

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



**“EVALUACIÓN DEL CONTROL DE LA SARNA COMÚN DE LA PAPA  
CON PRODUCTOS SISTÉMICOS Y DE CONTACTO EN TRATAMIENTO A  
LA SEMILLA Y AL FOLLAJE”**

**Por: Nilsa Marlene Guzmán Donaire**

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

**Gestión 2018  
Tarija – Bolivia**

**Mis agradecimientos sinceros a:**

A mi docente guía Ing. VICTOR A. VILLAROEL, por su colaboración, paciencia y dedicación en la planeación, ejecución y análisis del presente trabajo.

A mis queridos padres por todo el sacrificio, apoyo y comprensión que me brindaron durante el tiempo de estudio.

A todos los docentes de la carrera ingeniería agronómica que me apoyaron en mi formación académica.

A todas aquellas personas que, de una u otra forma, colaboraron en la realización de este trabajo de investigación.

**Dedicatoria:**

A Dios, por toda la fuerza y fortaleza que me da para seguir adelante y nunca decaer, por darme la maravillosa familia y amigos que tengo a mi lado y por cruzar personas que marcaron en mi vida que jamás olvidare.

A mis queridos padres por verme apoyado durante todos mis años de estudios para alcanzar mi anhelada formación profesional, a mis queridos hermanos por todo su apoyo incondicional.

# ÍNDICE

## CAPITULO I

### INTRODUCCIÓN

1.1 INTRODUCCIÓN.....	1
1.2 JUSTIFICACIÓN.....	2
1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
1.4 OBJETIVOS .....	3
1.4.1 OBJETIVO GENERAL.....	3
1.4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	3

## CAPITULO II

### MARCO TEORICO

2.1 ORIGEN DE LA PAPA.....	4
2.2 IMPORTANCIA DEL CULTIVO DE LA PAPA EN BOLIVIA .....	5
2.3 PRODUCCIÓN DE PAPA EN EL DPTO DE TARJA.....	6
2.4 CARACTERÍSTICAS BOTÁNICAS DE LA PAPA.....	7
2.4.1 Clasificación taxonómica de la papa.....	7
2.4.2 Descripción botánica.....	7
2.4.2.1 Germinación.....	9
2.4.2.2 Raíces.....	9
2.4.2.3 Flores.....	9
2.4.2.4 Hojas.....	10
2.4.2.5 Tallos.....	10
2.4.2.6 Estolones.....	11
2.4.2.7 Tubérculos.....	11
2.4.2.8 Brotes.....	12
2.4.2.9 fruto y semillas.....	12
2.5 TEMPERATURA PARA EL CULTIVO DE PAPA.....	13
2.6 DESCRIPCIÓN DE LA PAPA DECIREE.....	13
2.7 DESCRIPCIÓN DEL AGENTE CAUSAL, BACTERIA STREPTOMY	14
2.8 ¿ QUE ES LA SARNA COMÚN DE LA PAPA?.....	15
2.9 ¿ CUAL ES EL AJENTE CAUSAL?.....	16
2.10 SINTOMAS.....	18
2.11 CICLO DE VIDA DE LA BACTERIA.....	20

2.11.1 Factores que afecta el desarrollo de la enfermedad .....	21
2.11.1.1. Temperatura del suelo.....	21
2.11.1.2 Humedad.....	21
2.11.1.3 Reacción del suelo.....	21
2.11.1.4 Otros elementos.....	21
2.12 PLANTAS HOSPEDANTES DE LA BACTERIA.....	22
2.13 CONTROL DE LA BACTERIA STREPTOMYCES SACBIES.....	22
2.14 TIPOS DE CONTROL DE LA BACTERIA S. SCABIES.....	22
2.15 ENFERMEDADES Y PLAGAS DE LA PAPA.....	23
2.15.1 Polilla de la papa.....	23
2.15.2 Pulgones.....	24
2.15.3 Marchitez bacteriana.....	24
2.15.4 Tizón tardío.....	24
2.16 ENFERMEDADES SIMILARES AL DE LA SARNA COMÚN.....	25
2.17 TIPOS DE SARNA.....	25
2.17.1 sarna común.....	25
2.17.2 Sarna pulverenta o roña.....	26
2.17.3 Sarna plateada.....	26
2.17.4 Sarna verrugosa.....	27
2.17.5 Sarna o costra negra.....	27
2.18 PARAMETROS PARA MEDIR LAS ENFERMEDADES.....	28
2.18.1 Incidencia.....	28
2.18.2 Severidad.....	29
2.19 FERTILIZANTES.....	29
2.19.1 Abono 18-46-00.....	29
2.19.2 Urea.....	30
2.20 INSUMOS.....	32
2.20.1 Estiercol de gallinaza.....	32

## **CAPITULO III**

### **MATERIALES Y METODOS**

3.1 LOCALIZACIÓN DE LA ZONA.....	33
3.1.1 Ubicación geográfica.....	33
3.1.2 Clima.....	34
3.1.3 Temperatura.....	34
3.1.4 Precipitación.....	34
3.1.5 Vientos.....	34

3.1.6 Vegetación.....	34
3.1.7 Suelos.....	35
3.1.8 Actividad económica de la comunidad de Tolomosa Grande.....	35
3.1.9 La producción de papa en Tolomosa Grande.....	35
3.2 MATERIALES.....	35
3.2.1 Materiales de Demarcacion.....	36
3.2.2 Materiales de Registro .....	36
3.2.3 Herramienta y Equipo.....	36
3.2.4 Materiales de Escritorio.....	36
3.2.5 PRODUCTOS FITOSANITARIOS UTILIZADOS.....	37
3.2.5.1 Amistar Top.....	37
3.2.5.2 Actara.....	38
3.2.5.3 Fungobact.....	38
3.3 METODOLOGIA.....	39
3.3.1 Diceño Experimental.....	39
3.3.2 Tratamientos Fitosanitarios.....	39
3.3.3 Datos de la parcela.....	39
3.3.4 Esquema del Diceño Bloques al Azar.....	40
3.4 DESARROLLO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN.....	41
3.4.1 Trabajo de campo.....	41
3.4.2 Preparación del terreno.....	41
3.4.3 Demarcación de parcelas.....	41
3.4.4 Siembra.....	41
3.4.5 Muestra de laboratorio.....	42
3.4.6 Riego.....	42
4.7Carpida.....	43
3.4.8 Aporque.....	43
3.4.9 Pulverizado con los productos al follaje.....	43
3.4.10 Identificación de enfermedades.....	44
3.4.11 Control fitosanitario y fertilización.....	44
3.4.12 Defoliación.....	44
3.4.13 Cosecha.....	45
4.14 Muestra de laboratorio final.....	45
3.5 VARIABLES A ESTUDIAR.....	45

## **CAPITULO IV**

### **RESULTADOS Y DISCUSION**

4.1 RENDIMIENTO EN KILOS.....	47
4.2 NÚMERO DE TUBÉRCULOS POR PLANTA.....	49
4.3 PORCENTAJE DE SEVERIDAD.....	50
4.4 PORCENTAJE DE INCIDENCIA.....	52

## **CAPÍTULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

5.1 CONCLUSIONES.....	54
5.2 RECOMENDACIONES.....	55
BIBLIOGRAFIA	
ANEXOS	

### **INDICE DE CUADROS**

CUADRO N° 1: CLASIFICACION TAXONOMICA DE LA PAPA.....	7
CUADRO N°2: TRATAMIENTOS Y REPLICAS.....	39
CUADRO N°3: ESQUEMA DE DISEÑO BLOQUES AL AZAR.....	40
CUADRO N°4: FECHA DE RIEGOS.....	43
CUADRO N°5: RENDIMIENTO EN KILOS.....	47
CUADRO N°6: ANÁLISIS DE VARIANZA EN RENDIMIENTO EN KILC	47
CUADRO N° 7: NÚMERO DE TUBÉRCULOS POR PLANTA.....	49
CUADRO N° 8: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL N° DE TUBÉRCUI	49
CUADRO N° 9: PORCENTAJE DE SEVERIDAD.....	50
CUADRO N° 10: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL % DE SEVERIDA	46
CUADRO N° 11: PORCENTAJE DE INCIDENCIA.....	52
CUADRO N° 12: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL % DE INCIDENCI	52

## **INDICE DE GRÁFICAS**

GRÁFICA N°1: IMPORTACIÓN Y PRODUCCIÓN DE HORTALIZAS ....	6
GRÁFICA N°2: PRUEVA DE DUNCAN PARA LOS TRATAMIENTOS...	48
GRÁFICA N° 3: PRUEVA DE DUNCAN PARA LOS TRATAMIENTOS...	51
GRÁFICA N° 4: PRUEVA DE DUNCAN PARA LOS TRATAMIENTOS...	53