

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



**“PRODUCCIÓN DE PLANTINES INJERTADOS SOBRE EL
PATRON SO-4 EN TRES VARIEDADES DE UVA DE MESA (*Vitis
vinífera*), EN LOS PREDIOS DEL CEVITA”**

Por:

JHOSELIN JHOANA ROMERO CHAVARRIA

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

GESTIÓN 2023

TARIJA - BOLIVIA

Ing. Wilmar Villena Cardozo
PROFESOR GUÍA

M. Sc. Ing. Milton Javier Caba Olguín
DECANO
FACULTAD DE CIENCIAS
AGRÍCOLAS Y FORESTALES

M. Sc. Ing. Víctor Enrique Zenteno
López
VICEDECANO
FACULTAD DE CIENCIAS
AGRÍCOLAS Y FORESTALES

APROBADA POR:

M.Sc.Ing. Martin Oscar Tordoya Rojas
TRIBUNAL

M.Sc.Ing. Yerko Sfarich Ruiz
TRIBUNAL

M.Sc.Ing. Victor Enrique Zenteno Lopez
TRIBUNAL

El tribunal calificador del presente trabajo, no se solidariza con la forma, términos, modos y expresiones vertidas en el mismo, siendo éstas responsabilidad de la autora.

DEDICATORIA

A mis padres y a mi hermana que son lo más grande que tengo en esta vida, por enseñarme a luchar con todas las fuerzas, por su amor y apoyo constante a lo largo de mi vida, por permitirme brindarles de corazón este triunfo que con mucho esfuerzo logré.

AGRADECIMIENTO

A Dios: Por estar presente en cada paso que doy, por haberme dado la vida, salud, sabiduría y permitirme vivir la dicha de haber culminado una carrera más en mi vida.

A mis padres: Que con su amor y trabajo me educaron y apoyaron en toda mi formación profesional.

A mi Tutor Ing. Wilmar Villena: Por toda la paciencia y apoyo que me brindó para la realización de este trabajo.

A mis Tribunales Ing. Yerko Sfarcich, Ing. Oscar Tordoya e Ing. Víctor Zenteno: Por su respaldo y aporte en la culminación de este trabajo de investigación.

ÍNDICE

1.INTRODUCCIÓN	1
1.1.JUSTIFICACIÓN	2
1.2.PROBLEMA	3
1.3.OBJETIVOS	3
1.3.1.Objetivo general	3
1.3.2.Objetivos específicos	3
1.4.HIPÓTESIS	4
2.REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	5
2.1.ORIGEN E HISTORIA	5
2.2.VARIEDADES DE VID	6
2.2.1.Arra15	6
2.2.1.1.Características	7
2.2.2.Aurora	8
2.2.2.1.Características	9
2.2.3.Victoria	10
2.2.3.1.Características	11
2.2.4.Taxonomía de la vid	11
2.2.5.Descripción de la planta	12
2.2.5.1.Sistema radicular	13
2.2.5.2.Parte aérea	13
2.2.5.2.1.Tronco	13
2.2.5.2.2.Brazos	13

2.2.5.2.3. Brotes.....	14
2.2.5.2.4. Yemas	14
2.2.5.2.5. Hojas.....	14
2.2.5.2.6. Zarcillos.....	15
2.2.5.3. Inflorescencia.....	15
2.2.5.4. Flor	15
2.2.5.5. Fruto.....	15
2.3. ESTADO FENOLÓGICO DE LA VID.....	16
2.4. REQUERIMIENTOS EDAFOCLIMÁTICOS DE LA VID.....	17
2.5. ENFERMEDADES DE LA VID	18
2.6. PROPAGACIÓN DE LA VID.....	21
2.6.1. Vía sexual	21
2.6.2. Vía asexual o vegetativa.....	21
2.6.3. Estacas.....	22
2.6.4. Acodos	22
2.6.5. Multiplicación por injerto	22
2.7. INJERTACIÓN	22
2.7.1. Injerto.....	25
2.7.2. Tipos de injertos	25
2.7.2.1. Injerto tipo Omega.....	26
2.7.3. Porta-Injerto.....	27
2.7.3.1. Efecto de los portainjertos.....	27
2.7.3.2. Influencia de los portainjertos sobre el vigor de la planta	28

2.7.3.3.Influencia de los portainjertos en producción y calidad de la uva	28
2.7.3.4.Afinidad.....	29
2.7.3.5.SO-4	29
2.7.3.5.1.Caracteres morfológicos	30
2.7.3.5.2.Características culturales	30
2.7.3.5.3.Interacción con la variedad	31
2.8. HORMONAS	31
2.8.1.Giberelinas	31
2.8.2.Citoquininas.....	31
2.8.3.Ácido abscísico (ABA).....	32
2.8.4.Etileno	32
2.8.5.Auxinas.....	32
2.8.5.1.Tipo de auxinas.....	33
2.9. HORMONAS ENRAIZANTES	33
2.9.1.Nafusaku (ANA).....	34
2.10.CÁMARA BIOCLIMÁTICA O CÁMARA DE FORZADURA	34
2.11.VIVEROS	35
2.12.SUSTRATO	35
2.12.1.Sustrato Tradicional	35
3.MATERIALES Y MÉTODOS.....	37
3.1. LOCALIZACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO	37
3.2. CARACTERÍSTICA CLIMATOLÓGICAS.....	38
3.2.1.TEMPERATURA	38

3.2.2.PRECIPITACIÓN	38
3.2.3.ACTIVIDAD ECONÓMICA	38
3.3. CARACTERÍSTICAS AGROECOLÓGICAS	39
3.3.1.Características del área	39
3.3.2.Suelo	39
3.3.3.Vientos	39
3.3.4.Heladas	39
3.4. MATERIALES	40
3.4.1.Material vegetal	40
3.4.2.Material de campo	40
3.4.3.Materiales de injertación en el taller	40
3.4.4.Material de estratificación	41
3.4.5.Material del sustrato	41
3.4.6.Productos fitosanitarios e insumos	41
3.4.7.Equipos y otros	41
3.5. METODOLOGÍA	42
3.5.1.Diseño experimental	42
3.5.2.Factores	42
3.5.2.1.Factor variedad (V)	42
3.5.2.2.Factor enraizador (Concentraciones)	42
3.5.3.Tratamientos	42
3.5.4.Unidades experimentales	43
3.5.4.1. Diseño de campo	44

3.5.4.2. Características del diseño	45
3.5.5. Primera fase: Metodología de evaluación para las variables en estudio en la cámara bioclimática	45
3.5.5.1. Encallado en la cámara bioclimática	45
3.5.6. Segunda fase: Metodología de evaluación para las diferentes variables en vivero	46
3.5.6.1. Porcentaje de prendimiento en vivero	46
3.5.6.2. Longitud de brotes (cm) en vivero	46
3.5.6.3. Número de raíz emitida por porta injerto	46
3.5.6.4. Longitud de raíces (cm) del porta injerto en vivero	46
3.5.6.5. Peso de raíces(g) del porta injerto en vivero	46
3.5.6.6. Análisis estadístico de los datos	47
3.5.7. Desarrollo del trabajo	47
3.5.7.1. Trabajo de campo	47
3.5.7.2. Trabajo en taller	48
3.5.7.3. Trabajo en vivero	49
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	52
4.1. VARIABLES EVALUADAS	52
4.1.1. Encallado en la cámara bioclimática de la parte aérea del injerto	52
4.1.2. Porcentaje de prendimiento en vivero (invernadero)	59
4.1.3. Longitud de brotes (cm) en vivero	67
4.1.4. Número de raíces (Análisis destructivo)	73
4.1.5. Longitud de raíz (Análisis destructivo)	78

4.1.6.Peso de raíz (Análisis destructivo)	83
5.CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	93
5.1. CONCLUSIONES	93
5.2. RECOMENDACIONES	95
BIBLIOGRAFÍA	96

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1 Características de la variedad Arra15	8
Tabla N° 2 Características de la variedad Victoria	11
Tabla N° 3 Clasificación Taxonómica	12
Tabla N° 4 Requerimiento Edafoclimáticos de la Vid	17
Tabla N° 5 Enfermedades Fungosas de la vid	18
Tabla N° 6 Principales plagas de la vid	19
Tabla N° 7 Temperatura media mensual	38
Tabla N° 8 Precipitación media mensual	38
Tabla N° 9 Diseño experimental	43
Tabla N° 10 Características del diseño	45
Tabla N° 11 Origen del material vegetal	47
Tabla N° 12 Fertilizantes utilizados en vivero	50
Tabla N° 13 Lecturas fenológicas	51
Tabla N° 14 Número de plantas encalladas en la cámara bioclimática a los 21 días	54
Tabla N° 15. Interacción del factor variedad/factor concentración del encallado en la cámara bioclimática	56
Tabla N° 16 Análisis de varianza del encallado en la cámara bioclimática	57
Tabla N° 17 Prueba de Tukey al 5% para el factor C	58
Tabla N° 18 Porcentaje de prendimiento en vivero a los 95 días	62
Tabla N°19 Interacción del factor variedad/factor concentración del % de prendimiento	63
Tabla N° 20. Análisis de varianza del porcentaje de prendimiento en vivero	64

Tabla N° 21. Prueba de Tukey al 5% para el factor C	65
Tabla N° 22. Prueba de Tukey al 5% para el factor V	66
Tabla N° 23. Longitud de brotes (cm) en vivero a los 95 días	69
Tabla N° 24. Interacción del factor variedad/factor concentración de la longitud de brotes a los 95 días	70
Tabla N° 25. Análisis de varianza de la longitud de brotes (cm) en vivero	71
Tabla N° 26. Prueba de Tukey al 5% para el factor C	72
Tabla N° 27. Número de raíces en vivero a los 95 días	74
Tabla N° 28. Interacción del factor variedad / factor concentración del número de raíz a los 95 días	75
Tabla N° 29. Análisis de varianza del número de raíces	76
Tabla N° 30. Prueba de Tukey al 5% para el factor C	77
Tabla N° 31. Longitud de raíz a los 95 días	79
Tabla N° 32. Interacción del factor variedad / factor concentración de la longitud de raíz a los 95 días	80
Tabla N° 33. Análisis de varianza de la longitud de raíz	81
Tabla N° 34. Prueba de Tukey al 5% para el factor C	82
Tabla N° 35. Peso de raíz a los 95 días	84
Tabla N° 36. Interacción del factor variedad / factor concentración del peso de raíz a los 95 días	85
Tabla N° 37. Análisis de varianza del peso de raíz	85
Tabla N° 38. Prueba de Tukey al 5% para el factor C	86
Tabla N° 40. Beneficio/Costo	88

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración N° 1 Difusión de la “Vitis vinífera” en el mundo.....	6
Ilustración N° 2 Variedad Arra15	6
Ilustración N° 3 Variedad Aurora.....	8
Ilustración N° 4 Variedad Victoria.....	10
Ilustración N° 5 Ubicación geográfica del CEVITA	37

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1. Encallado en la cámara bioclimática a los 15, 18 y 21 días	52
Gráfico N° 2. Encallado en la cámara bioclimática de los testigos a los 15,18 y 21 días	53
Gráfico N° 3. Número de plantas encalladas en la cámara bioclimática, según la prueba de Tukey	58
Gráfico N° 4. Porcentaje de prendimiento en vivero a los 20, 35, 50, 65, 80 y 95 días de las tres variedades de vid.....	60
Gráfico N° 5. Porcentaje de prendimiento en vivero de los 12 tratamientos a los 20, 35, 50, 65, 80 y 95 días	61
Gráfico N° 6. % de del prendimiento de los injertos a los 95 días por concentración, seguido por letras distintivas que presentan diferencias significativas según la prueba de Tukey.....	65
Gráfico N° 7. % de del prendimiento a los 95 días por concentración, seguido por letras distintivas	66
Gráfico N° 8. Longitud de brotes (cm) en vivero de las tres variedades de vid a los 35, 50, 65,80 y 95 días	67
Gráfico N° 9. Longitud de brotes (cm) en vivero a los 35, 50, 65,80 y 95 días de los doce tratamientos	68
Gráfico N° 10. Longitud de brotes a los 95 días por concentración, seguido por letras distintivas que presentan diferencias significativas según la prueba de Tukey.	72
Gráfico N° 11. Número de raíces a los 95 días	73
Gráfico N° 12. Numero de raíces a los 95 días por concentración, seguido por letras distintivas que presentan diferencias significativas según la prueba de Tukey.	77
Gráfico N° 13. Longitud de raíz de los doce tratamientos a los 95 días	78

Gráfico N° 14. Longitud de raíz a los 95 días por concentración, seguido por letras distintivas que presentan diferencias significativas según la prueba de Tukey.	82
Gráfico N° 15. Peso de raíz de los doce tratamientos a los 95 días	83
Gráfico N° 16. Promedios del peso de raíz a los 95 días, seguido de letras distintas que presentan diferencia significativa según la prueba de Tukey.....	87

INDICE DE ANEXOS

ANEXO 1: Escala de BBCH, estudios fenológicos de la vid	124
ANEXO 2: Escalas fenológicas en vid.....	125
ANEXO 3: Taxonomía de la Vid por el herbario universitario	126
ANEXO 4: Hoja de costos (Plantas-Injertos)	127
ANEXO 5: Hoja técnica del Nafusaku.....	128
ANEXO 6: Calculo del número de brotes, para el análisis de varianza.....	129
ANEXO 7: Croquis de cámara bioclimática y cámara de frio en CEVITA.....	130
ANEXO 8: Ilustraciones del trabajo de investigación	131