

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO”**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS Y FORESTALES**  
**CARRERA DE INGENIERIA FORESTAL**



**EVALUACIÓN DEL CRECIMIENTO DEL DURAZNERO EN LA  
FASE DE VIVERO COMO ALTERNATIVA DE USO EN  
SISTEMAS AGROFORESTALES**

**Por:**

**ALY GUSTAVO SOLIZ VALDEZ**

Tesis de grado presentada a consideración de la “UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO” como requisito para optar el grado académico de licenciatura en ingeniería forestal.

Mayo de 2019

TARIJA- BOLIVIA

**V.B°**

.....  
Ing. Sebastián Ramos Mejía  
**DOCENTE GUIA**

.....  
M.Sc. Ing. Luis Arandia Mendivil  
**DECANO DE LA FACULTAD DE  
CIENCIAS AGRÍCOLAS Y  
FORESTALES**

.....  
M.Sc. Ing. Sebastián Ramos Mejía  
**VICEDECANO DE LA FACULTAD  
DE CIENCIAS AGRÍCOLAS Y  
FORESTALES**

**APROBADA POR:  
TRIBUNAL:**

.....  
M.Sc. Ing. Carlos Cossío Narváez

.....  
M.Sc. Ing. Henry Valdez H.

.....  
M.Sc. Ing. Juan Óscar Hiza Zúñiga.

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

### **DEDICATORIA:**

A mis padres Jorge Soliz. Y Francisca Valdez.  
Por el gran esfuerzo que pusieron para sacarme adelante, dándome los buenos consejos y ejemplos dignos de superación y motivación personal, ya que hoy gracias a ustedes puedo ver alcanzada una meta más en mi vida, estando ahí siempre en los buenos y malos momentos que me tocó asumir a lo largo de mi carrera.

## **AGRADECIMIENTOS**

En primer lugar a Dios por permitirme seguir vivo a pesar de tantas cosas que pasaron en mi vida, por darme salud y por darme la ilusión de seguir adelante.

Agradezco a la U.A.J.M.S. y a la facultad de ciencias agrícolas y forestales por acogerme en sus aulas.

A todo el plantel docente de la carrera de ingeniería Forestal gracias por el aporte de sus conocimientos, experiencias que me inculcaron en la formación académica, ética, moral y los valores que adquirí en el transcurso de mi vida universitaria.

Deseo resaltar un agradecimiento profundo a mis Padres Jorge Soliz y Francisca Valdez A mis hermanos Wilmer, Maira y Jorgito Soliz. Y a todo ese grupo de amigos por sus consejos alentadores y motivadores que me dieron.

CONTENIDO	
DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTOS	
RESUMEN	

## ÍNDICE CAPÍTULO I

1.1	INTRODUCCIÓN.....	1
1.2	JUSTIFICACIÓN:.....	2
1.3	HIPÓTESIS:.....	3
1.4	OBJETIVOS.....	3
1.4.1	Objetivo general:.....	3
1.4.2	Objetivos específicos:.....	3

## CAPÍTULO II

2	MARCO TEÓRICO O REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	5
2.1	Cultivo de duraznero:.....	5
2.1.1	Origen e historia:.....	5
2.1.2	Clasificación botánica:.....	5
2.1.3	Variedades:.....	6
2.2	Descripción botánica:.....	6
2.2.1	Planta:.....	6
2.2.2	Raíz:.....	6
2.2.3	Tallo:.....	6
2.2.4	Hojas:.....	7
2.2.5	Flores:.....	7
2.2.6	Fruto:.....	7
2.3	ENFERMEDADES Y PLAGAS:.....	7
2.3.1	ENFERMEDADES:.....	7
2.3.2	PLAGAS:.....	9

2.4	Factores de producción.....	14
2.4.1	Climatología:.....	14
2.4.2	Suelo: .....	14
2.4.3	Agua:.....	14
2.4.4	Fertilización orgánica:.....	15
2.5	Manejo del cultivo.....	15
2.5.1	Preparación de suelo: .....	15
2.5.2	Trazado y hoyado:.....	16
2.5.3	Plantación:.....	16
2.6	Podas .....	16
2.6.1	Podas de formación:.....	16
2.6.2	Poda de saneamiento:.....	17
2.6.3	Poda de fructificación: .....	17
2.6.4	Podas tras la floración:.....	17
2.6.5	Poda de rejuvenecimiento: .....	17
2.7	Cosecha: .....	17
2.8	Fases de cultivo en el crecimiento inicial de plántones en vivero:.....	18
2.8.1	Fase de crecimiento:.....	18
2.8.2	Multiplicación de los árboles:.....	19
2.8.3	Multiplicación sexual o por semilla:.....	19
2.8.4	Multiplicación asexual:.....	20
2.9	Sustratos: .....	20
2.10	Germinación .....	20
2.10.1	Generalidades:.....	20
2.11	Factores ambientales que influyen en la germinación: .....	21
2.11.1	Agua:.....	21
2.11.2	Oxígeno:.....	21
2.11.3	Temperatura adecuada: .....	22
2.11.4	Luz: .....	22
2.11.5	El proceso de germinación:.....	22

2.11.6	Energía germinativa: .....	23
2.11.7	Capacidad de germinación: .....	23
2.11.8	Valor útil o cultural: .....	23
2.12	Mantenimiento y Viabilidad.....	24
2.13	Vivero.....	25
2.13.1	Tipos de viveros:.....	25
2.14	Establecimiento de un vivero: .....	26
2.14.1	Selección del lugar: .....	26
2.14.2	Cercanía a las áreas a forestar: .....	26
2.14.3	Disponibilidad de mano de obra: .....	27
2.14.4	Caminos transitables con vehículos todo el año: .....	27
2.14.5	Suficiente cantidad y buena calidad de agua durante el período seco: .	27
2.15	Partes de un vivero .....	28
2.15.1	Almacigueras: .....	28
2.15.2	Canteros o platabandas de envases: .....	28
2.15.3	Calles y sendas: .....	29
2.15.4	Sombra: .....	29
2.15.5	Invernaderos:.....	29
2.16	Tratamientos pre germinativos .....	29
2.16.1	Tratamientos previos al fruto: .....	30
2.17	Escarificación .....	30
2.17.1	Escarificación mecánica:.....	30
2.17.2	Escarificación por inmersión al agua:.....	31
2.17.3	Escarificación con ácidos:.....	31

### CAPÍTULO III

3	MATERIALES Y MÉTODOS.....	32
3.1	Materiales .....	32
3.1.1	Material de campo.....	32



3.1.2	Material biológico .....	32
3.1.3	Insumos y otros .....	32
3.2	Metodología.....	33
3.2.1	Ubicación del vivero: .....	33
3.2.2	Construcción del área experimental:.....	34
3.2.3	Dimensionamiento del área experimental.....	34
3.2.4	Preparación y embolsado del sustrato. ....	35
3.2.5	Tratamientos pre germinativo de las semillas:.....	36
3.2.6	Siembra .....	36
3.2.7	Cuidados culturales: .....	37
3.2.8	Diseño experimental.....	37
3.2.9	VARIABLES DE MEDICIÓN (RESPUESTA) .....	39
3.2.10	Periodo de evaluación .....	40

#### **CAPÍTULO IV**

4	RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	41
4.1	Porcentaje (%) de germinación .....	41
	Cuadro de ANOVA.....	41
4.2	Número de días para la germinación:.....	46
4.3	Energía germinativa: .....	47
4.3.1	Mortalidad:.....	48
4.3.2	Sanidad:.....	49
4.4	Desarrollo en altura de los plantines: .....	51
4.5	Desarrollo diamétrico de los plantines: .....	55
4.6	DESARROLLO RADICULAR: .....	60

#### **CAPÍTULO V**

5	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIÓN.....	61
5.1	Conclusiones. ....	61
5.2	Recomendaciones:.....	63
6	Cronograma de actividades:.....	65

7 Bibliografía.....	66
---------------------	----

## INDICE DE ANEXOS

Anexo N°1 Planillas de germinacion, altura y diametro de los plantines de *prunus persica*

Anexo N° 2 Informe del laboratorio de fitopatologia

Anexo N°3 Fotografías.

## ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica N° 1: Ubicación del sitio donde se implementó el vivero.....	33
Gráfica N° 2: Croquis del vivero.....	34
Gráfica N° 3: Porcentajes de germinación en sustrato 1 .....	43
Gráfica N° 4: Porcentajes de germinación en sustrato 2 .....	44
Gráfica N° 5: Porcentajes de germinación de todo el ensayo. ....	45
Gráfica N° 6: Cantidad de germinaciones por semana de muestreo. ....	46
Gráfica N° 7: Determinación de la energía germinativa. ....	47
Gráfica N° 8: Desarrollo de alturas de los plantines en sustrato 1 .....	52
Gráfica N° 9: Desarrollo de alturas de los plantines en sustrato 2 .....	53
Gráfica N° 10: Desarrollo de alturas de los plantines en sustrato 2 .....	54
Gráfica N° 11: Incremento diamétrico en 125 días de desarrollo suelo 1 .....	56
Gráfica N° 12: Incremento diamétrico en 125 días de desarrollo suelo 2.....	57
Gráfica N° 13: Desarrollo diamétrico en 125 días de evaluación en los 6 trat. ....	58

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N° 1: Clasificación botánica.....	5
Cuadro N° 2: Cuadro resumen de enfermedades plagas y control.....	11
Cuadro N° 3: Componentes de cada sustrato .....	36
Cuadro N° 4: Características del diseño vi factorial de 3 x 2.....	38
Cuadro N° 5: Análisis de varianza de germinación .....	41
Cuadro N° 6: Método MDS para la variabilidad de germinación .....	42
Cuadro N° 7: Determinación del porcentaje (%) de germinación en sustrato 1 .....	43
Cuadro N° 8: Determinación del porcentaje (%) de germinación en sustrato 2 .....	44
Cuadro N° 9: Determinación total de germinación en ambos sustratos.....	45
Cuadro N° 10: Número de germinación en cada semana de muestreo. ....	46
Cuadro N° 11: Energía germinativa para los tres tratamientos hasta el final del tratamiento.....	47

Cuadro N° 12: Mortandad de los plantines por cada tratamiento. ....	48
Cuadro N° 13: Enfermedades y plagas que afectaron el ensayo. ....	49
Cuadro N° 14: Determinación de presencia o ausencia de agalla de corona .....	50
Cuadro N° 15: Análisis de varianza para el incremento de alturas (Cm).....	51
Cuadro N° 16: Desarrollo de alturas de los plantines en sustrato 1 .....	52
Cuadro N° 17: Desarrollo de alturas de los plantines en sustrato 2 .....	53
Cuadro N° 18: Desarrollo de alturas de los plantines en sustrato 1 y 2. ....	54
Cuadro N° 19: Análisis de varianza de desarrollo diamétrico (mm).....	55
Cuadro N° 20: Desarrollo diamétrico de los plantines en sustrato 1.....	56
Cuadro N° 21: Desarrollo diamétrico de los plantines en sustrato 2.....	57
Cuadro N° 22: Incremento diamétrico de los plantines en los 6 tratamientos .....	58