

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



TESIS

**“MANEJO DEL CULTIVO Y CONTROL DE ENFERMEDADES
EN EL CICLO VEGETATIVO DE LA CALABAZA (*Cucúrbita
máxima dutch*) EN LA COMUNIDAD DEL TEMPORAL”**

POR:

ALBERTO MAGARZO HERRERA

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

Abril– 2014
Tarija – Bolivia

V° B°

M.Sc. Ing. Víctor Adolfo Villarroel Váldez
PROFESOR GUÍA

M.Sc. Ing. Linder Espinoza Márquez
**DECANO FACULTAD DE
CIENCIAS AGRÍCOLAS Y
FORESTALES**

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

APROBADO POR:

TRIBUNAL:

M.Sc. Ing. José Lindolfo Laime Nieves

M.Sc. Ing. Víctor Hugo Hiza Zúñiga

M.Sc. Ing. Víctor Enrique Zenteno López

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

DEDICATORIA:

El presente trabajo va dedicado al esfuerzo de mis queridos padres, que con paciencia y esperanza me apoyaron para lograr este objetivo tan importante en mi vida profesional.

A mis queridos hermanos que me apoyaron siempre.

AGRADECIMIENTO:

A Dios por el don de la vida por haber puesto en mi persona, fe y sabiduría, la que me fortaleció y me dió perseverancia, para que pueda alcanzar uno de los objetivos más anhelados en mi vida.

A mis padres Apolonio Salomón Magarzo Segovia y Wilma Herrera Flores mi más eterno agradecimiento, por su constante apoyo, cariño y esfuerzo, es a ustedes a quien dedico este triunfo y gran conquista con profunda admiración y respeto.

A mis hermanos y toda mi familia por haberme apoyado de forma desinteresada e incondicional.

A mis compañeros y amigos por haber compartido penas y alegrías de la vida universitaria.

A todos los docentes de la carrera de Ingeniería Agronómica de la Universidad Autónoma “Juan Misael Saracho” por haber regalado valiosos años de su vida impartiendo el caudal de sus enseñanzas en procura de mi formación profesional.

Al Ing. Víctor Villarroel por la orientación cooperación en la elaboración de este presente trabajo, un enorme agradecimiento.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA
AGRADECIMIENTO
RESUMEN

CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN

Pág.

1.1. INTRODUCCIÓN	1
1.2. JUSTIFICACIÓN	2
1.3. HIPÓTESIS.....	3
1.4. OBJETIVOS	3
1.4.1. Objetivo General.....	3
1.4.2. Objetivos Específicos	3

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

2.1. DESCRIPCIÓN BOTÁNICA DE LA ESPECIE	4
2.2. DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA DE LA CALABAZA.....	4
2.2.1. Raíz.	4
2.2.2. Tallo.	5
2.2.3. Hoja.....	5
2.2.4. Flor.....	5
2.2.5. Fruto.....	6
2.2.6. Semilla.....	6
2.3. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA.....	7

2.4. ZONAS PRODUCTORAS DEL CULTIVO DE LA CALABAZA A NIVEL MUNDIAL.....	7
2.4.1. Zonas Productoras del Cultivo de la Calabaza en Bolivia.....	8
2.4.2. Zonas Productoras en el Departamento de Tarija.....	8
2.5. IMPORTANCIA ECONÓMICA DE LA VARIEDAD MACRE.....	9
2.6. REQUERIMIENTOS DEL CULTIVO.....	11
2.6.1. Manejo de la Fertilización.....	11
2.6.2. Requerimiento Nutricional del Cultivo.....	12
2.6.2.1. Nitrógeno (N).....	12
2.6.2.2. Fósforo (P ₂ O ₅).....	13
2.6.2.3. Potasio (K ₂ O).....	13
2.6.2.4. Azufre (S).....	13
2.6.2.5. Calcio (Ca) y Magnesio (Mg).....	14
2.6.3. Temperatura.....	14
2.6.4. Altitud.....	14
2.6.5. Requerimiento de la Semilla.....	14
2.6.5.1. Tratamiento de Semillas.....	15
2.6.6. Periodo Vegetativo.....	15
2.6.7. Suelo.....	15
2.7. LABORES CULTURALES.....	15
2.7.1. Preparación del Suelo.....	15
2.7.2. Siembra.....	16
2.7.3. Calidad de la Semilla.....	16
2.7.3.1. Manejo y Conservación de la Semilla.....	16
2.7.4. Método de Siembra.....	16
2.7.5. Raleo.....	16
2.7.6. Polinización.....	16
2.7.7. Riego.....	17
2.8. FASES DE DESARROLLO DEL CULTIVO.....	17
2.8.1. Fase Vegetativa.....	17

2.8.2. Fase Reproductiva.	17
2.8.3. Fase de Maduración y Cosecha.....	17
2.9. ENFERMEDAD.	18
2.9.1. Daños que causan los patógenos.	18
2.9.2. Productores de enfermedades.....	19
2.10. ETAPAS DEL DESARROLLO DE UNA ENFERMEDAD.	19
2.10.1. Inoculación.....	19
2.10.2. Penetración.....	19
2.10.3. Infección.....	19
2.10.4. Invasión.	20
2.10.5. Diseminación.....	20
2.10.6. Información genética.....	20
2.10.7. Reproducción.	20
2.10.7.1. Reproducción Asexual.	20
2.10.7.2. Reproducción Sexual.	20
2.10.8. Los Nematodos.	21
2.10.9. Sintomatología.	21
2.10.10. Síntoma.	22
2.10.11. Signo.	22
2.11. ENFERMEDADES DE LAS CUCURBITÁCEAS.	23
2.11.1. Añublo lanoso.	23
2.11.2. Chupadera.	23
2.11.3. Pudrición blanda de los frutos.....	23
2.11.4. Virosis.	24
2.11.5. Mildiu Velloso.	24
2.11.5.1. Síntomas.....	24
2.11.5.2. Condiciones óptimas para el desarrollo de la enfermedad.....	24
2.11.5.3. Control y Manejo.	25
2.11.5.4. Control.	25
2.11.5.5. Distribución.....	26

2.11.5.6. Taxonomía.....	26
2.11.5.7. Morfología y Sintomatología.....	28
2.11.5.8. Ciclo reproductivo.....	29
2.11.5.9. Bioecología.....	29
2.11.5.10. Medidas de Control.....	30
2.11.5.10.1. Prácticas Culturales.....	30
2.11.5.10.2. Control Genético.....	31
2.11.5.10.3. Control Químico.....	31
2.11.5.11. Clases de Mildiu.....	31
2.11.6. El Oídio.....	32
2.11.7. La Marchites.....	33
2.11.8. Agentes Abióticos.....	33
2.11.9. Ciclo de la Enfermedad.....	34
2.11.10. Condiciones de Expansión del Patógeno.....	35
2.11.10.1. Factores Ecológicos que Inciden en la Proliferación de Agentes Patógenos.....	35
2.11.10.1.1. Temperatura.....	36
2.11.10.1.2. Humedad.....	36
2.11.10.1.3. Viento.....	37
2.11.10.1.4. Luz.....	37
2.11.10.1.5. Acidez del suelo.....	37
2.11.10. Mosaico de la calabaza.....	37
2.11.10.1. Manejo de la enfermedad.....	38
2.12. PLAGAS.....	38
2.12.1. Barrenador de frutos y guías.....	38
2.12.2. Gusanos de tierra.....	38
2.12.3. Mosca blanca.....	38
2.12.4. Mosca minadora.....	38
2.12.5. Nematodo del bulbo y del tallo.....	38
2.12.6. Pique o barrenador del cuello.....	39

CAPÍTULO III
MATERIALES Y METODOLOGÍA

3.1. LOCALIZACIÓN DE LA ZONA DEL TRABAJO.	40
3.2. Características Climatológicas de la Zona de Estudio.	41
3.3. MATERIALES.	41
3.3.1. Material Vegetal.....	41
3.3.2. Material de Laboratorio.....	42
3.3.3. Materiales de Campo y Escritorio.....	42
3.3.4. Insumos Productos Agroquímicos	42
3.4. METODOLOGÍA	43
3.4.1. Descripción Sistematizada del Desarrollo del Trabajo de Tesis	
Identificación de la parcela	43
3.4.1.1. Establecimiento de las Parcelas Experimentales.....	43
3.4.1.2. Preparación del Terreno	43
3.4.1.3. Siembra	43
3.4.1.4. Desmalezado y Aporque	44
3.4.1.5. Riego	44
3.4.1.6. Cosecha	44
3.4.1.7. Toma de Muestras	45
3.4.1.7.1. Características de la Muestra	45
3.4.2. Seguimiento del Desarrollo Vegetativo del Cultivo	46
3.4.3. Productos Químicos Utilizados.....	46
3.4.3.1. ACROBAT MZ.....	46
3.4.3.1.1. Nomenclatura Química	46
3.4.3.2. BENOCAL 50 WP.....	47
3.4.3.2.1. Nomenclatura Química	48
3.4.3.3. FOLPAN 80. PM	49
3.4.3.3.1. Nomenclatura Química	49
3.4.4. Diseño Experimental.....	50
3.4.4.1. Características del Diseño	50

3.5. VARIABLES ANALIZADAS	53
3.5.1. Número de Frutos por Planta	53
3.5.2. Peso Promedio del Fruto	53
3.5.3. Rendimiento por Parcela (Kg/parcela).....	53
3.5.4. Rendimiento en qq/Ha.....	53
3.5.5. Determinación de Enfermedades	53
3.6. ANALISIS ECONÓMICO	54

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1. Presencia de enfermedades en el cultivo.....	54
4.2. Variable Peso Promedio del Fruto	58
4.2.1. Prueba de Comparación de Medias	61
4.2.2. Orden de las Medias en Forma Descendente y Establecimiento del	
Del Número de Rango.....	61
4.2.4. Cálculo del Error Típico.....	61
4.2.5. Cálculo de Límites de Significación	61
4.2.6. Establecimiento de las Diferencias y Comparación con los Límites de	
Significación	62
4.3. Variable Números de Frutos por Planta.....	63
4.4. Variable Rendimiento por Parcela (Kg/parcela).....	65
4.5. Variable Rendimiento por Hectarea (qq/Ha)	68
4.6. Relación Beneficio/Costo	71

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES	72
5.2. RECOMENDACIONES.....	74

ANEXOS

Cuadro No. 25 Número de Frutos por Planta.....	63
Cuadro No.26 Interacción de Factores de Números de Frutos por Planta.....	63
Cuadro No.27 Análisis de Varianza de Número de Frutos por Planta.....	62
Cuadro No.28 Rendimiento por Parcela (Kg).....	64
Cuadro No.29 Interacción de Factores.....	66
Cuadro No.30 Análisis de Varianza de Rendimiento por Parcela	66
Cuadro No.31 Rendimiento qq/Ha	68
Cuadro No.32 Interacción de Factores de Rendimiento por Hectárea.....	69
Cuadro No.33 Análisis de Varianza del Rendimiento por Hectárea.....	69
Cuadro No.34 Relación Beneficio/Costo	71

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico No.1 Porcentaje de Infestación del Oidio	57
Gráfico No.2 Peso Promedio del Fruto	60
Gráfico No.3 Número de Frutos por Planta.....	65
Gráfico No.4 Rendimiento por Parcela (Kg)	67
Gráfico No.5 Rendimiento qq/Ha	70

ÍNDICE DE IMÁGENES

Pág.

Imagen No.1 Mapa Satelital de la Zona de Estudio (Comunidad del Temporal)40