

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



**TESIS DE GRADO**

**“EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DE TRES VARIEDADES  
DE PAPA (*Solanum tuberosum* L.) PARA LA PRODUCCIÓN DE  
SEMILLA PREBÁSICA BAJO CUBIERTA ANTIÁFIDOS EN EL  
C.E.CH.”**

**Por:**

**RAÚL AGUILAR SERRANO**

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

**GESTIÓN 2017**

**TARIJA-BOLIVIA**

**V°B°**

.....  
**M.Sc. Ing. José L. Laine Nieves**

**DOCENTE GUÍA**

.....  
**M.Sc.Ing. Linder Freddy Castro Salinas**

**DECANO DE LA FACULTAD DE  
CIENCIAS AGRÍCOLAS Y  
FORESTALES**

.....  
**M.Sc.Ing. Luis Arandia Mendivil**

**VICEDECANO DE LA FACULTAD  
DE CIENCIA AGRICOLAS Y  
FORESTALES**

**APROBADO POR:**

**TRIBUNAL:**

.....  
**M.Sc. Ing. Mirian Torrico Aparicio**

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

.....  
**M.Sc. Ing. Víctor Villarroel Valdez**

## ***DEDICATORIA***

*Con Admiración y respeto a mis queridos padres:  
Prof. Celestino Aguilar P. y Ramona Serrano C. por  
el esfuerzo, sacrificio y confianza depositada en mí.  
A mis hermanos, por el constante apoyo recibido en  
todo momento.*

## **AGRADECIMIENTOS**

Mis agradecimientos a Dios, por guiarme, protegerme y por estar en todo momento a mi lado.

A la universidad autónoma “Juan Misael Saracho” especialmente al Instituto Superior Agropecuario Bermejo y a la Facultad de Ciencias Agronómicas y Forestales de la carrera de Ingeniería Agronómica de Tarija por haberme formado académicamente.

A mis padres Prof. Celestino Aguilar P. y Ramona Serrano C. por su incondicional apoyo que me brindaron en todo el transcurso de mi formación profesional.

A mis hermanos Nayra Aguilar S., Alba Aguilar S., Israel Aguilar S. Rafael Aguilar S. por estar junto a mí, acompañándome en todo momento.

A mi tutor y guía Ing. Jose L. Laime Nieves por su orientación, apoyo y buena voluntad para la realización de mi trabajo.

Mis sinceros agradecimientos al docente de la materia de Actividad de Profesionalización Ing. Mirian Torrico Aparicio. por su apoyo, constante seguimiento e incesable orientación en la ayuda para el desarrollo de mi trabajo.

A mis Maestros, quienes impartieron sus enseñanzas y experiencias en los años de vida universitaria, y a todos mis amigos que me brindaron su apoyo en cada uno de los momentos que los necesitaba.

## ÍNDICE GENERAL

<b>I.- INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Justificación.....	3
1.2. Objetivo general .....	3
1.2.2. Objetivos específicos .....	3
<b>II. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>5</b>
2.1. Origen y distribución.....	5
2.2 Taxonomía de la papa ( <i>Solanum tuberosum</i> L).....	6
2.3 Morfología de la papa.....	6
2.3.1 Planta .....	6
2.3.2 Tallos .....	7
2.3.3 Estolones.....	7
2.3.4 La raíz .....	7
2.3.5 Tubérculos .....	8
2.3.6 Hojas .....	8
2.3.7 Flores .....	9
2.4 Importancia del cultivo de papa .....	9
2.4.1 Importancia de la producción de semilla de papa.....	11
2.4.2 Producción de semilla de papa en Bolivia .....	11
2.4.3 Certificación de semillas.....	12
2.5 Semilla tubérculo.....	13
2.5.1 Producción de semilla prebásica de papa .....	13
2.6 Cultivos protegidos.....	17
2.6.1 Clasificación de tipos de protección .....	17

2.6.2 Factores de producción bajo cubierta antiáfidos.....	18
2.6.3 Sistema convencional de producción de semilla prebásica .....	20
2.7 Sustrato o suelos artificiales .....	20
2.7.1 Características físicas de los sustratos .....	21
2.7.2 Características químicas del sustrato .....	21
2.7.3 Elección del material para preparar los sustratos.....	21
2.8 Practicas agronómicas del cultivo bajo cubierta antiáfidos.....	24
2.8.1 Aporque .....	24
2.8.2 Control fitosanitario.....	25
2.8.3 Riego.....	25
2.8.4 Fertilización .....	26
2.8.5 Defoliación.....	26
2.9 Plagas y enfermedades .....	26
2.9.1 Plagas .....	26
2.9.2 Enfermedades.....	30
2.10 Cosecha y Rendimiento.....	33
2.10.1 Cosecha.....	33
2.10.1 Número de tubérculos.....	34
2.10.2 Tamaño del tubérculo .....	35
<b>III. MATERIALES Y MÉTODOS .....</b>	<b>36</b>
3.1. Localización .....	36
3.1.1 Ubicación .....	36
3.2. Características edafoclimáticas .....	36
3.3. Materiales .....	37

3.3.2 Material vegetal .....	38
3.4 Metodología.....	41
3.4.1 Diseño Experimental.....	41
3.4.2 Establecimiento del ensayo.....	42
3.4.3 Manejo del ensayo .....	44
3.4.4 Cosecha.....	46
3.4.5 Selección.....	46
3.4.6 Variables analizadas .....	47
<b>IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>49</b>
4.1. Características fenológicas .....	49
4.1.1 Porcentaje de supervivencia.....	49
4.1.2 Número de tallos por planta.....	50
4.1.3 Días a la floración.....	50
4.1.4 Días a la cosecha.....	51
4.2 Características Agronómicas .....	52
4.2.1 Altura de la planta.....	52
4.2.2 Peso de los tubérculos por planta.....	52
4.2.3 Número de tubérculos por planta.....	53
4.2.4 Color y forma del tubérculo.....	53
4.2.5 Número de tubérculos por calibre.....	54
4.2.5.1 Número de tubérculos calibre I.....	54
4.2.5.2 Número de tubérculos calibre II .....	55
4.2.5.3 Número de tubérculos calibre III.....	56
4.2.5.4 Número de tubérculos calibre IV .....	56

4.2.5.5 Número de tubérculos calibre V .....	57
4.2.5.6 Número de tubérculos calibre VI.....	58
4.3 Labores culturales.....	58
4.3.1 Control de plagas .....	58
4.3.2 Control de enfermedades .....	59
4.3.3 Riego.....	60
4.4 Rendimiento .....	60
4.4.1 Rendimiento total.....	60
<b>V. CONCLUSIONES</b> .....	<b>63</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES</b> .....	<b>65</b>
<b>VII. BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>66</b>



## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N° 1. Días a la emergencia (expresado en porcentajes) de las tres variedades de papa a estudio. ....	49
Cuadro N° 2. Número promedio de tallos por planta. ....	50
Cuadro N° 3. Porcentaje de plantas en floración, entre los 57 a 77 días al trasplante.	51
Cuadro N° 4. Altura promedio de la planta, en la etapa final de floración (80 días)..	52
Cuadro N°5. Peso (g.) promedio y numero de tubérculos por planta. ....	53
Cuadro N° 6, Principales características, del tubérculo, de tres variedades de papa. .	54
Cuadro N°7. Promedio de tubérculos producidos calibre I por tratamiento. ....	55
Cuadro N° 8. Promedio de tubérculos producidos de calibre II por tratamiento.....	55
Cuadro N° 9. Promedio de tubérculos producidos de calibre III por tratamiento. ....	56
Cuadro N° 10. Promedio de tubérculos producidos de calibre IV por tratamiento ....	56
Cuadro N° 11. Promedio de tubérculos producidos de calibre V por tratamiento.....	57
Cuadro N° 12. Promedio de tubérculos producidos de calibre VI por tratamiento ....	58
Cuadro N°13. Insecticidas utilizados en el ensayo. ....	59
Cuadro N° 14. Principales enfermedades en el ensayo.....	59
Cuadro N° 15. Rendimiento promedio por unidad experimental (expresado en kg.).	61
Cuadro N°16. Análisis de varianza del rendimiento de semilla prebásica de papa. ...	61

## ÍNDICE DE ANEXOS

- Anexo N° 1. Localización del área de estudio.
- Anexo N° 2. Tabla de colores de la piel del tubérculo.
- Anexo N° 2. Forma del tubérculo.
- Anexo N° 3. Construcción de marcos para las camas.
- Anexo N° 4. Esterilización del sustrato.
- Anexo N° 5. Temperatura del sustrato después de la esterilización.
- Anexo N° 6. Armado de las camas de tuberización.
- Anexo N° 7. Trasplante de plántulas in vitro.
- Anexo N° 8. Aplicación fitosanitaria.
- Anexo N° 9. Aporque.
- Anexo N° 10. Desarrollo del cultivo.
- Anexo N° 11. Tratamientos. A los 50 días.
- Anexo N° 12. Cultivo a los 80 días al trasplante.
- Anexo N° 13. Defoliación.
- Anexo N° 14. Cosecha del cultivo *var.* Desirée.
- Anexo N° 15. Cosecha *var.* Pinker.
- Anexo N° 16. Cosecha *var.* Pafrita.
- Anexo N° 17. Pesaje de las tres variedades.
- Anexo N° 18. Lectura de diámetros.
- Anexo N° 19. Identificación de la forma y color de los tubérculos.
- Anexo N° 20. Análisis del sustrato.