

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



TESIS DE GRADO

**“EVALUACION DEL DESARROLLO RADICULAR EN TRES
VARIETADES DE VID (*Vitis vinífera L.*) UTILIZANDO DOS TIPOS DE
HORMONAS EN ESTACAS”**

POR:

RENAN JHIMMY BALDIVIEZO TORREZ

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 2018

TARIJA-BOLIVIA

V°B°

Ing. William Leonel Laura Villca
PROFESOR GUÍA

M.Sc. Ing. Luis Arandia Mendivil
DECANO a.i.
FACULTAD DE CIENCIAS
AGRÍCOLAS Y FORESTALES

M.Sc. Ing. Sebastián Ramos Mejía
VICEDECANO a.i.
FACULTAD DE CIENCIAS
AGRÍCOLAS Y FORESTALES

APROBADO POR:
TRIBUNAL:

M.Sc. Ing. Martín Oscar Tordoya Rojas

M.Sc. Ing. Yerko Sfarcich Ruiz

M.Sc. Ing. Javier Caba Olguin

El tribunal Calificador del presente trabajo, no se solidariza con la forma, modos y expresiones vertidas en el mismo, siendo esta responsabilidad únicamente del autor.

DEDICATORIA

A mis padres Sindolfo Renan Baldiviezo Vides y
Blanca Torrez Jurado.

A mis hermanos y hermanas.

A mi familia entera.

Por siempre respetar y apoyar mis objetivos.

AGRADECIMIENTOS

Primeramente, a Dios, por la vida.

Al Director del INIAF- CEMIVID, Dr. Luis Weimar Acosta Arce por la oportunidad para poder realizar este trabajo de investigación.

A mi Profesora guía, la Ing. William Leonel Laura Villca por la orientación en esta investigación.

Al Decano de la Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales, el Ing. Freddy Castro Salinas por su contribución.

Al Vicedecano de la Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales, el Ing. Luis Arandia Mendivil, por el apoyo moral y amistad, durante el desarrollo de este trabajo.

A mi Tribunal calificador: Ing. Martín Oscar Tordoya Rojas, Ing. Yerko Sfarcich R., y al Ing. Javier Caba Olguin, más que calificadores, orientadores.

Al Ing. Irma Llanos Vetancur. Al Ing. Pablo Cieri por su interés y cooperación en esta investigación

A mi familia por el apoyo y comprensión durante el desarrollo de esta empresa.

A mis hermanos del alma, Alba, Alejandra y Cristhian su desinteresada cooperación.

A mis compañeros y amigos.

A Judith Quisbert Leon “esposa”, por su colaboración en el registro de datos

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 JUSTIFICACIÓN.....	2
1.2 OBJETIVOS	2
1.2.1 Objetivo general	2
1.2.2 Objetivos específicos.....	3
1.3 HIPÓTESIS.....	3
2 MARCO TEÓRICO	4
2.1 ORIGEN E HISTORIA DEL CULTIVO DE LA VID.....	4
2.2 PRODUCCIÓN PLANTINES DE VID EN BOLIVIA	5
2.3 TAXONOMÍA DE LA VID.....	5
2.4 MORFOLOGÍA DEL CULTIVO DE LA VID.....	6
2.4.1 Sistema radicular	6
2.4.2 Tronco	6
2.4.3 Brazos.....	7
2.4.4 Pámpanos y Sarmientos.....	7
2.4.5 Zarcillos y yemas.....	9
2.4.6 Hojas	10
2.4.7 Inflorescencia	10
2.4.8 Flores.....	11
2.4.9 Fruto.....	11
2.5 REQUERIMIENTOS EDAFOCLIMÁTICOS DE LA VID	11
2.5.1 Requerimientos de clima	11
2.5.2 Requerimientos del suelo.....	13
2.6 REGULADORES DE CRECIMIENTO	13
2.6.1 Auxinas	13
2.6.1.1 Ácido idolacético (AIA)	14
2.6.1.2 Ácido indolbutírico (AIB)	14
2.6.1.3 Ácido naftalenacético (ANA).....	15
2.6.2 Giberelinas	15
2.6.2.1 Tabletillas de Ácido giberélico	17

2.6.3	Citoquininas	17
2.7	PROPAGACIÓN DE LA VID	18
2.7.1	Vía asexual	19
2.7.1.1	Propagación por estacas.....	19
2.8	VARIEDADES	19
2.8.1	Cabernet Sauvignon	19
2.8.1.1	Cabernet Sauvignon en el mundo	19
2.8.1.2	Racimos.....	20
2.8.1.3	Bayas	20
2.8.1.4	Características agronómicas de la variedad Cabernet Sauvignon	20
2.8.1.5	Características del vino Cabernet Sauvignon.....	21
2.8.1.6	Propagación de Cabernet Sauvignon	22
2.8.2	Syrah	22
2.8.2.1	Superficie cultivada	22
2.8.2.2	Sinonimias del Syrah.....	22
2.8.2.3	Racimos.....	22
2.8.2.4	Bayas	23
2.8.2.5	Cepas.....	23
2.8.2.6	Características vitícolas Syrah.....	23
2.8.2.7	Enológicamente el Syrah	24
2.8.2.8	Propagación de Syrah.....	24
2.8.3	Moscatel de Alejandría.....	25
2.8.3.1	Características agronómicas	25
2.8.3.2	Propagación de Moscatel de Alejandría.....	26
3	MATERIALES Y MÉTODOS.....	27
3.1	LOCALIZACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO.....	27
3.2	CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA	27
3.2.1	Flora	27
3.2.2	Fauna.....	28
3.2.3	Cultivo.....	28
3.2.4	Suelo.....	29
3.3	CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DE LA ZONA DE ESTUDIO	29

3.3.1	Granizo.....	30
3.3.2	Heladas.....	30
3.3.3	Viento.....	30
3.4	ACTIVIDAD ECONÓMICA.....	30
3.5	MATERIALES	31
3.5.1	Material Vegetal.....	31
3.5.2	Materiales de campo.....	31
3.5.3	Insumos	32
3.6	METODOLOGÍA	32
3.6.1	Diseño experimental.....	32
3.6.2	Esquema del diseño de campo.....	34
3.6.3	Metodología de evaluación para las variables en estudio	35
3.6.3.1	Porcentaje de Enraizamiento	35
3.6.3.2	Longitud de raíces	35
3.6.3.3	Volumen de la raíces	35
3.6.3.4	Longitud de brotes.....	35
3.6.3.5	Diámetro de brotes	36
3.6.4	Análisis estadístico de los datos	36
3.6.5	Análisis económico	36
3.7	DESARROLLO DEL TRABAJO	36
3.7.1	Recolección del material vegetal.....	36
3.7.2	Preparación y establecimiento de estacas	37
3.7.3	Manejo y Desarrollo de las estacas en las camas de propagación.....	38
4	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	39
4.1	VARIABLES EVALUADAS	39
4.1.1	Enraizamiento de las estacas	39
4.1.1.1	Enraizamiento a los 30 días	39
4.1.1.1.1	Enraizamiento en las variedades y Fitohormonas a los 30 días.....	40
4.1.1.1.2	Análisis de Varianza del Porcentaje de enraizamiento a los 30 días	41
4.1.1.1.3	Prueba de MDS: Porcentaje de enraizamiento	42
4.1.1.2	Enraizamiento a los 60 días	43
4.1.1.2.1	Enraizamiento en las variedades y Fitohormonas a los 60 días.....	44

4.1.1.2.2	Análisis de Varianza del Porcentaje de enraizamiento a los 60 días	45
4.1.1.2.3	Prueba de MDS: Porcentaje de enraizamiento a los 60 días	46
4.1.1.3	Enraizamiento a los 90 días	47
4.1.1.3.1	Enraizamiento en las variedades y Fitohormonas a los 90 días	48
4.1.1.3.2	Análisis de Varianza del Porcentaje de enraizamiento a los 90 días	49
4.1.1.3.3	Prueba de MDS: Porcentaje de enraizamiento a los 90 días	50
4.1.2	Longitud de raíces	50
4.1.2.1	Longitud de raíces en las variedades y las Fitohormonas	51
4.1.2.2	Análisis de Varianza de la Longitud de raíces	52
4.1.2.3	Prueba de MDS: Longitud de raíces	53
4.1.3	Volumen de raíces	54
4.1.3.1	Volumen de raíces en las variedades y las Fitohormonas	55
4.1.3.2	Análisis de Varianza del Volumen de raíces	56
4.1.3.3	Prueba de MDS: Volumen de raíces	57
4.1.4	Longitud de brotes	57
4.1.4.1	Longitud de brotes a los 30 días	58
4.1.4.1.1	Longitud de brotes en las variedades y las Fitohormonas a los 30 días	59
4.1.4.1.2	Análisis de Varianza de la Longitud de brotes a los 30 días	60
4.1.4.1.3	Prueba de MDS: Longitud de brotes a los 30 días	61
4.1.4.2	Longitud de brotes a los 60 días	62
4.1.4.2.1	Longitud de brotes en las variedades y las Fitohormonas a los 60 días	63
4.1.4.2.2	Análisis de Varianza de la Longitud de brotes a los 60 días	63
4.1.4.2.3	Prueba de MDS: Longitud de brotes a los 60 días	64
4.1.4.3	Longitud de brotes a los 90 días	65
4.1.4.3.1	Longitud de brotes en las variedades y las Fitohormonas a los 90 días	66
4.1.4.3.2	Análisis de Varianza de la Longitud de brotes a los 90 días	67
4.1.4.3.3	Prueba de MDS: Longitud de brotes a los 90 días	68
4.1.5	Diámetro de brotes	68
4.1.5.1	Diámetro de brotes a los 30 días	69
4.1.5.1.1	Diámetro de brotes en las variedades y las Fitohormonas a los 30 días	70
4.1.5.1.2	Análisis de Varianza del Diámetro de brotes a los 30 días	71
4.1.5.1.3	Prueba de MDS: Diámetro de brotes a los 30 días	72

4.1.5.2	Diámetro de brotes a los 60 días	73
4.1.5.2.1	Diámetro de brotes en las variedades y las Fitohormonas a los 60 días	73
4.1.5.2.2	Análisis de Varianza del Diámetro de brotes a los 60 días	74
4.1.5.2.3	Prueba de MDS: Diámetro de brotes a los 60 días	75
4.1.5.3	Diámetro de brotes a los 90 días	76
4.1.5.3.1	Diámetro de brotes en las variedades y las Fitohormonas a los 90 días	77
4.1.5.3.2	Análisis de Varianza del Diámetro de brotes a los 90 días	78
4.1.5.3.3	Prueba de MDS: Diámetro de brotes a los 90 días	79
4.2	ANÁLISIS ECONÓMICO DEL ESTUDIO	79
5	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	81
5.1	CONCLUSIONES	81
5.2	RECOMENDACIONES	83

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1-	Taxonomía del cultivo de la vid.....	5
Cuadro 2-	Flora de la zona.....	27
Cuadro 3-	Especies silvestres.....	28
Cuadro 4-	Especies domésticas.....	28
Cuadro 5-	Cultivos predominantes.....	28
Cuadro 6-	Resultados del Porcentaje de enraizamiento a los 30 días	39
Cuadro 7-	Porcentaje de enraizamiento en las variedades y fitohormonas estudiadas (30 días).....	40
Cuadro 8-	ANOVA del Porcentaje de enraizamiento (30 días).....	41
Cuadro 9-	Resultados del Porcentaje de enraizamiento a los 60 días	43
Cuadro 10-	Porcentaje de enraizamiento en las variedades y fitohormonas estudiadas (60 días).....	44
Cuadro 11-	ANOVA del Porcentaje de enraizamiento (60 días).....	45
Cuadro 12-	Resultados del Porcentaje de enraizamiento a los 90 días	47
Cuadro 13-	Porcentaje de enraizamiento en las variedades y fitohormonas estudiadas (90 días).....	48
Cuadro 14-	ANOVA del Porcentaje de enraizamiento (90 días).....	49
Cuadro 15-	Resultados de la Longitud de raíces en cm a los 90 días.....	51
Cuadro 16-	Longitud de raíces en los factores en cm a los 90 días.....	51
Cuadro 17-	ANOVA de la Longitud de raíces.....	52
Cuadro 18-	Resultados del Volumen de raíces en cm ³ a los 90 días.....	54
Cuadro 19-	Volumen de raíces en los factores en cm ³ a los 90	

	días.....	55
Cuadro 20-	ANOVA del Volumen de raíces.....	56
Cuadro 21-	Resultados de la Longitud de brotes (cm) a los 30 días.....	58
Cuadro 22-	Longitud de brotes (cm) en las variedades y Fitohormonas estudiadas (30 días).....	59
Cuadro 23-	ANOVA de la Longitud de brotes a los 30 días.....	60
Cuadro 24-	Resultados de la Longitud de brotes (cm) a los 60 días.....	62
Cuadro 25-	Longitud de brotes (cm) en las variedades y Fitohormonas (60 días).....	63
Cuadro 26-	ANOVA de la Longitud de brotes a los 30 días.....	63
Cuadro 27-	Resultados de la Longitud de brotes (cm) a los 90 días.....	65
Cuadro 28-	Longitud de brotes (cm) en las variedades y Fitohormonas estudiadas (90 días).....	66
Cuadro 29-	ANOVA de la Longitud de brotes a los 90 días.....	67
Cuadro 30-	Resultados del Diámetro de brotes a los 30 días.....	69
Cuadro 31-	Diámetro de brotes (mm) en las variedades y fitohormonas a los 30 días.....	70
Cuadro 32-	ANOVA del Diámetro de brotes a los 30 días.....	71
Cuadro 33-	Resultados del Diámetro de brotes a los 60 días	73
Cuadro 34-	Diámetro de brotes (mm) en las variedades y fitohormonas a los 60 días.....	73
Cuadro 35-	ANOVA del Diámetro de brotes a los 60 días.....	74
Cuadro 36-	Resultados del Diámetro de brotes a los 90 días.....	76
Cuadro 37-	Diámetro de brotes (mm) en las variedades y fitohormonas a los 90	

días.....	77
Cuadro 38- ANOVA del Diámetro de brotes a los 90 días.....	78
Cuadro 39- Resumen del Análisis económico en base al Porcentaje de enraizamiento.....	80

LISTA DE FIGURAS

Figura 1-	Comparación por MDS (5%) de los Porcentajes de enraizamiento en los tratamientos (30 días)	42
Figura 2-	Comparación por MDS (5%) de los Porcentajes de enraizamiento en el factor Fitohormona (30 días)	42
Figura 3-	Comparación por MDS (5%) de los Porcentajes de enraizamiento en el factor Fitohormona.....	46
Figura 4-	Comparación por MDS (5%) de los Porcentajes de enraizamiento en el factor Fitohormona (90 días)	50
Figura 5-	Prueba de MDS para la Longitud de raíces en los tratamientos	53
Figura 6-	Prueba de MDS para el Volumen de raíces en los tratamientos.....	57
Figura 7-	Prueba de MDS para la Longitud de brotes a los 30 días.....	61
Figura 8-	Prueba de MDS para la Longitud de brotes a los 60 días.....	64
Figura 9-	Prueba de MDS para la Longitud de brotes a los 90 días.....	68
Figura 10-	Prueba de MDS para el Diámetro de los brotes en los tratamientos a los 30 días.....	72
Figura 11-	Prueba de MDS para el Diámetro de los brotes en los tratamientos a los 60 días.....	75
Figura 12-	Prueba de MDS para el Diámetro de los brotes en los tratamientos a los 90 días.....	79