realizando estudio tras estudio con motivo de mejorar y adaptar la variedad Andino a las condiciones del sector, lo que obtendría actualmente una producción de 40 a 60 quintales por hectárea de chocho con la variedad mejorada y se está vendiendo a 90 dólares el saco de 45 kilos. (INIAP, 2006).

OBJETIVOS

a. General

- Evaluar seis insecticidas de baja toxicidad para el manejo agroecológico de las plagas en el cultivo de chocho, en Tanicuchi, Aláquez, para conocer cual de ellos tiene mejor control sobre las plagas.

b. Específicos

- Identificar las mejores épocas de aplicación de los insecticidas para mejorar el control las plagas de chocho en el sector de Tanicuchi y Aláquez.
- Seleccionar el mejor insecticida que produzca un bajo nivel de impacto ambiental y mayor control a las plagas: trozadores, barrenadores y chinches, en los sectores de Tanicuchi y Aláquez para mejorar el nivel de producción.
- Efectuar el análisis económico de los tratamientos en el cultivo de chochos para determinar el nivel de costo beneficio.

HIPÓTESIS

a. Hipótesis Nula

1. No existen mejores épocas de aplicación de los insecticidas para mejorar el control las plagas de chocho en el sector de Tanicuchi y Aláquez.
2. No se puede Seleccionar el mejor insecticida que produzca un bajo nivel de impacto ambiental y mayor control a las plagas: trozadores, barrenadores y chinches, en los sectores de Tanicuchi y Aláquez para mejorar el nivel de producción.

b. Hipótesis Alternativa

1. Existen mejores épocas de aplicación de los insecticidas para mejorar el control las plagas de chocho en el sector de Tanicuchí y Aláquez.
2. Se puede Seleccionar el mejor insecticida que produzca un bajo nivel de impacto ambiental y mayor control a las plagas: trozadores, barrenadores y chinches, en los sectores de Tanicuchí y Aláquez para mejorar el nivel de producción.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1. CULTIVO DE CHOCHO

1.1. Origen

“El tarwi o chocho es una planta leguminosa originaria de los Andes que se encuentran desde Venezuela hasta Chile. Está distribuida en forma silvestre o se cultiva en pequeñas áreas en toda la Sierra hasta 3850 m de altitud, en condiciones tales que casi ninguna otra planta similar logra desarrollarse (HARO Milton, 1993).

El chocho o tarwi (*Lupinus mutabilis* Sweet) es originario de la zona andina de Sudamérica. Es la única especie americana del género *Lupinus* domesticada y cultivada como una leguminosa (BLANCO O., 1982).

Indica que restos de semillas de tarwi se han encontrado en tumbas de Nazca (100 a 500 AC). Algunas pinturas estilizadas de esta planta están representadas en cerámicas Tiawanaquenses (500 a 1000 DC), de las regiones alto andinas. Este mismo autor, cita a Mc. Bride (1943) quien manifiesta que en los Andes se pueden diferenciar 83 especies del género *Lupinus* y el tarwi se originó probablemente de una “mutación espontánea” de una o varias de estas especies (HARO Milton, 1993).

Señala que el tarwi figura entre las plantas cultivadas más antiguas de Sudamérica ya que las siguientes propiedades genéticas revelan una antigua actividad humana de cultivo: Grano de gran tamaño y de color blanco perla, cáscara blanda y vainas indehiscentes, puesto que estas características son propiedades negativas, para la supervivencia de una planta silvestre. Supone además, este autor, que al momento de la conquista española, los Incas que en ese entonces contaban con una población de aproximadamente 10`000.000 de habitantes y cultivaban más o menos 100.000 hectáreas de lupino (GROSS R., 1982).

Los incas cultivaban grandes extensiones de *lupinus* para la alimentación de toda su población debido a las propiedades nutritivas y de fácil explotación.

1.2. Distribución

Su distribución comprende desde Colombia hasta el norte de Argentina, aunque actualmente es de importancia sólo en Ecuador, Perú y Bolivia. Un estudio realizado para determinar la importancia de los cultivos andinos en sus países de origen permitió determinar que en Perú, Bolivia, Ecuador y Chile el chocho se constituía en un rubro prioritario, mientras que en Argentina y Colombia constituía un rubro de prioridad media. (FAO, 1986).

Lo que manifiesta la FAO, es la distribución desde su origen abarcaba por toda Sudamérica, lo que hoy en la actualidad solo tiene mucha importancia en tres países de Sudamérica priorizando el rubro.

Manifiesta que el chocho se mantiene en forma tradicional en Perú, Ecuador y Bolivia, es conocido también como: tarwi, tauri y lupino, en la actualidad se ha efectuado introducciones en Venezuela, Colombia, Chile, Argentina, México y países de Europa, con buenos resultados. (TERRANOVA Editores, Ltda., 1995).

Recientemente, el interés por el chocho ha aumentado en Europa debido a su alta calidad nutritiva, por ser una fuente valiosa de proteínas y grasa, con contenidos de 14 a 24% y de 41 a 51% respectivamente (GROSS et al., 1988).

Tiene un gran potencial no solo para la alimentación humana, sino también para la alimentación de animales. Sin embargo, varias características desfavorables han obstaculizado su cultivo, en particular su crecimiento indeterminado y alto contenido de alcaloides. Se estima que el área total del cultivo de chocho en los Andes alcanza las 10.000 ha. (JACOBSEN, 2002).

El chocho se mantiene tradicionalmente en tres países de origen, debido a las bondades que brinda en nutrición alimentaria el chocho va en crecimiento hacia los demás países de Sudamérica y Europa.

El chocho es una de las especies más antiguas que se encontraban en dos formas, una en especie cultivada y otra de manera silvestre a lo largo del callejón interandino es decir que la especie es propia de la región.

1.3. Clasificación Taxonómica

La clasificación taxonómica de *Lupinus mutabilis* Sweet citado por (RIVADENEIRA J., 1999), es:

División	Espermatofita
Sub – División	Angiosperma
Clase	Dicotiledóneas
Sub - clase	Arquiclamídeas
Orden	Rosales
Familia	Leguminosas
Sub - Familia	Papilionoideas
Tribu	Genisteas
Género	<i>Lupinus</i>
Especie	<i>mutabilis</i>
Nombre Científico	<u><i>Lupinus mutabilis</i></u> Sweet
Nombres comunes:	Chocho, tahuri, tarwi.

1.4. Descripción Botánica

1.4.1. Raíz

Señala que el tarwi, como leguminosa, tiene una raíz pivotante, vigorosa y profunda que puede extenderse hasta 3 m de profundidad, lo cual es afirmado por (SALÍS, A. 1985), quien además manifiesta que por su profundidad las raíces aprovechan los nutrientes que se hallan en el subsuelo y además segregan ácidos que liberan minerales del suelo, de esta manera mejora tanto la fertilidad como la estructura del suelo. (HARO Milton, 1993 y TAPIA M., 1990).

La característica de cómo se desarrolla la raíz en forma pivotante, vigorosa y profunda depende de la estructura de los suelos donde se cultiva, lo que facilita el aprovechamiento de los nutrientes del suelo y segregan ácidos que liberan a los minerales existentes en el suelo.

La radícula de la semilla comienza a crecer durante la germinación y forma la raíz primaria y cuando la planta llega a 4 ó 5 hojas detienen ligeramente su crecimiento aéreo, para formar un fuerte sistema radicular. (GROSS R., 1982).

Coincide con Tapia, al manifestar que en la raíz se desarrolla una simbiosis con bacterias nitrificantes que forman nódulos que pueden alcanzar un diámetro entre 1 y 3 cm, estos nódulos se pueden observar después de 2 a 3 semanas de haber emergido la plántula y se ubican preferentemente en la raíz primaria por encima de la ramificación, así como en las raíces secundarias. (FAO, 1982).

La radícula comienza a desarrollar a partir de la siembra, crece hasta formar la raíz primaria se detiene y continua con el crecimiento de las hojas para luego volver al crecimiento del sistema radicular donde la raíz se desarrolla una asociación con bacterias nitrificantes que forman nódulos a partir de 2 a 3 semanas de haber emergido la plántula.

Evidentemente se pudo observar en la práctica del ensayo el crecimiento radicular, lo que coincide con los autores, referente al desarrollo del sistema radicular de tal manera que en suelos arenosos es más profundo el crecimiento de la raíz mientras que en los suelos arcillosos no son tan profundas las raíces.

1.4.2. Tallo

Señala que el tallo y sus ramificaciones determinan la arquitectura de la planta por lo que su estabilidad dependerá de la fortaleza del brote principal en el cuello de la raíz, así como de la altura y del peso que tiene que soportar. (HARO Milton, 1993 y GROSS R., 1982).

La forma de desarrollar del tallo y sus ramificaciones establecen la arquitectura de la planta así como dependerá la estabilidad y fortaleza del brote principal ya que este tiene la función de sostener a la planta.

Indica que el chocho es una planta erecta, que se caracteriza por su vigorosidad y tamaño, su altura fluctúa entre 0,5 y 2,5 m; el tallo es glabro con abundante ramificación, forma ramas primarias, secundarias y terciarias, llegando a tener hasta 58 ramas fructíferas, todas con el cilindro central hueco. (HARO Milton, 1993, CERRATE Y CAMARENA, 1981).

El chocho crece de forma erecta y vigorosa su altura varia de 0,5 a 2,5 metros sujeto a las condiciones de manejo y del medio donde se cultiva, el tallo es liso con muchas ramificaciones entre primarias, secundarias y terciarias todas con cilindro central.

Coincide en que la mayoría de las entradas de chocho presentan un tipo de ramificación en forma de V, las plantas menos comunes son las que presentan la ramificación en forma de V invertida, en este caso, la primera fructificación del eje central es la que más rinde y luego en orden descendente hay una fructificación por cada rama. (BLANCO G., 1979 y GROSS R., 1982).

Se aclara que el primer fructificación del eje central es la que más rinde en cuanto a la producción por lo que sería de suma importancia obtener menor número de plantas infestadas por la plaga barrenador del ápice.

(TAPIA M., 1990), afirma que el color del tallo oscila entre verde oscuro y castaño, en las especies silvestres es rojizo a morado oscuro.

La diferencia que existe entre las especies cultivables y silvestres del genero *Lupinus* es en la coloración del tallo porque son diferentes.

1.4.3. Hojas

La hoja de chocho es de forma digitada, generalmente compuesta por ocho folíolos que varían entre ovalados a lanceolados. En la base del pecíolo existen pequeñas hojas estipulares, muchas veces rudimentarias. Se diferencia de otras especies de *Lupinus* en que las hojas tienen menos vellosidades. El color puede variar de amarillo verdoso a verde oscuro, dependiendo del contenido de antocianina. **(FAO, 1986).**

La hoja generalmente está compuesta por ocho folíolos que varían entre ovalados a lanceolados, también en el pecíolo existen pequeñas hojas estipulares, muchas veces rudimentarias. La variedad Andino se diferencia de otras especies de chochos en las hojas por no tener muchas vellosidades. El color puede transformar de amarillo verdoso a verde oscuro de acuerdo al contenido de antocianina. **(INIAP, 2004).**

Manifiesta que en el chocho, se presenta dos típicas formas de folíolos la primera elíptica y la segunda ensanchada hacia los extremos; el color de los pecíolos puede variar entre verde y morado, según el contenido de antocianina de la planta. **(FAO, 1986).**

Se presenta dos formas de folíolos, la primera elíptica y la segunda ensanchada hacia los extremos, como también puede variar los colores de verde a morado, esto depende de acuerdo al contenido de antocianina.

Señala que la hoja de *Lupinus mutabilis* es de forma digitada, generalmente compuesta por 8 folíolos que varían entre ovalados o lanceolados y que se diferencian de otras especies de *lupinus* en que las hojas no tienen vellosidades. **(VILLACRÉS E., CAICEDO C., PERALTA E., 1998).**

La hoja de *Lupinus* está compuesta principalmente por 8 folíolos que varían entre ovalados y lanceolados y se podría visualizar una de las características primordiales que es la carencia de vellosidades en las hojas en comparación con

las demás variedades locales que tradicional mente que se cultivan en las localidades evaluadas.

1.4.4. Flores e Inflorescencias

La pigmentación de la corola de las flores puede variar entre blanco, crema, amarillo, púrpura, azul – púrpura, rosado y se debe a las antocianinas y flavonas que tenga la planta. La corola está formada por cinco pétalos que son: un estandarte, dos quillas y dos alas. La quilla envuelve al pistilo y a los diez estambres monadelfos. Las anteras son de tamaños dispuestos alternadamente. El estilo es encorvado y el cáliz presenta un borde dentado muy pubescente. **(CAICEDO Carlos y PERALTA Eduardo, 2001).**

La pigmentación de los pétalos pueden variar de diversos colores depende la cantidad de antocianinas y flavonas que tenga la planta. El conjunto floral esta formada por cinco pétalos, un estandarte, dos quillas y dos alas. En la quilla se encuentra al pistilo y diez estambres.

Señala que la inflorescencia se presenta en racimo terminal con flores verticiladas, es de mayor longitud en el eje principal y disminuye progresivamente en las laterales. En una inflorescencia se puede desarrollar hasta 60 flores. **(GROSS R., 1982).**

La inflorescencia presenta en forma longitudinal con racimo terminal en la parte del eje central que tiene mayor cantidad de flores que las ramas secundarias o laterales, puede tener en una inflorescencia central hasta 60 flores por lo que en las laterales va disminuyendo.

Indica que el tarwi pertenece a la familia de las papilionáceas, por lo cual presenta una corola grande de 1 a 2 cm, con cinco pétalos compuestos por un estandarte, una quilla y dos alas y según el tipo de ramificación que tenga la planta puede tener hasta tres floraciones sucesivas. **(TAPIA M., 1990).**

Por lo general todas las especies de la familia de las papilionáceas tienen la corola grande de 1 a 2 cm y se mantienen en floraciones sucesivas.

Menciona que en una sola planta pueden existir hasta 1000 flores. La coloración de la flor varía entre el inicio de su formación hasta la maduración de un azul claro hasta uno muy intenso y de allí se origina su nombre científico *mutabilis*, es decir que cambia. **(BLANCO O., 1980).**

La cantidad de flores depende de manejo y otras condiciones como factores climáticos y fitosanitarias por lo que sería recomendable tener un manejo adecuado.

Deduce que en la planta se producen normalmente tres floraciones sucesivas. Sin embargo existen genotipos en los que continúan las floraciones si las condiciones climáticas son favorables, que dando luego de que todos los demás cultivos son cosechados. **(GROSS R., 1982).**

La influencia de factor climático en algunos genotipos es favorable para la floración sucesiva del chocho, así culmine el periodo de floración.

Normalmente el chocho se producen tres floraciones sucesivas esto quiere decir que tendríamos tres cosechas a los seis meses lo que sería más rentable para el productor.

1.4.5. Frutos y Semillas

El fruto es una vaina alargada de 5 a 12 cm, pubescente y contiene de 3 a 8 granos, éstos son ovalados, comprimidos en la superficie y con una amplia variabilidad en cuanto al color, el mismo que va desde blanco puro hasta el negro. **(VILLACRÉS Elena, RUBIO Armando, EGAS Luis y SEGOVIA Gabriela, 2005).**

Las longitudes de las vainas son de 5 a 12 cm promedios y contiene entre 3 a 8 granos de forma ovalada o comprimida en la superficie y con una amplia variabilidad en cuanto al color.

El fruto del tarwi es una vaina de forma elíptica oblonga de 6 a 12 cm de longitud y de 1,5 a 2,3 cm de ancho, con sus extremos agudos, la cubierta es pubescente y dura cuando tierna; la forma de las semillas es elipsoidal o lenticular de 4 a 15 mm de longitud, el número de vainas por planta varia de 1 a 277; el peso de semillas por planta varia de 1 a 430 g y el peso de 100 semillas de 20 a 28 g. **(HARO Milton, 1993: CERRATE Y CAMARENA, 1981).**

Los frutos del chocho tienen la forma elíptica, de longitud y ancho variable, el número de vainas por planta varía al igual que el número de semillas por vainas, de acuerdo al tamaño y peso también varían según su desarrollo.

Las semillas del tarwi están incluidas en número variable en una vaina de 5 a 12 cm y varían de forma (redonda, ovalada a casi cuadrangular), miden entre 0.5 a 1.5 cm. Un kilogramo tiene 3500 a 5000 semillas. La variación en tamaño depende tanto de las condiciones de crecimiento como del eco tipo o variedad.
[HTTP://www.rlc.fao.org/proyecto/163nze/pdf/productos/3.pdf](http://www.rlc.fao.org/proyecto/163nze/pdf/productos/3.pdf).

El número de semillas que tienen en las vainas varían de acuerdo a la forma de desarrollo y longitud de la vaina, esta variación depende de las condiciones de manejo y de acuerdo a las características genéticas de la variedad.

Manifiesta que la semilla está recubierta por un tegumento endurecido que puede constituir hasta el 10% del peso total, los colores del grano incluyen blanco, amarillo, gris, ocre, pardo, castaño, marrón y colores combinados como marmoleados, media luna, ceja y salpicado. (HARO Milton, 1993; TAPIA M., 1990).

Para garantizar el establecimiento de un buen cultivo, se recomienda el uso de semilla certificada o seleccionada de buena calidad. En caso de áreas con problemas de enfermedades radiculares, se recomienda realizar la desinfección de la semilla al momento de la siembra con Carboxín+Captan (Vitavax 300) 1 a 2 g por kg de semilla y como otra alternativa podría usarse Trichoderma al suelo. (CAICEDO Carlos, PERALTA Eduardo, 2001).

La semilla está cubierta por un tegumento endurecido o cascara que es equivalente a un 10% de su peso total y sus colores son únicos o combinados, dependiendo de sus líneas o variedades.

1.5. Composición Química y Valor Nutricional del Grano

TABLA 1. Análisis proximal y de minerales de INIAP 450 Andino.

		GRANO	GRANO

CONTENIDO	UNIDAD	AMARGO (Sin procesar)	DESAMARGADO (Lavado)
Proteína	%	47,8	51,2
Ceniza	%	4,52	1,91
Grasa	%	18,9	21,89
Fibra bruta	%	11,07	13,52
Almidón	%	4,34	1,63
Carbohidratos	%	17,62	10
Alcaloides	%	3,26	0,01
Calcio	%	0,12	0,37
Fósforo	%	0,6	0,43
Hierro	ppm	78,46	61
Manganeso	ppm	36,72	37
Energía total	(Kcal/100g)	552	584

Fuente: (ALLAUCA, 2005).

Señala que la semilla de tarwi tiene un contenido de aceite promedio de 19% y la fibra representa más del 6% lo que se debe fundamentalmente a la cubierta seminal, que supone el 10% del peso de la semilla; además contiene alcaloides amargos que constituyen un porcentaje de 2,5 a 4,0% y la ceniza alcanza un valor del 3,6%. (HARO Milton, 1993; GROSS R., 1982).

La semilla de *Lupinus* a parte de contener proteínas contiene aceite con promedio del 19% y fibra del 6%, todos estos contenidos nutricionales son importantes para la dieta del consumidor, pese a que la semilla de chocho tienen alcaloides amargos que constituyen un porcentaje bajo del 5%. (HARO Milton, 1993; GROSS R., 1982).

1.6. Usos del chocho

Indica que las especies de *Lupinus* se las utiliza en la alimentación humana y animal sea como granos o forraje respectivamente, se las emplea también en la recuperación de suelos o como planta ornamental en jardines. (ROMERO, 1986).

Al chocho es utilizado de manera nutritiva para alimentación humana y animal, también de manera recomendable en la recuperación de los suelos de las localidades que se efectuaron las respectivas siembras de la evaluación.

Manifiestan que la utilidad económica de las especies del género *Lupinus* está circunscrito al uso tradicional, actual y potencial que poseen estas especies; tradicionalmente, el *Lupinus mutabilis* Sweet para el caso de la especie americana, fue complemento de la dieta del poblador andino constituyendo con otras especies como la papa, quinua, melloco, oca, etc., una ración alimenticia complementaria en fuente de proteína y carbohidratos. (VELASCO y VALDIVIA, 1981).

La utilidad económica de las especies del genero *Lupinus* está limitado al uso tradicional, actual y potencial, como aseguran los antiguos pobladores fue complemento de la dieta alimenticia por su fuente de proteínas y carbohidratos que contiene esta especie.

El tarwi es formador de masa corporal por su alto contenido de proteína (48%) que permiten tener huesos fuertes, dientes sanos, sangre buena, músculos firmes, órganos que funcionen bien, piel y cabello vigoroso; por su contenido de grasas y carbohidratos que oscila alrededor de un 40%, proporciona energía para el trabajo y calor para el trabajo y calor para mantener la temperatura del cuerpo, además de actuar como regulador de las funciones orgánicas y protector de enfermedades. El tarwi reemplaza a la carne si se consume combinado con granos como avena, quinua, cebada, trigo, maíz, etc. (DÁVILA, J. 1987).

El chocho es formador de la masa corporal por su alto contenido en proteínas permitiendo desarrollar de manera fuerte y vigorosa los órganos del cuerpo.

En las localidades evaluadas, el cultivo de chocho se lo usan tradicionalmente para la alimentación de sus familias y para la comercialización, el forraje lo utilizan para el ganado. También lo utilizan como alternativa para la rotación de cultivos ya que es un excelente fijador del nitrógeno atmosférico en el suelo.

1.7. Tecnología de Manejo del chocho

Señala que a diferencia de otras especies de leguminosas, ésta es muy adaptable y hasta un poco rústica, tolera temperaturas bajas, sequías y un amplio rango de suelos. (HARO Milton, 1993; NIETO C. 1990).

La variedad INIAP – 450 Andino es muy adaptable y rustica a las condiciones climáticas diversas, por su tolerancia a temperaturas bajas, sequias y diferentes estructuras de suelos, sobre todo a suelos existentes en la provincia de Cotopaxi debido a su estructura. (PERALTA, E., N. MAZÓN, Á. MURILLO, M. RIVERA, C. MONAR. 2008).

Suelo: Franco arenoso o arenoso, con buen drenaje. pH: 5.5 a 7.0

Variedades: INIAP 450 Andino.

Líneas Promisorias:

- ECU 722-4
- ECU 2458 x ECU 2659, P13
- ECU 8415

Ciclo de Cultivo: 180 a 240 días.

1.7.1. Condiciones para el cultivo

El chocho se cultiva en áreas agroecológicas secas y arenosas ubicadas entre los 2600 y 3400 m.s.n.m. con precipitaciones de 300 a 600 mm anuales, es decir en ambientes relativamente secos. La temperatura debe fluctuar entre 7 y 14°C, tolera nubosidad, sequía y granizo leve. Es susceptible a excesos de humedad (> a 1000 mm anuales) y es ligeramente tolerante a heladas (temperaturas < 0 °C). Los suelos apropiados son los arenosos y franco arenosos y se adapta muy bien en suelos con pH de 5.5 a 7.6 es decir de ácidos a ligeramente alcalinos. (CAICEDO Carlos, PERALTA Eduardo, 2001).

Esta variedad de chocho se adapta a ambientes relativamente secos con poca cantidad de lluvias por lo que los suelos arenosos y francos arenosos son recomendables para este tipo de cultivo.

1.7.2. Épocas de Siembra

Las mejores épocas de siembra se han definido de la siguiente manera.

Sierra norte (Carchi, Imbabura y Pichincha):	Noviembre a Febrero
Sierra central (Cotopaxi y Chimborazo):	Diciembre a Marzo.

La época de siembra en el centro y norte de la Sierra de diciembre a febrero (de preferencia en días muy buenos o buenos, de acuerdo con el calendario lunar), así la cosecha será entre junio y septiembre (época ceca). (CAICEDO Carlos, PERALTA Eduardo, 2001).

Es de mucha importancia acertar en las épocas de siembra para los agricultores de las localidades evaluadas ya que de la fecha de siembra depende la cosecha, por lo que con estas recomendaciones que dan los autores, suelen ser muy útiles y necesarias.

Sistema y densidad: Unicultivo

Manual:

Distancia entre surcos:	60 u 80 cm
Distancia entre sitios:	30 cm
Número de semillas por sitio:	3
Plantas por ha esperadas:	170.000 o 127.500
Cantidad de semilla/ha:	53 o 40 kg/ha

Con máquina:

Distancia entre surcos:	60 u 80 cm
Distancia entre sitios:	20 cm
Número de semillas por sitio:	2
Plantas por ha esperadas:	167.000 o 125.000
Cantidad de semilla/ha:	52 o 38 kg/ha.

Fuente: (PERALTA, E., MAZÓN N., MURILLO Á., RIVERA M., MONAR C., 2008).

1.7.3. Rotación de cultivos

Esta es una práctica que ayuda principalmente a conservar la fertilidad del suelo y a romper el ciclo biológico de muchos patógenos que causan pudriciones de raíz. En el caso de chocho se recomienda rotar con cereales (cebada, trigo, centeno, quinua, maíz, etc.), hortalizas y tubérculos como melloco o papa para evitar pudriciones de la raíz causadas por hongos del suelo, reducir las plagas y mantener la fertilidad del suelo. En áreas en donde este cultivo es parte del sistema de producción de chocho, porque aprovecha el remanente de fertilizante del cultivo de papa. No se recomienda sembrar chocho en monocultivo por más de dos años consecutivos o en rotación con otras leguminosas. (CAICEDO Carlos, PERALTA Eduardo, 2001).

Es muy recomendable realizar esta práctica ya que impide el desarrollo de muchas plagas y enfermedades, en el caso de rotar también es otra técnica para eliminar la sobre población e incremento, como también en el caso de aprovechar el abono segregado por estas leguminosas, como otra observación no repetir la siembra año tras año este cultivo. (PERALTA Eduardo, 2001).

1.7.4. Preparación del Suelo

Las labores principales se pueden realizar con tractor, yunta o manualmente y con arada (en caso necesario), rastrada, cruzada y surcada. El número de labores dependerá de la clase de terreno, topografía y cultivo anterior pero debe realizarse con la debida anticipación para que los restos de la cosecha anteriores y malezas puedan incorporarse al suelo. (PERALTA, E., N. Mazón, Á. Murillo, M. Rivera, C. Monar. 2008).

Es recomendable realizar las labores de preparación del suelo dependiendo de la clase y topografía del terreno con la debida anticipación para que el resto de cultivo anterior y malezas puedan incorporarse.

Como una práctica alternativa para reducir costos de producción y reducir problemas de erosión del suelo por viento y agua, se podría sembrar chocho con labranza mínima o cero, en donde el sistema de producción incluye pastos.

Una buena preparación de suelo junto con la eliminación de malezas es necesaria para el cultivo de chocho. La humedad del suelo ayuda al hinchamiento y la germinación del tarwi de grano grande. (CAICEDO Carlos, PERALTA Eduardo, 2001).

- Rastrado y surcado (tractor y animales): en suelos arenosos, con una o dos pasadas de rastra es suficiente.
- Arado, cruza y surcado: en suelos más pesados siempre es necesario arar, cruzar y rastrar con tractor y el surcado con animales o máquina.
- Labranza mínima o reducida, haciendo “hoyos”, con “espeque”, pala o surcos superficiales.

1.7.5. Semilla

Para garantizar el establecimiento de un buen cultivo, se recomienda el uso de semilla certificada o seleccionada de buena calidad. En caso de áreas con problemas de enfermedades radiculares, se recomienda realizar la desinfección de la semilla al momento de la siembra con Carboxin+Captan (Vitavax 300) 1 a 2g por kg de semilla y como otra alternativa podría usarse Trichoderma al suelo. (CAICEDO Carlos, PERALTA Eduardo, 2001).

Para obtener un buen cultivo, se recomienda utilizar semilla seleccionada o certificada de buena calidad o desinfectar la semilla antes de la siembra, así como la desinfección del suelo porque es el lugar donde se desarrollan los patógenos en presencia de condiciones favorables como el exceso de lluvias con temperaturas altas.

1.7.6. Combate de Malezas

Se recomienda realizar una primera deshierba o rascadillo entre los 30 y 45 días después de la siembra y luego un aporque a los 60 días; el mismo que sirve como segunda deshierba. Estas labores son de mucha importancia ya que dan aireación a las raíces de la planta y favorecen el crecimiento. Para siembras comerciales, en sitios con abundante maleza, se recomienda hacer un control químico en preemergencia con Metribuzina (Sencor 35 PM) 600 g en 400 litros de agua por hectárea, sobre suelo húmedo. (CAICEDO Carlos, PERALTA Eduardo, 2001).

También se puede usar una mezcla de Metribuzina (Sencor 35 PM) más Alaclor (Lazo) en dosis de 259 g y 960 g/ha, respectivamente.

Es recomendable realizar una primera deshierba entre 30 y 40 días después de la siembra y luego continuar con la segunda a los 60 días esta labor es de mucha importancia para la aireación y crecimiento de las raíces. Para siembras comerciales se recomienda realizar un control químico. (PERALTA, E., N. Mazón, Á. Murillo, M. Rivera, C. Monar. 2008).

1.7.7. Fertilización

Si no se dispone de análisis de suelo y su recomendación, de manera general se recomienda de 30 a 60 kg de fósforo por hectárea a la siembra y abono foliar antes de floración (200 g de Librel BMX o Fertilom Combi). (CAICEDO Carlos, PERALTA Eduardo, 2001).

Se recomienda de manera general de 30 a 60 kg de fósforo por hectárea a la siembra y aplicar un abono foliar antes de la floración.

Las exigencias de fósforo en la curva de absorción, comienzan en el periodo de floración con 26.04 kg/ha, luego formación y llenado de vainas con 43.68 kg/ha; y es recomendable aplicar al suelo, hasta 40 kg/ha; de abonos fosforados. (CAICEDO Carlos, PERALTA Eduardo, 2001).

Las exigencias del potasio en la curva de absorción, empiezan también el periodo de floración con 291.27 kg/ha; luego en formación y llenado de vainas con 378.63 kg/ha, y es recomendable aplicar al suelo, hasta 60 kg/ha, de potasio para aumentar rendimientos para mejores cosechas. (PERALTA, E., N. Mazón, Á. Murillo, M. Rivera, C. Monar. 2008).

Es importante saber las exigencias del cultivo especialmente los macro nutrientes que ellas lo necesitan para poder desarrollarse, durante el ciclo del cultivo como es en el caso de la curva de absorción el cual para el fósforo lo recomiendan hasta 40 kg/ha y en el caso de potasio lo recomiendan utilizar hasta 60 kg/ha.

Abonamiento:

Si el contenido de materia orgánica en el suelo es menor a 2%, se recomienda aplicar 4 toneladas de estiércol por hectárea; preferentemente de cuy (*Cavia porcellus*). [HTTP://www.rlc.fao.org/proyecto/163nze/pdf/productos/3.pdf](http://www.rlc.fao.org/proyecto/163nze/pdf/productos/3.pdf).

Como recomienda en este caso si el contenido de materia orgánica es menor al 2% es necesario incorporar 4 toneladas por ha, de estiércol de cuy. (CAICEDO Carlos, PERALTA Eduardo, 2001).

1.7.8. Principales Plagas

1.7.8.1. Cutzo (*Barotheus castaneus*).

El nombre común es cutzo y el ciclo biológico de estos insectos plaga es: huevo, larva, pupa y adulto. Los adultos tienen patas apropiadas para realizar túneles profundos donde ovipositan los huevos. De estos huevos eclosionan larvas, las mismas que se alimentan primeramente de la cáscara del huevo y luego del sistema radicular de las plántulas. Las larvas toman varias formas curvas y son sensibles a la exposición de los rayos solares. (PERALTA, E., MAZÓN N., MURILLO Á., RIVERA M., MONAR C.. 2008).

Esta plaga podría causar daños de hasta el 40% y esta diseminada en zonas productoras de chocho de las provincias de Pichincha, Cotopaxi y Chimborazo. La mayoría de cultivos como tubérculos y cereales presentes en los sistemas de producción de las zonas son hospederos. Como controlador natural de esta plaga se ha encontrado al hongo *Bauveria sp.* La forma más común de prevenir el daño es la preparación del suelo con al menos dos meses de anticipación, eliminando malezas y terrones, y cuando el daño se presenta en cultivos establecidos, el aporque ayuda a disminuir el daño. (FALCONÍ, D. 1991).

Esta plaga tiene cuatro ciclos biológicos, pero los adultos tienen patas apropiadas para realizar túneles donde ovipositan los huevos. De estos huevos eclosionan larvas, se alimentan de la cáscara del huevo y luego del sistema radicular de las plántulas. Esta plaga podría causar daños de hasta el 40% y está diseminada en zonas productoras de chocho como son Pichincha, Cotopaxi y Chimborazo.

1.7.8.2. Trozador, Choclocuro, Ayabala (*Agrotis Ypsilon*).

El ciclo biológico es larva, pupa y adulto. Las larvas son las que atacan al cultivo en la fase inicial de desarrollo vegetativo. Las larvas cortan las plántulas a la altura del cuello, causando la muerte de las mismas. Además de las plántulas cortan cotiledones e incluso consume la raíz. Esta plaga se encuentra en la mayoría de cultivos en diferentes altitudes. Se recomienda aplicar insecticidas de baja toxicidad entre los 15 y 25 días de siembra, como medida de prevención dirigido a la base de la planta. (FALCONÍ, 1991; INIAP, 1999).

Esta plaga posee tres estados biológicos como son larva, pupa y adulto, pero las larvas son las que mayores daños causan en la fase inicial de desarrollo vegetativo. Cortan las plántulas a la altura del cuello y consumen las plántulas e incluso consúmenla raíz causándole la muerte de la planta. Esta plaga se encuentra en la mayoría de los cultivos en diferentes altitudes.

Para trozadores (*Agrotys* sp.), se recomienda KSI (orgánico a base de ácidos láurico, palmítico, esteárico) en dosis de 800 ml por hectárea o Deltametrina (Decís) en dosis de 400 ml por hectárea. (PERALTA, E., MAZÓN N., MURILLO Á., RIVERA M., MONAR C., 2008).

Para el control de trozadores recomiendan utilizar el insecticida K.S.I., en dosis de 800 ml/ha, debido a sus composición.

1.7.8.3. Barrenador Menor del Tallo (Elasnopalpus Lignosellus).

El ciclo biológico es huevo, larva, pupa y adulto. Este insecto es una mariposa pequeña que oviposita en la base de la planta. La larva se introduce al tallo por este punto y forma una seda que cubre el orificio de entrada. Es una plaga ocasional, la misma se encontró en Imbabura, Cotopaxi y Chimborazo. (FALCONÍ, 1991; INIAP, 1999).

Esta plaga tiene cuatro etapas biológicas como son: huevo, larva, pupa y adulto, es una mariposa pequeña que deposita sus huevos en la base de la planta, introduce al tallo y forma una seda la que cubre el orificio de entrada. Esta plaga es temporal y se encuentra en esta provincia.

El adulto deja los huevos en la base del tallo principal de la planta. Los huevos eclosionan y las larvas se introducen en el tallo y dañan los tejidos. Si el ataque es severo afecta el desarrollo y crecimiento de la planta y produce síntomas como amarillamiento y enanismo. (FALCONÍ, 1991; INIAP, 1999).

Esta plaga tiene como hospedero a plantas de papa, quinua, falsa quinua, amaranto, habas, melloco y alfalfa. Se ha detectado como enemigo natural una avispa pequeña Hymenóptera: Braconidae, que parasita las pupas, (FALCONÍ, 1991; INIAP, 1999).

Esta plaga se hospeda en cultivos como la papa, quinua, amaranto, habas, melloco y alfalfa, por lo que en estudios realizados se ha detectado como enemigo natural a una avispa.

Para el barrenador menor del tallo (*Elasnopalpus lignosellus*), se recomienda Orthene 75 (Acefato), en dosis de 500g por hectárea según los autores. (PERALTA, E., 2008).

1.7.8.4. Barrenador del Ápice del Tallo (Elasnopalpus sp).

El barrenador del ápice está presente en todas las provincias de Imbabura, Pichincha, Cotopaxi y Chimborazo, y comienza su ataque a la planta tan pronto como esta alcanza una altura de 20-30 cm al introducirse la larva atrofia el crecimiento normal del brote, por lo que la planta permite el crecimiento de 3 a 5 ramas laterales. Esta defensa de la planta hace que no se reduzcan los rendimientos de grano, por cuanto estas nuevas ramas llegan a fructificar.

La larva una vez madura empupa en el interior del tallo y sale como adulto por una abertura que se encuentra en un costado superior del tallo. El adulto es una mosca de regular tamaño y presenta líneas de color azul claro en la parte superior del tórax, (INIAP, 1999).

El barrenador del ápice se encuentra presente en varias provincias de la sierra y principalmente en Cotopaxi y Chimborazo. Su ataque se inicia cuando la planta tiene una altura de 20 a 30 cm, al introducirse la larva paraliza el crecimiento normal del brote central, permitiendo el crecimiento de las ramas laterales como una defensa de la planta.

Para el barrenador del ápice (Díptero) se recomienda el uso de KSI en dosis de 800 ml por hectárea, Deltametrina (Decís) en dosis de 400 ml por hectárea y Neem X, 250 ml por hectárea de acuerdo a los autores. (PERALTA, E., MAZÓN N., MURILLO Á., RIVERA M., MONAR C., 2008).

1.7.8.5. Chiche del Chocho (*Proba sallei*)

Esta plaga es un himenóptero de la familia Miridae. El ciclo biológico es ninfa y adulto, cuyo aparato bucal es picador chupador, por lo que se producen daños severos en las hojas, pecíolos y flores, produciendo la defoliación y caída de las flores. El daño consiste en la succión del jugo de la hoja, la que se atrofia por un costado y además produce una decoloración. Esta plaga convive en plantas de papas, quinua, maíz, fréjol y hortalizas, (FALCONÍ, 1991; INIAP, 1999).

Esta plaga posee dos etapas biológicas, cuyo aparato bucal es picador y chupador lo que producen daños severos a las hojas y flores produciendo la defoliación y caída. El daño se produce por la succión del jugo de la hoja y flores lo que produce la decoloración este síntoma es fácil de identificar en campo.

1.7.9. Principales Enfermedades

1.7.9.1. Antracnosis

Síntomas.- Los síntomas de Antracnosis se presentan en las hojas, tallos y vainas. En los bordes de las hojas presentan manchas cloróticas de forma irregular con márgenes de tonalidad rojiza a marrón y un ligero arrugamiento.

En los tallos se presentan manchas alargadas, deformes y deprimidas que estrangulan el tallo, las mismas son de color negro sobre las que se desarrollan abundante fructificación de color naranja conspicuas que corresponden a acérvulos. Cuando el ataque es severo, esta enfermedad puede causar la defoliación de la planta antes de llegar a la floración. Cuando la infección se produce en la base de los tallos, se produce la marchitez de la planta. (CAICEDO, Carlos; PERALTA Eduardo, 2001).

En las vainas se presentan manchas de color marrón deformes y deprimidas de 0,5 a 3 cm de diámetro, que al final producen una esporulación abundante. La infección

regularmente infecta a la semilla provocando manchas y arrugamientos. (CAICEDO, Carlos; PERALTA Eduardo, 2001).

Agente Causal.- El agente causal de la antracnosis del chocho es el hongo *Colletotrichum* sp. Este hongo forma acérvulos provistos de setas gruesas, rígido y tabicado. Las conidias son hialinas, unicelulares ligeramente ovoides. En el medio de cultivo forma colonias de color grisáceo con masas de conidias de color anaranjado. (FAO, GROSS R., 1982).

El principal hongo que es causante del antracnosis es *Colletotrichum* sp. Formado por acérvulos provistos de setas gruesas.

Epidemiología.- El patógeno se disemina principalmente a través de la semilla. Dentro del cultivo las esporas del patógeno se diseminan por la lluvia, viento, insectos, herramientas agrícolas y otros medios.

El patógeno vive como saprófito en los residuos de las cosechas, es favorecido por temperaturas y humedad altas. En infecciones severas en condiciones de humedad altas puede causar la muerte de la planta. Esta enfermedad se ha encontrado afectando en forma generalizada sembríos de chocho en las provincias de Imbabura, Cotopaxi, Chimborazo y Pichincha. (CAICEDO, Carlos; PERALTA Eduardo, 2001).

El patógeno se dispersa a través de la semilla, lluvia, viento, insectos, herramientas y otros medios, es decir es acarreado por diferentes factores.

Alternativas de Prevención y Control.- La principal medida para evitar la enfermedad es el uso de semilla certificada que proviene de campos sanos. La desinfección de semilla también es una buena medida de control. (CAICEDO, Carlos; PERALTA Eduardo, 2001).

Para evitar la enfermedad es recomendable usar semilla certificada, realizar un buen manejo de suelos, semillas e insecticidas que podría tener buenos resultados.

1.7.9.2. Cercosporiosis

Entre las manchas foliares del chocho, la cercosporiosis es una de las más importantes. Bajo condiciones de temperatura alta 14 a 22 °C, causa defoliación de toda la planta y lesiones en hojas, tallos, vainas y frutos.

Esta enfermedad fue colectada en las provincias de Pichincha, Cotopaxi y Chimborazo; presentándose con mayor severidad en la Provincia de Pichincha (Estación Experimental Santa Catalina. INIAP). (CAICEDO, Carlos; PERALTA Eduardo, 2001).

Esta enfermedad presenta manchas en las hojas y en el resto de los órganos de la planta en condiciones favorables como temperaturas altas y lluvias continuas, causándoles defoliación y lesiones en hojas, tallos, vainas y fruto. (FAO, GROSS R., 1982).

Síntomas. - En las hojas se observan manchas circulares que pueden medir hasta 2 cm de diámetro. Inicialmente estas manchas se presentan como pequeños puntos de color café oscuro, luego se rodean de una pequeña clorosis; para posteriormente formar anillos concéntricos de color marrón alrededor de la mancha inicial. (PERALTA, E., MAZÓN N., MURILLO Á., RIVERA M., MONAR, 2008).

Estas manchas pueden unirse entre ellas provocando un atizona miento foliar. Fructificaciones del agente causal aparecen en las lesiones foliares y se observan como pequeños corpúsculos negros. En las vainas se observan pequeñas manchas irregulares de color café claro con un ligero hundimiento, posteriormente estas manchas confluyen dando lugar a la formación de manchas grandes y deformes a lo largo de toda la vaina con una coloración que varía desde café-rojiza-negra. (CAICEDO, Carlos; PERALTA Eduardo, 2001).

Esta enfermedad comienza con pequeños puntos de color café oscuro que posteriormente forma anillos concéntricos es decir se va agrandando a color marrón, afectan en forma de lesiones foliares, tallos y vainas.

Agente Causal.- La cercosporiosis es causada por *Cercospora* sp. Este hongo produce conidias largas, delgadas, hialinas y multicelulares. Los conidióforos se agrupan en racimos que sobresalen de la superficie de la planta a través de las estomas y forman conidias en forma sucesiva sobre los nuevos ápices. (FAO, GROSS, R., 1982).

La *Cercospora* sp., es un hongo que produce conidias largas, delgadas y multicelulares. Los conidióforos se agrupan en racimos que resaltan a la superficie de la planta a través de las estomas.

Epidemiología.- El hongo es favorecido por las altas temperaturas, la enfermedad es destructiva en climas de temperaturas medias o cálidas. Aún cuando las esporas de *Cercospora* sp., necesiten del agua para germinar y penetrar, el rocío abundante al parecer es suficiente para que se produzca numerosas infecciones.

En los sectores cálidos es mucho más propicio para su desarrollo de la enfermedad ya que le favorece las temperaturas altas y las lloviznas o rocío abundante de la mañana, es suficiente para que se produzca numerosas infecciones. (CAICEDO, Carlos; PERALTA Eduardo, 2001).

Alternativas de prevención y control.- Sembrar en épocas y sitios que no favorezcan a la enfermedad.

1.7.9.3. Mancha Anular

Esta enfermedad se observó principalmente en las provincias de Cotopaxi y Chimborazo.

Síntomas.- En las hojas se presentan necrosis circulares de 2-3 cm de diámetro. En el haz, las manchas son café claro con anillos concéntricos oscuros. En el envés de las hojas, justamente en el lugar de la mancha se observa una delgada

capa blanquecina que corresponde al fructificación del hongo. Estas manchas pueden llegar a unirse provocando el necrosamiento total de la hoja y la defoliación de la planta. (CAICEDO, Carlos; PERALTA Eduardo, 2001).

Esta enfermedad se inocula en el haz de las hojas presentando manchas café claro con anillos concéntricos, mientras que en el envés de las hojas una mancha delgada blanquecina del hongo. Estas manchas pueden llegar a unirse provocando el necrosamiento total de la hoja y la defoliación de la planta.

Agente causal.- La mancha anular es producida por *ovularia lupinicola*. Los conidióforos se agrupan en racimos, comúnmente simples, las conidias son hialinas, unicelulares, ovoides o globosas. (FAO, GROSS, R., 1982).

Este hongo es causado por *ovularia lupinicola*. Se agrupa en racimos simples, las conidias son hialinas, unicelulares, ovoides o globosas.

Epidemiología.- *Ovularia lupinicola* es muy agresiva en condiciones de humedad, temperatura altas y en zonas bajas del Ecuador, es quizá, la enfermedad más importante. (FAO, GROSS, R., 1982).

Esta enfermedad es la más importante por ser la más agresiva bajo condiciones de humedad y temperaturas altas en zonas bajas del Ecuador. (CAICEDO, Carlos; PERALTA Eduardo, 2001).

1.7.9.4. Rhizoctoniosis

Síntomas.- Esta enfermedad se presenta en plantas jóvenes. La enfermedad se caracteriza por una marchites progresiva, las plántulas se vuelven flácidas, cloróticas y al final se precipitan sobre el suelo. La infección se produce mayormente durante la germinación. En el epicotilo se desarrollan chancros deprimidos, de forma circular a oval, de aproximadamente 0.5 cm de diámetro y

de color café claro naranja con bordes definidos. (CAICEDO, Carlos; PERALTA Eduardo, 2001).

La Rhizoctoniosis se hace presente especialmente en plantas jóvenes se caracteriza por una marchites progresivamente hasta llegar a su muerte es decir una muerte lenta, esto se produce mayormente durante la germinación.

Agente causal.- El agente causal de esta enfermedad es Rhizoctonia solan. En PDA presenta un crecimiento algodonoso rápido y abundante de color café claro amarillento. Las hifas son gruesas, oscuras y presentan tabiques que producen una depresión en la hifa. Este hongo produce esclerocios que son estructuras de resistencia. (FAO, GROSS, R., 1982).

La Rhizoctonia solan en PDA presenta un crecimiento algodonoso rápido y abundante de color café claro amarillento. Las hifas son gruesas, oscuras y presentan tabiques que producen un hoyo en la hifa. Este hongo produce estructuras de resistencia.

Epidemiología.- El patógeno en el suelo se presenta en forma de micelio y esclerocios, e infecta varios cultivos; por lo que se ha establecido con facilidad. El hongo se propaga por el agua de lluvia, riego así como a través de los órganos de propagación infectados o contaminados. (CAICEDO, Carlos; PERALTA E., 2001).

Es hongo se propaga con facilidad e infecta varios cultivos, se dispersan a través de la lluvia, riego, viento y órganos afectados.

1.7.10. Cosecha

El estado de cosecha en chocho se determina cuando las hojas se amarillan y la planta se defolia, el tallo se lignifica, las vainas se secan y los granos presentan tal consistencia que resisten la presión de las uñas. En un campo de cultivo se puede realizar hasta dos cosechas: la primera cuando los ejes centrales estén secos, cuyos granos deberían ser utilizados como semilla ya que son de mayor tamaño y

uniformidad y la segunda luego de 20 a 30 días cuando las ramas laterales estén maduras o secas en un estado de 15 a 18% de humedad. La siega o cosecha se realiza con hoz, cuyo conjunto de panojas o vainas son emparvadas para la trilla, que puede realizarse en forma manual o con máquinas. (PERALTA, E., MAZÓN N., MURILLO Á., RIVERA M., MONAR C., 2008).

De acuerdo a los autores recomiendan realizar dos cosechas, la primera cuando los ejes centrales estén secos, estos son apropiados para ser seleccionados para la semilla. La segunda cuando los ejes laterales estén secos, por lo general días más después de la primera.

En Perú se cosecha el tarwi con un contenido de humedad en la semilla de 9 a 12%; durante la temporada seca las plantas pueden permanecer varias semanas en el campo sin ser cosechadas ya que las vainas son normalmente indehiscentes. (NIETO, C., 1990).

1.7.11. Trilla

Se presenta dos métodos de trilla: manual y manual más máquina estacionaria. La diferencia está dada por la capacidad de trilla de cada una, lo cual indica que estas dos formas de trilla pueden aplicarse en función de la inversión, superficie sembrada y ubicación de las parcelas. (CAICEDO Carlos, PERALTA Eduardo, VILLACRÉS Elena, 2001)

La trilla se debe realizar de dos métodos la manual y la manual con máquina, estas formas de trilla se puede realizar de acuerdo a la función de la inversión.

1.8. DESCRIPCIÓN DE LOS INSECTICIDAS

1.8.1. NEEM-X

A partir de la necesidad por encontrar una nueva alternativa natural para el control de insectos plagas y reemplazar así los pesticidas sintéticos aparecen los

insecticidas botánicos ofreciendo seguridad para el medio ambiente y una eficiente opción agronómica. (BOREMBAUM, 1989).

Muchas plantas son capaces de sintetizar metabolitos secundarios que poseen propiedades biológicas con importancia contra insectos plagas. (MATTHEWS, 1993; ENRIZ, 2000; CALDERÓN, 2001; CÉSPEDES, 2001; GONZALEZ-COLOMA; 2002).

La selección de plantas que contengan metabolitos secundarios capaces de ser utilizados como insecticidas naturales debe ser de fácil cultivo y con principios activos potentes, con alta estabilidad química y de óptima producción.

La *azadirachtina* es un tetraterpenoide característico de la familia Meliaceae pero especialmente del árbol Neem (*Azadirachta indica*), originario de la india. Este compuesto se encuentra en la corteza, hojas y frutos de este árbol pero la mayor concentración se ubica en la semilla. En el extracto se han identificado alrededor de 18 compuestos entre los que destacan salanina, meliantrol y azadiractina que es el que se encuentra en mayor concentración. Muestra acción antialimentaria, reguladora del crecimiento, inhibidora de la oviposición y esterilizante. Hoy en día ya se pueden encontrar formulaciones comerciales de Neem con nombres como Neem Gold, Neemazal, Econeem, Neemark, Neemcure y Azatin entre otros, en países como Estados Unidos, India, Alemania y varios países de América Latina. (SILVA, 2002).

Acción Fitosanitaria: Neem-x es un insecticida natural de origen botánico, con efecto translaminar para el control de mosca blanca, minadores, áfidos, lepidópteros y coleópteros en varios cultivos agronómicos, frutas, plantas forrajeras y ornamentales. (VADEMÉCUM Agrícola, 2004).

El Neem-X es extraído del árbol de neem, extracto que tiene efecto de translaminar, es decir traspasa el líquido a las hojas y lo dispersa, el cual se alimenta la plaga y causa una parálisis en el cambio fisiológico de su estado.

Nombre Común: Azadirachtina.

Formulación y Concentración: Concentrado emulsionable que contiene 4 gramos de ingrediente activo por litro de producto comercial.

Mecanismo de Acción: Los efectos insecticidas de Neem-x se deben a la presencia de 23 "limonoides", neem-x, actúa como un potente regulador de crecimiento de insectos. Las larvas, ninfas o pupas no pasan a sus estados adultos y mueren. La azadirachtina, penetra el cuerpo del insecto y bloquea la biosíntesis de la hormona del patógeno. La ecdysona, es la hormona que controla los cambios fisiológicos cuando los insectos pasan por los estados de larva, ninfa o pupa. Los insectos mueren por interrupción del ciclo de vida ("Metamorfosis"). (VADEMÉCUM Agrícola, 2004).

Gracias a los componentes del neem-x, actúa como regulador de crecimiento del insecto, el componente azadirachtina ingresa al cuerpo del insecto y detiene la biosíntesis de la hormona ecdysona que controla los cambios fisiológicos por lo que los insectos se mueren en la Metamorfosis.

Compatibilidad: Puede ser mezclado con uno o más fungicidas orgánicos, acaricidas, insecticidas, surfactantes o humectantes. Cuidar que el pH de la mezcla se mantenga alrededor de 5,0.

Precauciones: Neem-x está exento por el EPA de los requisitos de tolerancia de residuos para todos los cultivos agrícolas. El producto puede ser irritante para la piel y los ojos. No se conoce antídoto específico. (VADEMÉCUM Agrícola, 2004).

De no tener contacto directo con la piel y ojos en caso de contaminación.

Toxicidad: Categoría IV.

DL ₅₀ Oral ratas	> 5 000 mg/kg.
DL ₅₀ Dermal conejos	> 2 000 mg/kg.

Presentación y Registro MAG: Envase x 1/4 l, Envase x 1 l, 073 - I 2

Dosificación Neem - X

CUADRO 1. Dosificación Neem –X, para la evaluación de seis insecticidas de baja toxicidad para el manejo de las plagas de chocho Cotopaxi 2008.

CULTIVOS	PLAGAS		DOSIS l/ha
	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	
ALGODÓN	Medidor	Alabama sp.	1,5 - 2,0
	Mosca blanca	Hemisia sp.	
BANANO	Caterpillar	Ceramidia viridis	1,0 - 1,5
	Cuernudo	Caligo sp.	
TOMATE	Cogollero	Scrobipalpula sp.	1,5 - 2,0
	Gusano del fruto	Heliothis sp.	
LEGUMINOSAS	Minador	Liriomyza sp.	1,5 - 2,0
	pulgón	Aphis sp.	
ORNAMENTALES	Minador	Liriomyza sp.	1-3 cm ³ por litro de agua
	Mosca blanca	Trialerodes sp.	

Las aspersiones se deben realizar al comienzo de las primeras infestaciones y se puede repetir en 5 – 8 días.

Fuente: (VADEMÉCUM Agrícola, 2004).

Fabricante: Marketing Internacional.

1.8.2. NEW BT 2X

La *Bacillus thuringiensis* (o **Bt**) es una bacteria Gram positiva que habita en el suelo, y que se utiliza comúnmente como una alternativa biológica al pesticida. También se le puede extraer la toxina Cry y utilizarla como plaguicida. La *B.*

thuringiensis también aparece de manera natural en el intestino de las orugas de diferentes tipos de polillas y de mariposas, así como en las superficies poco iluminadas de las plantas. (MADIGAN M, Martinko J (editors), 2005).

Como manifiesta los autores la bacillus se trata de una bacteria que habita en el suelo, pero también se le puede extraer de la toxina Cry y también de nuevas cepas de bacillus.

Durante la esporulación, muchas cepas de Bt producen cristales proteínicos, conocidos como endotoxinas, que poseen propiedades insecticidas. Por esta razón se ha empleado la Bt como insecticida y, más recientemente, para producir organismos genéticamente modificados. Sin embargo, existen cepas de Bt que producen cristal que no tiene acción insecticida. *Roh; Choi; Li; Jin; Je, JY; MS; BR; YH (2007). «Bacillus thuringiensis as a specific, safe, and effective tool for insect pest control».* (JOURNAL, 2007).

Las cepas durante la esporulación producen cristales proteínicos conocidos como endotoxinas, que tienen la propiedad insecticida, por lo que se ha empleado como producto insecticida.

Acción Fitosanitaria: New Bt es una nueva cepa de *Bacillus thuringiensis* variedad Kurstaki, en fermentación, diseñado para controlar larvas de lepidópteros de los cultivos anuales y perennes, (VADEMÉCUM Agrícola, 2004).

Este producto es diseñado para controlar larvas lepidópteras en cultivos anuales, en este caso el chocho también es un cultivo anual.

Nombre Común: Bacillus thuringiensis var kurstaki.

Formulación y Concentración: New Bt 2X es un polvo humectable, cuya potencia está dada en 32 000 unidades tóxicas internacionales (UI) por mg.

New Bt 8L suspensión emulsionable, cuya potencia está dada en 17 600 Unidades Tóxicas internacionales (UI) por mg, las dos formulaciones son de color marrón claro. New Bt 2X es un polvo con más unidades tóxicas, el cual puede actuar de mejor manera contra los insectos. (VADEMÉCUM Agrícola, 2004).

Mecanismo de Acción: Dependiendo de la cantidad ingerida, la larva del lepidóptero deja de alimentarse entre 30 minutos y dos horas después de haber ingerido el follaje tratado, por la acción de los cristales delta endotoxina que atacan las paredes epiteliales del intestino de la larva y su contenido se vierte en la cavidad corporal produciendo la muerte de la larva rápidamente. (VADEMÉCUM Agrícola, 2004).

Todo éxito depende de la cantidad de follaje tratado que debe ingerir el insecto que se desee controlar.

Compatibilidad: Pueden mezclarse con uno o más plaguicidas tales como: Acaricidas, insecticidas, fungicidas, reguladores de crecimiento, surfactantes y pegantes. New Bt no se recomienda mezclar con productos fuertemente alcalinos tales como abonos foliares, caldo bórdeles, cal, etc. (VADEMÉCUM Agrícola, 2004).

Excelente para mezclar con otros insecticidas y fungicidas excepto con productos alcalinos.

Si es indispensable utilizar estos productos alcalinos en combinación con NEW BT 2X o NEW BT 8L, siga las siguientes indicaciones:

- Con INDICATE-5 regule el pH a 5.0.
- Mezcle en el tanque y aplique inmediatamente.
- Use la dosis más baja del producto alcalino.
- Use el volumen de aspersion más alto posible.

Precauciones: Durante la preparación y utilización del producto: NO COMER, BEBER, O FUMAR.

Usar ropa protectora adecuada. Conservar el producto con el envase original etiquetado y cerrado herméticamente. Conservar el producto en un lugar seguro, lejos de los alimentos, niños y animales. (VADEMÉCUM Agrícola, 2004).

Por lo general por tratarse de un insecticida debemos tener los mismos cuidados que los químicos sistémicos.

Toxicidad: Categoría toxicológica IV.

La agencia de Protección del Ambiente (EPA) de los EE.UU. ha clasificado a NEW BT 2X como un producto exento de los requisitos de tolerancia de residuos en los cultivos, especialmente en los de exportación. (VADEMÉCUM Agrícola, 2004).

De acuerdo a la agencia Protección del Ambiente a New Bt 2X se ha clasificado como producto libre de los requisitos de aguante de los residuos en los cultivos.

Dosificación: New Bt 2X por su amplia gama de usos es posible aplicarlo sobre: Algodón, coliflor, caña de azúcar, fréjol, melón, soya, tomate, tabaco, sandía, repollo, fresa, maíz, sorgo, plantas ornamentales, cultivos extensivos anuales y perennes, aplicar de 200 a 300 g/ha. New Bt está diseñado para el cultivo de banano, se puede aplicar por vía aérea o terrestre de forma similar a los insecticidas convencionales. El control ideal se logra cuando en una hoja se encuentran hasta 10 larvas promedio y estén entre el 3^o y 4^o estadio, aplicar de 400 a 600 ml/ha. (VADEMÉCUM Agrícola, 2004).

Las dosis que recomiendan utilizar es de 200 a 300 g/ha, pero si requiere aplicar vía aérea se debe duplicar. El mejor control ideal se logra cuando en una hoja hay la presencia de 10 larvas promedio y estén entre la tercera y cuarta etapa de desarrollo.

Instrucciones de Uso: Se puede aplicar por vía aérea o terrestre en forma similar a los insecticidas convencionales, diluido en suficiente cantidad de agua para lograr una buena cobertura foliar al cultivo. Realice las aspersiones en las primeras horas de la mañana y evite las aplicaciones en horas de la tarde con incidencia solar y lluvia inminente. Inicie la aplicación con poblaciones iniciales de estados larvales de los insectos. Los intervalos de aplicación tienen que

adaptarse a la intensidad de la plaga y al estado de desarrollo del cultivo. (VADEMÉCUM Agrícola, 2004).

Como se trata de un producto en polvo se trata de diluir con suficiente agua para lograr una buena cobertura foliar, aplicarlo en horas de la mañana o por la tarde, evite aplicar en lluvias.

Presentaciones: Envase x 1l. Lata x 500g.

Registro MAG y Fabricante: NEW BT 8L: 030-1 21 U
Marketing International.

1.8.3. K.S.I.

Definición: El K.S.I es un acaricida e insecticida natural. Mezcla de sales de potasio de ácidos grasos, en combinación con extractos vegetales, alcohol y agua, con un contenido de 41% de ingrediente activo.

Es además fuente de potasio para las plantas, lo cual conlleva a una disminución significativa en la incidencia de hongos causantes de enfermedades y plagas en general. http://www.controlbiologico.com/ap_agricultura.

Este producto de origen natural tiene ingredientes de origen orgánico como son los extractos vegetales y las sales, los cuales actúan como barrera contra las plagas

Acción Fitosanitaria: Insecticida-Acaricida natural biodegradable. Elimina plagas como mosca blanca, áfidos, ácaros y trips. (VADEMÉCUM Agrícola, 2004).

Nombre Común: Sales de potasio, Ácidos láurico, palmítico, esteárico, alcohol, extractos vegetales y agua.

Formulación:

Ácido láurico	=	5529mg/l.
Ácido palmítico	=	25206mg/l.
Ácido esteárico	=	9794mg/l.
Mezcla C18	=	57789mg/l.

Fuente: (VADEMÉCUM Agrícola, 2004).

Dosis de Aplicación:

CUADRO 2. Instrucciones de uso de K.S.I, para la evaluación de seis insecticidas de baja toxicidad para el manejo de las plagas en chocho Cotopaxi 2008.

NOMBRE COMÚN	DOSIS	FRECUENCIA DE APLICACIÓN
MOSCA BLANCA	4.0 cm ³ /l solo 2.0 cm ³ /l mezcla.	A la aparición de plagas.
ÁFIDOS	4.0 cm ³ /l solo 2.0 cm ³ /l mezcla.	A la aparición de plagas.
ÁCAROS	4.0 cm ³ /l solo 2.0 cm ³ /l mezcla.	A la aparición de plagas.
TRIPS	4.0 cm ³ /l solo 2.0 cm ³ /l mezcla.	A la aparición de plagas

Fuente: (VADEMÉCUM Agrícola, 2007).

Toxicidad: Producto no tóxico para la fauna, flora, medio ambiente y el hombre.

Compatibilidad: K.S.I. es compatible con cualquier producto larvicida, ovicida, acaricida reduciendo su dosis hasta 2 ml/l. (VADEMÉCUM Agrícola, 2004).

El insecticida es concurrente con los demás productos en caso de mezcla, pero teniendo presencia de su dosificación.

Mecanismo de Acción: Insecticida-Acaricida que elimina insectos o ácaros al penetrar y disrumpir la permeabilidad de la membrana celular. Este insecticida penetra y altera la membrana celular lo que causa la muerte del insecto.

El K.S.I., es un acaricida e insecticida de contacto que genera una disrupción en la membrana exterior del cuerpo del insecto, afectando su permeabilidad y fisiología. http://www.controlbiologico.com/ap_agricultura_organica.htm.

Método de Empleo: Se debe aplicar en espray y directamente sobre el foco de infección se refiere generalmente para enfermedades, podríamos decir sobre el

área de mayor incidencia de plagas, las temperaturas deberán ser frescas. (VADEMÉCUM Agrícola, 2004).

En presencia de síntomas de plagas y enfermedades deben aplicar en forma de espray y de manera directa al foco de infección para prevenir y controlar los daños que causan estos patógenos.

Dosis: K.S.I. se utiliza en dosis de 4 ml/l, y en mezcla con ovicidas, larvicidas reducir la dosis un 20%, ya que K.S.I. potencializa el producto. (VADEMÉCUM Agrícola, 2004).

El K.S.I se utiliza en dosis de 5 ml/lit. de agua. En 2 ml/lit. en mezcla con ovicidas y larvicidas bajando la dosis de estos últimos un 20% retirando impregnantes, adherentes y ajustando el pH en 6.2 - 6.5 con ácido cítrico preferiblemente. [http://www.controlbiologico.com/ap agricultura org](http://www.controlbiologico.com/ap_agricultura_org).

Características Físicoquímicas:

Color: Caramelo

Estado físico: Líquido

Solubilidad: Completamente soluble en agua

pH: 12.6

Espectro de Acción: El K.S.I., controla adultos y larvas de ácaros y mosca blanca. Tiene acción también sobre chinche, áfidos y trips.

1.8.4. LECOMIX

Ficha Técnica:

Extractos de ajo, ají y siete plantas medicinales.

Extracto vegetal de uso agrícola Repelente e insecticida 100% Natural Registro de Venta ICA N°4893

Categoría Toxicológica IV (ligeramente tóxico)

Fuente: www.ecoflora.com

Descripción General: Lecomix es un repelente e insecticida natural formulado a partir de una mezcla de acción sinérgica de extractos de nueve plantas grado alimenticio, que previene y controla el ataque de plagas como minador (*Liriomyza spp.*), mosca, blanca o palomilla (*Trialeurodes spp.*, *Bemisia spp.*), prodiplosis (*Prodiploisis sp.*), entre otros insectos plaga. www.info@ecoflora.com.

Este insecticida está hecho con la mezcla de nueve plantas naturales que se utiliza en la alimentación humana, por tener propiedades activas en contra de las plagas.

Es un bioinsumo idóneo para programas de manejo integrado de plagas pues las hace más susceptibles a factores externos y aumenta su vulnerabilidad frente a diversas herramientas de manejo como cintas trampa, aspiradoras, productos biológicos y químicos de acción por contacto. www.ecoflora.com.

Su uso continuo puede sustituir la necesidad de adulticidas de síntesis química pues su acción repelente y desterrante previene la alimentación y ovoposición de los adultos, rompiendo así el ciclo biológico del insecto.

La eficacia de Lecomix ha sido comprobada en cultivos de flores y ornamentales (crisantemo, gérbera, rosa, dianthus, aster, alstroemeria, gypsophila) hortalizas (espárrago, alcachofa, pimentón, ají, tomate, fríjol, cebolla) y frutales (aguacate, vid, melón, guayaba) por el Departamento Técnico de Eco Flora, registrado ante el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) para la realización de pruebas de eficacia agro biológica de extractos vegetales de uso agrícola. www.info@ecoflora.com.

Composición: Es una emulsión de aceites esenciales y extractos vegetales concentrados, provenientes de nueve plantas. Sus componentes son todos de origen natural, grado alimenticio y generalmente reconocido como seguros. www.ecoflora.com.

Ingredientes Activos:

Extracto de ajo (<i>Allium sativum</i>)	3.0%
Extracto de ají o chile picante (<i>Caspicum spp</i>)	0.4%
Ingredientes Inertes	96.6%

Extractos de siete plantas sinergizantes de la actividad biológica del producto. Los extractos que componen Lecomix son sustancias naturales comúnmente reconocidas como seguras y de mínimo riesgo para la salud y los ecosistemas, además de ser ancestralmente utilizadas a nivel mundial en preparaciones alimenticias, fitofarmacéuticas y cosméticas, entre otras aplicaciones de consumo humano. www.ecoflora.com.

Características Físicas y Químicas:

Densidad:	0.93-0.97
PH:	3.0-5.0
Color:	Blanco cremoso.
Olor:	Característico a ajo y cítricos.
Solubilidad en agua:	100%.
Vida útil:	1 año.
Incompatibilidad:	Ninguna conocida hasta el momento.

Función General y Propósito: Lecomix actúa como repelente (por sabor y olor) de adultos de minador, mosca blanca, prodiplosis entre otras plagas. Puede ser aplicado sobre cultivos de flores, frutales, ornamentales, hortalizas, plantas aromáticas y medicinales. Tiene efectos sobre estados inmaduros de insectos de cuerpo blando (homópteras) al tapar los espiráculos y deshidratarlos. www.ecoflora.com.

Lecomix produce una película aceitosa que recubre la superficie foliar sin afectar los procesos normales de transpiración y respiración de la planta.

Con aplicaciones frecuentes actúa como mejorador cosmético del follaje aportando realce en el color natural y el brillo de las hojas. www.ecoflora.com.

Instrucciones de Uso y Manejo:

- Aplicación foliar: según la severidad de la plaga, diluir de 3 a 4 ml de Lecomix por litro de agua o de 1.5 a 5L/Ha (según el cultivo y su estado de desarrollo).
- El Lecomix puede ser mezclado con fertilizantes foliares sin problemas de compatibilidad.
- Aunque su compatibilidad es amplia con productos fitosanitarios de origen químico y biológico, se recomienda consultar la respectiva tabla y así mismo realizar previamente pruebas de fitotoxicidad para nuevas mezclas y cultivos.
- La efectividad del Lecomix depende de su aplicación regular y continua.
- Aplicación en drench: Diluir de 3 a 5 ml de Lecomix por litro, en drench del 3 al 5% de concentración aplicando de 1 a 3 litros de mezcla por metro cuadrado según las condiciones del terreno. www.info@ecoflora.com.

Precauciones y Advertencias:

- Puede causar alergias e irritaciones.
- Evite el contacto con la piel y los ojos, si esto sucede, lávese con abundante agua.
- Utilice los equipos de seguridad para la preparación de la mezcla y la aplicación del producto.
- No ingerir.
- El agua de dilución debe tener un pH con un rango entre 4-8 y una dureza menor a 200 ppm de CaCO₃. www.info@ecoflora.com.

Almacenamiento y estabilidad del producto: Cuando no se esté usando Lecomix, mantenga el envase cerrado en un lugar fresco y seco.

Certificación de calidad: El sistema de gestión de calidad de Eco Flora cuenta con certificación de SGS Internacional en Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) para sus líneas de bioinsumos y extractos vegetales, ingredientes y

productos naturales. www.ecoflora.com.

El Laboratorio de Control de Calidad de Eco flora, registrado ante el Laboratorio Nacional de Insumos Agrícolas (LANIA) del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) para el control de calidad de extractos vegetales de uso agrícola, ha determinado que este producto cumple con los parámetros de calidad y eficacia definidos en su Registro de Venta y así mismo que conserva su estabilidad física, química y biológica y mantiene su efectividad durante dos años si se atienden las recomendaciones para su almacenamiento. www.ecoflora.com.

1.8.5. CAPSIALIL

Ficha Técnica:

Concentrado de Ají (Chile) Picante y Ajo

Extracto vegetal de uso agrícola Repelente, insecticida y acaricida 100% Natural.

Registro de Venta ICA N° 5558

Categoría Toxicológica III (medianamente tóxico) www.info@ecoflora.com.

Descripción General: Capsialil, es un repelente e insecticida natural de insectos plaga y ácaros elaborado principalmente a partir de ingredientes activos de alta concentración y pureza, presentes en variedades seleccionadas de ajo (*Allium sativum*) y ají o chile picante (*Capsicum spp.*), entre otros. www.ecoflora.com.

Es muy efectivo para el manejo integrado de un amplio grupo de plagas incluyendo ácaros, thrips (*Thrips sp.*, *Frankliniella occidentalis*), broca del café (*Hypothenemus hampei*), colaspis (*Colaspis sp.*), chinche de los pastos (*Collaria sp.*) y picudos (como: *Rhynchophorus palmarum* y *Anthonomus grandis*). Puede ser utilizado solo o en mezcla como sinergizante de aplicaciones de insecticidas y acaricidas biológicos o químicos dirigidas al follaje o al suelo en cultivos de flores (crisantemos, rosa, clavel, gérbera, áster, hortensia, liatris, callas), café, frutales (cítricos, vid, aguacate, granadilla, maracuyá, banano, mora), ornamentales,

follajes, hortalizas (espárrago, tomate, pimentón, ají, fríjol, brócoli, coliflor), algodón, palmas y pastos, en programas de agricultura más limpia, Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) o de agricultura ecológico.

El efecto repelente e irritante de Capsialil aumenta la movilidad, exposición y vulnerabilidad de los insectos plaga frente a productos (biológicos o químicos) que actúan por contacto. Sus ingredientes activos debilitan al insecto al ablandar su cutícula. www.info@ecoflora.com.

La eficacia de Capsialil ha sido comprobada en diferentes cultivos por el Departamento Técnico de Eco Flora, registrado ante el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) para la realización de pruebas de eficacia agro biológica de extractos vegetales de uso agrícola. www.ecoflora.com.

Composición:

Ingredientes Activos:

Extracto de ajo (<i>Allium sativum</i> .)	43.4%
Extracto de ají o chile picante (<i>Capsicum spp.</i>)	54.2%

Ingredientes Inertes:

Estabilizantes	2.4%
----------------	------

Los extractos de ají (capsaicina) y ajo (disulfuro de alilo) son sustancias naturales comúnmente reconocidas como seguras y de mínimo riesgo para la salud y los ecosistemas, además de ser ancestralmente utilizadas a nivel mundial en preparaciones alimenticias, fitofarmacéuticas y cosméticas, entre otras aplicaciones de consumo humano. www.ecoflora.com.

La Oficina de Prevención, Pesticidas y Substancias Tóxicas de la Agenda para la Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA) en las hojas de Datos de R.E.D. (Documento de Elegibilidad para Registro), No. EPA-738-F-92-016 y EPA-738-F-92-015 de Junio de 1992 indican que, aunque la EPA reguló los extractos de ajo y de ají como pesticidas por muchos años, en noviembre de 1991, la Agencia reclasificó a la capsaicina (extracto de ají) y al ajo como pesticidas

bioquímicos, teniendo en cuenta su origen natural y sus modos de acción no tóxicos ni letales. www.ecoflora.com.

Características Físicas y Químicas:

Densidad:	0.92- 0.95
PH:	4-5
Color:	Marrón rojizo translúcido.
Olor:	Penetrante ajo.
Solubilidad en agua:	100%.
Vida útil:	1 año.
Incompatibilidad:	Ninguna conocida hasta el momento.

Función General y Propósito: Capsialil es un repelente de trips, ácaros y broca entre otras plagas. Las irrita y las hace más móviles y por ende más vulnerables a otras herramientas de manejo. Protege las plantas de insectos comedores de follaje y chupadores y es ideal para programas de manejo integrado de plagas por su alta compatibilidad y sinergia con insumos biológicos y químicos. www.info@ecoflora.com.

Se recomienda el uso de Capsialil en la dosis baja para el manejo preventivo de insectos y ácaros plaga, cuando los niveles de incidencia y severidad sean bajos. Para niveles medios y altos de incidencia y severidad se recomienda utilizar Capsialil en su dosis alta, solo o en mezcla con productos de contacto seleccionados con criterios de compatibilidad y baja toxicidad. www.info@ecoflora.com.

Instrucciones de Uso y Manejo:

- Diluir 0,3 a 0.5 ml de Capsialil por litro de agua o de 0,3 a 1 L/Ha (según el cultivo y su estado de desarrollo).
- Aplicar foliar mente en aspersion total, por lo menos una vez por semana, solo, en mezcla o antes de las aplicaciones de insecticidas o acaricidas, según la severidad del ataque.

- La efectividad del Capsialil depende de su aplicación regular y continua.
- Mezclar 0,3 a 0,5 ml/L con insecticidas o acaricidas para mejorar su eficacia y reducir más drásticamente las poblaciones.
- Aunque su compatibilidad es amplia con productos fitosanitarios de origen químico y biológico, se recomienda consultar la respectiva tabla y así mismo realizar previamente pruebas de fitotoxicidad para nuevas mezclas y cultivos. www.info@ecoflora.com.

Precauciones y Advertencias:

- Puede causar alergias e irritaciones.
- Evite el contacto con la piel y los ojos, si esto sucede, lávese con abundante agua.
- Utilice los equipos de seguridad para la preparación de la mezcla y la aplicación del producto.
- No ingerir.
- El agua de dilución debe tener un pH con un rango entre 4-8 y una dureza menor a 200 ppm de CaCO₃. www.info@ecoflora.com.

1.8.6. DECÍS TAB

Decís Tab es un insecticida piretroide que actúa por contacto e ingestión. Controla eficazmente insectos del orden de lepidópteros, coleópteros, homópteros. Esta nueva presentación en tabletas presenta grandes beneficios en su manipulación, mayor seguridad para el usuario y el medio ambiente, así como excelente facilidad para su almacenamiento, manejo y empaque. Contiene Bitrex, sustancia amarga que previene la posibilidad de ingestión accidental. (VADEMÉCUM Agrícola, 2004).

Nombre Común: Deltametrina.

Formulación y Concentración: Decís tab está formulado como tabletas dispersables en agua (TB) que al entrar en contacto con el agua forman una

suspensión concentrada. Contiene 250 g/Kg. de producto comercial, es decir al 25% de concentración de ingrediente activo. (VADEMÉCUM Agrícola, 2004).

Modo de Uso: Decís tab puede ser aplicado en los cultivos de flores con la mayoría de las técnicas de aplicación comunes en cada una de las fincas: pulverizadores de mochila o equipo estacionarios. DECÍS TAB puede ser preparado haciendo un pre mezcla en un balde o adicionándolo directamente al tanque con la mezcla final de aplicación. En todos los casos es importante mantener una buena agitación para asegurar una distribución homogénea. (VADEMÉCUM Agrícola, 2004).

Modo de Acción: Decís tab es un insecticida piretroide que actúa por contacto e ingestión.

Mecanismo de Acción: Actúa sobre el sistema nervioso de los insectos, en el pre sinapsis produciendo un desbalance en el axón de la neurona, produciendo inactividad de movimientos. Es un producto liposoluble, lo cual permite ser absorbido por la pared vegetal. Esta propiedad le permite tener una excelente resistencia al lavado en caso de lluvias fuertes. (VADEMÉCUM Agrícola, 2004).

Compatibilidad: Decís tab es compatible con todos los pesticidas, inclusive se puede mezclar con Propanil en arroz sin problemas de fitotoxicidad. No es compatible con Caldo Bordéeles, Arseniato de Calcio o Zinc. (VADEMÉCUM Agrícola, 2004).

Toxicidad: Categoría toxicológica IV. Franja verde.

Aplicación y Usos: Insecticida que controla insectos del orden de Lepidópteros, Homópteros, Coleópteros. (VADEMÉCUM Agrícola, 2004).

Precauciones: Decís tab es muy tóxico para animales de sangre fría y es poco para animales de sangre caliente, sin embargo, se recomienda respetar las medidas de precaución válidas para todos los insecticidas.

Antes de destruir el envase enjuagarlo con agua (cuarta parte del contenido) por lo menos tres veces y los residuos viértalos en el equipo de aplicación. Enterrar el envase vacío y destruido en una fosa diseñada para el efecto. (VADEMÉCUM Agrícola, 2004).

Dosificación:

- Una tableta de 2 gramos (0.5g I.A.) para diluir en una bomba de mochila de 20 litros.
- Una tableta de 20 gramos (5g I.A.) para diluir en un tanque de 200 litros de agua.
- Si usted va a aplicar en volumen recomendados aplicar por hectárea 1600 litros de agua, dosificando 7-8 tabletas de 20 gramos (35-40 gramos de I.A/ha). (VADEMÉCUM Agrícola, 2004).

Primeros Auxilios:

- Acudir al médico si se sospecha de intoxicación.
- En caso de salpicaduras del cuerpo, sacarse la ropa contaminada y lavar las partes del cuerpo con agua y jabón.
- Lavar los ojos contaminados bajo un chorro suave de agua por 10-15 minutos.
- En caso de ingestión, hacer beber al enfermo dos vasos de agua tibia o provocarle el vómito.

Guía para el Médico:

Efecto sobre la piel: puede causar ocasionalmente síntomas de irritación pasajeros sin ninguna gravedad. Cremas tipo névea u otras permiten calmar las irritaciones como la crema quotane (clorhidrato de quinisocaína). Contra irritación de las mucosas, jarabe de polaramina (decloro-feniramina). (VADEMÉCUM Agrícola,

2004).

Dosis de Aplicación Decís Tab.

CUADRO 3. Dosis de aplicación Decís Tab, para la evaluación de seis insecticidas para el manejo de las plagas en chocho Cotopaxi 2008.

CULTIVO	PLAGA	DOSIS
PAPA	Minador de la hoja (<i>Lyriomiza</i>)	20-40g/200 l
	Gusano negro (<i>Agrotis sp.</i>)	
SOYA	Mariquita (<i>Diabrotica sp.</i>)	20-40g
	Gusano negro (<i>Agrotis sp.</i>)	
MAÍZ	Cogollero (<i>Sopodoptera sp.</i>)	20-40g
	Gusano del choclo (<i>Heliothis sp.</i>)	
TOMATE	Minador de la hoja (<i>Scrobipalpula absoluta</i>)	20g /200 l
	Mosca Blanca (<i>Bemisia tabaci</i>)	

Fuente: (VADEMÉCUM, Agrícola, 2008).

Registro M.A.G.: 021-13-SESA U.

Presentación: Blister x 10 tab. (2g x cada tab.). Caja x 2 tab. De 20g c/u.

1.8.7. ENDOSULFAN

Nombre Común: Endosulfan.

Formulación y Concentración: Concentrado emulsionable (CE) que contiene 350 g de ingrediente activo por litro de producto comercial. (VADEMÉCUM, Agrícola, 2008).

Compatibilidad: Endosulfan no es compatible con productos de reacción alcalina tales como Calcio Bórdeles. Arseniato de Calcio, Arseniato de Zinc. Es compatible con la mayoría de plaguicidas de uso agrícola. (VADEMÉCUM Agrícola,

2008).

Toxicidad: Categoría Toxicológica II. Franja amarilla.

Precauciones:

- Evitar el contacto con la piel y ojos, las inhalaciones de sus vapores.
- Guardar bajo llave y fuera del alcance de los niños.
- Antes de destruir el envase enjuagarlo con agua (cuarta parte del contenido) por lo menos tres veces y viértalos en el equipo de aplicación.

Dosificación de Endosulfan:

CUADRO 4. Dosificación de Endosulfan, para la evaluación de seis insecticidas para el manejo de las plagas en chocho Cotopaxi 2008.

CULTIVO	N. COMUN	N. CIENTÍFICO
MAÍZ	Cogollero	(Spodoptera frugiperda)
	Gusano del choclo	(Hetiiothis sp.)
	Berrenador del choclo	(Diatraea sp.)
Dosis:	1,5 a 2,0 l/ha.	
SOYA	Falso medidor	(Trichoplusia ni)
Dosis:	1 a 1,5 l/ha.	

Fuente: (VADEMÉCUM Agrícola, 2008).

Instrucciones para Primeros Auxilio en Caso de Intoxicación Accidental.

- Toda persona que asiste a un intoxicado deberá tener el equipo de protección personal.
- En caso de contaminación de la piel, quite la ropa y lave con abundante agua y jabón.
- Si hay contaminación de los ojos, lavarlos con agua limpia por 15 minutos.
- En caso de ingestión, mantenga al paciente en reposo, lave la boca con

abundante agua. Provoque el vómito mediante maniobras mecánicas.

- Nunca dar de beber ni inducir el vómito en personas inconscientes.
- Consulte inmediatamente con un médico y mostrarle la etiqueta.
(VADEMÉCUM Agrícola, 2008).

Síntomas: Dolor de cabeza, mareo, desorientación, cólicos abdominales, pérdida del conocimiento.

Diagnóstico: No existen síntomas específicos, se recomienda pruebas complejas de laboratorio.

Modo de Acción: Endosulfan es un insecticida que actúa por contacto e ingestión; de acción inicial moderada, rápida y relativamente prolongada. Presenta diferencias fundamentales frente a los hidrocarburos clorados y persistentes.
(VADEMÉCUM Agrícola, 2008).

Este insecticida actúa por acercamiento y alimentación con una acción inicial moderada, rápida y prolongada lo que termina con vida del patógeno.

CAPITULO II

MATERIALES Y METODOLOGÍA

2.1. Materiales

2.1.1. Material experimental

- En la investigación se emplearon semillas de chocho de la variedad INIAP- 450 Andino, 189 semillas por parcela y aproximadamente 14,688 Kg de semilla en el ensayo.
- La cantidad de fertilizante utilizada fue de 50 Kg. de 18-46-00 en las localidades de (Simón Rodríguez y Tanicuchí).
- Se empleó insecticidas de baja toxicidad, que se detallan en el (Cuadro 5).

CUADRO 5. Insecticidas en estudio, para la evaluación de seis ejemplares de baja toxicidad para el manejo de las plagas en chocho Cotopaxi 2008.

PRODUCTO	DOSIS	CONTROL
1. NEEM-X	3 ml/lt.	Minador.
2. NEW BT 2X	6.5 g /5 lt.	Minador.
3. K.S.I.	5 ml/lt.	Mosca Blanca, Áfidos, Trips
4. LECOMIX	5 ml/lt.	Minador, Mosca Blanca.
5. CAPSIALIL	1 ml/lt.	Chinches de los pastos y Picudos.
6. DECIS TAB	1Tab.de 2g/20 lt.	Mosca minadora, Áfidos y Trips.
7. ENDOSULFAN	4 ml/lt.	Barrenador y gusano negro.

Fuente: (VADEMÉCUM, Agrícola 2008).

2.1.2. Equipos y materiales de campo

CUADRO 6. Equipos y materiales de campo para la evaluación de seis insecticidas de baja toxicidad para el manejo de las plagas en chocho Cotopaxi 2008.

CANTIDAD	DETALLE	UNIDAD DE MEDIDA
1	Tractor	Horas/tractor
1	Arado	Horas/tractor
1	Rastra	Horas/tractor
1	Surcadora	Horas/tractor
1	Azadón	Día
1	Azadas	Día
800	Estacas	Unidad
1	Piola	Rollo
1	Flexómetro	Metros
1	Tanque de 200 litros	Litros
1	Cubeta de 10 litros	Litros
1	Recipiente de 1 litro	Litros
1	Guantes	Unidad
1	Mascarilla	Unidad
2	Jeringuillas de 10 y 20 ml.	Milímetros
2	Fundas plásticas	Unidad
1	Traje de fumigar	Día
1	Bomba de fumigar	Día
100 lit.	Agua	Litros
1	Cámara fotográfica	Unidad

2.1.3. Materiales de oficina

CUADRO 7. Materiales de oficina para la evaluación de seis insecticidas de baja toxicidad para el manejo de las plagas en chocho Cotopaxi 2008.

CANTIDAD	DETALLE	UNIDAD DE MEDIDA
1	Computadora	Horas
1	Impresora	Unidad
2	Flash memory	Gigas
1	Libro de campo	Unidad
8	Libros de consulta	Unidad
5	Tesis	Unidad
5	Boletines INIAP	Unidad
4	Vademécum agrícola	Unidad
1	Calculadora	Unidad
1000	Hojas de papel tamaño INEN A4 bond	Resmas
200	Papel ministro	Resmas
1	Libro de campo	Unidad
2	Esferográficos	Unidad
2	Lápiz	Unidad
2	Borrador	Unidad

2.2. Metodología.

La metodología utilizada es de tipo experimental que va de lo Inductivo a lo Deductivo, porque en este proyecto de investigación se evaluó seis insecticidas en tres épocas diferentes, donde como resultado de este ensayo obtendremos el mejor tratamiento el cual es el objetivo principal de esta investigación.

2.2.1. Ubicación Política del Ensayo

Tanicuchí = Chilcapamba Centro ubicada en la parroquia de Tanicuchí, cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi. Su suelo es franco arenoso y una precipitación de 300 mm, en donde se encuentran sembradas lotes de chochos de la variedad común de año, en donde tuvo problemas con la presencia de plagas como son: el trozador, barrenador y chinches, que cada vez es más frecuente y agresiva con el cultivo y también tienen como hospederos a ciertos cultivos como son papas, maíz, zanahoria, alverja, avena, que se cultivan en la localidad.

Aláquez = Colegio “Simón Rodríguez” situada en la parroquia Aláquez cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi. Su suelo es franco arcilloso y una precipitación de 350 mm, en donde se encuentra trabajando con varios ensayos en chochos de la variedad INIAP-450, Quinua, Amaranto y Ataco en donde tenemos la presencia de plagas existentes como el trozador, barrenador y chinches.

2.2.2. Coordenadas Geográficas y Climáticas.

CUADRO 8. Coordenadas Geográficas y Climáticas, para la evaluación de seis insecticidas para el manejo de las plagas en chocho. Cotopaxi 2008.

COORDENADAS GEOCLIMÁTICAS	TANICUCHÍ	ALÁQUEZ
Longitud:	78° 55' O	78° 37' O
Latitud:	0° 36' S	0° 55' S
Altitud:	3074 m.s.n.m.	2785 m.s.n.m.
Temperatura promedio:	15°C	16°C
Humedad Relativa:	40%	72%
Velocidad del viento:	4.5km/h.	4km/h.
Heliofania:	9 – 10 horas	10 – 12 horas

Fuente: (EE. MM. Rumipamba, 2008).

2.2.3. Factor en Estudio:

a. *Épocas de Aplicación (e)*

CUADRO 9. Épocas de Aplicación, para la evaluación de seis insecticidas para el manejo de las plagas en chocho. Cotopaxi 2008.

Símbolo	Descripción
e1	a los 15 días.
e2	a los 15 y 45 días.
e3	a los 15 y 60 días.

Fuente: (LEMA Marco, 2008).

b. *Insecticidas de Baja Toxicidad (p)*

CUADRO 10. Materiales de oficina para la evaluación de seis insecticidas de baja toxicidad para el manejo de las plagas en chocho Cotopaxi 2008.

Simbología	Descripción
p1	Neem-X
p2	New BT 2X
p3	K.S.I.
p4	Lecomix
p5	Capsialil
p6	Decís TAB
tq	Endosulfan
t0.	Testigo Absoluto.

Fuente: (LEMA Marco, 2008).

2.2.4. Diseño Experimental

Se aplicó un arreglo factorial de $7 \times 3 = 21 + 1 = 22$ Tratamientos con 3 repeticiones. Dando un total de 66 Unidades Experimentales, implementado en un Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA).

CUADRO 11. ADEVA para la evaluación de seis insecticidas de baja toxicidad para el manejo de las plagas en chocho. Cotopaxi 2008.

FUENTES DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD
TOTAL (TxR) = (22x3)-1	65
REPETICIONES (3-1)	2
TRATAMIENTOS (22-1)	21
INSECTICIDAS (7-1)	6
EPOCAS (3-1)	2
PRODUCTO * ÉPOCAS	12
TESTIGO VS RESTO	1
ERROR EXPERIMENTAL	42

Fuente: (LEMA Marco, 2008).

$$C.V. = \sqrt{CMEE \times 100 / X}$$

C.V: Coeficiente de variación

\bar{X} : Promedio.

* Significativo al 5%.

** Altamente significativo al 1%

2.2.5. Tratamientos

Los tratamientos fueron veintidós, producto de la interacción de los factores en estudio y el testigo (Cuadro 12).

CUADRO 12. Tratamientos para la evaluación de seis insecticidas de baja toxicidad para el manejo de las plagas en chocho Cotopaxi 2008.

Nro.	SIMBOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
t1	p1e1	Neem-X a los 15 días
t2	p2e1	New BT 2X a los 15 días
t3	p3e1	K.S.I. a los 15 días
t4	p4e1	Lecomix a los 15 días
t5	p5e1	Capsialil a los 15 días
t6	p6e1	Decís TAB a los 15 días
t7	p7e1	Endosulfan a los 15 días
t8	p1e2	Neem-X a los 15 y 45 días
t9	p2e2	New BT 2X a los 15 y 45 días
t10	p3e2	K.S.I. a los 15 y 45 días
t11	p4e2	Lecomix a los 15 y 45 días
t12	p5e2	Capsialil a los 15 y 45 días
t13	p6e2	Decís TAB a los 15 y 45 días
t14	p7e2	Endosulfan a los 15 y 45 días
t15	p1e3	Neem-X a los 15 y 60 días
t16	p2e3	New BT 2X a los 15 y 60 días
t17	p3e3	K.S.I. a los 15 y 60 días
t18	p4e3	Lecomix a los 15 y 60 días
t19	p5e3	Capsialil a los 15 y 60 días
t20	p6e3	Decís TAB a los 15 y 60 días
t21	p7e3	Endosulfan a los 15 y 60 días
t22	T0	Testigo

2.2.6. Análisis estadístico.

Se realizó el análisis de:

- 1) Variancia (ADEVA), la prueba de Tukey al 5%.
- 2) Económico de los tratamientos calculando el beneficio costo (RBC) y la tasa de retorno marginal (TRM).

2.2.7. Características de la unidad experimental.

CUADRO 13. Características de la unidad experimental, para la evaluación de seis insecticidas de baja toxicidad para el manejo de plagas en chocho Cotopaxi 2008.

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
Área total del ensayo:	2448 m ²
Área total en cada localidad:	1224 m ²
Largo de la repetición:	48 m
Ancho de la repetición:	25,5 m
Área total por parcela:	10,5 m ²
Área de la parcela neta:	7 m ²
Número total de semillas:	24948
Número de semillas por parcela total:	189 (21sit x 3sem x 3sur)
Número de semillas por parcela neta:	102 (17 x 3 x 2)
Número total de parcelas:	66
Distancia entre planta:	25 cm
Distancia entre hilera:	70 cm
Dimensión de calles:	1 m
Distancia entre bloques:	1,20 m

2.2.8. Manejo Específico del Experimento en dos localidades.

1.- Análisis del suelo: Para el análisis de suelo, se tomaron varias sub muestras, cubriendo toda el área de cada lote, obteniendo una muestra por localidad que fue enviada a los laboratorios de Suelos de la Estación Experimental Santa Catalina, para su análisis. (Anexo 1)

2.- Adquisición de Semilla: Se utilizaron semillas de la variedad, INIAP-450 Andino, seleccionadas en el Programa Nacional de Leguminosas del INIAP.

3.- Preparación del Suelo: La preparación del suelo en la localidad de Tanicuchí se efectuó mediante una labor de arado, con dos meses de anterioridad, Una vez descompuesto los restos de material orgánico, se procedió al surcado a 70 cm entre surcos, para proceder al trazado de las parcelas utilizando estacas y piola, en el cual se trazó las parcelas grandes y luego las parcelas pequeñas.

Seguidamente se preparó en la localidad de Colegio Técnico Superior “Simón Rodríguez”, El lote donde se implanto el ensayo se encontraba con restos de caña de maíz y papa, en el que se realizó la labor de la rastra y cruza, para remover totalmente, mezclar y nivelar el suelo.

De forma inmediata se procedió al surcado a una distancia de 70 cm, entre surcos, finalmente se procedió al trazado de las parcelas con estacas y piola mediante la ayuda de un flexómetro, para seguidamente dar paso a la siembra.

4.- Fertilización de Fondo: En la localidad de Tanicuchí, no se utilizó ningún fertilizante de fondo, porque tradicionalmente se sabía que el chocho mejora las condiciones del suelo y al sembrar el chocho reduce gastos en fertilizantes.

En el Colegio “Simón Rodríguez” se aplicó 25 Kg, de 18-46-00 como fertilizante de fondo al momento de la siembra.

5.- **Siembra:** Se lo realizó manualmente a 70 cm entre surcos, 25 cm entre sitios y tres semillas por sitio. Quedando 21 sitios sembrados en cada surco pequeño, esta técnica se aplicó a las tres localidades.

Labores Culturales

6.- **Deshierba:** Se realizó la primera deshierba se realizó entre 30-45 días y la segunda deshierba y aporque a los 60 días en la localidad de Tanicuchí y de igual manera en la localidad de Simón Rodríguez. Para la deshierba se utilizó azadones y azadas el trabajo se realizó con mucho cuidado para no cortar ni estropear las plantas de la unidad en estudio.

7.- **Aplicación de Insecticidas:** Los Insecticidas aplicados en Tanicuchí y Simón Rodríguez fueron los siguientes:

CUADRO 14. Aplicación de Insecticidas para la evaluación de seis insecticidas de baja toxicidad para el manejo de las plagas en chocho Cotopaxi 2008.

PRODUCTO	APLICACIÓN		
	PRIMERA a los 15 días	SEGUNDA a los 45 días	TERCERA a los 60 días
1. NEEM-X	3 ml/lit.	2.5 ml/lit.	2.5 ml/lit.
2. NEW BT 2X	6.5 gramos	6 gramos	6 gramos
3. K.S.I.	5 ml/lit.	4 ml/lit.	4 ml/lit.
4. LECOMIX	5 ml/lit.	5 ml/lit.	5 ml/lit.
5. CAPSIALIL	1 ml/lit.	1 ml/lit.	1 ml/lit.
6. DECIS TAB	1pastilla/20 lit.	1pastilla/20 lit.	1pastilla/20 lit.
7. ENDOSULFAN	4 ml/lit. En 3 lit. /agua.	3 ml/lit. En 3 lit. /agua.	3 ml/lit. En 4 lit. /agua.

Fuente: (LEMA Marco, 2008).

8.- Cosecha: Se cosechó manualmente, utilizando sacos de plástico para cada tratamiento, se procedió a cortar con un hoz a todas las vainas e inflorescencias que estaban bien desarrolladas y secas que tenían una coloración café claro,

9.- Trilla: La trilla en la localidad de Tanicuchí se realizó en la misma localidad con la ayuda de un palo que se utiliza para golpear contra el piso. Mediante el golpe los racimos se fueron desgranando para finalmente obtener el grano libre de tamo o basura. Posteriormente se realizó la aventada para separar el tamo y resto de impurezas y obtener el grano limpio listo para pesar y comercializar. Todos estos procesos se realizaron de igual manera en las tres localidades.

2.2.9. Parámetros Evaluados

Para la evaluación de estas variables se procedió de la siguiente manera: Las parcelas grandes o de los productos contienen tres sub parcelas pequeñas que son las épocas, de estas pequeñas parcelas se componen de tres surco y cada surco tiene 21 sitios, por lo que en cada sitio contiene 3 semillas, de los cuales se selecciono como parcela Neta a dos surcos intermedios con 17 sitios dejando 2 sitios a cada extremo.

1.- Número de plantas emergidas a los (15, 30, 45, 60 y 75 día) después de la siembra.

Se contabilizaron cada quince días a partir de los quince días después de la siembra, el número de plantas emergidas presentes en cada tratamiento, observando en los diecisiete sitios de la parcela neta y se expreso en números.

2.- Número de plantas cortadas a los (15, 30 y 45 días) después de la siembra.

Cada quince días, a partir de los quince días después de la siembra se contabilizó el número de plantas cortadas presentes en cada tratamiento, observando en los diecisiete sitios de la parcela neta.

3.- Número de plantas abultadas y ramificadas a los (45, 60 y 75 días) después de la siembra.

Se contabilizaron cada quince días, a partir de los 45 días después de la siembra, el número de plantas abultadas y ramificadas presentes en cada tratamiento, observando las plantas de la parcela neta y se expreso mediante números.

4.- Número de plantas arrugadas a los (45, 60 y 75 días) después de la siembra.

Cada quince días, a partir de los 45 días de la siembra se contabilizaron el número de plantas arrugadas presentes en cada tratamiento, observando en los diecisiete sitios de la parcela neta y se expreso mediante números.

5.- Número de plantas marchitadas a los (45, 60 y 75 días) después de la siembra.

El número de plantas marchitadas se tomó cada quince días, a partir de los 45 días después de la siembra, se contabilizó el número de plantas marchitadas presentes en cada tratamiento, observando en los diecisiete sitios de la parcela neta y se expreso mediante números.

6.- Rendimiento de la semilla.

Para la evaluación de esta variable, se procedió a pesar la semilla al momento de la trilla, con la ayuda de una balanza eléctrica, las semillas de cada uno de los tratamientos, expresando los valores en gramos.

7.- Humedad de la semilla.

Para la evaluación de esta variable, se procedió a medir la humedad de las semillas de los tratamientos, con la ayuda de un hectolitro, expresado los valores en números.

CAPITULO III

5. RESULTADO Y DISCUSIÓN

5.1. Localidades de Tanicuchí y Aláquez.

5.1.1. Número de Plantas Emergidas a los 15, 30, 45, 60 y 75 días después de la Siembra.

De acuerdo al Análisis de Varianza realizadas en las cinco lecturas en las dos localidades (Cuadro 15), los valores reportados para el número de plantas emergidas a los 15, 30, 45, 60 y 75 días, no se encontraron diferencias estadística significativas, al realizar la prueba de Tukey al 5% para los tratamientos y los factores en estudio.

Los coeficientes de variación en la localidad de Tanicuchi fueron de: 5,99%, 6,09%; 6,05%, 6,04% y 6,04%, con un promedio de: 87,71; 85,92; 85,76; 85,76 y 85,76, a los 15, 30, 45, 60, y 75 días respectivamente, de igual maneara en la localidad de Simón Rodríguez los coeficientes de variación fueron de: 4,23%, 5,09%, 5,05%, 5,02% y 5,02%, con un promedio de: 94,86; 92,78; 92,56; 92,56; 92,56, de acuerdo a las cinco lecturas evaluadas a cada localidad.

La germinación de la semilla de *Lupinus mutabilis* se encuentra entre el 98%, de acuerdo a los estudios realizados por el INIAP, analizando los resultados obtenidos en las dos localidades, se manifiesta que en la localidad de Tanicuchí la germinación de la semilla de chocho fue baja en un 10% referente a la otra localidad, esto se debe a la falta de riego después de la siembra, así como también la escasas de las lluvias, lo que hubo poca humedad, posible causa para que la germinación sea baja, ya que es importante que exista humedad a la siembra para una buena germinación y emergencia de plántulas, a la floración y llenado de vainas, por lo que el requerimiento mínimo es de 300 mm de lluvia durante el ciclo de cultivo. (PERALTA, E., MAZÓN N., 2008).

Otro aspecto importante fue la desinfección de la semilla y el suelo con Endosulfan al 4 ml/lit., que se realizó en la localidad de Simón Rodríguez, mientras que en la localidad de Tanicuchí, no se desinfectó, para saber el grado de infestación de plagas que se encontraba en el lote.

El cultivo anterior en la localidad de Tanicuchí fue sembrada maíz, por lo que se presume se encontró más población de trozadores, en relación a la localidad de Simón Rodríguez que su cultivo anterior fue sembrado papas.

En cuanto al Análisis de suelo en las dos localidades en la interpretación fue baja para los tres macro nutrientes Nitrógeno, Fósforo y Potasio y de forma baja y media para los micros nutrientes Zn., Cu., Fe., Mn., con un pH de 6.60 y 6.80 el cual fue óptimo para su germinación. (INIAP, Departamento de Suelos, 2008).

5.1.2. Número de Plantas Cortadas (*Agrotys sp*) a los 15, 30 y 45 días después de la Siembra.

CUADRO 16. ADEVA, para el Número de Plantas Cortadas (trozadores) a los 15, 30 y 45 días después de la siembra Cotopaxi, 2008.

NÚMERO DE PLANTAS CORTADAS							
Cuadrados medios y valor de f							
Fuente de Variación	G.L	Tanicuchí			Aláquez		
		15 días	30 días	45 días	15 días	30 días	45 días
Total	65						
Repeticiones	2	1,04 0,91 ns	0,28 0,77 ns	0,30 0,85 ns	0,42 0,83 ns	3,51 0,93 ns	0,22 2,85 ns
Tratamientos	21	0,99 0,58 ns	0,68 0,70 ns	0,76 2,34 ns	2,11 0,88 ns	1,84 0,89 ns	1,50 1,74 ns
Productos (a)	6	0,35 0,57 ns	0,59 0,34 ns	0,60 1,52 ns	0,61 1,28 ns	0,28 1,09 ns	0,70 0,60 ns
Épocas (b)	2	2,63 1,03 ns	1,34 0,60 ns	1,45 1,06 ns	1,89 0,45 ns	1,23 1,14 ns	0,54 0,25 ns
a x b	12	1,00 0,54 ns	0,65 0,81 ns	0,74 1,76 ns	1,15 0,60 ns	0,34 0,75 ns	0,37 2,72 ns
Testig. Vs. fact.	1	1,30 0,55 ns	0,29 0,53 ns	0,51 0,32 ns	3,98 0,10 ns	1,64 1,17 ns	0,06 1,24 ns
Error Expm.	42						
c.v. (%)		6,76	2,55	2,91	5,07	2,14	2,50
Prom.(Plant. Cort.)		2,60	1,66	1,59	1,87	1,67	1,27

Elaborado: (LEMA Marco, 2008).

Mediante el Análisis de Varianza para la variable número de plantas cortadas a los 15, 30 y 45 días en las tres lecturas en dos localidades (Cuadro 16), para los valores reportados, no se encontraron diferencias estadísticas significativas, al realizar la prueba de Tukey al 5%, para los tratamientos y los factores en estudio.

Los coeficientes de variación en la localidad de Tanicuchí fueron de: 6,76%, 2,55% y 2,91%, con un promedio de: 2,60; 1,66 y 1,59 de plantas cortadas de acuerdo a los días evaluados. Para la localidad de Simón Rodríguez los coeficientes de variación fueron de: 5,07%, 2,14% y 2,50%, con un promedio de: 1,87; 1,67 y 1,27 de plantas cortadas, de acuerdo al orden de las tres lecturas.

Analizando los resultados obtenidos entre las dos localidades, se encontró que en la localidad de Tanicuchí hubo un promedio alto de plantas cortadas a los 15 días, lo que se confirma la presencia de trozadores en la etapa inicial, esto se debe a que no se aplicó algunas técnicas en la localidad, como el riego antes de la siembra, la desinfección de la semilla y suelo, como la falta de preparación en el suelo porque existe restos de cultivos anteriores que no se descomponen en los dos meses recomendables como las cañas de maíz.

Mientras que en la localidad de Simón Rodríguez tubo un menor promedio de plantas cortadas, lo que significa que hubo poca población de trozadores, esto se debe a que se desinfectó la semilla y el suelo, con Endosulfan a 4ml/lit., al momento de la siembra, el suelo se encontraba con suficiente humedad debido a la facilidad del riego y realizan el tractorado cuando terminan con la cosecha de manera inmediata.

Las larvas son las que atacan al cultivo en la fase inicial del desarrollo vegetativo, cortan las plántulas a la altura del cuello, causando la muerte de las mismas. Además de las plántulas cortan cotiledones e incluso consumen la raíz, como se observó durante el inicio del cultivo en las localidades respectivas.

Esta plaga se encuentra en la mayoría de cultivos en diferentes altitudes. Se recomienda aplicar insecticidas de baja toxicidad entre los 15 y 25 días de siembra, como medida de prevención dirigido a la base de la planta. (FALCONÍ, 1991; INIAP, 1999).

Las larvas de *Feltia sp*, se alimentan de partes de la planta hospedera cercanas a la superficie y a veces cortan los tallos y se alimentan de las plantas caídas. Durante el día se esconden entre las hojas superficiales o se arrastran debajo de la planta hospedera o de restos orgánicos. (ONU., Roma, 1982).

La larva está en actividad los primeros 5 a 6 meses del ciclo vegetativo en los cultivos de tarwi, papa o haba y permanece en estado de pupa los 4 a 5 meses siguientes, como manifiesta la (ONU., Roma, 1982).

Muestra referencia al exitoso control de un gusano cortador de tallo, adelantando temporalmente el riego antes de la siembra. Este insecto debe ser combatido previamente con Aldrin. Sin embargo, es necesario anotar, que la utilización de este remedio está prohibido en varios países. (MAMANI, 1981).

Aseguran que *Feltia spp.*, y *Prodenia spp.*, conocidos como gusanos tierreros o gusanos cortadores atacan al cultivo en la etapa de su desarrollo vegetativo, especialmente cuando inicia su emergencia, cortando la plántula a la altura del cuello, lo que coincide en los daños producidos. (CERRATE Y CAMARENA, 1981).

5.1.3. *Número de Plantas Abultadas (barrenador del ápice) y Ramificadas a los 45, 60 y 75 días después de la Siembra.*

CUADRO 17. ADEVA para el Número de Plantas Abultadas y Ramificadas a los 45, 60 y 75, días después de la Siembra Cotopaxi, 2008.

ADEVA PARA NÚMERO DE PLANTAS ABULTADAS Y RAMIFICADAS							
Cuadrados medios y valor de f							
Fuente de Variación	G.l.	Tanicuchí			Aláquez		
		45 días	60 días	75 días	45 días	60 días	75 días
Total	65						
Repetición	2	3,22 3,48 ns	3,07 7,10 ns	3,32 6,39 ns	2,26 6,84 ns	2,14 5,26 ns	2,31 0,11ns
Tratam.	21	10,18 3,31 **	11,75 1,26 **	11,54 1,77 **	9,68 1,70 **	10,18 1,16 **	10,36 1,36**
Prod. (a)	6	11,85 2,70 **	15,62 1,92 **	6,35 1,73 **	10,39 0,60 **	11,16 1,62 **	13,23 1,93**
Épocas (b)	2	0,49 1,09 ns	0,36 1,90 ns	9,42 4,34 **	0,50 0,18 ns	0,40 0,08 ns	5,62 0,08**
a x b	12	5,84 1,00 **	5,59 0,84 **	2,46 0,99 ns	5,19 2,70 **	4,46 1,17 **	1,71 1,11ns
Tes vs fact.	1	72,47 0,32 **	85,72 2,30 **	75,94 0,61 **	62,41 1,22 **	65,98 1,70 **	71,20 0,95**
EExp.	42						
c.v. (%)		7,20	7,32	6,35	6,85	6,73	5,64
Prom.(pla. Abul)		8,02	10,65	13,51	4,21	5,05	6,28

Elaborado: (LEMA Marco, 2008).

Mediante el Análisis de Varianza para la variable el Número de Plantas Abultadas y Ramificadas a los 45, 60 y 75, días después de la siembra, en las dos localidades (Cuadro 17), los valores reportados, se encontraron diferencias estadísticas altamente significativas, al realizar la prueba de Tukey al 5% para los tratamientos, productos y testigo versus el factor, en las tres lecturas, mientras que para el factor épocas a los 75 días, como para la interacción a los 45 y 60 días para las dos localidades respectivas.

Los coeficientes de variación para la localidad de Tanicuchí fueron de: 7,20%, 7,32% y 6,35%, con un promedio de 8,02; 10,65 y 13,51 de plantas abultadas y ramificadas, seguidamente para la localidad de Simón Rodríguez, los coeficientes de variación fueron de: 6,85%, 6,73% y 5,64%, con un promedio de: 4,21; 5,05 y 6,28 de plantas abultadas y ramificadas para cada lectura, en su orden.

CUADRO 18. Prueba de Significación de Tukey al 5% para Tratamientos en Plantas Abultadas a los 45, 60 y 75 días Cotopaxi, 2008.

PROMEDIO Y RANGOS PARA TRATAMIENTOS								
Tratam.		Tanicuchi			Aláquez			
Nº.	Sím.	45 días	60 días	75 días	Sím.	45 días	60 días	75 días
1	P6e2	3,00 a	3,75 a	6,16 a	P6e2	2,00 a	2,75 a	4,16 a
2	P7e3	3,67 ab	4,40 ab	6,47 ab	P7e3	2,67 ab	3,40 ab	4,47 ab
3	p6e1	4,67 abc	5,60 abc	7,53 abc	p6e1	3,67 abc	4,60 abc	6,25 abc
4	p6e3	4,67 abc	5,60 abc	7,73 abc	P6e3	3,67 abc	4,60 abc	7,63 abcd
5	p2e3	5,00 abcd	6,50 abcd	10,86 abcde	p2e3	4,10 abcd	5,50 abcd	8,66 abcde
6	p3e1	6,00 abcde	7,80 abcde	10,90 abcde	p3e3	5,00 abcde	6,80 abcde	8,70 abcde
7	p3e3	6,00 abcde	7,80 abcde	11,07 abcde	p3e1	5,30 abcde	6,80 abcde	10,17abcde
8	p1e2	6,67 abcde	8,00 abcde	11,73 abcde	p1e2	5,65 abcde	8,00 abcde	10,63abcde
9	p5e2	7,33 abcde	9,90 abcde	11,77 abcde	p5e2	6,23 abcde	8,90 abcde	10,67abcde
10	p2e1	7,67 abcde	9,97 abcde	11,81 abcde	p2e1	6,67 abcde	8,97 abcde	10,80abcde
11	p4e3	7,67 abcde	10,00 abcde	12,80 abcde	p4e3	6,87 abcde	9,00 abcde	11,30abcde
12	p7e2	8,00 abcde	10,73 abcde	12,87 abcde	p7e2	7,00 abcde	9,25 abcde	11,47abcde
13	p5e1	8,33 abcde	11,25 bcde	13,01 abcde	p5e1	7,33 abcde	9,45 bcde	12,45abcde
14	p1e3	8,67 bcdef	11,27 bcde	14,71 bcde	p1e3	7,67 bcdef	9,75 bcde	13,51 bcde
15	p3e2	8,67 bcdef	11,67 bcde	15,00 bcde	p3e2	7,67 bcdef	10,00 bcde	14,00 bcde
16	p2e2	9,33 cdef	11,70 bcde	15,20 bcde	p2e2	8,30 cdef	10,13 bcde	14,35 bcde
17	p7e1	9,33 cdef	12,13 cdef	15,33 bcde	P1e1	8,30 cdef	11,00 bcde	14,75 bcde
18	p1e1	10,00 cdef	13,50 def	15,91 cde	P7e1	9,00 cdef	11,47 cdef	15,00 cde
19	p4e2	10,33 def	14,47 ef	17,23 def	p4e2	9,30 def	12,25 ef	15,25 def
20	p5e3	11,00 efg	14,85 ef	18,43 ef	P5e3	10,00 efg	13,75 ef	16,00 ef
21	p4e1	14,00 fg	19,60 fg	24,43 fg	P4e1	12,00 fg	14,60 fg	16,25 fg
22	t	16,93 g	22,87 g	26,17 g	t	14,33 g	18,25 g	20,75 g

Elaborado: (LEMA Marco, 2008).

Según la prueba de significación de Tukey al 5% para tratamientos en el número de plantas abultadas y ramificadas a los 45, 60 y 75 días después de la siembra, se detectaron siete rangos de significación en las tres lecturas y para las dos localidades (Cuadro 18), en la localidad de Tanicuchí, el menor número de plantas abultadas y ramificadas, se observó en el tratamiento P6E2 (Decís Tab, a los 15 y 45 días), en donde, no superó los 3,75 hasta los 60 días, incrementándose a 6,12 al final del ensayo, en comparación con la localidad de Simón Rodríguez, sobresale el mismo tratamiento pero con promedios más bajos, como son de: 2,00, 2,75 y 4,16 de plantas abultadas y ramificadas en las tres lecturas, en su orden, ubicando en el primer lugar y con el rango a.

También se destacó el tratamiento P7E3 (Endosulfan a los 15 y 60 días), con promedio de 3,67, 4,40 y 6,47 de plantas abultadas y ramificadas en la localidad de Tanicuchí, mientras que para la localidad de Simón Rodríguez con promedio de 2,67, 3,40 y 4,47 de plantas abultadas y ramificadas, ubicando en segundo lugar con el rango ab. Continuando con todos los tratamientos restantes, se ubicaron de acuerdo a sus promedios y rangos en los lugares que corresponden.

Consecutivamente el tratamiento P4E1 (Lecomix, a los 15 días), con promedios de 14,00, 19,60 y 24,43 plantas abultadas y ramificadas en Tanicuchi, como en Simón Rodríguez con promedio de 12,00, 14,60 y 16,25 plantas abultadas y ramificadas, ubicando en el penúltimo lugar del (Cuadro 18) y con el rango fg.

En definitiva el testigo (sin aplicación), con promedio de 16,93, 2287 y 26,17 plantas abultadas y ramificadas en la localidad de Tanicuchí, mientras que en la localidad de Simón Rodríguez con promedio de 14,33, 18,25 y 20,75 de plantas abultadas y ramificadas, ubicando en el último lugar con el rango g para las tres lecturas y en las dos localidades.

CUADRO 19. Prueba de Significación de Tukey al 5% para el Factor Insecticidas en el Número de Plantas Abultadas y Ramificadas a los 45, 60 y 75 días después de la Siembra Cotopaxi, 2008.

PROMEDIOS Y RANGOS PARA EL FACTOR INSECTICIDA									
Insecticidas		Tanicuchí			Insecticidas		Aláquez		
N.	Símbolo	45 días	60 días	75 días	No	Símbolo	45 días	60 días	75 días
p6	Decís Tab	4,33 a	5,20 a	6,18 a	p6	Decís T.	2,30 a	3,22 a	4,16 a
p7	Endosulfa	6,78 ab	8,47 ab	11,52 ab	p7	Endosul.	3,74 ab	4,47 ab	6,50 ab
p3	KSI	6,89 ab	8,96 ab	13,00 ab	P2	New BT	4,82 ab	6,86 ab	8,00 ab
p2	New BT	7,33 ab	9,53 abc	11,75 abc	P3	KSI	5,30 ab	8,51 abc	8,85 abc
p1	Neem x	8,44 ab	11,40 bc	13,67 bc	P5	Capsialil	6,24 ab	9,30 bc	9,67 bc
p5	Capsialil	8,89 b	12,00 bc	16,00 bc	P1	Neem x	6,82 b	10,05 bc	10,21 bc
p4	Lecomix	10,67 b	14,93 c	16,38 c	p4	Lecomix	8,64 b	12,23 c	12,48 c

Elaborado: (LEMA Marco, 2008).

De acuerdo a la Prueba de Significación de Tukey al 5% para el Factor Insecticida, en la variable Número de plantas Abultadas y Ramificadas a los 45, 60 y 75 días después de la siembra, reporto los promedios en dos rangos de significación bien definidos a los 45 días y tres rangos a los 60 y 75 días para las dos localidades respectivas (Cuadro 19).

Con el insecticida Decís Tab, se obtuvo el menor promedio de plantas abultadas y ramificadas, de acuerdo a los resultados obtenidos, en la localidad de Tanicuchí con un promedio de 4,33, 5,20 y 6,18 plantas abultadas y ramificadas, y de 2,30, 3,22 y 4,16 plantas abultadas y ramificadas para la localidad de Simón Rodríguez, ubicando en el primer lugar con el rango (a) respectivamente.

Seguidamente el Insecticida Endosulfan (Testigo Químico), con promedios de 6,78, 8,47 y 11,52 plantas abultadas y ramificadas en la localidad de Tanicuchí, mientras que en la localidad de Simón Rodríguez con promedios de 3,74, 4,47 y 6,50 de plantas abultadas y ramificadas, ubicando en el segundo lugar del (Cuadro 19) y con el rango (ab), para las tres lecturas y en las dos localidades.

El mayor promedio de plantas abultadas y ramificadas, se observó con el insecticida Lecomix (Orgánico), con promedios de 10,67, 14,93 y 16,38 de plantas abultadas y ramificadas en la localidad de Tanicuchí, mientras que en la localidad de Simón Rodríguez con promedios de 8,64, 12,23 y 12,48 de plantas abultadas y ramificadas, ubicando en el último lugar y con el rango b y c respectivamente.

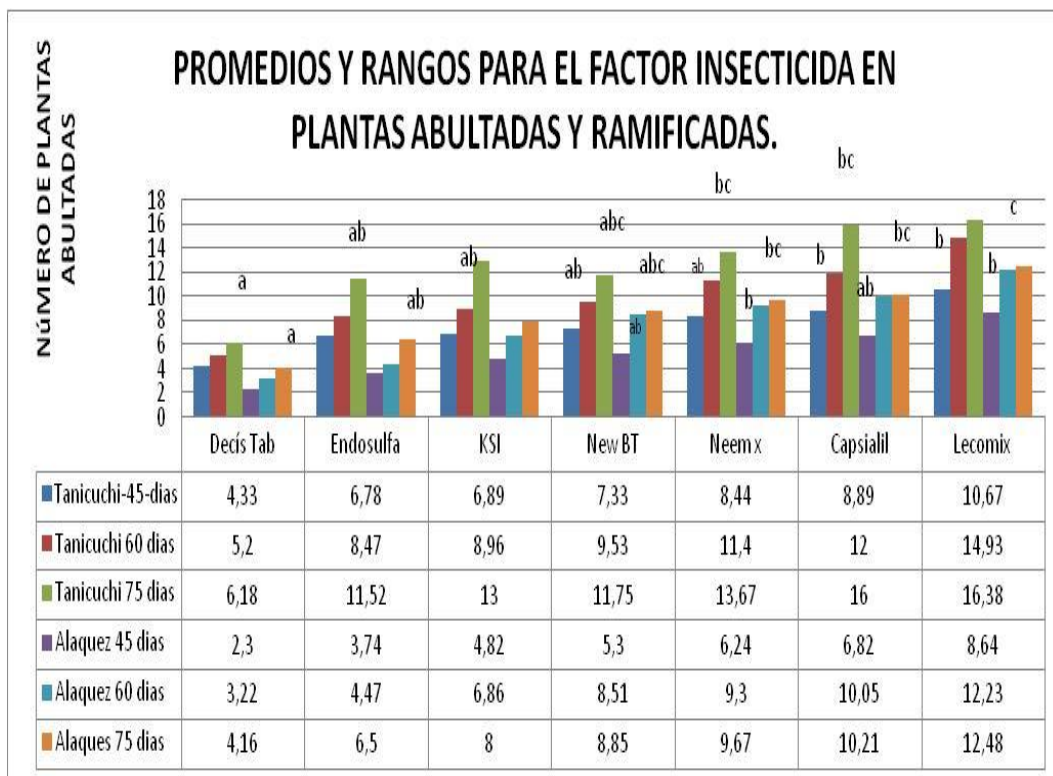


FIGURA 1. Número de plantas Abultadas y Ramificadas para insecticidas en las tres lecturas en dos localidades.

La figura 1, muestra el promedio de plantas abultadas y ramificadas presentes en cada lectura, al evaluar el factor insecticida, en las tres lecturas efectuadas a cada localidad, en donde se aprecia que el menor promedio de plantas abultadas y ramificadas se consiguió con la aplicación de Decís Tab y con mayor promedio de plantas abultadas y ramificadas con la aplicación de Lecomix en las dos localidades.

CUADRO 20. Prueba de Significación de Tukey al 5% para el Factor Épocas en el Número de Plantas Abultadas y Ramificadas a los 75 días después de la Siembra Cotopaxi, 2008.

PROMEDIOS Y RANGOS PARA EL FACTOR ÉPOCAS							
Tanicuchí				Aláquez			
código	época	promedio	rango	código	época	promedio	rango
e3	15 y 60 días	10,86	a	e3	15 y 60 día	8,26	a
e2	15 y 45 días	12,19	a	e2	15 y 45 día	10,12	a
e1	15 días	15,66	b	e1	15 días	12,76	b

Elaborado: (LEMA Marco, 2008).

Mediante la prueba de significación de Tukey al 5%, para el factor Épocas de Aplicación, en el número de plantas abultadas y ramificadas a los 75 días después de la siembra, se detectaron dos rangos de significación bien definidos a los 75 días y para las dos localidades.

Con menor promedio de plantas abultadas y ramificadas La Época Tres (15 y 60 días), con promedio de 10,86 plantas abultadas y ramificadas en la localidad de Tanicuchí y de 8, 26 plantas abultadas y ramificadas para la localidad de Simón Rodríguez, correspondiendo el primer lugar del (Cuadro 20), con el rango (a). Seguidamente la Época Dos (15 y 45 días), con un promedio de 12,19 plantas abultadas y ramificadas en la localidad de Tanicuchí y de 10,12 plantas abultadas y ramificadas en la localidad de Simón Rodríguez, ubicando en el segundo lugar y compartiendo el rango a en las dos localidades.

Situándose en el último lugar del (Cuadro 20) con el rango (b), la Época Uno (15 días), con promedio de 15,66 plantas abultadas y ramificadas en la localidad de Tanicuchí y 12,76 plantas abultadas y ramificadas en la localidad de Simón Rodríguez.

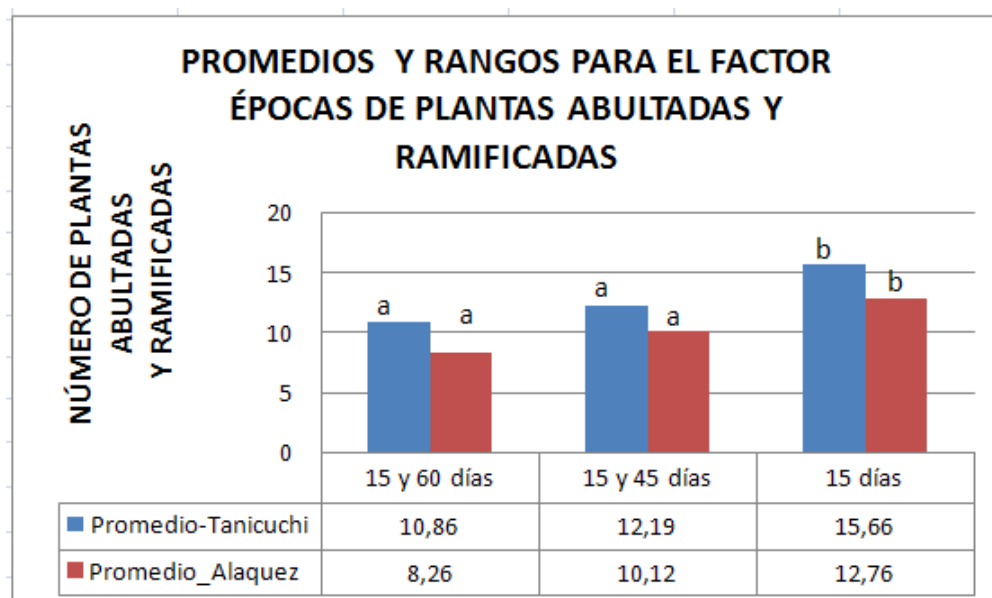


FIGURA 2. Número de Plantas Abultadas y Ramificadas para Épocas de aplicación a los 75 días en dos localidades.

Mediante la Figura 2, se grafica el promedio de plantas abultadas y ramificadas presentes en la lectura a los 75 días, en la evaluación de las Épocas de aplicación, en donde se aprecia que el menor número de plantas abultadas y ramificadas se consiguió con aplicación de los insecticidas, en la tercera época (a los 15 y 60 días). para las dos localidades respectivas.

Según la prueba de significación de Tukey al 5%, para la Interacción de Insecticidas por Épocas, en la Variable número de plantas abultadas y ramificadas a los 45 y 60 días después de la siembra, se detectaron siete rangos (a, b, c, d, e, f, g), de significación en las dos lecturas en las dos localidades.

El menor número de plantas abultadas y ramificadas, se observó en la Interacción P6E2 (Decís Tab, a los 15 y 45 días), con un promedio de 3,00 y 3,75 plantas abultadas y ramificadas en la localidad de Tanicuchí y con promedio de 2,00 a 2,75 plantas abultadas y ramificadas en la localidad de Simón Rodríguez, ubicando en el primer lugar con el rango a.

CUADRO 21. Prueba de Significación de Tukey al 5% para la Interacción del Producto por Épocas en el Número de Plantas Abultadas y Ramificadas a los 45 y 60 días después de la Siembra Cotopaxi, 2008.

PROMEDIOS Y RANGOS PARA LA INTERACCIÓN						
Tanicuchí				Aláquez		
N°.	Sím.	45 días	60 días	Sím.	45 días	60 días
1	P6e2	3,00 a	3,75 a	P6e2	2,00 a	2,75 a
2	P7e3	3,67 ab	4,40 ab	P7e3	2,67 ab	3,40 ab
3	p6e1	4,67 abc	5,60 abc	p6e1	3,67 abc	4,60 abc
4	p6e3	4,67 abc	5,60 abc	P6e3	3,67 abc	4,60 abc
5	p2e3	5,00 abcd	6,50 abcd	p2e3	4,10 abcd	5,50 abcd
6	p3e1	6,00 abcde	7,80 abcde	p3e3	5,00 abcde	6,80 abcde
7	p3e3	6,00 abcde	7,80 abcde	p3e1	5,30 abcde	6,80 abcde
8	p1e2	6,67 abcde	9,00 abcde	p1e2	5,65 abcde	8,00 abcde
9	p5e2	7,33 abcde	9,90 abcde	p5e2	6,23 abcde	8,90 abcde
10	p2e1	7,67 abcde	9,97 abcde	p2e1	6,67 abcde	8,97 abcde
11	p4e3	7,67 abcde	10,00 abcde	p4e3	6,87 abcde	9,00 abcde
12	p7e2	8,00 abcde	10,73 abcde	p7e2	7,00 abcde	9,25 abcde
13	p5e1	8,33 abcde	11,25 bcde	p5e1	7,33 abcde	9,45 bcde
14	p1e3	8,67 bcdef	11,27 bcde	p1e3	7,67 bcdef	9,75 bcde
15	p3e2	8,67 bcdef	11,67 bcde	p3e2	7,67 bcdef	10,00 bcde
16	p2e2	9,33 cdef	11,70 bcde	p2e2	8,30 cdef	10,13 bcde
17	p7e1	9,33 cdef	12,13 cdef	P1e1	8,30 cdef	11,00 bcde
18	p1e1	10,00 cdef	13,50 def	P7e1	9,00 cdef	11,47 cdef
19	p4e2	10,33 def	14,47 ef	p4e2	9,30 def	12,25 ef
20	p5e3	11,00 efg	14,85 ef	P5e3	10,00 efg	13,75 ef
21	p4e1	14,00 fg	19,60 fg	P4e1	12,00 fg	14,60 fg

Elaborado: (LEMA Marco, 2008).

Seguidamente la Interacción P7E3 (Endosulfan, a los 15 y 60 días), con promedios de 3,67 y 4,40 de plantas abultadas y ramificadas en la localidad de Tanicuchí y de 2,67 a 3,40 plantas abultadas y ramificadas para la localidad de Simón Rodríguez, ubicando en segundo lugar con rangos ab. A partir del tercer lugar todas las demás interacciones con los promedios y rangos respectivos.

El mayor número de plantas abultadas y ramificadas, se detecto en la Interacción P4E1 (Lecomix, a los 15 días), con un promedio de 14,00 a 19,60 plantas abultadas y ramificadas en Tanicuchí y de 12,00a 14,60 plantas abultadas y ramificadas en Simón Rodríguez, ubicando en el último lugar, con el rango fg.

CUADRO 22. Prueba de Significación de Tukey al 5% para el Testigo Versus Factorial en el Número de Plantas Abultadas y Ramificadas a los 45, 60 y 75 días después de la Siembra Cotopaxi, 2008.

PROMEDIOS Y RANGOS PARA EL TESTIGO VERSUS FACTORIAL							
Tanicuchi					Aláquez		
No.	Código	45 días	60 días	75 días	45 días	60 días	75 días
1	Factorial	7,62 a	10,07 a	12,90 a	5,65 a	8,17 a	10,22 a
2	Testigo	16,33 b	22,87 b	26,17 b	14,33 b	18,25 b	20,75 b

Elaborado: (LEMA Marco, 2008).

Mediante la prueba de significación de Tukey al 5%, para el Testigo versus el Factorial en el número de plantas abultadas y ramificadas a los 45, 60 y 75 días después de la siembra, se establecieron dos rangos de significación (Cuadro 22). El menor número de plantas abultadas y ramificadas se observó en el factorial, con promedios de 7,62; 10,07 y 12,90 en la localidad de Tanicuchí y de 5,65; 8,17 y 10,22 en la localidad de Simón Rodríguez por lo que se ubicó en el primer rango. El mayor número de plantas abultadas y ramificadas, se observó en el Testigo, con promedios de 16,33; 22,87 y 26,17, en Tanicuchí y de 14,33; 18,25 y 20,75 plantas abultadas y ramificadas en la localidad de Simón Rodríguez.

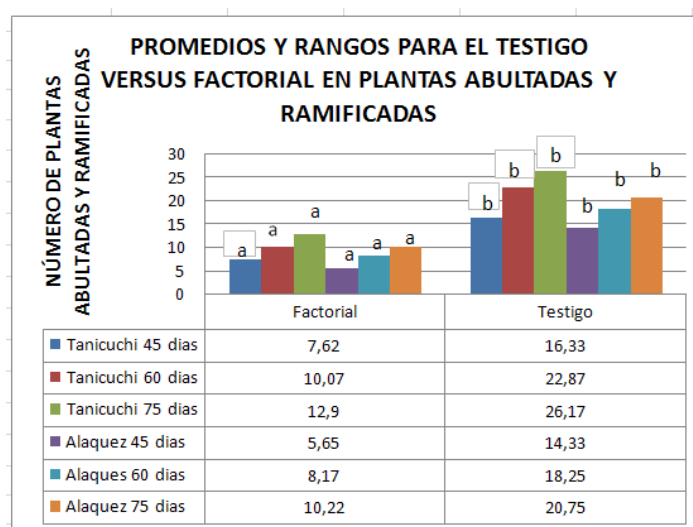


FIGURA 3. Número de Plantas Abultadas y Ramificadas para el Testigo versus el Factorial en las tres lecturas en dos localidades.

En la Figura 3, se grafica el número de plantas abultadas y ramificadas presentes en los tratamientos, en la evaluación del Testigo versus el Factorial, para las tres lecturas en las dos localidades respectivas, en donde se aprecia el menor promedio de plantas abultadas y ramificadas se consiguió en los tratamientos que se aplicaron los insecticidas y con mayor promedio de plantas abultadas y ramificadas fue para el testigo (sin aplicación).

De acuerdo a los resultados obtenidos, permiten deducir que el mejor tratamiento en cuanto al menor número de plantas abultadas y ramificadas fue el P6E2 (Decís Tab, a los 15 y 45 días), por obtener un promedio general de 4,30 plantas abultadas y ramificadas en la localidad de Tanicuchí y de 2,97 plantas abultadas y ramificadas en la localidad de Simón Rodríguez, lo que tendríamos un promedio general de 3,63 plantas abultadas y ramificadas en todo el ensayo.

Otro de los objetivos propuestos fue seleccionar el mejor insecticida mediante los resultados obtenidos de las pruebas para el factor insecticida, con menor número de plantas Abultadas y Ramificadas reporto el producto DECÍS TAB, por obtener un promedio de 5,23 plantas abultadas y ramificadas en la localidad de Tanicuchí y de 3,22 plantas abultadas y ramificadas en la localidad de Simón Rodríguez, lo que obtenemos un promedio general de 4,22 plantas en todo el ensayo.

Con respecto al factor Época de aplicación reportó la tercera época (15 y 60 días), con un promedio de 10,86 plantas abultadas y ramificadas en la localidad de Tanicuchí y de 8,26 plantas abultadas en la localidad de Simón Rodríguez, lo que se obtuvo un promedio general de 9,56 plantas abultadas y ramificadas todo el ensayo.

Como otra alternativa es la Época dos (15 y 45 días), por encontrarse en el mismo rango, la diferencia matemática es mínima, con un promedio general de 11,15 plantas abultadas y ramificadas en todo el ensayo.

Decís Tab es un Insecticida piretroide que actúa por contacto e ingestión. Controla eficazmente insectos del orden de lepidópteros, coleópteros, homópteros y dípteros (**VADEMÉCUM Agrícola, 2006**), lo que se consiguió reducir el número de plantas infectadas por el barrenador del ápice, en las condiciones que se desarrollo el ensayó.

En la universidad de Cuzco existe actualmente un programa de fitomejoramiento para lograr líneas resistentes al barrenador del tallo y del ápice. (**FAO, Producción y Protección Vegetal, 2006**)

Dado que el *Lupinus mutabilis* tiene aún poca importancia en muchas regiones, se deberían tomar en cuenta, eventualmente, fomentar las posibilidades existentes de un control biológico de plagas antes de dar pasó al control químico. (**YÁBAR Y BACA, 1982**), pudiendo reportar numerosos parásitos de larvas de lepidópteros en la región del Cuzco. Sí en cambio, no es posible un control biológico, se tendrá que recurrir a medios químicos.

Así, las moscas minadoras fueron combatidas exitosamente mediante el empleo de los insecticidas Tomaron y Folímat. (**MAMANI, 1980**).

El control de plagas debe realizarse antes del periodo de floración, cuando se observe la presencia de plagas y estas pongan en riesgo el cultivo. Para el barrenador del Ápice (Díptero), se recomienda el uso de Deltametrina (Decís), en dosis de 400 ml por hectárea. (**PERALTA Eduardo I., MAZÓN Nelson O., MURILLO Ángel I., RIVERA, 2008**).

5.1.4. *Número de Plantas Arrugadas (chinche) a los 45, 60 y 75 días después de la siembra.*

CUADRO 23. ADEVA para el Número de Plantas Arrugadas a los 45, 60 y 75, días después de la Siembra Cotopaxi, 2008.

ADEVA PARA EL NÚMERO DE PLANTAS ARRUGADAS							
Cuadrados medios y valor de f							
Tanicuchí				Aláquez			
Fuente de variación	G.l.	45 días	60 días	75 día	45 días	60 días	75 día
Total	65						
Repetic.	2	2,43 1,72 ns	2,73 4,03 ns	1,63 3,05 ns	1,57 3,12 ns	2,77 1,20 ns	2,11 1,99 ns
Tratam.	21	4,21 2,46 **	2,81 4,15 **	2,89 3,54 **	3,36 1,93 **	3,07 4,66 **	4,68 3,18 **
Prod. (a)	6	5,84 5,66 **	5,54 9,81 **	5,47 5,69 **	5,30 1,57 **	5,23 5,12, **	4,28 4,91 **
Épocas (b)	2	2,55 5,09 **	0,76 1,48 ns	0,40 1,14 ns	0,53 0,68 ns	1,04 4,33 **	0,08 5,51 **
a x b	12	6,24 0,38 **	4,21 0,29 **	2,18 0,78 **	4,43 2,27 **	4,44 4,50 **	5,47 1,92 **
Tet.. Vs fact.	1	0,01 0,03 ns	0,02 0,03 ns	0,42 0,08 ns	1,40 7,59 ns	1,08 1,43 ns	2,68 0,03 ns
Error Exp.	42						
c.v. (%)		10,25	12,88	14,47	11,89	12,31	12,66
Prom. (plat. Arru)		8,87	9,45	10,62	4,99	6,55	7,17

Elaborado: (LEMA Marco, 2008).

Según el análisis de varianza para la variable el Número de Plantas Arrugadas a los 45, 60 y 75, días después de la siembra, en las dos localidades (Cuadro 23), se encontraron diferencias estadísticas altamente significativas para tratamientos, productos e interacción (Productos x épocas), en las tres lecturas de las dos localidades. Mientras que para el factor Épocas hubo significación a los 45 días en la localidad de Tanicuchí y a lo 60 y 75 días en la localidad de Simón Rodríguez. Los coeficientes de variación en la localidad de Tanicuchí fueron de 10,25%, 12,88% y 14,47%, con promedios de 8,87; 9,45; 10,62 de plantas arrugadas, de igual manera para la localidad de Simón Rodríguez el coeficiente de variación fue de 11,89%, 12,31% y 12,66%, con promedios de 4,99, 6,55 y 7,17 plantas arrugadas, de acuerdo a su orden en las lecturas.

De acuerdo con la prueba de significación de Tukey al 5% para tratamientos en el número de plantas arrugadas a los 45, 60 y 75 días después de la siembra, se

manifestaron siete rangos de significación en las tres lecturas y para las dos localidades (Cuadro 24), en la localidad de Tanicuchí con menor número de plantas arrugadas, se observó en el tratamiento P6E2 (Decís Tab, a los 15 y 45 días), con promedios de 3,23, 4,10 y 5,00 de plantas arrugadas, como en la localidad de Simón Rodríguez, con promedios de 2,59, 3,23 y 4,67 de plantas arrugadas, ubicándose en el primer lugar con el rango a para todas las lecturas de las dos localidades.

CUADRO 24. Prueba de Significación de Tukey al 5% para Tratamientos en el Número de Plantas Arrugadas a los 45, 60 y 75 días después de la Siembra Cotopaxi, 2008.

PROMEDIOS Y RANGOS PARA TRATAMIENTOS								
Tratamientos		Tanicuchí			Aláquez			
No.	Sim.	45 días	60 días	75 días	Sim.	45 días	60 días	75 días
1	P6e2	3,23 a	4,10 a	5,00 a	P6e2	2,59 a	3,23 a	4,67 a
2	P7e3	4,16 ab	4,73 ab	6,27 ab	P7e3	3,00 ab	4,20 ab	5,00 ab
3	p6e1	4,77 abc	5,37 abc	7,73 abc	p6e1	4,01 abc	4,67 abc	5,73 abc
4	p6e3	5,10 abc	5,67 abc	8,13 abc	p6e3	4,54 abc	5,67 abc	6,33 abcd
5	p2e3	5,63 abcd	6,00 abcd	9,86 abcd	P7e1	5,00 abcd	6,33 abc	7,67 abcde
6	p3e1	6,12 abcde	6,60 abcde	10,00 abcde	p3e1	6,00 abcde	6,67 abcd	7,67 abcde
7	p3e3	6,12 abcde	7,22 abcde	10,22 abcde	p3e3	6,25 abcde	7,00 abcde	8,00 abcde
8	p1e2	6,67 abcde	7,63 abcde	11,23 abcde	p1e2	6,47 abcde	7,67 abcde	8,33 abcde
9	p5e2	7,10 abcde	8,33 abcde	11,57 abcde	p5e2	6,80 abcde	7,67 abcde	8,33 abcde
10	p2e1	7,67 abcde	8,77 abcde	12,01 abcde	p2e1	7,07 abcde	8,00 abcde	8,33 abcde
11	p4e3	7,67 abcde	9,13 abcde	12,66 abcde	p4e3	7,27 abcde	8,33 abcde	8,33 abcde
12	p7e2	7,67 abcde	9,30 abcde	12,66 abcde	p7e2	7,57 abcde	8,63 abcde	9,33 abcde
13	p5e1	8,13 abcde	10,15 bcde	12,66 abcde	p5e1	7,83 abcde	9,33 abcde	9,33 abcde
14	p1e3	8,57 bcdef	10,60 bcde	13,00 bcde	p1e3	8,07 bcdef	9,63 abcde	10,67 bcde
15	p3e2	8,57 bcdef	11,16 bcde	13,10 bcde	p3e2	8,37 bcdef	9,87 abcde	10,67 bcde
16	p2e2	9,30 cdef	11,13 cdef	13,33 bcde	p2e2	9,25 cdef	10,07 bcde	10,67 bcde
17	p7e1	9,30 cdef	12,17 cdef	13,83 bcde	P2e3	9,60 cdef	10,63 bcde	11,33 cde
18	p1e1	10,00 cdef	12,52 def	14,33 cdef	p1e1	10,10 cdef	11,33 bcde	11,33 cde
19	p4e2	11,33 def	13,47 def	15,23 def	P5e3	11,75 def	12,67 def	12,33 def
20	p5e3	12,63 efg	14,85 efg	16,43 efg	P4e2	12,25 efg	13,33 efg	13,67 efg
21	p4e1	13,22 fg	15,20 fg	17,43 fg	p4e1	13,00 fg	14,33 fg	14,55 fg
22	t	15,30 g	16,00 g	18,17 g	t	14,15 g	15,56 g	16,36 g

Elaborado: (LEMA Marco, 2008).

Del mismo modo se destacó el tratamiento P7E3 (Endosulfan a los 15 y 60 días), con promedio de 4,16, 4,73 y 6,27 de plantas arrugadas en la localidad de Tanicuchí, como para la localidad de Simón Rodríguez con promedio de 3,00, 4,20 y 5,00 de plantas arrugadas, ubicando en segundo lugar con el rango ab, en las tres lecturas en su orden. Continuando con todos los demás tratamientos, se ubicaron en sus lugares correspondientes, con sus promedios y rangos respectivamente.

Consecutivamente el tratamiento P4E1 (Lecomix, a los 15 días), con promedios de 13,22, 15,20 y 17,43 plantas arrugadas en la localidad de Tanicuchí, como en la localidad de Simón Rodríguez con promedios de 13,00, 14,33 y 14,55 plantas arrugadas, ubicando en el penúltimo lugar del (Cuadro 24) y con el rango fg.

Últimamente el testigo (sin aplicación), con promedio de 15,30, 16,00 y 18,17 plantas arrugadas en la localidad de Tanicuchí, como en la localidad de Simón Rodríguez con promedio de 14,15, 15,56 y 16,36 de plantas arrugadas, ubicando en el último lugar y con el rango g para las tres lecturas, en su orden.

CUADRO 25. Prueba de Significación de Tukey al 5% para el Factor Insecticidas en el Número de Plantas Arrugadas a los 45, 60 y 75 días después de la Siembra Cotopaxi, 2008.

PROMEDIOS Y RANGOS PARA EL FACTOR INSECTICIDA								
Insecticidas		Tanicuchí			Aláquez			
No.	CODIGO	45 días	60 días	75 días	No.	45 días	60 días	75 días
p6	Decís Tab	4,37 a	5,10 a	7,25 a	p6	3,27 a	4,24 a	6,25 a
p7	Endosulfa	6,44 ab	7,87 ab	10,34 ab	p7	5,34 ab	6,33 ab	7,64 ab
p3	KSI	6,56 ab	8,96 ab	11,05 ab	p3	5,46 ab	7,33 abc	8,20 abc
p2	New BT	7,00 ab	9,53 abc	12,75 abc	p2	6,00 ab	7,56 abc	8,53 abc
P5	Capsialil	8,33 ab	10,00 bc	13,67 bc	P5	7,33 ab	8,44 abc	9,17 abc
P1	Neem x	9,00 b	12,23 bc	15,21 bc	P1	8,00 b	9,30 bc	11,33 bc
p4	Lecomix	11,27 b	14,33 c	16,75 c	p4	10,37 b	12,36 c	14,00 c

Elaborado: (LEMA Marco, 2008).

Mediante la Prueba de Significación de Tukey al 5% para el Factor Insecticida, en la variable Número de plantas Arrugadas a los 45, 60 y 75 días después de la siembra, reporto los promedios en dos rangos de significación a los 45 días y tres rangos a los 60 y 75 días para las dos localidades respectivas (Cuadro 25), con la aplicación del insecticida Decís Tab, se obtuvo el menor promedio de plantas arrugadas, para la localidad de Tanicuchí con un promedio de 4,37, 5,10 y 7,25 plantas arrugadas y de 3,27, 4,24 y 6,25 de plantas arrugadas para la localidad de Simón Rodríguez, ubicando en el primer rango (a) de la prueba.

Seguidamente el Insecticida Endosulfan (Testigo Químico), se obtuvo promedios de 6,44, 7,87 y 10,34 plantas arrugadas en Tanicuchí, mientras que para Simón Rodríguez con promedios de 5,34, 6,33 y 7,64 plantas arrugadas, ubicado en segundo lugar con el rango (ab) respectivamente.

Posteriormente con la aplicación de Lecomix (Orgánico), en Tanicuchí se obtuvo los promedios altos de 11,27, 14,33 y 16,75 plantas arrugadas, mientras que para Simón Rodríguez con promedios de 10,37, 12,36 y 14,00 plantas arrugadas, ubicando en el último lugar con el rango b a los 45 días y rango c a los 60 y 75 días.

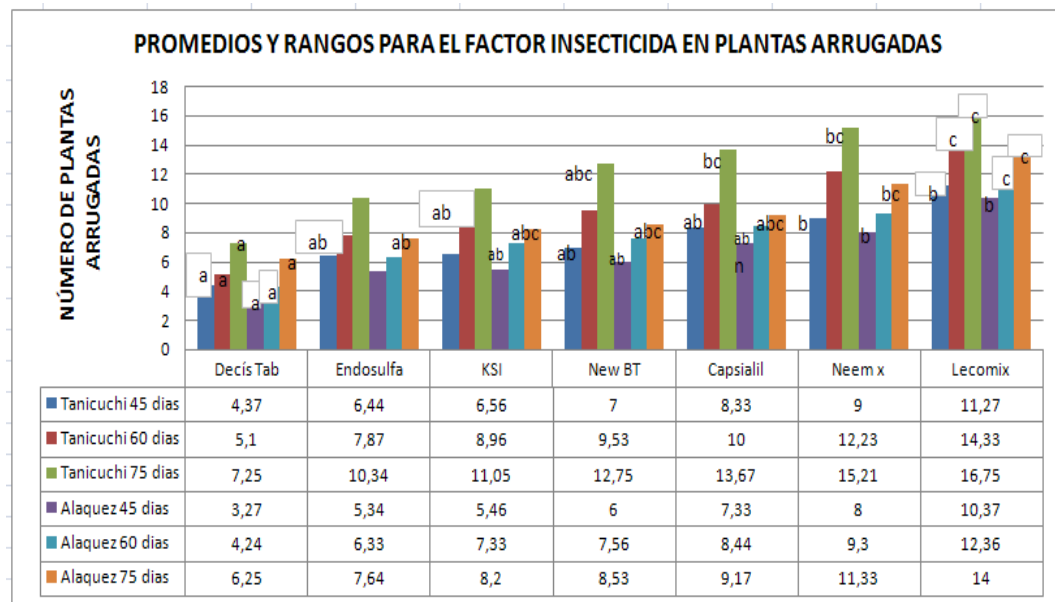


FIGURA 4. Número de plantas Arrugadas para insecticidas en las tres lecturas en dos localidades.

En la figura 4, se observa el promedio de plantas arrugadas presentes en las tres lecturas de cada localidad, al evaluar el factor insecticida, se aprecia que el menor promedio de plantas arrugadas se consiguió con la aplicación del insecticida Decís Tab y con mayor promedio de plantas arrugadas con la aplicación del insecticida Lecomix.

CUADRO 26. Prueba de Significación de Tukey al 5% para el Factor Épocas en el Número de Plantas Arrugadas a los 45, 60 y 75 días después de la Siembra Cotopaxi, 2008.

PROMEDIOS Y RANGOS PARA EL FACTOR ÉPOCAS				
Tratamientos		Tanicuchí	Aláquez	
Código	Época	45 días	60 días	75 días
e3	15 y 60 días	8,71 a	6,76 a	7,71 a
e2	15 y 45 días	12,90 ab	7,76 ab	9,14 ab
e1	15 días	13,57 b	10,05 b	10,57 b

Elaborado: (LEMA Marco, 2008).

Según la prueba de significación de Tukey al 5%, para el factor Épocas de Aplicación, en el número de plantas arrugadas a los 45, 60 y 75 días después de la siembra, se detectaron dos rangos de significación bien definidos, a los 45 días en la localidad de Tanicuchí y a los 60 y 75 días para la localidad de Simón Rodríguez. Con menor promedio de plantas arrugadas la Época Tres (15 y 60 días), con promedio de 8,71 plantas arrugadas en la localidad de Tanicuchí y de 6,76 y 7,71 plantas arrugadas para la localidad de Simón Rodríguez, ubicando en primer lugar del (Cuadro 26), con el rango (a).

Inmediatamente la Época Dos (15 y 45 días), con un promedio de 12,90 plantas arrugadas en la localidad de Tanicuchí y de 7,76 y 9,14 plantas arrugadas en la localidad de Simón Rodríguez, ubicando en el segundo lugar con el rango ab en las dos localidades.

Situándose en el último lugar del (Cuadro 26), con el rango (b), la Época Uno (15 días), con promedio de 13,57 plantas arrugadas en la localidad de Tanicuchí y de 10,05, 10,57 plantas arrugadas en la localidad de Simón Rodríguez.

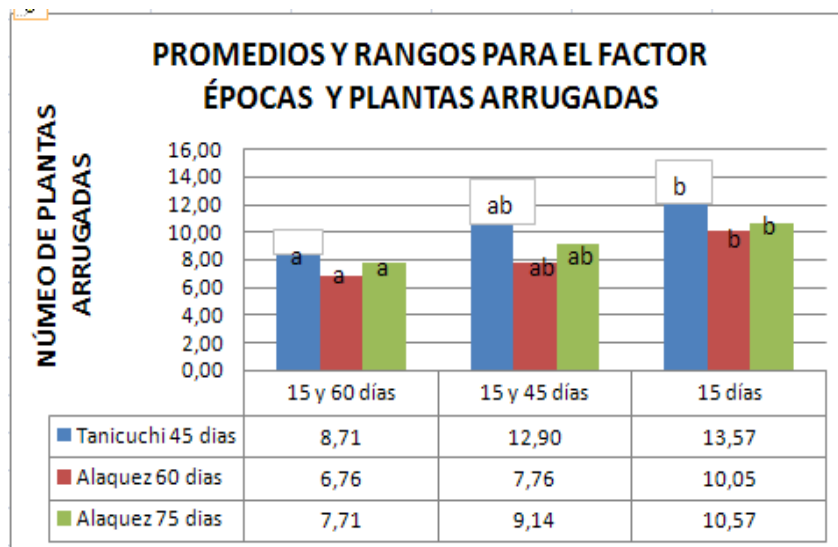


FIGURA 5. Número de Plantas Arrugadas para Épocas de aplicación.

En la Figura 5, se observa el promedio de plantas arrugadas presentes en la lectura a los 45 días en la localidad de Tanicuchí y a los 60 y 75 días para la localidad de Simón Rodríguez, en la evaluación de las Épocas de aplicación, en donde se aprecia que el menor número de plantas arrugadas se consiguió con aplicación de los insecticidas, en la tercera época (a los 15 y 60 días), para las dos localidades, con mayor promedio en plantas arrugadas la época uno (a los 15 días).

Mediante la prueba de significación de Tukey al 5%, para la Interacción de Insecticidas por Épocas, para la variable número de plantas arrugadas a los 45, 60 y 75 días después de la siembra, se detectaron siete rangos (a, b, c, d, e, f, g), de significación en las dos lecturas de dos localidades.

El menor número de plantas arrugadas, se observó en la Interacción P6E2 (Decís Tab, a los 15 y 45 días), con un promedio de 3,23, 4,10 y 5,00 de plantas arrugadas en la localidad de Tanicuchí, como de 2,59, 3,23 a 4,67 plantas arrugadas en la localidad de Simón Rodríguez, ubicando en el primer lugar del (Cuadro 27), con el rango a para las tres lecturas de las dos localidades.

CUADRO 27. Prueba de Significación de Tukey al 5% para la Interacción del (Producto por Épocas) en el Número de Plantas Arrugadas a los 45, 60 y 75 días después de la Siembra Cotopaxi, 2008.

PROMEDIOS Y RANGOS PARA LA INTERACCIÓN								
Tratamiento		Tanicuchi			Aláquez			
No.	Sim.	45 días	60 días	75 días	Sim.	45 días	60 días	75 días
1	P6e2	3,23 a	4,10 a	5,00 a	P6e2	2,59 a	3,23 a	4,67 a
2	P7e3	4,16 ab	4,73 ab	6,27 ab	P7e3	3,00 ab	4,20 ab	5,00 ab
3	p6e1	4,77 abc	5,37 abc	7,73 abc	p6e1	4,01 abc	4,67 abc	5,73 abc
4	p6e3	5,10 abc	5,67 abc	8,13 abc	p6e3	4,54 abc	5,67 abc	6,33 abcd
5	p2e3	5,63 abcd	6,00 abcd	9,86 abcd	P7e1	5,00 abcd	6,33 abc	7,67 abcde
6	p3e1	6,12 abcde	6,60 abcde	10,00 abcde	p3e1	6,00 abcde	6,67 abcd	7,67 abcde
7	p3e3	6,12 abcde	7,22 abcde	10,22 abcde	p3e3	6,25 abcde	7,00 abcde	8,00 abcde
8	p1e2	6,67 abcde	7,63 abcde	11,23 abcde	p1e2	6,47 abcde	7,67 abcde	8,33 abcde
9	p5e2	7,10 abcde	8,33 abcde	11,57 abcde	p5e2	6,80 abcde	7,67 abcde	8,33 abcde
10	p2e1	7,67 abcde	8,77 abcde	12,01 abcde	p2e1	7,07 abcde	8,00 abcde	8,33 abcde
11	p4e3	7,67 abcde	9,13 abcde	12,66 abcde	p4e3	7,27 abcde	8,33 abcde	8,33 abcde
12	p7e2	7,67 abcde	9,30 abcde	12,66 abcde	p7e2	7,57 abcde	8,63 abcde	9,33 abcde
13	p5e1	8,13 abcde	10,15 bcde	12,66 abcde	p5e1	7,83 abcde	9,33 abcde	9,33 abcde
14	p1e3	8,57 bcdef	10,60 bcde	13,00 bcde	p1e3	8,07 bcdef	9,63 abcde	10,67 bcde
15	p3e2	8,57 bcdef	11,16 bcde	13,10 bcde	p3e2	8,37 bcdef	9,87 abcde	10,67 bcde
16	p2e2	9,30 cdef	11,13 cdef	13,33 bcde	p2e2	9,25 cdef	10,07 bcde	10,67 bcde
17	p7e1	9,30 cdef	12,17 cdef	13,83 bcde	P2e3	9,60 cdef	10,63 bcde	11,33 cde
18	p1e1	10,00 cdef	12,52 def	14,33 cdef	p1e1	10,10 cdef	11,33 bcde	11,33 cde
19	p4e2	11,33 def	13,47 def	15,23 def	P5e3	11,75 def	12,67 def	12,33 def
20	p5e3	12,63 efg	14,85 efg	16,43 efg	P4e2	12,25 efg	13,33 efg	13,67 efg
21	p4e1	13,22 fg	15,20 fg	17,43 fg	p4e1	13,00 fg	14,33 fg	14,55 fg

Elaborado: (LEMA Marco, 2008).

Inmediatamente la Interacción P7E3 (Endosulfan, a los 15 y 60 días), con promedios de 4,16, 4,73 y 6,27 de plantas arrugadas en la localidad de Tanicuchí como también de 3,00, 4,20 y 5,00 plantas arrugadas para la localidad de Simón Rodríguez, ubicando en segundo lugar con rangos ab, para las tres lecturas en su orden. A partir del tercer lugar todas las demás interacciones con los promedios y rangos respectivos.

El mayor número de plantas arrugadas, se manifiesto en la Interacción P4E1 (Lecomix, a los 15 días), con un promedio de 13,22, 15,20 y 17,43 de plantas arrugadas en la localidad de Tanicuchí como también de 13,00, 14,33 y 14,55 de

plantas arrugadas en la localidad de Simón Rodríguez, ubicando en el último lugar, con el rango fg, para todas las lecturas en su orden.

Analizando los resultados obtenidos, permiten concluir que el mejor tratamiento fue el P6E2 (Decís Tab, a los 15 y 45 días), por obtener un promedio general de 4,11 de plantas arrugadas en la localidad de Tanicuchí, como también de 3,49 plantas arrugadas en la localidad de Simón Rodríguez, lo que tendríamos un promedio global de 3,80 plantas arrugadas por tratamiento en todo el ensayo. Otro de los objetivos presentados fue seleccionar el mejor insecticida mediante los resultados obtenidos en las pruebas para el factor insecticida, con menor número de plantas Arrugadas alcanzo el producto DECÍS TAB, por obtener un promedio de 5,57 plantas arrugadas en la localidad de Tanicuchí y de 4,58 plantas arrugadas en la localidad de Simón Rodríguez, lo que obtenemos un promedio general de 5,07 plantas arrugadas por tratamiento en todo el ensayo.

Acerca del factor Época de aplicación reportó la tercera época (15 y 60 días), con un promedio de 8,71 plantas arrugadas en la localidad de Tanicuchí y de 7,23 plantas arrugadas en la localidad de Simón Rodríguez, lo que se obtuvo un promedio general de 7,97 de plantas arrugadas por tratamientos en todo el ensayo.

Para el hemíptero conocido como chiche, se recomienda Orthene 75 (Acefato), en dosis de 500 g por hectárea. **(PERALTA Eduardo I., MAZÓN Nelson O., MURILLO Ángel I., RIVERA Marco M., MONAR Carlos B., 2008).**

Esta plaga es un himenóptero de la familia Miridae. El ciclo biológico es ninfa y adulto, cuyo aparato bucal es picador chupador, por lo que se producen daños severos en las hojas, pecíolos y flores, produciendo la defoliación y caída de flores. Esta plaga convive en plantas de papas, quinua, maíz, fréjol y hortalizas. **(CAICEDO Carlos, PERALTA Eduardo 2008).**

5.1.5. *Número de plantas marchitadas (rhizoctonia solani) a los 45, 60 y 75 días después de la siembra.*

CUADRO 28. ADEVA para el Número de Plantas Marchitadas (Rhizoctonia) a los 45, 60 y 75 días después de la Siembra Cotopaxi, 2008.

ADEVA PARA EL NÚMERO DE PLANTAS MARCHITADAS							
Cuadros medios y valor de f							
		Tanicuchi			Aláquez		
Fuente de variación	G.l.	45 días	60 días	75 día	45 días	60 días	75 día
Total	65						
Repetic.	2	0,93 2,47 ns	2,14 2,51 ns	2,39 1,81 ns	0,22 1,75 ns	0,28 2,28 ns	0,16 1,26 ns
Tratam.	21	1,88 2,44 ns	1,18 2,21 ns	1,69 2,07 ns	0,25 2,00 ns	0,20 1,62 ns	0,09 0,68 ns
Prod. (a)	6	1,54 2,12 ns	1,16 2,20 ns	2,49 1,44 ns	0,30 2,34 ns	0,15 1,28 ns	0,06 0,49 ns
Époc. (b)	2	0,76 0,24 ns	0,46 0,28 ns	0,84 0,04 ns	0,43 3,34 ns	0,23 1,89 ns	0,03 0,23 ns
a x b	12	2,44 1,18 ns	1,25 0,89 ns	1,58 1,47 ns	0,21 1,64 ns	1,23 1,88 ns	0,11 0,87 ns
Test.Vs fact.	1	1,10 0,24 ns	1,98 0,41 ns	0,02 0,33 ns	0,26 2,09 ns	0,20 1,60 ns	0,01 0,05 ns
Error expmt.	42						
c.v. (%)		6,73	7,86	7,18	6,58	7,76	6,08
Prom. (plat. Arru)		1,61	1,86	2,05	1,64	1,84	2,00

Elaborado: (LEMA Marco, 2008).

De acuerdo con el Análisis de Varianza para la variable número de plantas Marchitadas a los 45, 60 y 75 días después de la siembra en las tres lecturas de las dos localidades (Cuadro 28), no se encontraron diferencias estadísticas significativas, al realizar la prueba de Tukey al 5%, para los tratamientos y los factores en estudio.

Los coeficientes de variación en la localidad de Tanicuchí fueron de: 6,73%, 7,86% y 7,18%, con un promedio de: 1,61, 1,86 y 2,05 de plantas marchitadas, como también para la localidad de Simón Rodríguez los coeficientes de variación fueron de: 6,58%, 7,76% y 6,08%, con un promedio de: 1,64, 1,84 y 2,00 de plantas marchitadas, en el orden de las tres lecturas.

Analizando los resultados obtenidos entre las dos localidades, indicaremos que para la localidad de Tanicuchí tuvo un promedio general de 1.84 plantas marchitadas, mientras que en la localidad de Simón Rodríguez con promedio general de 1.82 plantas marchitadas lo que daría un promedio global de 1.83 plantas marchitadas por tratamiento en todo el ensayo hasta los 75 días después de la siembra, lo que se podría decir que no hubo condiciones favorables para el desarrollo de la enfermedad como es la *Rhizoctonia*, hubo presencia de lluvias normales hasta los 75 días de la siembra, pero a partir del mes de enero continuaron con intensas lluvias sobre todo en las moches, lo que afecto en la floración en tanicuchi con problemas de *Rhizoctonia* y *Fusarium*.

El chocho es susceptible a las pudriciones de raíz, causadas por *Rhizoctonia solani*, *Fusarium oxysporum* y *Pythium* spp. Para su prevención se recomienda el uso de semilla de buena calidad, la rotación de cultivos y evitar el encharcamiento del agua. (PERALTA Eduardo I., MAZÓN Nelson O., MURILLO Ángel I., RIVERA Marco M., MONAR Carlos B., 2008).

Esta enfermedad se presenta en plantas jóvenes. La enfermedad se caracteriza por una marchites progresiva, las plantas se vuelven flácidas, cloróticas y al final se precipitan sobre el suelo, como se observo en las localidades respectivas. La infección se produce mayormente durante la germinación. (PERALTA Eduardo I., MAZÓN Nelson O., MURILLO Ángel I., 2008).

El patógeno en el suelo se presenta en forma de micelio y esclerocios, e infecta varios cultivos; por lo que se ha establecido con facilidad. El hongo se propaga por el agua de lluvia, riego así como a través de los órganos de propagación infectados o contaminados. (CAICEDO Carlos, PERALTA Eduardo 2008).

El exceso de humedad en el suelo ocasionado por demasiado riego o por intensas lluvias puede causar “marchitamiento” (dumping-off) en la planta de lupino, originado por el hongo *fusarium oxysporum*. Si se hace un corte longitudinal en las partes inferiores del tallo se puede observar que el tejido presenta un color

oscuro, que tiende a extenderse hacia las partes superiores. Junto a la antracnosis y a la fusariosis, el hongo *Rhizoctonia solani* Kuehn es el agente causal del marchitamiento (Blaszczak, 1962). Este hongo polífago ataca frecuentemente, interrumpiendo el desarrollo de la planta en germinación hasta provocar la muerte. (FAO, Roma, 1999).

5.1.6. Rendimiento y Humedad de grano seco por parcela.

CUADRO 29. ADEVA para el rendimiento y humedad en grano seco por parcela Cotopaxi, 2008.

ADEVA PARA EL PESO Y HUMEDAD					
Cuadrados medios y valor de f					
		Tanicuchi		Aláquez	
Fuente de variación	G.L.	Rendimiento	Humedad	Rendimiento	Humedad
Total	65				
Repeticiones	2	0,93 2,59 ns	3,52 2,12 ns	2,63 6,68 ns	3,89 0,28 ns
Tratamientos	21	12,85 0,85 **	0,18 0,64 ns	13,52 0,52 **	0,44 0,94 ns
Productos (a)	6	1,29 0,29 ns	1,16 0,28 ns	0,69 0,49 ns	0,31 0,65 ns
Épocas (b)	2	0,62 0,32 ns	0,46 0,54 ns	1,29 1,19 ns	0,61 0,28 ns
a x b	12	0,43 0,23 ns	0,25 0,94 ns	0,31 0,21 ns	0,49 0,98ns
Testigo vs fact.	1	0,67 0,37 ns	1,98 0,41 ns	0,37 0,27 ns	0,96 0,54 ns
Error experiment.	42				
c.v. (%)		14,75	15,86	12,15	13,36
Prom. (Remd. Y Humed)		6,61	1,26	8,05	1,46

Elaborado: (LEMA Marco, 2008).

Mediante el Análisis de Varianza para la variable Peso y Humedad a la cosecha de las dos localidades (Cuadro 29), se encontraron diferencias estadísticas significativas para los tratamientos en la variable peso al realizar la prueba de Tukey al 5%, mientras que para los demás factores en estudio no reporto significación.

Los coeficientes de variación en la localidad de Tanicuchí fueron de: 14,75% con un promedio de 1,61 Kg., para el peso y de 15,86% con un promedio de 1,26% de humedad, como también para la localidad de Simón Rodríguez los coeficientes de

variación fueron de 12,15%, con un promedio de 2,05 Kg., para el peso y de 13,36%, con un promedio de 1,46% de humedad de acuerdo a su orden.

Analizando los resultados obtenidos del peso se manifiesta que el promedio más alto se tuvo en la localidad de Simón Rodríguez debido a su rendimiento. En cuanto a la humedad se manifiesta que se encontraban por el mismo porcentaje.

CUADRO 30. Prueba de Significación de Tukey al 5% para Tratamientos en la variable Rendimiento Cotopaxi, 2008.

PROMEDIOS Y RANGOS PARA TRATAMIENTOS					
Tratamientos		Tanicuchí		Aláquez	
No.	Sim.	Promedio (Tm/ha)	Sim.	Promedio (Tm/ha)	
1	P6e2	12,19 a	P6e2	13,89 a	
2	P7e3	12,00 ab	P7e3	13,09 ab	
3	P3e1	9,00 abc	P3e1	10,09 abc	
4	P7e2	8,78 abcd	P7e2	9,88 abcd	
5	P2e2	8,54 abcd	P2e2	9,64 abcd	
6	P1e1	8,16 abcde	P1e1	9,06 abcde	
7	P7e1	8,14 abcde	P7e1	9,04 abcde	
8	P1e3	7,79 abcde	P1e3	8,79 abcde	
9	P3e2	7,77 abcde	P3e2	8,77 abcde	
10	P3e3	7,56 abcde	P3e3	8,56 abcde	
11	P6e3	7,47 abcde	P6e3	8,47 abcde	
12	p4e3	7,26 abcde	p4e3	8,26 abcde	
13	p2e1	7,14 abcde	p2e1	8,14 abcde	
14	p4e1	7,14 abcde	p4e1	8,14 abcde	
15	p1e2	6,55 bcdef	p1e2	7,55 bcdef	
16	p4e2	6,34 bcdef	p4e2	7,34 bcdef	
17	P6e1	5,73 cdef	P6e1	6,73 cdef	
18	p5e1	5,47 defg	p5e1	6,47 defg	
19	p5e2	5,34 efg	p5e2	6,34 efg	
20	P2e3	5,33 efg	P2e3	6,33 efg	
21	p5e3	5,31 fg	p5e3	6,31 fg	
22	p5e3	5,29 g	p5e3	6,29 g	

Elaborado: (LEMA Marco, 2008).

Ségun la prueba de significación de Tukey al 5% para tratamientos en el rendimiento, se establecieron seis rangos de significación (cuadro 30). El mayor rendimiento se obtuvo en el tratamiento P6E2 (Decis Tab a los 15 y 45 días), con

el mejor promedio de 12,19 Tm/ha, en la localidad de Tanicuchí y de 13,89 Tm/ha en la localidad de Simón Rodríguez, ubicando en el primer rango y lugar de la prueba. El menor rendimiento, por su parte, se observó en el tratamiento testigo (sin aplicación), con promedio de 5,29 Tm/ha, en la localidad de Tanicuchí y de 6,29 Tm/ha para la localidad de Simón Rodríguez, ubicando en el último rango y lugar.

De la evaluación estadística del Rendimiento de la semilla en cada tratamiento, se aprecia que, los tratamientos que crecieron con la acción insecticida de Decis Tab (p6), experimentaron mayores rendimientos, por causa del mayor control de barrenadores de ápice y chinches de estos insecticidas.

5.2. **Determinación del mejor tratamiento**

Estadísticamente una vez que se han corrido todos los Análisis de Varianza y se han establecido las Pruebas de Diferenciación de Tukey, se llega a determinar que el tratamiento 17 (producto 6 – época 2) se presentó en la mayoría de las variables como el de mejores condiciones experimentales por lo que se puede concluir como la mejor opción para la Evaluación de Insecticidas de Baja Toxicidad. Lo que se confirma desde la aplicación de los tratamientos en campo, se fue observando y verificando cada uno de los insecticidas y épocas evaluados de acuerdo a los síntomas causados por las plagas en las plantas y los efectos que produjeron los productos durante todo el manejo del ensayo.

5.3. **Análisis Económico**

Para evaluar la rentabilidad de la aplicación de seis insecticidas de baja toxicidad más el testigo químico y el testigo absoluto con sus respectivas dosis, aplicados en tres épocas (15, 45 y 60 días), para el control de plagas (Trozadores, Barrenadores del Ápice y Chinches), en el cultivo de chochos (*lupinus mutabilis*), se determinaron los costos de producción del ensayo, ponderados a una hectárea (Cuadro 31). Se consideraron entre otros los siguientes valores: \$ 400 para mano de obra, \$ 532,80 para costos de materiales, dando el total de \$ 932,80.

CUADRO 31. Costos de inversión del ensayo de chochos.

Concepto	Unidad de Medida	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
1) Mano de obra				
Siembra	jornal	4	8	32
Fertilización	jornal	2	8	16
Aplicación de insecticida / fungicida	jornal	4	8	32
Deshierba	jornal	10	8	80
Aporque	jornal	10	8	80
Cosecha	jornal	12	8	96
Trilla	jornal	8	8	64
Subtotal Mano de Obra				400
2) Materiales				
Análisis de suelo	unidad	3	20	60
Semilla chocho INIAP	kg	50	2	100
Estacas	unidad	800	0,20	160
Piola	rollo	2	1,5	3
Flexómetro	m	1	15	15
Fertilizante (18-46-00)	kg	45	0,44	19,8
Recipientes	unidad	3	6	18
Azadas	día	10	0,50	5
Agua	litros	200	0,25	50
Bomba de fumigar	día	1	3	3
Traje	día	1	2	2
Costales	unidad	22	0,25	5,5
Hoz	día	3	0,50	1,5
Maquinaria y equipos				
1 Arada tractor	horas/tractor	2,5	12	30
2 Rastrada tractor	horas/tractor	2,5	12	30
3 Surcada tractor	horas/tractor	1,5	12	18
4 Balanza eléctrica	horas	3	1,5	4,5
5 Transporte	qq/ha	30	0.25	7,5
TOTAL				532.8 932.8

Elaborado: (LEMA Marco, 2008).

CUADRO 32. Costo de inversión del ensayo por tratamiento por hectárea.

Tratamientos	Mano de			Costo total
	Obra	Materiales	Aplic. /Insec.	
P1E1	400	532,8	189,62	1122,42
P1E2	400	532,8	68,88	1001,68
P1E3	400	532,8	57,77	990,57
P2E1	400	532,8	124,44	1057,24
P2E2	400	532,8	37,03	969,83
P2E3	400	532,8	39,25	972,05
P3E1	400	532,8	169,62	1102,42
P3E2	400	532,8	39,81	972,61
P3E3	400	532,8	42,22	975,02
P4E1	400	532,8	605,18	1537,98
P4E2	400	532,8	126,66	1059,46
P4E3	400	532,8	154,81	1087,61
P5E1	400	532,8	188,88	1121,68
P5E2	400	532,8	38,51	971,31
P5E3	400	532,8	46,66	979,46
P6E1	400	532,8	300	1232,8
P6E2	400	532,8	100	1032,8
P6E3	400	532,8	100	1032,8
P7E1	400	532,8	130,37	1063,17
P7E2	400	532,8	20	952,8
P7E3	400	532,8	22,22	955,02
T0	368	532,8	0	900,8

Elaborado: (LEMA Marco, 2008).

El Cuadro 32, indica los costos de inversión del ensayo desglosados por tratamiento y por hectárea. La variación de los costos está dada básicamente por el diferente precio de los insecticidas y por las distintas dosis de aplicación. Los costos de producción se detallan en tres rubros que son: costos de mano de obra, costos de materiales y costos de aplicación de los insecticidas.

CUADRO 33. Ingreso totales del ensayo por tratamientos por hectárea.

Tratamientos	Rendimiento (Kg/ha)	Precio de 1 Kg \$	Beneficio Bruto
P1E1	906,7	2	1813,4
P1E2	755,34	2	1510,68
P1E3	879,76	2	1759,52
P2E1	814,28	2	1628,56
P2E2	964,88	2	1929,76
P2E3	633,32	2	1266,64
P3E1	1009,52	2	2019,04
P3E2	877,12	2	1754,24
P3E3	856,54	2	1713,08
P4E1	814,28	2	1628,56
P4E2	734,52	2	1469,04
P4E3	826,78	2	1653,56
P5E1	647,02	2	1294,04
P5E2	634,52	2	1269,04
P5E3	631,54	2	1263,08
P6E1	673,82	2	1347,64
P6E2	1389,52	2	2779,04
P6E3	847,02	2	1694,04
P7E1	904,76	2	1809,52
P7E2	988,08	2	1976,16
P7E3	1309,52	2	2619,04
T0	629,76	2	1259,52

Elaborado: (LEMA Marco, 2008).

El Cuadro 33, presenta los ingresos totales del ensayo por tratamiento. El cálculo del rendimiento se efectuó de acuerdo al peso total de la semilla cosechada por tratamiento, expresado los valores en kg/ha, considerando el precio de un kilogramo de chochos en seco o semilla a \$ 2, para la época en que se sacó a la venta.

CUADRO 34. Calculo de la relación beneficio costo de los tratamientos.

Tratamientos	COST/TOTAL	BENEF/BRUTO	BENE/NETO	RE/BEN/COST
P1E1	1122,42	1813,4	690,98	0,61561626
P1E2	1001,68	1510,68	509	0,50814631
P1E3	990,57	1759,52	768,95	0,77627023
P2E1	1057,24	1628,56	571,32	0,54038818
P2E2	969,83	1929,76	959,93	0,98979203
P2E3	972,05	1266,64	294,59	0,30306054
P3E1	1102,42	2019,04	916,62	0,83146169
P3E2	972,61	1754,24	781,63	0,80364175
P3E3	975,02	1713,08	738,06	0,75696909
P4E1	1537,98	1628,56	90,58	0,05889543
P4E2	1059,46	1469,04	409,58	0,38659317
P4E3	1087,61	1653,56	565,95	0,52036116
P5E1	1121,68	1294,04	172,36	0,15366236
P5E2	971,31	1269,04	297,73	0,30652418
P5E3	979,46	1263,08	283,62	0,28956772
P6E1	1232,8	1347,64	114,84	0,0931538
P6E2	1032,8	2779,04	1746,24	1,7078234
P6E3	1032,8	1694,04	661,24	0,64024012
P7E1	1063,17	1809,52	746,35	0,70200438
P7E2	952,8	1976,16	1023,36	1,07405542
P7E3	955,02	2619,04	1664,02	1,70239283
T0	900,8	1259,52	358,72	0,3982238

Elaborado: (LEMA Marco, 2008).

El Cuadro 34, la relación beneficio costo presentó valores positivos, encontrando que el tratamiento (P6E2), (Decís Tab a los 15 y 45 días), alcanzó la mayor relación beneficio costo de 1,74, en donde explica que por cada dólar invertido la ganancia es de 0,70 centavos en ese tratamiento (Cuadro 34) y la tasa de retorno marginal es de 90,36%, siendo el tratamiento de mayor rentabilidad.

CUADRO 35. Análisis de dominancia de tratamientos y tasa de retorno marginal por hectárea.

TRATAMTOS	COSTO/TOTAL	BENE / NETO	ANAL/DOMCIA	T.R.M.
T0	900,8	358,72	D	
P7E2	952,8	1023,36	ND	
P7E3	955,02	1664,02	ND	90,36 %
P2E2	969,83	959,93	D	
P5E2	971,31	297,73	D	
P2E3	972,05	294,59	D	
P3E2	972,61	781,63	D	
P3E3	975,02	738,06	D	
P5E3	979,46	283,62	D	
P1E3	990,57	768,95	D	
P1E2	1001,68	509	D	
P6E2	1032,8	1746,24	ND	
P6E3	1032,8	661,24	D	
P2E1	1057,24	571,32	D	
P4E2	1059,46	409,58	D	
P7E1	1063,17	746,35	D	
P4E3	1087,61	565,95	D	
P3E1	1102,42	916,62	D	
P5E1	1121,68	172,36	D	
P1E1	1122,42	690,98	D	
P6E1	1232,8	114,84	D	
P4E1	1537,98	90,58	D	

Elaborado: (LEMA Marco, 2008).

En el Cuadro 35 se puede observar los costos de producción de cada una de las aplicaciones para el control de plagas (Trozadores, Barrenadores del Ápice y Chinchas), en el cultivo de chochos (*Lupinus mutabilis* Sweet), estableciendo que el mayor egreso corresponde al tratamiento P6E2 (Decís Tab, a los 15 y 60 días). Realizando el análisis económico de los tratamientos en base a la tasa de retorno marginal, presupuesto parcial, análisis de dominancia, como se indica en el cuadro 35, la mayor tasa de retorno marginal se obtuvo con la aplicación de Decís Tab, a los 15 y 45 días de 90,36%.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

1. ***Seleccionar el mejor insecticida para el control de plagas. (trozadores, barrenadores de los ápices y chinches).***

El mejor control para los síntomas presentados por Trozadores, Barrenadores del Ápice y Chinches se obtuvo con el insecticida DECÍS TAB, de acuerdo a los resultados obtenidos en el análisis estadístico.

Como una alternativa de rotación de productos para el control de plagas evaluadas en chocho es el insecticida Endosulfan, por obtener el segundo lugar en la mayoría de las pruebas.

2. ***Seleccionar la mejor época de aplicación.***

La mejor época de aplicación fue la tercera Época (15 y 60 días), para las dos localidades ya que alcanzó los primeros lugares de acuerdo a los promedios obtenidos en las pruebas de Tukey al 5%.

La mejor interacción entre productos y épocas fue el P6E2 (Decís Tab, a los 15 y 45 días), con un promedio 3.37 plantas abultadas y ramificadas en Tanicuchí y de 2,37 plantas abultadas en Simón Rodríguez ubicando en primer lugar con el rango a. Mientras que en plantas arrugadas de igual manera sobresale la interacción P6E2 (Decís Tab, a los 15 y 45 días), con promedio de 3.80 plantas arrugadas en todo el ensayo.

3. ***Realizar el Análisis Económico de los tratamientos***

Efectuando el análisis económico de los tratamientos podemos determinar que el tratamiento P6E2 (Decís Tab, a los 15 y 45 días), fue el que reporto mayor relación beneficio costo de (1,70) y la TRM más alta de 90,36%, siendo el tratamiento de mayor rentabilidad.

Recomendaciones

1. De acuerdo a la eficiencia del insecticida y tomando en cuenta el riesgo de contaminación, se puede recomendar el uso del insecticida DECÍS TAB, para las dos localidades por obtener mejores resultados de acuerdo a las pruebas de significación realizadas, en el control de barrenadores del ápice y chinches, especialmente en épocas lluviosas ya que tolera el lavado del producto, debido a su ingrediente activo como es Deltametrina.

Referente a los trozadores no hubo significación por el bajo promedio de esta población presente a la siembra, posible causa por la influencia de factores como la desinfección de suelos y el uso de semilla de buena calidad y la preparación del suelo con anticipación.

La utilización de Endosulfan testigo (químico), resulta como una buena alternativa para la rotación de productos para el control de plagas de chocho.

2. De acuerdo a la época se recomienda aplicar dos veces una los 15 días y otra a los 60 días, con la primera aplicación le controlamos las plagas terrestres (trozadores, barrenadores) y con la segunda aplicación le controlamos las plagas aéreas como es el (chinche) en el cultivo de chocho.
3. De acuerdo al Análisis económico es más recomendable utilizar Decís tab por ser más rentable.
4. Para las enfermedades como Rhizoctonia y Fusarium se recomienda utilizar un fungicida de buena calidad, semilla de buena calidad, rotación de cultivos y prevenir los encharcamientos de agua.

BIBLIOGRAFÍA

1. ARREGUI, T. 1985. Estudio preliminar sobre la Entomofauna asociada a *Lupinus mutabilis* Sweet, en el Ecuador. Tesis de Ing. Agr. Departamento de Ciencias Biológicas. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Quito, Ecuador. 65 p.
2. ALVARADO, J. 1987. Propiedades químicas y biológicas de la proteína de chocho. Presentado en evento de información y difusión de resultados de investigación sobre chocho. CONACYT/UTA/FACIAL, Ambato, Ecuador. 37 p.
3. BLANCO, O. 1980. Investigaciones sobre tarwi en la Universidad Nacional San Antonio Abad del Cuzco. II Congreso Internacional de Cultivos Andinos. Riobamba-Ecuador. Julio 4-8. Pp. 167 – 173
4. BURBANO, M.; BURBANO, C.; BOUTHELIER, V.; ASER, C.; RODENAS, I.; MARIN, A. 1980. Estudio de los elementos esenciales de distintas variedades de cinco especies del género *Lupinus mutabilis* y espontáneas de la Península Ibérica. Departamento de Bioquímica y Microbiología. INIA (ICRIDA06). España. Pp. 145-156.
5. CAICEDO, C; Peralta, E; Murillo, A; Rivera, M.; Pinzón, J. 1999. Información Técnica de la variedad de chocho (*Lupinus mutabilis* Sweet) INIAP-450 ANDINO, para la Zona Centro y Norte de la Sierra ecuatoriana. Quito-Ecuador. 16 p.
6. CAICEDO, C; Peralta, E; Murillo, A; Rivera, M.; Pinzón, J. 1999. INIAP-450 ANDINO. Variedad de chocho (*Lupinus mutabilis* Sweet). Plegable. PRONALEG-INIAP-FUNDACYT. P-BID-206. Quito-Ecuador.

7. CAICEDO, C. Y EDUARDO P., El Cultivo de Chocho *Lupinus mutabilis* Sweet: Fitonutrición, Enfermedades y Plagas, en el Ecuador. Boletín Técnico N° 103, Enero – 2001. Carlos, Pág. 59.
8. CARLOS CAICEDO, Eduardo Peralta, Elena Villacrés Publicación Miscelánea N°. 105, Poscosecha y Mercado de Chocho (*Lupinus mutabilis*) en Ecuador, (2001), Pág. 1.
9. DICCIONARIO, Productos Plaguicidas. Edifárm, Vademécum Agrícola 2004. Pág. 381.
10. DÁVILA, J. 1987. El lupino como alimento humano: proteína y aceite. Presentado en evento de información y difusión de resultados de investigación sobre chocho. CONACYT/EPN/IIT. QUITO, Ecuador. Pág. 110.
11. GROSS, R. 1982. El cultivo y la utilización del tarwi *Lupinus mutabilis* Sweet. Producción y protección vegetal FAO, N° 36. PP. 1-7, 159-162.
12. GROSS, R. El cultivo y la utilización del tarwi *Lupinus mutabilis* Sweet. Producción y protección vegetal FAO (1982). N° 36. Pág. 1-7, 159-162.
13. INVENTARIO, aspectos morfológicos y taxonómicos y distribución geográfica de las plagas de chocho (*Lupinus mutabilis* Sweet) y fréjol (*Phaseolus vulgaris* L.), en los cantones Riobamba y Pallatanga de la provincia de Chimborazo. Tesis de Ing. Agr. Falconí, D. 1991. Facultad de Ingeniería Agronómica. ESPOCH. Riobamba, Ecuador. Pp. 27, 109, 118.

14. INIAP-FUNDACYT-P-BID-206. 1996-2000. Informes de avance de actividades (I-II-III-IV-V-VI-VII) semestres. Estación Experimental Santa Catalina INIAP- FUNDACYT-P-BID-206. Quito, Ecuador.
15. INIAP. 2002, 2003 y 2004. Informes Técnicos Anuales del Proyecto IFAD-IPGRI. Elevar la contribución que hacen las especies olvidadas y subutilizadas a los ingresos de los agricultores más pobres. Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos. Estación Santa Catalina, INIAP. Quito, Ecuador.
16. INEC. 1986-1999. Sistema Estadístico Agropecuario Nacional. Encuesta por Superficie y Producción por Muestreo de Aéreas. MAG. p. 78-271.
17. LARA, K. 1999. Estudio de Alternativas tecnológicas para el desamargado de chocho (*Lupinus mutabilis* Sweet). Tesis de Doctorado en Química. Facultad de Ciencias Químicas. ESPOCH. Riobamba-Ecuador. 187 p.
18. MAZÓN, N., Peralta, E., Monar, C., Subía, C., y Rivera, M. 2005. INIAP “Pata de Venado” (Taruka Chaki), nueva variedad de quinua precoz y de grano dulce. Plegable No. 261. Programa Nacional de Leguminosas. Estación Santa Catalina, INIAP. Quito, Ecuador.
19. NIETO, C; Vimos, C. 1992. La quinua, cosecha y pos cosecha. Algunas experiencias en Ecuador. Boletín Divulgativo N^o 224. Estación Experimental Santa Catalina. INIAP. Quito-Ecuador.
20. PERALTA, E; Murillo, A; Caicedo, C; Pinzón, J; Rivera, M; 1998. Manual Agrícola de leguminosas. Quito-Ecuador Programa Nacional

de Leguminosas. Estación Experimental Santa Catalina. INIAP-COSUDE. Quito-Ecuador. 43 p.

21. PERALTA, E., N. Mazón, Á. Murillo, M. Rivera, C. Monar. 2008. Manual Agrícola de Granos Andinos: Chocho, Quinoa, Amaranto y Ataco. Cultivos, variedades y costos de producción. Manual N°. 69. Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos. . Estación Experimental Santa Catalina. INIAP. QUITO, Ecuador. 71 p.
22. PÓPENSE et, al, 1989. Estudios realizados en el cultivo de chocho (*Lupinus mutabilis* Sweet), pp.324 -543.
23. RIVADENEIRA, J. 1999. Determinación de los niveles óptimos de fertilización química en el cultivo de chocho, en tres localidades de la Sierra ecuatoriana. Tesis de Ing. Agr. Facultad de Ciencias Agrícolas. Universidad Central del Ecuador. Quito-Ecuador. 152 p.
24. TERRANOVA Editores, Ltda. 1995. Ingeniería y Agroindustria. Tomo V. Panamericana Formas e Impresos S.A: Santafé de Bogotá, D. C. Colombia. pp 107-148.
25. TAPIA, M. Tesis “Efecto de la poda de la inflorescencia central en 10 líneas promisorias de chocho en dos localidades de la sierra Ecuatoriana.” (1990). Pág. 260.
26. VILLACRÈS, E; Caicedo, C; Peralta, E. 1998. Disfrute cocinando con chocho. Recetario. Programa Nacional de Leguminosas. Estación Experimental Santa Catalina. INIAP-FUNDACYT-P-BID-206. Junio. Quito-Ecuador. 48 p.
27. <http://www.bayercropscience.com.pe/web/index.aspx?articulo=699>
28. <http://www.share4dev.info/ffsnet/documents/3441.pdf>.

ANEXOS

Anexo 1

FOTOS

Localidad de Tanicuchí



Foto 1. Trazo de los surcos



Foto 2. Siembra.



Foto 3. Germinación del chocho (*lupinus mutabilis*) por parcelas.



Foto 4. Germinación del chocho (*lupinus mutabilis*) por sitio.



Foto 5. Síntoma del trozador



Foto 6. Daños por trozadores (*Agrotis ypsilon*).



Foto 7. Aplicación de los insecticidas a los 15 días.



Foto 8. Deshierba y Aporque.



Foto 9. Presencia del Barrenador del ápice del tallo.



Foto 10. Síntoma de Abultamiento y ramificación.



Foto 11. Presencia de chinche (*Proba sallei*)



Foto 12. Estado de floración del chocho (*lupinus mutabilis*).



Foto 13. Cosecha del chocho (*lupinus mutabilis*).

LOCALIDAD DE SÍMON RODRÍGUEZ



Foto 14. Siembra a 70 cm entre surcos y 25 cm entre sitios.



Foto 15. Germinación a los 15 días.



Foto 16. Toma de datos de plantas cortadas por trozadores (*Agrotis ypsilon*) a los 30 días.



Foto 17. Etiquetado de los tratamientos.



Foto 18. Toma de datos de plantas abultadas, arrugadas y marchitadas a los 60 días.



Foto 19. Deshierba y aporque.



Foto 20. Síntoma de marchitamiento por Rhizoctonia.



Foto 21. Síntoma de fusarium a la cosecha.