

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS Y FORESTALES**  
**CARRERA DE INGENIERIA AGRONÓMICA**



**TESIS DE GRADO**

**PROPAGACIÓN DE PORTAINJERTOS DE DURAZNERO HIBRIDO G X N  
APLICANDO TRES TIPOS DE ENRAIZADORES CON ESTACAS DE  
VERANO EN EL CENTRO EXPERIMENTAL DE CHOCLOCA**

**Por:**

Miguel Ángel Farfán Avalos

**Tesis de grado presentado a consideración de la Universidad Autónoma Juan Misael Saracho (U.A.J.M.S.) como requisito para obtener el grado académico de Licenciatura en Ingeniería Agronómica.**

**Diciembre 2017**

**Tarija – Bolivia**

**VºBº**

.....  
M.Sc.Ing. Jose Lindolfo Laime Nieves.  
**PROFESOR GUIA**

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

.....  
M.Sc. Ing. Luis Arandia Martines.  
**VICEDECANO**

**APROBADA POR:**

**TRIBUNAL:**

.....  
M.Sc. Ing. Víctor Enrique Zenteno Lopez.  
**TRIBUNAL**

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

.....  
M.Sc. Ing. Milton Javier Caba Olguin  
**TRIBUNAL**

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

## **DEDICATORIA**

**Este trabajo está dedicado a mis padres y toda mi familia por haberme brindado su apoyo y comprensión en estos momentos de mi vida, cuyo esfuerzo y sacrificio hizo posible la culminación de mi carrera profesional. A mi hija Carito Farfán quien fue el pilar fundamental para llegar hasta el final de esta meta.**

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios por su bendición y protección durante el largo camino de mi vida.

A la Universidad Autónoma “Juan Misael Saracho” y en especial a la carrera de Ingeniería Agronómica, por haberme cobijado en sus aulas de esta prestigiosa carrera.

A mi tutor Ing. José Lindolfo Laime por su apoyo, colaboración y sus sugerencias brindadas durante la realización, corrección y hasta la culminación del presente trabajo.

Expreso los más sinceros agradecimientos a todos los Docentes de la carrera de Ingeniería Agronómica, por haberme brindado sus enseñanzas y sugerencias durante el transcurso de mis estudios.

A mis padres: Guillermo Farfán y Tomaza Avalos; por el sacrificio realizado, y por el grandioso apoyo moral y material que me brindaron a lo largo de mi formación profesional.

A mi hija Carito Farfán y a su madre Maria Teresa Rueda que fueron fundamentales para culminar mi carrera depositando con mucho cariño toda la confianza en mi persona para llegar a ser un orgullo para ellas.

A mis amigos por su gran amistad, apoyo en los buenos y malos momentos de mi vida; y aquellas personas que de una forma u otra me incentivaron para que este documento llegue a su culminación.

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

## INDICE

<b>I.- INTRODUCCION.</b>	<b>1</b>
1.1.- Justificación.	2
1.2.- Objetivos.	3
1.2.1.- Objetivo general.	3
1.2.2.- Objetivos específicos.	3
<b>II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.</b>	<b>4</b>
2.1 Características del híbrido.	4
2.1.1 Origen.	4
2.1.2 Descripción sistemática.	4
2.1.3 Descripción botánica.	5
2.1.3.1 Raíz.	5
2.1.3.2 Tallo.	5
2.1.3.3 Hoja.	5
2.1.3.4 Flor.	6
2.1.4 Importancia del híbrido.	6
2.2. La Raíz.	6
2.2.1. Ápice de la raíz.	7
2.2.2. Origen de la raíz.	8
2.2.3. Crecimiento de las raíces.	8
2.3. Propagación Asexual.	8
2.3.1 Bases celulares de la propagación.	9
2.2.2 Razones para emplear la propagación.	9
2.2.2.1. Evitación de periodos juveniles.	9
2.2.2.2. Combinación de clones.	9
2.2.2.3. Razones económicas.	10
2.2.3 Ventajas – Desventajas .	10
2.2.3.1. Ventajas.	10
2.2.3.2. Desventajas.	11
2.2.4 Importancia de la propagación.	11

2.3 Factores que afectan la regeneración de la planta a partir de las estacas.	11
2.3.1 Selección de material para estacas.	12
2.3.1.1. Condiciones fisiológicas de la planta madre.	13
a. Escasez de agua.	13
b. Carbohidratos.	13
c. Nutrición mineral.	14
2.3.1.2. Factor de juvenilidad (edad de la planta madre).	14
2.3.2 Medios de enraíce.	15
2.3.2.1. Area.	15
2.3.2.2. Tierra del lugar.	15
2.3.2.3. Materia organica.	16
2.4. Polipropagador	16
2.5 Sustancias reguladoras del crecimiento.	16
2.5.1 Tipos de reguladores de crecimiento.	16
2.6. Hormonas vegetales.	17
2.6.1. Auxinas.	17
2.6.2. Aspectos fisiológicos relacionados con las auxinas.	18
2.7. Métodos de uso de los reguladores.	19
2.8 Condiciones para la propagación.	19
2.8.1 Etiolación.	19
2.8.2 Temperatura.	20
2.8.3 Relación con el agua.	20
2.8.4 Luz.	21
2.9. Preparación de las estacas.	21
2.10. Métodos para la inducción del enraizamiento de estacas.	21
2.10.1. Método de inmersión rápida.	22
2.10.2. Método de remojo prolongado.	22
2.10.3. Método espolvoreado.	23
2.11. Cuidados durante el enraizamiento.	23
2.12. Iniciación de los primordios de raíz.	23
2.13. Iniciales de raíz preformada.	24

2.14. Callo y emergencia de nuevas raíces.	24
2.15. Endurecimiento.	24
<b>III.- MATERIALES Y METODOS.</b>	<b>25</b>
3.1. Localización y ubicación.	25
3.2. Condiciones climáticas.	25
3.2.1. Suelo.	25
3.3. Materiales.	25
3.3.1. Material vegetal.	25
3.3.2 Enraizadores.	26
3.3.3. Material de campo.	27
3.4. Metodología.	27
3.4.1. Diseño experimental.	27
3.4.2. Tratamientos.	28
3.5. Manejo del ensayo.	28
3.5.1. Construcción del polipropagador.	28
3.5.2. Selección de estaquillas.	28
3.5.3. Preparación de sustrato.	29
3.5.4. Aplicación de los enraizadores	29
3.5.5. Instalación de estaquillas en el poli propagador.	30
3.6. Variables a estudiar.	30
3.7 Anexos.	30
<b>IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.</b>	<b>31</b>
4.1. Características microclimáticas.	31
4.2. Variables estudiadas.	32
4.2.1. Días a la brotación.	32
4.2.2. Porcentaje de emisión de raíces.	37
4.2.3. Porcentaje de longitud de brotes en cm.	40
4.2.4. Porcentaje de longitud de raíces en cm.	43
4.2.5. Porcentaje de prendimiento de estacas.	46



<b>V. CONCLUSIONES.</b>	<b>49</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES.</b>	<b>51</b>
<b>VII. .BIBLIOGRAFIA.</b>	<b>52</b>

## INDICE DE CUADROS

Cuadro N° 1. Temperaturas registradas en el interior del polipropagador.	31
Cuadro N° 2. Porcentaje de brotación a los 15 días.	32
Cuadro N° 3. Análisis de varianza a los 15 días de brotación.	33
Cuadro N° 4. Porcentaje de brotación a los 30 días.	34
Cuadro N° 5. Análisis de varianza a los 30 días de brotación.	35
Cuadro N° 6. Porcentaje de brotación a los 45 días.	36
Cuadro N° 7. Análisis de varianza a los 45 días de brotación.	36
Cuadro N° 8. Emisión de raíces en porcentaje.	38
Cuadro N° 9. Análisis de varianza (ANVA) de emisión de raíces.	39
Cuadro N° 10. Prueba múltiple de Duncan al 5 y 1 % de emisión de raíces.	40
Cuadro N° 11. Longitud de brotes en cm.	41
Cuadro N° 12. Análisis de varianza (ANVA) de longitud de brotes.	42
Cuadro N° 13. Prueba múltiple de Duncan al 5 y 1 % de longitud de brotes.	43
Cuadro N° 14. Porcentaje de longitud de raíces en cm.	43
Cuadro N° 15. Análisis de varianza (ANVA) de longitud de raíces.	44
Cuadro N° 16. Prueba múltiple de Duncan al 5 y 1 % de longitud de raíces.	45
Cuadro N° 17. Porcentaje de prendimiento de estacas.	46
Cuadro N° 18. Análisis de varianza (ANVA) del prendimiento de estacas.	47
Cuadro N° 19. Prueba múltiple de Duncan al 5 y 1 % del prendimiento de estacas	48

## **INDICE DE ANEXOS**

Anexo 1. Mapa de ubicación.

Anexo 2. Croquis del ensayo.

Anexo 3. Diseño del polipropagador.

Anexo 4. Costos de producción para el tratamiento 1 (Afital Raíz) empleado en la investigación.

Anexo 5. Costos de producción para el tratamiento 2 (Stim – Root) empleado en la investigación.

Anexo 6. Costos de producción para el tratamiento 2 (Nafusaku) empleado en la investigación.

Anexo 7. Preparación del polipropagador

Anexo 8. Recolección de estacas.

Anexo 9. Trasplante en el polipropagador.

Anexo 10. Variables estudiadas.

## **INDICE DE GRAFICOS**

Grafica N° 1. Brotación a los 15 días en porcentaje.	34
Grafica N° 2. Emisión de raíces en porcentaje.	38
Grafica N° 3. Longitud de brotes en cm.	41
Grafica N° 4. Longitud de raíces en cm.	44
Grafica N° 5. Prendimiento de estacas.	46