

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

**“EVALUACIÓN DE CINCO MÉTODOS DE ESCARIFICACIÓN EN EL CAROZO  
DE DURAZNO CON FINES DE PROPAGACION”**

**Por:**

**SOLEDAD ROMERO GUERRERO**

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

**Diciembre 2012**  
**TARIJA-BOLIVIA**

**V°B°**

.....  
**M.Sc. Ing. Henry Valdez Huanca**  
**PROFESOR GUÍA**

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

.....  
**M.Sc. Ing. Línder Espinoza Márquez**  
**VICE DECANO**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS Y FORESTALES**

**APROBADO POR:**  
**TRIBUNAL**

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

.....  
**M.Sc. Ing. Martín O Tordoya Rojas**

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

El tribunal calificador de la presente tesis, no se solidariza con la forma, términos, modos y expresiones vertidas en el presente trabajo, siendo las mismas únicamente responsabilidad del autor.

## **DEDICATORIA**

Este trabajo está dedicado a mis padres y hermanas por haberme brindado su apoyo y comprensión en todos los momentos de mi vida, cuyo esfuerzo y sacrificio hizo posible la culminación de mi carrera profesional.

A toda mi familia y amigos quienes me apoyaron de forma material y moral. En especial a mis padres Guido Romero, Olinda Guerrero hermanas Steysil Romero y Yoselin Romero que me acompañaron y convivieron en todos los momentos durante los cinco años de estudio hasta lograr mis metas trazadas.

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios por haberme dado la vida, fe y el valor para llegar y culminar esta etapa.

A mis padres Guido Romero y Olinda Guerrero por estos años de sacrificio, desvelos, angustias por todo el amor y comprensión, por todos los consejos recibidos.

A la Universidad Autónoma “Juan Misael Saracho” por haber permitido el ingreso y aprendizaje a esta prestigiosa carrera.

A la facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales en especial a la carrera de Ing. Agronómica, por haberme albergado en sus aulas, templo de saber y cobijar mi sueño.

A mi profesor guía Ing. Henry Valdez por su apoyo incondicional y colaboración durante la realización hasta la culminación de mi trabajo.

A todos los Docentes por ser la fuente del saber, por los años compartidos, por la amistad brinda durante el transcurso de mis estudios, en especial al Ing. Martín O Tordoya Rojas por su colaboración y consejos sabios que me dio y me animó a salir adelante por más que tenga obstáculos.

A mis compañeros y amigos por todos los momentos compartidos, porque hemos descubierto el verdadero valor de la amistad y compañerismo que nos mantendrá siempre unidos, aun cuando las distancias sean grandes.

Al personal administrativo de la carrera por haberme colaborado y brindado su amistad y apoyo durante la etapa de mis estudios hasta la culminación.

**CAPÍTULO I**  
**INTRODUCCIÓN**

**CAPÍTULO II**  
**REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**



**CAPÍTULO III**  
**MATERIALES Y MÉTODOS**

**CAPÍTULO IV**  
**RESULTADOS Y DISCUSIONES**

## **CAPÍTULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

# **ANEXOS**

## INDICE GENERAL

**DEDICATORIAS**

**AGRADECIMIENTO**

**RESUMEN**

### **CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN**

	<b>Página</b>
1.1. JUSTIFICACIÓN .....	3
1.2. OBJETIOS. ....	4
1.2.1. Objetivo general .....	4
1.2.2 Objetivos específicos.....	4

### **CAPÍTULO II REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

	<b>Página</b>
2.1. ORIGEN ....	5
2.2. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DEL DURAZNERO.....	5
2.3.CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS .....	6
2.3.1. Porte.....	6
2.3.2. Sistema radicular. ....	6
2.3.3. Tallo.....	6
2.3.4. Hojas.....	7
2.3.5. Flores .....	7
2.3.6. Frutos .....	7
2.4. Aporte Nutritivo del Durazno.....	8
2.4.1. Uso.....	8
2.5.Órganos fructíferos .....	9
2.5.1. Polinización .....	9
2.5.2. Características de la semilla .....	9

	<b>Página</b>
2.5.3. Almacenamiento de la semilla.....	9
2.3.1. Germinación .....	10
2.5.3.2. Condiciones para que ocurra la germinación .....	10
2.5.3.3. Activación de la semilla .....	10
2.5.3.4. Regulación de la germinación .....	10
2.5.3.5. Etapas de la germinación de la semilla.....	10
2.5.3.6. Duración del poder germinativo de la semilla de duraznero .....	11
2.6. Propagación .....	11
2.6.1. Viveros ... ..	11
2.6.2. Escarificación .....	12
2.6.3. Estratificación.....	12
2.6.4. Trasplante o repique .....	13
2.6.4.1. Cuidados de la planta.....	13
2.6.5. Injertación.....	14
2.6.5.1. Injertación de marzo-abril .....	14
2.6.5.2. Injertación de septiembre – octubre.....	15
2.6.5.3. Ventajas del injerto.....	15
2.6.5.4. Condiciones para que pueda existir el injerto.....	15
2.6.5.5. Afinidad .....	16
2.6.5.6. Compatibilidad .....	17
2.6.5.7. Incompatibilidad.....	17
2.6.5.7.1. Incompatibilidad localizada.....	18
2.6.5.7.2. Incompatibilidad no localizada.....	18
2.6.6. Patrones o porta injertos del durazno .....	19
2.6.6.1. Franco de durazno .....	19
2.6.6.2. Ciruelos .....	19
2.6.6.3. Almendro.....	19
2.6.6.4. Híbridos de duraznero x almendro .....	20
2.6.6.5. Beneficios .....	20
2.6.7. Variedades más cultivadas en el valle central de Tarija.....	20

	<b>Página</b>
2.6.7.1. Clasificación más usada para los durazneros .....	20
2.6.7.2. Grupo de flores rojas .....	21
2.6.7.3. Grupo de flores blancas .....	22
2.6.7.4. Churca.. .....	22
2.6.8. DESCRIPCIÓN DE VARIEDADES .....	23
2.6.8.1. Variedad Ulicante Crema .....	23
2.6.8.1.1. Origen. ....	23
2.6.8.2. Variedad Gumucio Reyes .....	23
2.6.8.2.1. Origen .....	23
2.6.8.3. Variedad Saavedra .....	24
2.6.8.3.1. Origen. ....	24
2.6.8.4. Variedad Blancona .....	25
2.6.8.4.1. Origen. ....	25
2.6.8.5. Variedad Amarillo Mejorado .....	25
2.6.8.5.1. Origen. ....	25
2.7. ECOLOGÍA DEL CULTIVO .....	26
2.7.1 Clima.....	26
2.7.2. Temperatura.....	26
2.7.3. Luz solar .....	27
2.7.4. Horas frío .....	27
2.7.5. Vientos.....	28
2.8. REQUERIMIENTO DE SUELO .....	28
2.8.1. Profundidad del suelo .....	29
2.8.2. Textura del suelo .....	29
2.8.3. El pH.....	29
2.8.4. Compactación .....	29
2.8.5. REQUERIMIENTO HÍDRICO.....	30
2.8.5.1. Riego .....	30
2.8.5.2. Selección del Método de Riego.....	31
2.9. PLAGAS - ENFERMEDADES Y SU CONTROL .....	31

	<b>Página</b>
2.9.1. Plagas.....	32
2.9.1.1. Arañuelas o Ácaros.....	32
2.9.1.4. Control biológico.....	32
2.9.1.5. Control químico.....	33
2.9.2. Escamas de San José.....	33
2.9.2.1. Control biológico.....	33
2.9.2.2. Control químico.....	33
9.2.3. Pulgones .....	34
9.2.3.1. Control biológico.....	34
9.2.3.2. Control químico.....	34
9.2.4. Mosca de la fruta .....	35
9.2.4.1. Daños .....	35
9.2.4.1. Lucha ... ..	35
9.2.4.2. Control de pupas.....	35
9.2.4.3. Control de adultos.....	36
9.2.4.4. Tratamiento químico .....	36
9.3. Enfermedades .....	36
9.3.1. Enfermedades producidas por hongos parásitos.....	36
9.3.2. Tiro de Munición .....	37
9.3.3. Oídium .....	38
9.3.4. Torque del duraznero.....	39
9.4. Enfermedades causadas por bacterias.....	40
9.4.1. Agalla de Corona .....	40
10. ESTABLECIMIENTO DE UN HUERTO DE DURAZNO .....	41
10.1. Selección y preparación del terreno .....	41
10.2. Trazado del huerto .....	42
10.3. Apertura de hoyos.....	42
10.4. Sistema de trasplante .....	42
10.5. Cuidados después de la plantación .....	42
10.6. PODA Y CONDUCCIÓN.....	43



	<b>Página</b>
10.6.2. Poda de plantación.....	43
10.6.3. Poda de formación.....	43
10.6.4. Poda de fructificación o producción.....	43
10.6.5. Cuidados culturales del huerto.....	44
10.6.5. Deshierbe.....	44
10.6.6. Carpidas.....	44
10.6.7. Control químico.....	45
10.6.8. Arreglo de Tasas y Canales de Riego.....	45
10.7. Fertilización.....	45
10.7.1. Fertilización de Primavera.....	45
10.7.2. Fertilización de Verano.....	46
10.7.3. Fertilización de Agradecimiento.....	46
10.8. COSECHA, SELECCIÓN Y CLASIFICACIÓN.....	46
10.8.1. Cosecha.....	46
10.8.2. Selección.....	47
10.8.3. Clasificación.....	47
10.9. IMPORTANCIA ECONÓMICA EN EL PAÍS.....	49
10.9.1. Zonas y Comportamiento de la Producción de Durazno en Bolivia.....	50
10.9.2. Mercado Nacional de Durazno.....	50
10.9.3. Precios.....	50
10.9.4. PROBLEMAS Y POTENCIALIDADES.....	51
10.9.5. PRINCIPALES PROBLEMAS.....	51

### **CAPÍTULO III**

#### **MATERIALES Y MÉTODOS**

3.1. LOCALIZACIÓN.....	52
3.2. Características del valle central de Tarija.....	53
3.2.1. Medio natural.....	54

	<b>Página</b>
3.2.2. Granizo .....	54
3.2.3. Heladas .....	54
3.2.4. Viento .....	55
3.2.4. Hidrología.....	55
3.2.4. Vegetación.....	55
3.2.5. Uso actual de la tierra.....	55
3.2.6. Agricultura.....	56
3.2.7. Topografía y suelos .....	56
3.2.8. Tenencia de la tierra .....	57
3.3. MATERIALES.....	57
3.3.1. Material biológico .....	57
3.3.2. Materiales de laboratorio.....	57
3.3.3. Material de escritorio.....	57
3.3.4. Otros materiales.....	58
3.4. METODOLOGÍA.....	58
3.4.1. Especificación del diseño experimental .....	58
3.4.2. Tratamientos .....	59
3.4.3. DISEÑO EXPERIMENTAL.....	60
3.4.4. Características del diseño .....	60
3.4.5. Descripción simbólica de los tratamientos .....	61
3.4.6. Distribución de las unidades experimentales .....	62
3.5. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO .....	63
3.5.1. Recolección de carozos .....	63
3.5.2. Preparación de las parcelas de escarificación.....	63
3.5.3. Descripción de los tratamientos.....	63
3.5.3.1. Testigo .....	63
3.5.3.2. Inmersión en ácido sulfúrico .....	63
3.5.3.3. Sumergido en agua caliente.....	64
3.5.3.4. Mecánico .....	64
3.5.3.5. Enfriamiento en húmedo .....	64

	<b>Página</b>
3.5.4. Preparación del sustrato.....	64
3.6. Variables de respuestas del estudio .....	65

**CAPÍTULO IV.  
RESULTADOS Y DISCUSIONES**

4.1. Control interno de calidad .....	66
4.1.1. Porcentaje de pureza.....	66
4.1.2. Peso de cien semillas .....	66
4.1.3. Valor cultural .....	66

**CAPÍTULO V  
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

<b>V. CONCLUSIONES .....</b>	<b>85</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>87</b>
<b>VII. BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>88</b>

## ÍNDICE DE CUADROS

	<b>Página</b>
Cuadro N° 1. Composición Nutritiva del Durazno (en 100 gramos).....	8
Cuadro N° 2. Durazneros selección nacional .....	21
Cuadro N° 3. Requerimientos de frío para distintas variedades de durazneros.....	28
Cuadro N° 4. Eficiencia de aplicación de diferentes métodos de riego.....	31
Cuadro N° 5. Tiempo de maduración según la variedad de durazno.....	47
Cuadro N° 6. Clasificación del durazno por el tamaño. ....	48
Cuadro N° 7. Principales Productores de Durazno a Nivel Mundial.....	48
Cuadro N° 8. Superficie del cultivo de duraznero en Bolivia (2000/2008).....	49
Cuadro N° 9. Mapa de ubicación del área de estudio .....	52
Cuadro N° 10. .Datos climáticos válidos para el valle central de Tarija .....	53
Cuadro N° 11. Carosos recolección 2011 .....	59
Cuadro N° 12. Carosos recolección 2012.....	59
Cuadro N° 13. Tiempo de germinación .....	67
Cuadro N° 14. Porcentaje de germinación por tratamientos .....	68
Cuadro N° 15. Interacción de valores, épocas y métodos para el % de germinación.....	69
Cuadro N° 16. Análisis de varianza sobre el porcentaje de germinación.....	69
Cuadro N° 17. Calculo de los límites de significancia .....	70
Cuadro N° 18. Prueba de Duncan porcentaje de germinación.....	71
Cuadro N° 19. Número de hojas.....	72
Cuadro N° 20. Interacción de valores, épocas y métodos para el número de hojas .....	73
Cuadro N° 21. Análisis de varianza sobre el número de hojas por planta.....	74
Cuadro N° 22. Altura de plantas .....	75
Cuadro N° 23. Interacción de valores, épocas y métodos para la altura de plantas.....	76
Cuadro N° 24. Análisis de varianza sobre la altura de las plantas.....	76
Cuadro N° 25. Diámetro (mm) .....	77
Cuadro N° 26. Interacción de valores, épocas y métodos para el diámetro.....	78
Cuadro N° 27. Análisis de varianza sobre el diámetro de las plantas.....	79
Cuadro N° 28. % de prendimiento en el repique .....	80

	<b>Página</b>
Cuadro N° 29. Interacción de valores, épocas y métodos para el % repique .....	81
Cuadro N° 30. Análisis de varianza sobre el % de prendimiento en el repique .....	81
Cuadro N° 31. Cálculo de los límites de significancia .....	82
Cuadro N° 32. Establecimiento de las diferencias y comparación con los límites de significancia.....	83

## **ÍNDICE DE ANEXOS DE FOTOS**

ANEXO 1. Preparación de almacigueras

ANEXO 2. Desinfección de las unidades experimentales

ANEXO 3. Siembra

ANEXO 4. Inmersión de las semillas en ácido sulfúrico y control interno de calidad

ANEXO 5. Preparación y desinfección del sustrato

ANEXO 6. Toma de datos

ANEXO 7. Durante el trasplante o repique de plantas

## **ÍNDICE DE ANEXOS DE DATOS**

ANEXO 1. Porcentaje de pureza

ANEXO 2 Peso de cien semillas

ANEXO 3 Valor cultural