

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



**TESIS DE GRADO**

**"EVALUACION DEL COMPORTAMIENTO DE DOS PRODUCTOS DE  
ENRAIZADORES, QUÍMICO Y ORGÁNICO EN PORTAINJERTOS DE  
VID, EN EL CEVITA"**

Por:

**GUIDO MARCOS ORTEGA HOYOS**

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 2025**

**TARIJA– BOLIVIA**

**VºBº**

.....  
M. Sc. Ing. José Lindolfo Laime Nieves  
**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:**  
**TRIBUNAL:**

.....  
M. Sc. Ing. Martin Oscar Tordoya Rojas  
**TRIBUNAL**

.....  
M. Sc. Ing. Ismael Acosta Galarza  
**TRIBUNAL**

.....  
M. Sc. Ing. Yerko Sfarcich Ruiz  
**TRIBUNAL**

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

## **DEDICATORIA**

A mi familia, por su amor, apoyo incondicional y por ser siempre mi mayor motivación.

Y de manera especial, a mi compañera de vida, por su comprensión, apoyo constante y por acompañarme en cada paso de este camino.

Con todo mi cariño, dedico este logro.

### **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por brindarme la vida, la salud y la fortaleza para culminar esta etapa.

A mi familia, por su apoyo incondicional, comprensión y motivación constante.

A mi compañera de vida por su apoyo, paciencia y por acompañarme en todo momento.

A mis docentes, por sus enseñanzas y orientación durante mi formación.

## INDICE

Dedicatoria

Agradecimiento

Resumen

|                                       | <b>Pag.</b> |
|---------------------------------------|-------------|
| INTRODUCCIÓN .....                    | 1           |
| JUSTIFICACIÓN .....                   | 3           |
| PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....       | 4           |
| OBJETIVOS.....                        | 4           |
| Objetivo General.....                 | 4           |
| Objetivos específicos .....           | 4           |
| HIPÓTESIS .....                       | 4           |
| Hipótesis alternativa ( $H_1$ ) ..... | 5           |
| Hipótesis nula ( $H_0$ ).....         | 5           |

## CAPITULO I

### MARCO TEORICO

|                                  |    |
|----------------------------------|----|
| 1.1. Origen de la Vid .....      | 6  |
| 1.2. Taxonomía .....             | 7  |
| 1.3. Morfología .....            | 7  |
| 1.3.1. La raíz. ....             | 8  |
| 1.3.2. Tallo.....                | 9  |
| 1.3.3. Brazos o Ramas .....      | 10 |
| 1.3.4. Sarmiento .....           | 10 |
| 1.3.5. Yemas .....               | 11 |
| 1.3.6. Racimos .....             | 11 |
| 1.3.7. Flores .....              | 11 |
| 1.3.8. Hoja .....                | 11 |
| 1.3.9. Frutos.....               | 12 |
| 1.4. Tipos de enraizadores ..... | 12 |

|                                                       |    |
|-------------------------------------------------------|----|
| 1.4.1. Enraizadores Orgánicos .....                   | 12 |
| 1.4.1.1. Miel de abejas.....                          | 12 |
| 1.4.1.2. Lenteja (Lens culinaris).....                | 12 |
| 1.4.1.3. Sábila (Aloe vera) .....                     | 13 |
| 1.4.1.4. Enraizante de canela .....                   | 13 |
| 1.4.1.5. Extracto de Sauce .....                      | 14 |
| 1.4.1.6. Agua de coco como enraizador .....           | 14 |
| 1.4.1.7. Ventajas del enraizante natural .....        | 15 |
| 1.4.1.8. Desventajas del enraizante natural .....     | 16 |
| 1.4.2. Enraizadores Químicos.....                     | 16 |
| 1.4.2.1. Phyllum Max R .....                          | 16 |
| 1.4.2.2. Root-Hor .....                               | 16 |
| 1.4.2.3. Mega Root.....                               | 17 |
| 1.4.2.4. Nafusaku (ANA) .....                         | 17 |
| 1.4.2.5. Ácido Indolbutírico (AIB) .....              | 18 |
| 1.5. Tipos de portainjertos.....                      | 19 |
| 1.5.1. Origen de los portainjertos.....               | 19 |
| 1.5.2. Riparia gloria de Montpellier .....            | 20 |
| 1.5.3. Rupestris de Lot .....                         | 20 |
| 1.5.4. Vitis berlandieri Planchon .....               | 20 |
| 1.5.5. Híbridos de Riparia x Rupestris .....          | 21 |
| 1.5.6. Híbridos de V. rupestris x V. berlandieri..... | 21 |
| 1.5.6.1. 1103-Paulsen: .....                          | 21 |
| 1.5.7. Híbridos de V. riparia x V. berlandieri:.....  | 22 |
| 1.5.7.1 SO-4.....                                     | 22 |

## **CAPÍTULO II**

### **MATERIALES Y METODOS**

|                                             |    |
|---------------------------------------------|----|
| 2.1 Localización de la zona de estudio..... | 23 |
| 2.2. Ubicación.....                         | 23 |

|                                                            |    |
|------------------------------------------------------------|----|
| 2.3. Características climatológicas.....                   | 24 |
| 2.3.1. Temperatura .....                                   | 24 |
| 2.3.2. Precipitación .....                                 | 24 |
| 2.3.3. Humedad.....                                        | 24 |
| 2.3.4. Viento .....                                        | 24 |
| 2.4. Vegetación natural.....                               | 24 |
| 2.4.1. Vegetación nativa más importante de la zona.....    | 25 |
| 2.5. Cultivadas .....                                      | 25 |
| 2.5.1. Frutales más importantes cultivados en la zona..... | 26 |
| 2.5.2. Cultivos anuales de la zona.....                    | 27 |
| 2.6. Suelos .....                                          | 27 |
| 2.7. Materiales.....                                       | 28 |
| 2.7.1. Material vegetal.....                               | 28 |
| 2.7.2. Materiales de Campo .....                           | 28 |
| 2.7.3. Materiales de injertación en el taller .....        | 28 |
| 2.7.3. Materiales de estratificación .....                 | 29 |
| 2.7.4. Material del sustrato .....                         | 29 |
| 2.7.5. Productos fitosanitarios e insumos.....             | 29 |
| 2.7.6. Enraizadores.....                                   | 29 |
| 2.7.7. Equipos y otros.....                                | 29 |
| 2.8. Metodología .....                                     | 30 |
| 2.8.1. Diseño Experimental .....                           | 30 |
| 2.8.2. Factores.....                                       | 30 |
| 2.8.2.1. Factores de patrones (P) .....                    | 30 |
| 2.8.2.2. Factores de Enraizador (E) .....                  | 30 |
| 2.8.3. Tratamientos.....                                   | 30 |
| 2.8.4. Descripción de tratamiento .....                    | 30 |
| 2.8.4.1. Variables independientes de estudio.....          | 30 |
| 2.8.4.2. Variables dependientes de estudio .....           | 31 |



|                                                                    |    |
|--------------------------------------------------------------------|----|
| 2.8.5. Unidades Experimentales .....                               | 32 |
| 2.8.5.1. Características del diseño .....                          | 33 |
| 2.8.5.2. Diseño de campo.....                                      | 34 |
| 2.8.6. Trabajo de campo .....                                      | 34 |
| 2.8.6.1. Selección y recolección del material vegetal .....        | 34 |
| 2.8.6.2. Preparación del sustrato .....                            | 35 |
| 2.8.6.3. Preparación del enraizante orgánico.....                  | 35 |
| 2.8.7. Trabajo en el taller.....                                   | 35 |
| 2.8.7.1. Hidratación y desinfección de las estacas.....            | 35 |
| 2.8.7.2. Tratamiento de invierno.....                              | 35 |
| 2.8.7.3. Desinfección de los materiales a utilizar .....           | 35 |
| 2.8.7.4. Desyemado de patrones .....                               | 35 |
| 2.8.7.5. Estaquillado.....                                         | 36 |
| 2.8.7.6. Aplicación del enraizante orgánico .....                  | 36 |
| 2.8.7.7. Aplicación del enraizante Nafuzaku.....                   | 36 |
| 2.8.7.8. Injertación .....                                         | 36 |
| 2.8.7.9. Colocación de los injertos en la cámara bioclimática..... | 36 |
| 2.8.7.10. Traslado de los portainjertos al vivero.....             | 37 |
| 2.8.8. Trabajo en vivero .....                                     | 37 |
| 2.8.8.1. Llenado de las bolsas .....                               | 37 |
| 2.8.8.2. Riego.....                                                | 37 |
| 2.8.8.3. Manejo fitosanitario.....                                 | 37 |
| 2.8.8.4. Control de malezas .....                                  | 37 |
| 2.8.9. Variables de respuesta .....                                | 37 |
| 2.8.9.1. Encallado.....                                            | 38 |
| 2.8.9.2. El porcentaje de prendimiento .....                       | 38 |
| 2.8.9.3. Porcentaje de mortandad.....                              | 39 |
| 2.8.9.4. Número de raíces.....                                     | 39 |
| 2.8.9.5. Longitud de raíces .....                                  | 39 |

|                                                          |    |
|----------------------------------------------------------|----|
| 2.8.9.6. Peso fresco del sistema radicular en (g) .....  | 40 |
| 2.8.9.7. Peso en seco del sistema radicular en (g) ..... | 40 |

### **CAPITULO III**

#### **RESULTADOS Y DISCUSION**

|                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------|----|
| 3.1 VARIABLES EVALUADAS.....                                    | 41 |
| 3.1.1. Encallado en la cámara bioclimática .....                | 41 |
| 3.1.2. Porcentaje de prendimiento en vivero (invernadero) ..... | 45 |
| 3.1.3. Porcentaje de mortandad en vivero (invernadero) .....    | 50 |
| 3.1.4. Número de raíces.....                                    | 55 |
| 3.1.5. Longitud de raíces .....                                 | 59 |
| 3.1.6. Peso en fresco del sistema radicular en (g).....         | 62 |
| 3.1.7. Peso en seco del sistema radicular en (g) .....          | 66 |
| 3.2. Análisis Beneficio/ Costo .....                            | 71 |

### **CAPITULO IV**

#### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

|                           |    |
|---------------------------|----|
| 4.1. CONCLUSIONES .....   | 72 |
| 4.2. RECOMENDACIONES..... | 74 |

#### **BIBLIOGRAFÍA**

#### **ANEXOS**

## ÍNDICE DE TABLAS

|                                                                                                         |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabla N° 1. Taxonómica de la Vid .....                                                                  | 7  |
| Tabla N° 2. Vegetación de la zona.....                                                                  | 25 |
| Tabla N° 3. frutales cultivados en la zona.....                                                         | 26 |
| Tabla N° 4. Cultivos anuales de la zona.....                                                            | 27 |
| Tabla 5. Diseño experimental.....                                                                       | 32 |
| Tabla N° 6. Características del diseño .....                                                            | 33 |
| Tabla N° 7. Encallado en la cámara bioclimática a los 21 días.....                                      | 41 |
| Tabla N° 8. Interacción del factor pie/ factor enraizador en el encallado ....                          | 42 |
| Tabla N° 9. Análisis de varianza en la variable del encallado .....                                     | 43 |
| Tabla N° 10. Prueba de Tukey al 5% por el factor enraizador.....                                        | 44 |
| Tabla N° 11. % Porcentaje de prendimiento en vivero a los 110 días .....                                | 46 |
| Tabla N° 12. Interaccion del factor pie/ factor enraizador en el porcentaje<br>de prendimiento .....    | 47 |
| Tabla 13. Análisis de varianza del porcentaje de prendimiento en vivero...                              | 48 |
| Tabla N° 14. Prueba de Tukey al 5% para el factor enraizador .....                                      | 48 |
| Tabla N° 15. Porcentaje de mortandad a los 110 días .....                                               | 51 |
| Tabla N° 16. Interacción del factor pie/ factor enraizador en el porcentaje<br>de mortandad .....       | 53 |
| Tabla N° 17. Análisis de varianza del porcentaje de mortandad en vivero..                               | 53 |
| Tabla 18. Prueba de Tukey al 5% para el factor enraizador.....                                          | 54 |
| Tabla N° 19. numero de raíces a los 110 días .....                                                      | 55 |
| Tabla N° 20. Interacción factor pie/ factor enraizador en el número de<br>raíces .....                  | 57 |
| Tabla N° 21. Análisis de varianza del número de raíces.....                                             | 57 |
| Tabla N° 22. Prueba de Tukey al 5% para el factor enraizador .....                                      | 58 |
| Tabla 23. Longitud de raíces a los 110 días .....                                                       | 59 |
| Tabla N° 24. Interacción factor pie/ factor enraizador en la longitud de<br>raíces a los 110 días ..... | 60 |

|                                                                                                                        |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabla N° 25. Analisis de varianza de la longitud de raíces .....                                                       | 61 |
| Tabla N° 26. Prueba de Tukey al 5% para el factor enraizador .....                                                     | 62 |
| Tabla N° 27. Peso en fresco del sistema radicular a los 110 días.....                                                  | 63 |
| Tabla N° 28. Interacción del factor pie/ factor enraizador en el peso fresco del sistema radicular a los 110 días..... | 64 |
| Tabla N° 29. Análisis de varianza del peso en fresco del sistema radicular                                             | 65 |
| Tabla N° 30. Prueba de Tukey al 5% para el factor enraizador .....                                                     | 65 |
| Tabla N° 31. Peso en seco del sistema radicular .....                                                                  | 66 |
| Tabla N° 32. Interacción del factor pie/ factor enraizador en el peso en seco del sistema radicular .....              | 68 |
| Tabla 33. Análisis de varianza en el peso en seco del sistema radicular .....                                          | 69 |
| Tabla N° 34. Prueba de Tukey al 5% para el factor enraizador .....                                                     | 69 |
| Tabla N° 35. Beneficio/Costo.....                                                                                      | 71 |

## **ÍNDICE DE ILUSTRACIONES**

|                                              |    |
|----------------------------------------------|----|
| Ilustración N° 1. Ubicación del CEVITA ..... | 23 |
|----------------------------------------------|----|

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

|                                                                                                                                 |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Grafico N° 1. Encallado en la cámara bioclimática a los 21 días.....                                                            | 42 |
| Grafico N° 2. Número de plantas encalladas según la prueba de Tukey .....                                                       | 44 |
| Grafico N° 3. Porcentaje de prendimiento en vivero a los 110 días .....                                                         | 46 |
| Grafico N° 4. % de prendimiento de los plantines a los 110 días por<br>factor/ enraizador, seguido por letras distintivas ..... | 49 |
| Grafico N° 5. Porcentaje de mortandad .....                                                                                     | 52 |
| Grafico N° 6. % De mortandad de los plantines a los 110 días por el<br>enraizador .....                                         | 54 |
| Gráfico N° 7. del número de raíces a los 110 días.....                                                                          | 56 |
| Grafico N° 8. Número de raíces a los 110 días por enraizador, seguido por<br>letras distintivas .....                           | 58 |
| Grafico N° 9. Longitud de raíces de los tratamientos a los 110 días .....                                                       | 60 |
| Gráfico N° 10. Longitud de raíces a los 110 días por factor enraizador<br>seguido por letras distintivas según Tukey.....       | 62 |
| Grafico N° 11. Peso en fresco del sistema radicular a los 110 días.....                                                         | 64 |
| Grafico N° 12. Del peso en fresco del sistema radicular a los 110 días .....                                                    | 66 |
| Grafico N° 13. Peso en seco del sistema radicular .....                                                                         | 67 |
| Grafico N° 14. Del peso en seco del sistema radicular seguido por letras<br>distintivas según Tukey .....                       | 70 |

## **ÍNDICE DE ANEXOS**

ANEXO N° 1. Tablas

ANEXO N° 2. Ilustración del trabajo de investigación

# **INTRODUCCIÓN**



**CAPITULO I**  
**REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

# **CAPITULO II**

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

# **CAPITULO III**

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

# **CAPITULO IV**

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## **BIBLIOGRAFÍA**

## **ANEXOS**