

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



**“EVALUACIÓN Y CONTROL DE LA SITUACIÓN FITOSANITARIA DEL  
MATERIAL VEGETAL DE PROPAGACIÓN UTILIZADO EN LA  
PRODUCCIÓN DE PLANTINES DE VID”**

**Por:**

**ALDO FERNANDO GUTIÉRREZ MENDOZA**

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

**Octubre del 2018  
TARIJA – BOLIVIA**

**V°B°**

.....  
Ing. Enrique Zenteno López

PROFESOR GUIA

.....  
MSc. Ing. Freddy Castro Salinas

DECANO

.....  
MSc. Ing. Luis Arandia Mendivil

VICEDECANO

**APROBADA POR:**

**TRIBUNAL:**

.....  
MSc. Ing. Víctor Villarroel Valdez

.....  
MSc. Ing. Hugo Hiza Zúñiga

.....  
MSc. Ing. Oscar Tordoya Rojas

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

## **DEDICATORIA**

*A Dios por las personas que ha puesto en mi camino, por guiar cada instante de mi vida y permitir la finalización exitosa de este proyecto.*

*A mis padres por fomentar en mí, valores de honestidad, superación y esfuerzo si no fuera por su sacrificio este sueño no se habría cumplido*

*A mis hermanos fieles amigos y consejeros, gracias por apoyarme, y motivarme en los momentos más difíciles.*

*A mi esposa y mis hijas por su amor, comprensión y apoyo incondicional, por sus palabras de aliento en los momentos más indicados. Son la luz de mis ojos y mi razón de vivir.*

## **AGRADECIMIENTO**

Mi profundo agradecimiento a la Universidad Autónoma “Juan Misael Saracho”, Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales, a todo el plantel docente y administrativo de la Carrera de Ing. Agronómica, en cuyo cobijo recibí mi formación académica.

Al profesor guía, por su esmero, perseverancia y valiosos conocimientos aportados durante el desarrollo de la tesis hasta su culminación.

Un reconocimiento especial al CEVITA, a los ejecutivos y equipo técnico de esta importante Institución. Gracias por su colaboración y apoyo, y sobre todo gracias por haber confiado en mi persona la ejecución del presente trabajo de investigación.

## ÍNDICE

**Dedicatorias**

**Agradecimientos**

**Resumen**

## INTRODUCCIÓN

	<b>Página</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	1
Justificación .....	3
Objetivo General .....	4
Objetivos Específicos .....	4

## CAPÍTULO I

### MARCO TEÓRICO O REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

<b>1. MARCO TEÓRICO O REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA</b> .....	5
1.1 Importancia del sector vitivinícola en Bolivia .....	5
1.2 Importancia del sector vitivinícola en Tarija .....	7
1.3 Generalidades de la Vid .....	10
1.3.1 Origen de la Vid .....	10
1.3.2 Clasificación Taxonómica.....	11
1.3.3 Descripción morfológica .....	11
1.3.4 Fisiología de la planta de vid .....	16
1.3.4.1 Ciclo vegetativo .....	17

1.3.4.1.1 Lloro de la vid .....	17
1.3.4.1.2 Desborre .....	18
1.3.4.1.3 Crecimiento del pámpano .....	19
1.3.4.1.4 Crecimiento de la cepa .....	19
1.3.4.1.5 Mecanismos de crecimiento .....	20
1.3.4.1.6 Factores de crecimiento.....	20
1.3.4.1.7 Evolución de sarmientos y yemas latentes.....	21
1.3.4.2 Ciclo reproductivo.....	23
1.3.4.2.1 La iniciación Floral .....	23
1.3.4.2.2 Brotación .....	23
1.3.4.2.3 Floración .....	23
1.3.4.2.4 Polinización.....	24
1.3.4.2.5 Cuajado .....	24
1.3.4.2.6 Desarrollo de bayas .....	25
1.3.4.2.7 Factores de crecimiento y del tamaño de bayas .....	25
1.3.4.2.8 Maduración .....	26
1.4 Propagación de la vid.....	27
1.4.1 Propagación sexual.....	27
1.4.2 Propagación asexual o vegetativa .....	28
1.4.2.1 Propagación por estacas .....	28
1.4.2.1.1 Bases fisiológicas del estaquillado.....	29
1.4.2.1.2 Factores necesarios para el enraizamiento .....	29
1.4.2.1.3 Tratamientos para mejorar emisión de raíces.....	31

1.4.2.1.4 Tipos de estacas.....	31
1.4.2.1.5 Conservación y preparación material de multiplicación.....	32
1.4.2.1.6 Ventajas e inconvenientes del estacado .....	35
1.4.2.2 Propagación por injerto.....	36
1.4.2.2.1 Callogénesis .....	37
1.4.2.2.2 Mecanismo de la soldadura.....	37
1.4.2.2.3 Factores necesarios para la injertación.....	38
1.4.2.2.4 Lugar y época de injertación .....	39
1.4.2.2.5 Clasificación de los injertos .....	40
1.4.2.2.6 Aplicaciones de la injertación .....	41
1.4.2.2.7 Inconvenientes del injerto .....	42
1.4.2.3 Propagación por acodo.....	42
1.4.2.4 Propagación por cultivo in vitro.....	43
1.4.2.4.1 Utilidades y desventajas del cultivo in vitro .....	45
1.5 Selección del material vegetal de multiplicación.....	46
1.5.1 Selección masal.....	46
1.5.2 Selección clonal .....	46
1.6 Medios utilizados en la producción de plantas de vid.....	47
1.6.1 Viveros .....	47
1.6.2 Sustrato.....	47
1.6.2.1 Características y propiedades de los sustratos .....	48
1.6.2.2 Desinfección de sustratos.....	50
1.6.2.3 Métodos de desinfección.....	51



1.6.2.3.1 Solarización.....	52
1.6.2.3.2 Vaporización .....	53
1.6.2.3.3 Control Biológico.....	54
1.6.2.3.4 Biofumigación.....	57
1.6.2.3.4 Control químico .....	57
1.6.3 Contenedor .....	58
1.7 Principales plagas y enfermedades de la vid.....	59
1.7.1 Filoxera .....	61
1.7.1.1 Control .....	62
1.7.2 Nematodos .....	63
1.7.2.1 <i>Xipinema index</i> .....	64
1.7.2.2 <i>Meloydogine</i> .....	64
1.7.2.3 Control .....	65
1.7.3 Enfermedades fúngicas de madera y raíz.....	65

## CAPÍTULO II

### MATERIALES Y METODOS

<b>2. MATERIALES Y MÉTODOS .....</b>	<b>68</b>
2.1 Localización de la Zona de Estudio .....	68
2.1.1 Ubicación geográfica .....	68
2.1.2 Clima y condiciones edáficas.....	68
2.2 Periodo de investigación .....	68
2.3 Materiales.....	68
2.3.1 Material vegetal.....	68

2.3.1.1 Descripción variedades utilizadas .....	69
2.3.2 Insumos fitosanitarios .....	71
2.3.2.1 Desinfectante químico.....	71
2.3.2.2 Fungicida Biológico .....	72
2.3.3 Material de campo.....	73
2.3.4 Material de Laboratorio.....	74
2.4 Metodología .....	75
2.4.1 Fase de campo .....	75
2.4.2 Diseño de parcelas.....	75
2.4.3 Procedimiento experimental.....	76
2.4.3.1 Preparación área de ensayo .....	76
2.4.3.2 Preparación del sustrato .....	76
2.4.3.3 Desinfección sustrato .....	77
2.4.3.4 Plantación.....	77
2.4.3.5 Labores culturales .....	77
2.4.4 Metodología del muestreo.....	78
2.4.5 Fase de Laboratorio.....	78
2.4.5.1 Cámara húmeda.....	79
2.4.5.2 Cultivo en medio Agar Papa Glucosa 2% .....	79
2.4.5.3 Protocolo preparación APG 2% .....	80
2.4.5.4 Protocolo de cultivo en APG 2% .....	81
2.4.6 Determinación Nivel de Incidencia.....	81
2.4.7 Determinación Nivel de Severidad .....	82

## CAPÍTULO III

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

<b>3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b> .....	84
3.1 Diagnostico Fitopatológico .....	84
3.2 Resumen fotográfico .....	86
3.2.1 Sintomatología en la parte subterránea a nivel contenedor.....	86
3.2.2 Observación de hongos patógenos en muestras analizadas .....	86
3.2.3 Observación del hongo antagonista <i>Trichoderma sp</i> .....	89
3.2.4 Observación de hongos saprofitos en muestras analizadas.....	89
3.2.5 Observación de ácaros y nematodos en muestras analizadas.....	90
3.3 Descripción enfermedades y antagonista encontrado en análisis .....	91
3.3.1 <i>Phytophthora sp</i> .....	91
3.3.1.1 Clasificación Taxonómica.....	91
3.3.1.2 Descripción patógeno.....	91
3.3.2 <i>Fusarium sp</i> .....	93
3.3.2.1 Clasificación Taxonómica.....	93
3.3.2.2 Descripción patógeno.....	93
3.3.3 <i>Verticillium sp</i> .....	95
3.3.3.1 Clasificación Taxonómica.....	95
3.3.3.2 Descripción patógeno.....	95
3.3.4 <i>Rhizoctonia sp</i> .....	96
3.3.4.1 Clasificación Taxonómica.....	96
3.3.4.2 Descripción patógeno.....	97

3.3.5 <i>Trichoderma sp</i> .....	98
3.3.5.1 clasificación Taxonómica.....	98
3.3.5.2 Descripción del antagonista .....	98
3.4 Nivel de Incidencia .....	100
3.4.1 Nivel de Incidencia por parcela.....	100
3.4.1.1 Parcela sin tratamiento de sustrato .....	100
3.4.1.2 Parcela con tratamiento de sustrato <i>Trichoderma sp</i> .....	100
3.4.1.3 Parcela con tratamiento de sustrato Basamid.....	101
3.4.2 Calculo Nivel de Incidencia por parcela .....	101
3.4.3 Nivel de Incidencia por variedad .....	104
3.4.3.1 Parcela sin tratamiento de sustrato var. <i>Moscatel de Alejandría</i> .....	104
3.4.3.2 Parcela sin tratamiento de sustrato var. <i>Cabernet sauvignon</i> .....	104
3.4.4 Calculo Nivel de Incidencia por parcela .....	105
3.5 Severidad.....	106

## **CAPITULO IV**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

<b>4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	109
4.1 Conclusiones .....	109
4.2 Recomendaciones.....	111

### **BIBLIOGRAFÍA**

### **ANEXOS**

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N° 1: Superficies Cultivadas de Vid en Bolivia – Año 2012 .....	6
Cuadro N° 2: Área cultivada en San Jacinto y el Valle Central .....	8
Cuadro N° 3: Principales variedades cultivadas en Tarija .....	10
Cuadro N° 4: T° a las que son afectados distintos organismos en los sustratos.....	54
Cuadro N° 5: Principales plagas de la vid.....	60
Cuadro N° 6: Dosis Basamid según el tipo de suelo.....	72
Cuadro N° 7: Diseño de las parcelas en el área de ensayo .....	76
Cuadro N° 8: Escala de severidad .....	83
Cuadro N° 9: Diagnosticó Parcela T-0 <i>Moscatel de Alejandría</i> .....	84
Cuadro N° 10: Diagnosticó Parcela T-0 <i>Cabernet sauvignon</i> .....	84
Cuadro N° 11: Diagnosticó Parcela T-1 <i>Moscatel de Alejandría</i> .....	85
Cuadro N° 12: Diagnosticó Parcela T-1 <i>Cabernet sauvignon</i> .....	85
Cuadro N° 13: Diagnosticó Parcela T-2 <i>Moscatel de Alejandría</i> .....	85
Cuadro N° 14: Diagnosticó Parcela T-2 <i>Cabernet sauvignon</i> .....	85
Cuadro N° 15: Inventario de plantines– Parcela T-0.....	100
Cuadro N° 16: Inventario de plantines– Parcela T-1 .....	100
Cuadro N° 17: Inventario de plantines– Parcela T-2.....	101
Cuadro N° 18: Nivel de Incidencia de las parcelas en Estudio .....	102
Cuadro N° 19: Inventario parcela T-0 var. <i>Moscatel de Alejandría</i> .....	104
Cuadro N° 20: Inventario parcela T-0 var. <i>Cabernet sauvignon</i> .....	104
Cuadro N° 21: Nivel de Incidencia parcela T-0 por variedad .....	105
Cuadro N° 22: Grados de Severidad .....	107

## ÍNDICE DE FOTOS

Foto N° 1: Necrosamiento y pudrición de raíces .....	86
Foto N° 2: Pardeamiento de haces vasculares .....	86
Foto N°3: Manifestaciones del hongo <i>Phytophthora sp</i> en caja Petri.....	87
Foto N° 4: Muestras microscópicas del hongo <i>Phytophthora sp</i> .....	87
Foto N° 5: Manifestaciones del hongo <i>Fusarium sp</i> en caja Petri .....	87
Foto N° 6: Muestras microscópicas del hongo <i>Fusarium sp</i> .....	87
Foto N° 7: Manifestaciones del hongo <i>Verticillium sp</i> en caja Petri .....	88
Foto N° 8: Muestras microscópicas del hongo <i>Verticillium sp</i> .....	88
Foto N° 9: Manifestaciones del hongo <i>Rhizoctonia sp</i> en caja Petri.....	88
Foto N° 10: Muestras microscópicas del hongo <i>Rhizoctonia sp</i> .....	88
Foto N° 11: Manifestaciones del antagonista <i>Trichoderma sp</i> en caja petri .....	89
Foto N° 12: Muestras microscópicas del antagonista <i>Trichoderma sp</i> .....	89
Foto N° 13: Manifestaciones del hongo <i>Alternaria sp</i> en caja Petri .....	89
Foto N° 14: Muestras microscópicas del hongo <i>Alternaria sp</i> .....	89
Foto N° 15: Manifestaciones del hongo <i>Hormiscium sp</i> en caja petri.....	90
Foto N° 16: Muestras microscópicas del hongo <i>Hormiscium sp</i> .....	90
Foto N° 17: Observación en lupa de nematodo <i>Pratylenchus</i> .....	90
Foto N° 18: Observación en lupa de Acaro .....	90

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfica N° 1: Nivel de Incidencia por parcelas .....	102
Gráfica N° 2: Nivel de Incidencia por variedad .....	105

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo N° 1: Ubicación área de estudio.

Anexo N° 2: Vista satelital CEVITA.

Anexo N° 3: Análisis Físico sustrato.

Anexo N° 4: Análisis Químico sustrato.

Anexo N° 5: Análisis fitopatológico.

Anexo N° 6: Taxonomía de la vid.

Anexo N° 7: Estados Fenológicos de la vid.

Anexo N° 8: Fotografías