

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

**RESPUESTA DEL INJERTO OMEGA EN TRES VARIEDADES
DE *Vitis vinífera L.* CON DOS TIPOS DE SUSTRATO
UTILIZANDO COMO PIE LA VARIEDAD FAVORITA DIAZ, EN
EL “CENAVIT”**

Por:

DANIELA HERRERA MAMANI

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

Abril de 2013

TARIJA – BOLIVIA

V°B°

Ing. Raúl P. Romero Saravia
PROFESOR GUÍA

M.Sc. Ing. Ismael Acosta Galarza
DECANO
FAC. CS. AGRÍCOLAS Y
FORESTALES

M.Sc. Ing. Línder Espinoza Márquez
VICEDECANO
FAC. CS. AGRÍCOLAS Y
FORESTALES

APROBADO POR:

M.Sc. Ing. Yerko Sfarcich Ruíz

M.Sc. Ing. José Alberto Ochoa Michel

M.Sc. Ing. José Lindolfo Laine Nieves

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

DEDICATORIA:

El presente trabajo está dedicado a mis padres Nicomedes Herrera (†), mi madre Virginia Mendoza con mucho afecto y gratitud, hacia quienes me otorgaron la luz de la vida.

A mi padrastro Carlos Escalante por sus buenos consejos y abnegados sacrificios para lograr la culminación de mis estudios.

A mis hermanos Rodrigo, Jonathan, Cristhian y Alex, por suministrarme la fuerza para seguir en mi formación profesional, y por todo su apoyo incondicional.

A mis queridos abuelos: Braulio Mamani y Tomasa Paco, en especial a mi padre por darme su gran apoyo, por guiarme y proporcionarme sus consejos para ser una persona con buenos valores éticos y morales.

AGRADECIMIENTOS:

Quiero expresar mi eterna gratitud a las siguientes instituciones y personas que coadyuvaron en la ejecución del vigente trabajo:

A la Universidad “Autónoma Juan Misael Saracho”, Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales, a todo el plantel docente y administrativo de la carrera de Ingeniería Agronómica, a quien debo mi formación profesional.

El apoyo del Centro Nacional Vitivinícola (CENAVIT), y a todo el personal técnico, administrativo y obrero de la institución citada.

Al Ing. Oscar M. Tordoya, por su apreciable apoyo y desinteresada colaboración en la actual tesis.

Al Ing. Raúl P. Romero Saravia PROFESOR GUIA de la Tesis, por sus valiosas recomendaciones y sugerencias en la elaboración del presente trabajo de investigación.

A mis amigos: Tania, Wilfredo, a mi novio Adán quienes me apoyaron durante el estudio de campo, con quien compartí gratos momentos.

ÍNDICE

RESUMEN

Pág.

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. ANTECEDENTES.....	1
1.2. JUSTIFICACIÓN.....	3
1.3. HIPÓTESIS.....	4
1.4. OBJETIVOS	4
1.4.1. Objetivo general	4
1.4.2. Objetivo específico.....	4

CAPÍTULO II

2. REVISION BIBLIOGRÁFICA	5
2.1. ORIGEN Y EVOLUCIÓN HISTÓRICA	5
2.1.1. Viticultura en el mundo.....	6
2.1.2. Viticultura en América.....	6
2.1.3. Viticultura boliviana.....	8
2.1.3.1. Antecedentes	8
2.1.3.2. Importancia	9
2.1.3.3. La producción de uva en Bolivia	9
2.1.3.4. El cultivo de la vid en el departamento de Tarija.....	10
2.2. TAXONOMIA	12
2.3. MORFOLOGIA Y ORGANOGRAFIA	13
2.3.1. El sistema radicular.....	13
2.3.2. Tronco, brazos, brotes	14
2.3.2.1. Tronco	14
2.3.2.2. Brazos.....	15
2.3.2.3. Brotes	15
2.3.3. Hojas y yemas	15
2.3.4. Zarcillos, inflorescencias y flores	16
2.3.5. El fruto	17
2.3.5.1. Importancia nutricional	18
2.4. FACTORES QUE INFLUYEN EN EL CRECIMIENTO Y DESARROLLO DE LA VID	18
2.4.1. Factores climáticos.....	18
2.4.1.1. Temperatura	19
2.4.1.2. Luminosidad.....	19
2.4.1.3. Precipitación.....	19

	Pág.
2.4.2. Factores edafológicos.....	20
2.4.2.1. Suelos	20
2.4.2.2. Suelos para medios de enraizamiento en vivero	21
2.4.2.3. Sustratos para multiplicación en maceta	22
2.5. PROPAGACION DE LA VID	25
2.5.1.1. Bases fisiológicas del estaquillado y del injerto	27
2.5.1.2. Callogénesis	27
2.5.2. Producción de plantas-injerto por injerto de maderas agostadas	30
2.5.2.1. Sistemas de injerto	31
2.5.2.2. Injerto de asiento.....	34
2.5.2.3. Injerto de taller en maderas agostadas	35
2.5.2.3.1. Preparación de las estacas injertadas.....	35
2.5.2.3.2. Estratificación de las estacas injertadas	36
2.5.2.3.3. Enraizamiento de las estacas injertadas	37
2.5.2.4. Consecuencias del injerto.....	39
2.6. VARIEDADES	40
2.6.1. Variedades de mesa.....	42
2.6.1.1. Variedades de granos gruesos	42
2.6.1.1.1. Variedades blancas.....	42
2.6.1.1.2. Variedades rojas y negras.....	43
2.6.2. Variedad Favorita díaz (portainjerto).....	44
2.7. PORTAINJERTOS	45
2.7.1. Antecedentes	45
2.7.2. Criterios para seleccionar un portainjerto	45
2.7.2.1. Resistencia a filoxera	46
2.7.2.2. Resistencia a los nematodos.....	46
2.7.2.3. Resistencia al medio.....	46
2.7.2.4. Resistencia a la caliza.....	46
2.7.2.5. Resistencia a la sequía.....	47
2.7.2.6. Resistencia al exceso de humedad	47
2.7.2.7. Resistencia a la salinidad	47
2.7.2.8. Afinidad	48
2.7.2.9. Sanidad.....	48
2.7.3. Factores que influyen en el éxito de la injertación.....	48
2.7.3.1. Afinidad y compatibilidad	48
2.7.3.2. Factores ambientales	49
2.7.3.3. Factores fisiológicos.....	50
2.7.3.4. Aireación	51
2.7.3.5. Habilidad manual del operario.....	51
2.8. PLAGAS Y ENFERMEDADES MÁS IMPORTANTES EN LA VID.....	52
2.8.1. Filoxera	52
2.8.2. Nematodos	54
2.8.3. Arañuela	54
2.8.4. Hormigas	55

	Pág.
2.8.5. Pulgones	55
2.8.6. Avispas y abejas	55
2.8.8. Mildiu	55
2.8.9. Oídio.....	56
2.8.10. Botrytis.....	56

CAPÍTULO III

3. MATERIALES Y MÉTODOS	57
3.1 LOCALIZACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO.....	57
3.1.1. Ubicación geográfica	57
3.1.2. Características ecológicas	58
3.1.3. Características climatológicas.....	58
3.1.3.1. Clima.....	58
3.1.3.2. Temperatura	58
3.1.3.3. Precipitación.....	59
3.1.3.4. Vientos	59
3.1.4. Suelos	59
3.1.5. Vegetación.....	60
3.1.6 superficie cultivada y distribución	60
3.2. MATERIALES	61
3.2.1. Material vegetal y descripción	61
3.2.2. Material de campo.....	63
3.2.2.1. Material de demarcación	63
3.2.2.2. Material de registro	64
3.2.2.3. Equipos y herramientas	64
3.2.2.4. Insumos y mano de obra	64
3.2.2.5. Material de estratificación.....	65
3.2.2.6. Material de gabinete.....	65
3.3. METODOLOGIA	65
3.3.1. Diseño experimental.....	65
3.3.1.1. Dimensiones del diseño.....	66
3.3.1.2. Características del experimento	66
3.3.1.2.1. Factor variedad.....	66
3.3.1.2.2. Factor sustrato	66
3.3.1.3. Diseño de campo	68
3.3.2. Diseño experimental (procedimiento para la injertación).....	69
3.3.2.1. Recolección y selección del material vegetal.....	70
3.3.2.2. Cortado y selección de estacas.....	70
3.3.2.3. Hidratación.....	70
3.3.2.4. Conservación.....	70
3.3.2.5. Desyemado	71

	Pág.
3.3.2.6. Rehidratación y desinfección	71
3.3.2.7. Colocado en hormona	72
3.3.2.8. Injertación	72
3.3.2.9. Encerado.....	72
3.3.2.10. Estratificación en cajas y aserrín.....	72
3.3.2.11. Tratamiento en cámara bioclimática	73
3.3.2.12. Parafinado	73
3.3.2.13. Trasplante al vivero.....	73
3.3.3. Variables registradas	74
3.3.3.1. Encallamiento en la cámara bioclimática.....	74
3.3.3.2. Brotación en la cámara bioclimática	74
3.3.3.3. Número de plantas con presencia de raíces en cámara bioclimática	75
3.3.3.4. Porcentaje de prendimiento en vivero.....	75
3.3.3.5. Longitud de brote en vivero	75

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	76
4.1. EVALUACIÓN EN CÁMARA BIOCLIMÁTICA	76
4.1.1. Porcentaje de encallamiento en cámara bioclimática.....	76
4.1.2. Porcentaje de plantas con yema hinchada y con presencia de brote en la cámara bioclimática	78
4.1.3. Porcentaje de plantas con presencia de raíces en la cámara bioclimática.....	80
4.2. EVALUACIÓN EN VIVERO	82
4.2.1. Porcentaje de prendimiento en vivero.....	82
4.2.2. Longitud de brote en el vivero	90

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	97
5.1. CONCLUSIONES	97
5.2. RECOMENDACIONES	99
BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA.....	100

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1: Cultivo de la vid en cinco Continentes y América.....	6
Cuadro 2: Cultivo de la vid en Bolivia	10

	Pág.
Cuadro 3: Clasificación de las especies actualmente existentes dentro del género <i>Vitis</i> ..	12
Cuadro 4: Composición química de estiércoles	23
Cuadro 5: Composición del humus de lombriz.....	25
Cuadro 6: Factores y combinaciones	67
Cuadro 7: Número de plantas encalladas en cámara bioclimática.....	76
Cuadro 7.1: Porcentaje de plantas con encallamiento en la cámara bioclimática.....	77
Cuadro 8: Número de plantas con yema hinchada y con presencia de brote en la cámara bioclimática	78
Cuadro 8.1: Porcentaje de plantas con yema hinchada y con presencia de brote en la cámara bioclimática	79
Cuadro 9: Número de plantas con presencia de raíces en la cámara bioclimática.....	80
Cuadro 9.1: Porcentaje plantas con presencia de raíces en la cámara bioclimática.....	81
Cuadro 10: Porcentaje de prendimiento en vivero.....	83
Cuadro 10.1: Interacción entre variedades y tipo de sustrato	84
Cuadro 10.2: Análisis de varianza para porcentaje de prendimiento.....	86
Cuadro 10.3: Prueba de Tuckey	88
Cuadro 10.4: Tratamientos y sus respectivas medias.....	88
Cuadro 11: Longitud de brote en vivero	90
Cuadro 11.1: Interacción entre variedades y tipo de sustrato	90
Cuadro 11.2: Análisis de varianza para longitud de brote	93
Cuadro 11.3: Prueba de Tuckey	94
Cuadro 11.4: Tratamientos y sus respectivas medias.....	94

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Graf. 1: Porcentaje de plantas con encallamiento en la cámara bioclimática	77
Graf. 2: Porcentaje de plantas con yema hinchada en la cámara bioclimática	79
Graf. 3: Porcentaje de plantas con presencia de raíces en la cámara bioclimática	81
Graf. 4: Promedio % de prendimiento según tipo de sustrato	85
Graf. 5: Promedio de porcentaje de prendimiento	89
Graf. 6: Promedio de longitud de brote según tipo de sustrato.....	91
Graf. 7: Promedio de longitud de brote.....	95

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Mecanismo de soldadura	29
Figura 2: Operaciones sucesivas en la multiplicación por estaca y estaquilla.....	31
Figura 3: Sistemas de injerto.....	34
Figura 4: Procesos desarrollados en una unión por injerto	49

ÍNDICE DE ANEXOS

FIGURAS

	Pág.
Anexo 1: Mapa de Ubicación Geográfica.....	I

CUADROS

Anexo 2: Resumen Climatológico (1989 – 2010)	II
Anexo 3: Rendimiento de variedades de uva.....	III

FOTOGRAFÍAS

Anexo 4: Registro Fotográfico del Proceso de preparación del sustrato para las macetas.....	IV
Anexo 5: Registro Fotográfico del Proceso de injertación en el CENAVIT	VI
1. a. Recolección del Material Vegetal	VI
2. a. Cortado y Selección de Estacas.....	VI
3. a. Hidratación	VII
4. a. Conservación.....	VII
5. a. Desyemado	VIII
6. a. Rehidratación y Desinfección	VIII
7. a. Colocado en Hormona.....	VIII
8. a. Injertación.....	VIII
9. a. Encerado.....	IX
10. a. Estratificación en Cajas y Aserrín	IX
11. a. Parafinado.....	IX
12. a. Trasplante al Vivero	IX