

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO”

FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS Y FORESTALES

CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA



**“ENRAIZAMIENTO DE ESTACAS DE DURAZNERO *Prunus pérsica L.* CON
TRES TIPOS DE SUSTRATOS Y DOS CONCENTRACIONES DE
HORMONA EN LA COMUNIDAD DE COIMATA**

Por:

SANDRA ELOISA VALDEZ QUISPE

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

ABRIL DE 2016

TARIJA-BOLIVIA

V°B°

.....
M.Sc. Ing. Oscar Tordoya Rojas
PROFESOR GUÍA

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

.....
M.Sc. Ing. Henry Esnor Valdez H
VICE DECANO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS Y FORESTALES

APROBADO POR:

TRIBUNAL

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

.....
M.Sc. Ing. Wilfredo Benítez Ordoñez

.....
Dr. Gilberto Varas Catoira

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

DEDICATORIA:

El presente trabajo está dedicado a mis Padres, hermanas, abuelos por haberme brindado todo 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 Eusebio Valdez Romero, Clementina Quispe Galean, abuelos Eloy Quispe, Estefania Galean, hermanos Miriam, Hipole y Corina Analia Valdez Quispe que me acompañaron y convivieron en todos los momentos durante los cinco años de estudio hasta lograr mis metas trazadas.

AGRADECIMIENTOS:

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

A mis padres Eusebio Valdez Romero, Clementina Quispe Galean, abuelos Eloy Quispe, Estefania Galean. Por estos años de sacrificio, 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. Agronomica. Por haberme albergado en sus aulas, templo de saber y cobijar mi sueño.

A mi profesor guía Ing. Oscar Tordoya Rojas por su apoyo

incondicional y colaboración en la realización hasta la culminación de mi trabajo.

AL INSTITUTO NACIONALD
DE INNOVACION
AGROPECUARIA Y FORESTAL
(INIAF) Tarija.

A la Institución del SEDAG Tarija.

Por haberme colaborado en la culminación del presente trabajo.

AL Ing. Johnny Portugal por sus buenas ideas y consejos durante la ejecución de mi trabajo, al ing. Emilio López. Por su colaboración en la ejecución del trabajo.

A todos los docentes por ser la fuente de saber, por los años compartidos por la amistad brindada durante el transcurso de mis estudios.

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 su culminación.

ÍNDICE

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIAS

AGRADECIMIENTOS

RESUMEN

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

Páginas

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.....	4

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2. MARCO TEÓRICO.....	5
2.1. Generalidades.....	5
2.2.2. La fruticultura en Bolivia.....	5

2.2.3. Características y técnicas del proceso de multiplicación.....	7
2.2.4. Superficie y Rendimiento de Producción de Durazno por Departamento.....	8
2.2.5. CARACTERÍSTICAS BOTÁNICAS DEL DURAZNERO.....	8
2.2.6. CARACTERÍSTICAS BOTÁNICAS DEL CULTIVO.....	9
2.2.7.- MORFOLOGÍA.....	9
2.2.7. Sistema radicular.....	10
2.2.8. Poda.....	11
2.1.4. DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA.....	11
2.1.5. Evolución de la producción frutícola en Bolivia (12 años).....	12
2.1.6. REQUERIMIENTOS AGROECOLÓGICOS DEL DURAZNERO.....	12
2.3.1. INVERNADERO DE ENRRAIZAMIENTO.....	15
2.3.2. Irrigación (sistema de nebulización).....	15
2.3.3. Armado de platabandas o camas de enraizamiento.....	15
2.3.4. Camas de enraizamiento y desinfección.....	16
2.3.1 El SUSTRATO.....	17
2.3.2. Preparación de los sustratos.....	17
2.3.3. Tratamiento de los sustratos.....	17
2.3.4. Retostado de los sustratos.....	17
2.3.5. Sustrato para el Enraizado.....	18
2.4. FORMACIÓN DE RAÍZ EN LA PLANTA.....	18
2.4.1. Características de los callos.....	18
2.4.2. Condiciones de formación.....	19
2.4.3. Función del callo.....	19
2.5. FORMACIÓN DE RAÍCES.....	19

2.6. CORTE DE RAMAS.....	20
2.7.0. HORMONA DE ENRAIZAMIENTO.....	20
2.7.1. Influencia de las hormonas en el desarrollo radicular.....	20
2.7.2. Composición del Ácido indolbutírico.....	22
2.7.3. Técnicas químicas.....	23
2.8. PROPAGACIÓN ASEXUAL DEL DURAZNERO.....	23
2.8.1. Calidad de la planta de vivero.....	24
2.8.2. Estaca o esqueje.....	25
2.8.3. Estacas de tallo.....	25
2.8.4. Estacas de madera dura o leñosa.....	25
2.8.5. Estacas de madera semidura o semileñosa.....	26
2.8.6. Estacas de madera blanda o herbácea.....	27
2.8.7. Ventajas de la propagación por estacas.....	27
2.8.8. Plantas madre o material base.....	28

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3. LOCALIZACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO.....	29
3.1 Ubicación geográfica.....	29

3.1.2. Mapa de ubicación.....	29
3.2 CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA.....	30
3.2.1. Características climáticas.....	30
3.2.2. Características agrologicas.....	30
3.2.3. VEGETACIÓN.....	31
3.3 MATERIALES.....	31
3.3.1. Material vegetal.....	31
3.3.2. Materiales de campo.....	31
3.3.3 Materiales de taller.....	32
3.3.4. Productos.....	32
3.3.5. Material de gabinete.....	32
3.4 METODOLOGÍA.....	33
3.4.1. Diseño del experimento y análisis estadísticos.....	33
3.4.2. Características del diseño.....	33
3.4.3. Combinación de los factores de estudio.....	34
3.4.4. Sustratos:.....	34
3.4.5. Dosis de hormona (ácido indolebutirico) con una pureza del 98 % utilizada en la investigación:.....	34
3.5. MÉTODO.....	34
3.5.1. Trabajo experimental en campo (PASOS).....	34
3.5.2. Preparación de los esquejes para el estaquillado.....	38
3.5.3. Forma de preparación de AIB.....	38

3.6. ESTAQUILLADO O SIEMBRA DE ESTACAS.....	39
3.6.1. Automatizado del sistema de riego.....	40
3.7. VARIABLES REGISTRADAS.....	40
3.8. FECHAS DE EVALUACIÓN DEL TRABAJO EN INVERNADERO.....	41

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIONES DE DATOS

4.1. PORCENTAJE DE FORMACIÓN DE CALLOS (%).....	42
4.2. PORCENTAJE DE ESTACAS ENRAIZADAS (%).....	43
4.3. NÚMERO DE RAÍCES/ESTACA.....	46
4.4. ÁREA RADICULAR (cm ²).....	48
4.5. LONGITUD DE RAÍZ (cm).....	51

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5. 1.CONCLUSIONES.....	55
5.2. RECOMENDACIONES.....	56

BIBLIOGRAFIA.

ÍNDICE DE CUADROS

2.2.4. Superficie y Rendimiento de Producción de Durazno por Departamento	
CUADRO N° 1.....	7
2.1.5. Evolución de la producción frutícola en Bolivia (12 años)	
Tabla No. 2.....	10
2.1.5. Evolución de la producción frutícola en Bolivia (12 años)	
TablaNo.3.....	10
2.7.0. HORMONA DE ENRAIZAMIENTO CUADRO No. 4.....	18
VEGETACION: CUADRO No 5.....	27
3.4.3. Combinación de los factores de estudio: CUADRO Nro. 6.....	30
3.8. FECHAS DE EVALUACIÓN DEL TRABAJO EN INVERNADERO.	
CUADRO Nro. 7.....	36
4.1. PORCENTAJE DE FORMACIÓN DE CALLOS (%).	
Cuadro No.8	37
Cuadro No.9 Análisis de Varianza – Formación de Callos (%)......	37
4.2. PORCENTAJE DE ESTACAS ENRAIZADAS (%).	
Cuadro No.10.....	39
Cuadro No.11 Análisis de Varianza – Estacas Enraizadas (%)......	39
4.3. NÚMERO DE RAÍCES/ESTACA.	
Cuadro No.12 Porcentaje de estacas enraizadas en los tres tipos de sustratos.....	40
Cuadro No.13 Análisis de Varianza – Número de Raíces/Estacas.....	41
4.4. ÁREA RADICULAR (cm ²).	

Cuadro No.14 Análisis de Varianza – Número de Raíces/Estaca.....	41
Cuadro No.15 Análisis de Varianza – Área Radicular cm ²	43
4.5. LONGITUD DE RAÍZ (cm).	
Cuadro No.16 Longitud de Raíz (12 semanas).....	43
Cuadro No.17 Análisis de Varianza – Longitud de Raíz.....	45
Cuadro No.18 Análisis de Varianza – Longitud de Raíz.....	46
CUADRO Nro. 19 Longitud de raíz en tres tipos de sustratos a las (12 semanas)....	47

ÍNDICE DE FIGURAS

2.7.3. Técnicas químicas

Fig. Nro.1 Frasco de Formaldehido.....	20
Fig.2. Planta de GxN de dos años.....	21
Fig.3. Estacas de madera dura.....	22
Fig.4. Estaca semidura.....	23
Fig.5. Estaca de madera blanda.....	24
Mapa de ubicación	
Figura No.6.....	25
Gráfico No.7 Porcentaje Formación de Callos (4 semanas).....	38
Gráfico No.8 Porcentaje de Estacas Enraizadas (11 semanas).....	40
Gráfico No.9 Número de Raíces/Estaca (11 semanas).....	42
Gráfico No.10 Área Radicular cm ² (12 semanas).....	45
Gráfico No.11 Longitud de Raíz (12 semanas).....	47

