

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



**TESIS:**

**”MICROPROPAGACIÓN DE PLANTAS IN-VITRO DE ORQUÍDEAS”**

**Por:**

**ALVARO VIDAL SARDINA CUELLAR**

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.

**Gestión 2018**

**TARIJA – BOLIVIA**

**V°B°**

-----  
M. Sc. Ing. Edwin Dellmis Flores Segovia

**PROFESOR GUÍA**

-----  
M. Sc. Ing. Freddy Castro Salinas

**DECANO a.i. FACULTAD DE  
CIENCIAS AGRICOLAS Y FORESTALES**

-----  
M. Sc. Ing. Luis Arandia Mendivil

**VICEDECANO a.i. FACULTAD DE  
CIENCIAS AGRICOLAS Y FORESTALES**

**APROBADO POR:  
TRIBUNAL**

-----  
M. Sc. Ing. Víctor Zenteno

López

**TRIBUNAL**

-----  
M. Sc. Ing. Lola Zenteno Reyes

**TRIBUNAL**

-----  
M. Sc. Ing. Ismael Acosta

Galarza

**TRIBUNAL**

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 el autor.

### **DEDICATORIA:**

Esta tesis se la dedico a Dios quien me regalo una oportunidad más en la vida guiándome por el buen camino, dándome fuerzas, salud y sabiduría para seguir adelante y no desfallecer en el intento.

A mis queridos padres Vidal y Yola que con su amor incondicional, su paciencia y comprensión me ayudaron en aquellos momentos de adversidad y me dieron fortaleza para conseguir mis objetivos.

A mis hermanos y hermanas que tuvieron paciencia y mucha comprensión en todo este caminar de mi vida.

### **AGRADECIMIENTOS:**

En estas líneas quiero agradecer a todas las personas que de alguna manera formaron parte de mi vida en este caminar sobre todo a Dios ser Supremo y Divino, gracias por permitirme culminar una de las metas de mi

vida. A ustedes queridos padres agradecerles infinitamente por la paciencia que me han tenido a lo largo de estos años. A mis hermanos y hermanas que gracias por su apoyo incondicional permitieron que siguiera adelante. A mis amigos gracias por su apoyo y comprensión. A mis docentes que compartieron sus conocimientos y experiencias en este caminar de mi formación. Al I M. Sc. Ing. Edwin Dellmis Flores Segovia, profesor guía de la Tesis, por toda su ayuda valiosa en la elaboración de la presente tesis. Al M. Sc. Ing. Víctor Zenteno M. Sc. Ing. Ismael Acosta, Ing. Lola Zenteno Reyes

Por su apoyo, orientación y recomendaciones que contribuyeron en el enriquecimiento del presente trabajo de tesis.

## ÍNDICE

<b>CAPÍTULO I.....</b>	<b>1</b>
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Antecedentes.....	1
1.2 Justificación.....	2
1.3 Problema.....	3
1.4 Objetivos.....	3
1.4.1 Objetivo general.....	3
1.4.2 Objetivos Específicos.....	4
1.5. Hipótesis.....	4
<b>CAPÍTULO II.....</b>	<b>5</b>
<b>MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>5</b>
2.1 Historia.....	5
2.2. Origen.....	5
2.3 Clasificación Taxonómica.....	6
2.4. Morfología de la orquídea Phalaenopsis.....	6
2.4.1. Raíz.....	6

2.4.2. Tallo.....	8
2.4.3. Hojas.....	9
2.4.4. Flor.....	10
2.5. Reproducción de las Orquídeas.....	11
2.5.1Reproducción sexual de las orquídeas.....	11
2.5.2. Reproducción asexual de orquídeas.....	12
2.5.3 Cultivo In Vitro.....	13
2.5.4 Multiplicación in vitro de vegetales.....	19
2.5.5 Fito hormonas.....	25
2.5.6 Sustrato.....	29
2.5.7. Orquídeas endémicas de Bolivia.....	35
CAPÍTULO III .....	36
<b>MATERIALES Y MÉTODOS .....</b>	<b>36</b>
3.1. Ubicación del ensayo.....	36
3.2. Materiales.....	36
3.2.1. Material vegetal.....	36
3.2.2. Equipos y Material del laboratorio.....	36
3.2.3 Reactivos químicos.....	37

3.3 Metodología.....	37
3.3.1 Diseño experimental.....	37
3.3.1.3 Fase aclimatación de las vitroplantas.....	38
3.4 Análisis estadístico.....	39
3.5 Variables de Respuesta.....	39
3.6 Micro propagación.....	40
3.7 Manejo experimental.....	42
3.7.1. Establecimiento.....	42
3.7.2. Multiplicación.....	42
3.7.3. Enraizamiento.....	44
3.7.4. Preparación de sustratos.....	45
3.8 Aclimatación.....	46
3.8.1 Riego.....	46
3.8.2 Control de plagas y enfermedades.....	47
<b>CAPÍTULO IV.....</b>	<b>48</b>
<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>48</b>
4.1 ESTABLECIMIENTO IN VITRO.....	48
4.1.1. Porcentaje de germinación.....	48



4.2 DESARROLLO DE LAS VITROPLANTAS.....	49
4.2.1 Número de hojas desarrolladas.....	49
4.2.2. Número de raíces desarrolladas.....	51
4.3. SOBREVIVENCIA DE VITROPLANTAS A LA ACLIMATACIÓN.....	53
4.3.1. Análisis de Varianza de la Supervivencia de las exvitroplantas.....	55
4.3.2. Prueba de Tukey para la comparación de promedios de supervivencia	55
<b>CAPÍTULO V.....</b>	<b>58</b>
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>58</b>
5.1 Conclusiones.....	58
5.2 Recomendaciones.....	58
<b>Bibliografía.....</b>	<b>60</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figuras 1raíz de una orquídea Phalaenopsis.....	8
Figuras 2 Crecimiento monopoidal.....	8
Figuras 3 Hojas de una orquídea Phalaenopsis.....	10
Figuras 4 Partes de la flor de orquídea.....	11
Figuras 5Promedios del Número de hojas en los tratamientos comparados por T de Student. Medias seguidas de letras iguales no difieren al 5%.....	50
Figuras 6 Promedios del Número de raíces en los tratamientos comparados por T de Student. Medias seguidas de letras iguales no difieren al 5%.....	52
Figuras 7 Supervivencia de las vitro plantas .....	53
Figuras 8 Prueba de Tukey: promedios de supervivencia seguidos de letras distintas difieren según Tukey (5%).....	55

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Composición del medio de cultivo Murashige skoog 1962.....	25
Tabla 2 Datos del porcentaje de germinación en laboratorio.....	55
Tabla 3 Datos del Número de hojas.....	56
Tabla 4 Datos del Número de raíces.....	58
Tabla 5 Supervivencia de las exvitroplantas a la aclimatación a las 12 semanas...61	
Tabla 6 ANOVA de la supervivencia de las exvitroplantas a las 12 semanas....	62