

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS Y FORESTALES  
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**



**CONTROL DEL GUSANO COGOLLERO (*Spodoptera frugiperda*) CON DOS  
PRINCIPIOS ACTIVOS EN EL CULTIVO DEL MAÍZ (*Zea mays* L.) EN LA  
ZONA DE CHAGUAYA PROVINCIA ARCE – TARIJA**

**Por:**

**BALDIVIEZO GUERRERO MARIA LIZETH**

Tesis de grado presentada a consideración de “UNIVERSIDAD AUTÓNOMA  
JUAN MISAEL SARACHO”, como requisito para optar el Grado Académico de  
Licenciatura en Ingeniería Agronómica.

**Gestión 2022**

**Tarija – Bolivia**

.....  
M. Sc. Ing. Henry Esnor Valdez Huanca  
**PROFESOR GUÍA**

.....  
M. Sc. Ing. Henry Esnor Valdez Huanca  
**DECANO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS**  
**AGRÍCOLAS Y FORESTALES**

.....  
M. Sc. Ing. Juan Oscar Hiza Zuñiga  
**VICEDECANO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS**  
**AGRÍCOLAS Y FORESTALES**

**APROBADA POR:**

.....  
M. Sc. Ing. Ismael Acosta Galarza  
**TRIBUNAL**

.....  
M. Sc. Ing. Martin Oscar Tordoya Rojas  
**TRIBUNAL**

.....  
M. Sc. Ing. Víctor Enrique Zenteno López  
**TRIBUNAL**

El tribunal Calificador de la presente Tesis no se solidariza con la forma, términos, modos y expresiones vertidas en el presente trabajo siendo únicamente responsabilidad del autor.

## **DEDICATORIA**

Este trabajo se le dedico primeramente a Dios por darme esa sabiduría y las fuerzas para permitir que dé un paso más en la vida. A mis queridos padres: Sr. Teófilo Baldiviezo y Sra. Teodola Guerrero por haberme formado como la persona que soy muchos de mis logros se los debo a ellos. En especial a mi padre que hoy en día no se encuentra aquí, pero logre su más grande sueño y ser el orgullo de la familia. A mis hermanos Renán, Gabriela, Luiz Alberto Baldiviezo Guerrero y también a mis hermanos Dolly Baldiviezo y Edil Guerrero por su apoyo incondicional en cada etapa de mi vida.

## **AGRADECIMIENTO**

A dios por brindarme la oportunidad, la sabiduría y la salud todos esos años que estuve en la carrera luchando para culminar mis estudios.

A la Universidad Autónoma “Juan Misael Saracho” por haberme aceptado ser parte de ella y por abrirme las puertas para poder estudiar mi carrera.

Un profundo agradecimiento a mi docente guía el Ing. Henry Esnor Valdez Huanca por haberme brindado su capacidad, su conocimiento y toda la paciencia del mundo para guiarme durante todo el desarrollo de la tesis.

A mis tribunales el Ing. Ismael Acosta Galarza, Ing. Martin Oscar Tordoya Rojas y el Ing. Víctor Enrique Zenteno López por su asesoramiento y colaboración en la elaboración de la tesis.

Mi profundo agradecimiento a todos mis docentes de cada una de las materias de la carrera Ingeniería Agronómica por brindarme sus conocimientos en la formación de mi vida profesional.

También a todos mis compañeros de clase durante todos los años por su compañerismo, amistad y apoyo moral para concluir una meta muy importante en mi vida.

Y para finalizar a toda mi familia por haberme brindado con un granito de arena cada día con su apoyo para lograr mi objetivo final.

## INDICE

INTRODUCCIÒN.....	1
PROBLEMÀTICA.....	2
JUSTIFICACIÒN.....	2
HIPÒTESIS.....	3
OBJETIVOS.....	3
Objetivo general.....	3
Objetivo específicò.....	3
CAPITULO I.....	4
MARCO TEORICO.....	4
1.MARCO TEÒRICO O REVISIÒN BIBLIOGRÀFICA.....	4
1.1 ORIGEN.....	4
1.2 SITUACIÒN ACTUAL DEL CULTIVO DEL MAÌZ EN BOLIVIA.....	4
1.3 CARACTERÌSTICAS GENERALES.....	4
1.3.1 TAXONOMÌA DEL MAÌZ.....	5
1.4 CARACTERÌSTICAS BOTÀNICAS DEL MAÌZ.....	5
1.4.1 Morfologia de la planta.....	5
1.4.2 Raiz.....	5
1.4.3 Tallo.....	6
1.4.4 Hojas.....	6
1.4.5 Flor.....	6

1.4.6 Fruto o semilla.....	7
1.5 VARIEDADES.....	7
1.5.1 Maiz morocho.....	7
1.5.2 Maiz kulli.....	7
1.5.3 Maiz perla.....	7
1.5.4 Maiz hualtaco.....	8
1.5.5 Maiz amarillo duro.....	8
1.5.6 Maiz morado.....	8
1.5.7 Maiz pasankalla.....	8
1.6 ESPECIES DEL MAIZ.....	9
1.6.1 Maiz dulce.....	9
1.6.2 Maiz de harina.....	9
1.6.3 Maiz de corteza dura.....	9
1.6.4 Maiz reventador.....	9
1.6.5 Maiz rojo.....	9
1.7 FASES FENOLOGICAS.....	9
1.7.1 Fase vegetativa.....	9
1.7.2 Fase reproductiva.....	9
1.8 CICLO VEGETATIVO DEL MAIZ.....	10
1.8.1 Nacencia.....	10
1.8.2 Crecimiento.....	10
1.8.3 Floracion.....	10

1.8.4 Fructificaciòn .....	11
1.8.5 Maduraciòn .....	11
1.9 DESARROLLO VEGETATIVO .....	11
1.10 REQUERIMIENTOS CLIMÀTICOS Y EDÀFICOS .....	12
1.10.1 Suelos y agua .....	12
1.10.2 Luz .....	13
1.10.3 Temperatura .....	13
1.10.4 Humedad .....	13
1.10.5 Precipitaciones .....	14
1.10.6 Radiaciòn .....	14
1.11 PLAGAS DEL MAÌZ .....	14
1.12 EMFERMEDADES .....	14
1.13 CARACTERÌSTICAS GENERALES Y MORFOLÒGICAS.....	15
1.14 Gusano cogollero ( <i>Spodoptera frugiperda</i> ) .....	16
1.14.1 Importancia del gusano cogollero .....	16
1.14.2 Ciclo biològico del gusano cogollero .....	16
1.14.3 Huevo .....	16
1.14.4 Larva o gusano .....	16
1.14.5 Pupa y adulto .....	17
1.14.6 Daños .....	17
1.15 SITUACION ACTUAL DEL MAIZ EN BOLIVIA.....	17
1.15.1 Producciòn mundial .....	17



1.15.2 Producció n nacional .....	18
1.15.3 Producció n regional .....	18
1.16 PRINCIPIO ACTIVO .....	19
CAPITULO II .....	20
2 MATERIALES Y MÈTOD O .....	20
2.1 UBICACIÓ N DEL AREA EXPERIMENTAL .....	20
2.1.1 Localizació n .....	20
2.1.2 Ubicació n .....	20
2.2 CARACTERÌSTICAS DE LA ZONA .....	22
2.2.1 Clima .....	22
2.2.2 Suelos .....	22
2.2.3 Vegetació n .....	23
2.2.4 Cultivos producidos por la zona .....	23
2.4 INSUMOS .....	24
2.4.1 Principios activos .....	24
2.4.1.1 Cypertrin 250 EC .....	24
2.4.1.2 Fastac .....	25
2.5 METOLOGÌA .....	25
2.5.1 Diseño experimental .....	25
2.5.2 Factores .....	26
2.6 CARACTERÌSTICAS DEL DISEÑO EXPERIMENTAL .....	26
2.6.1 Tratamientos .....	26

2.6.2	Diseño de campo .....	27
2.6.3	Unidad experimental .....	28
2.6.4	Registro de datos .....	29
2.7	DESARROLLO DEL CULTIVO .....	29
2.7.1	Preparación del suelo .....	29
2.7.2	Siembra .....	29
2.7.3	Fertilización .....	29
2.7.4	Labores culturales .....	30
2.7.4.1	Control de malezas .....	30
2.7.4.2	Aporque .....	30
2.7.5	Control de plagas y enfermedades .....	30
2.7.5.1	Control del gusano cogollero .....	30
2.7.5.2	Època y monitoreo de la plaga .....	31
2.7.5.3	Mètodo para estimar la incidencia .....	31
2.7.6	Riego .....	31
2.7.7	Cosecha .....	31
2.7.8	Rendimiento .....	31
CAPITULO III	.....	32
3	RESULTADOS Y DISCUSIÒN.....	32
3.1	VARIABLES RESPUESTAS .....	32
3.1.1	Altura de la planta a los 30 dias en cm .....	32
3.1.2	Nùmero de mazorcas por planta .....	36

3.1.3 Porcentaje de incidencia .....	41
3.1.4 Peso del rendimiento en (tn/ha) .....	61
CAPITULO IV .....	66
4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	66
4.1 Conclusiones .....	66
4.2 Recomendaciones .....	67
BIBLIOGRAFÌA .....	58

## INDICE DE CUADROS

Cuadro 1: Principales plagas que afectan el cultivo del maíz.....	14
Cuadro 2: Principales enfermedades que afectan el cultivo del maíz.	15
Cuadro 3: Resumen climático, Estación meteorológica.....	22
Cuadro 4: Vegetación de la zona.....	23
Cuadro 5: Cultivos producidos por la zona.....	23
Cuadro 6: Altura de la planta en cm.....	32
Cuadro 7: Doble entrada variedad/principio activo.....	33
Cuadro 8: Análisis de varianza (ANOVA) .....	33
Cuadro 9: Número de mazorcas por planta.....	36
Cuadro 10: Doble entrada variedad/principio activo.....	37
Cuadro 11: Análisis de varianza (ANOVA).....	38
Cuadro 12: Porcentaje de incidencia en el mes de diciembre.....	41
Cuadro 13: Doble entrada variedad/principio activo.....	42
Cuadro 14: Análisis varianza (ANOVA).....	42
Cuadro 15: Porcentaje de incidencia en el mes enero.....	45
Cuadro 16: Doble entrada variedad/principio activo.....	45
Cuadro 17: Análisis de varianza (ANOVA).....	46
Cuadro 18: Porcentaje de incidencia en el mes de febrero.....	48
Cuadro 19: Doble entrada variedad/principio activo.....	49
Cuadro 20: Análisis de varianza (ANOVA).....	49
Cuadro 21: Porcentaje de incidencia en el mes de marzo.....	52
Cuadro 22: Doble entrada variedad/principio activo.....	52
Cuadro 23: Análisis de varianza (ANOVA).....	53
Cuadro 24: Porcentaje de incidencia en el mes de abril.....	56
Cuadro 25: Doble entrada variedad/principio activo.....	56
Cuadro 26: Análisis de varianza (ANOVA).....	57

Cuadro 27: Rendimiento en tn/ha.....	61
Cuadro 28: Doble entrada variedad/principio activo.....	62
Cuadro 29: Anàlisis de varianza (ANOVA).....	62

## ÌNDICE DE GRÀFICOS

Gráfico 1: Prueba de comparaciòn de medias (tratamientos).....	34
Gráfico 2: Prueba de comparaciòn de medias (variedad).....	35
Gráfico 3: Prueba de comparaciòn de medias (principio activo).....	35
Gráfico 4: Prueba de comparaciòn de medias (tratamientos).....	39
Gráfico 5: Prueba de comparaciòn de media (principio activo).....	40
Gráfico 6: Prueba de comparaciòn de medias (tratamientos).....	43
Gráfico 7: Prueba de comparaciòn de medias (principio activo).....	44
Gráfico 8: Prueba de comparaciòn de medias (tratamientos).....	47
Gráfico 9: Prueba de comparaciòn de medias (principio activo).....	48
Gráfico 10: Prueba de comparaciòn de medias (tratamientos).....	50
Gráfico 11: Prueba de comparaciòn de medias (principio activo).....	51
Gráfico 12: Prueba de comparaciòn de medias (tratamientos).....	54
Gráfico 13: Prueba de comparaciòn de medias (principio activo)....	55
Gráfico 14: Prueba de comparaciòn de medias (tratamientos).....	58
Gráfico 15: Prueba de comparaciòn de medias (principio activo)....	59
Gráfico 16: Comportamiento de porcentaje de incidencia del gusano cogollero.....	60
Gráfico 17: Prueba de comparaciòn de medias (tramientos).....	63
Gráfico 18: Prueba de comparaciòn de maedias (variedad).....	64
Gráfico 19: Prueba de comparaciòn de maedias (principio activo)....	65