



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS
Y AMBIENTALES**

ESCUELA DE INGENIERÍA FORESTAL

**“PROPAGACIÓN VEGETATIVA DE (*Polylepis incana* Kunth), APLICANDO
LA HORMONA (ANA), EN CUATRO NIVELES, EN EL VIVERO DE LA
GRANJA DE YUYUCOCHA. IMBABURA-ECUADOR”**

Tesis previa a la obtención del Título de Ingeniero Forestal

AUTOR:

JOSÉ ROBERTO LIMAICO TORRES

TUTOR:

ING. RAÚL AREVALO

Ibarra – Ecuador

2011

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES

ESCUELA DE INGENIERÍA FORESTAL

PROPAGACIÓN VEGETATIVA DE (*Polylepis incana* Kunth), APLICANDO
LA HORMONA (ANA), EN CUATRO NIVELES, EN EL VIVERO DE
LAGRANJA DE YUYUCOCHA. IMBABURA-ECUADOR

Tesis revisada por el Comité Asesor, por lo cual se autoriza su presentación como
requisito parcial para obtener el título de:

INGENIERO FORESTAL

APROBADA:

Ing. Raúl Arévalo V.
TUTOR DE TESIS

Ing. Carlos Arcos M. Sc.
ASESOR:

Ibarra-Ecuador

2011

DEDICATORIA

Al culminar una etapa más de mi vida, con todo mi amor dedico este trabajo de investigación.

A Dios que está conmigo en todo momento de mi vida y es fuerza que guía mi camino.

A mis padres Carmela Torres y Manuel Limaico, por el amor, ejemplo y apoyo incondicional que aún en momentos difíciles de mi vida, siempre han estado conmigo.

A mis hijas por su ayuda, por ser la fuente de inspiración para seguir adelante en mi trabajo.

A mis hermanas, por su apoyo y comprensión que hemos compartido desde pequeños

A mi familia y amigos que siempre han confiado en mí y me brindaron su confianza y amistad.

Roberto Limaico

AGRADECIMIENTO

Al terminar este trabajo de investigación quiero expresar mi sincero agradecimiento a Dios, mis padres, mis hermanas y personas que me apoyaron en la culminación del presente trabajo de investigación.

Me es grato expresar mi sincero agradecimiento a la Universidad Técnica del Norte, su Facultad de Ingeniería en Ciencia Agropecuarias y Ambientales, Escuela de Ingeniería Forestal, sus Directivos y profesores que contribuyeron a mi formación académica.

Mi agradecimiento al Ing. Raúl Arévalo tutor de esta tesis por sus valiosos conocimientos y orientaciones en la presente investigación.

Al Ing. Miguel Echeverría por su paciencia, dedicación y apoyo en la realización de todo el proceso de investigación con su valioso aporte técnico y científico.

Al Ing. Carlos Arcos M. Sc. por su cooperación técnica y sugerencias en todo momento Ing. Mesías Inga, por su apoyo científico. A la Ing. María Vizcaíno por su apoyo incondicional en la interpretación de los resultados en el área estadística del presente trabajo.

A mis amigos personas que fueron partícipes en el proceso investigativo muchas gracias.

Roberto Limaico

ÍNDICE GENERAL

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN.....	1
Objetivo general.....	2
Objetivos específicos.....	2
Hipótesis.....	2

CAPÍTULO II

II REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
2.1 La especie.....	3
2.1.1 Taxonomía.....	3
2.1.2 Descripción botánica.....	3
2.1.2.1 Hojas.....	3
2.1.2.2 Flores y frutos.....	4
2.1.3 Datos ecológicos.....	4
2.1.4 Silvicultura.....	6
2.1.5 Usos.....	6
2.2 Propagación Vegetativa.....	6
2.2.1 Métodos, ventajas y desventajas.....	6
2.2.2 Propagación asexual.....	7
2.2.2.1 Formas de propagación vegetativa.....	7
2.2.3 Método sexual.....	8
2.3 Problemas ambientales.....	8
2.3.1 Efecto invernadero.....	9
2.3.2 Cambio Climático.....	9
2.3.3 Retos actuales y futuros para la mitigación.....	9
2.3.3.1 Plantaciones Forestales.....	9
2.3.3.2 Conservación de Bosques.....	9

2.4 Substancias promotoras de enraizamiento.....	10
2.4.1 Reguladores (Fitohormonas).....	10
2.5 Uso de reguladores Fitohormonales.....	10
2.6 Factores que inciden en el enraizamiento de esquejes.....	10
2.7 Condiciones básicas para el enraizamiento.....	11
2.7.1 Sustrato.....	11
2.7.2 Temperatura.....	11
2.7.3 Luminosidad.....	11
2.7.4 Agua.....	12
CAPÍTULO III	
MATERIALES Y MÉTODOS.....	13
3.1 Localización y caracterización del área de estudio.....	13
3.1.1 Clasificación de Zonas de Vida.....	13
3.2 Materiales e insumos.....	14
3.2.1 Materiales de oficina.....	14
3.2.2 Materiales de campo.....	14
3.2.2.1 Fitohormona.....	14
3.2.2.2 Material Vegetativo.....	14
3.2.2.3 Material para Sustratos.....	14
3.2.2.4 Herramientas.....	14
3.3 Metodología.....	15
3.3.1 Procedencia de materiales.....	15
3.3.1.1 Material vegetativo (esquejes de yagual).....	15
a) Caracterización del lugar donde se obtuvo el material vegetativo.....	15
b) Historia.....	16

c) Turismo.....	16
d) Vías de acceso.....	18
e) Administración.....	18
f) Fortalezas.....	18
g) Zonas de Vida de la Reserva Ecológica El Ángel según Holdridge.....	19
g1 Bosquemuy húmedo montano.....	19
g2 Páramo pluvial subalpino.....	19
h) Geomorfología de la zona.....	19
i) Hidrología.....	20
j) Clima.....	20
k) Fauna.....	20
l) Flora.....	21
3.3.1.2 Materiales del sustrato.....	21
3.4 Manejo de la investigación y obtención de resultados.....	21
3.4.1 Preparación del sitio de investigación.....	21
3.4.2 Preparación del sustrato y desinfección.....	21
3.4.3 Dosificación de la hormona.....	22
3.4.4 Recolección y preparación de esquejes.....	23
3.4.5 Enfundado y plantación.....	23
3.5 Labores culturales.....	23
3.5.1 Codificación.....	23
3.5.2 Protección.....	24
3.5.3 Riego.....	24
3.5.4 Deshierba.....	24
3.6 Toma de datos.....	24
3.6.1 Ecuaciones para el cálculo de datos de las variables en estudio.....	25
3.6.2 Descripción de tratamientos.....	25
3.6.3 Tratamientos.....	25

3.6.4 Modelo Estadístico.....	26
3.6.5 Análisis de varianza.....	26

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	27
------------------------------------	-----------

4.1 Resultados.....	27
----------------------------	-----------

4.1.1 Primera Medición.....	27
------------------------------------	-----------

4.1.1.1 Porcentaje de supervivencia por tratamientos.....	27
---	----

4.1.1.2 Supervivencia por diámetro de esqueje.....	28
--	----

4.1.1.3 Supervivencia por nivel de hormona.....	29
---	----

4.1.2 Segunda Medición.....	29
------------------------------------	-----------

4.1.2.1 Porcentaje de supervivencia por tratamientos.....	29
---	----

4.1.2.2 Supervivencia por diámetro de esqueje.....	30
--	----

4.1.2.3 Supervivencia por nivel de hormona.....	31
---	----

4.1.2.4 Análisis estadístico para rebrotes a los 60 días.....	32
---	----

4.1.2.4.1 Número de rebrotes	32
------------------------------------	----

4.1.2.4.2 Longitud del rebrote más largo.....	33
---	----

4.1.3. Tercera Medición.....	34
-------------------------------------	-----------

4.1.3.1 Porcentaje de supervivencia por tratamientos.....	34
---	----

4.1.3.2 Supervivencia por diámetro de esquejes	35
--	----

4.1.3.3 Supervivencia por nivel de hormona.....	36
---	----

4.1.3.4 Análisis estadístico por rebrotes al final de la investigación.....	37
---	----

4.1.3.4.1 Número de rebrotes.....	37
-----------------------------------	----

4.1.3.4.2 Rebrote más largo.....	38
----------------------------------	----

4.1.3.5 Análisis estadístico para número y longitud de raíces.....	39
--	----

4.1.3.5.1 Número de raíces.....	39
---------------------------------	----

4.1.3.5.2 Longitud de raíces.....	41
-----------------------------------	----

4.1.3.6 Costos de producción por planta.....	42
--	----

4.2 Discusión de resultados.....	43
4.2.1 Porcentaje de sobrevivencia por tratamientos.....	43
4.2.2 Número de rebrotes por esqueje.....	44
4.2.3 Longitud de rebrote cm.....	44
4.2.4 Número y longitud de raíces por esqueje.....	45
4.2.5 Costos de producción por planta.....	45
CAPÍTULO V	
CONCLUSIONES.....	46
CAPÍTULO VI	
RECOMENDACIONES.....	47
CAPÍTULO VII	
RESUMEN.....	48
CAPÍTULO VIII.	
SUMMARY.....	50
CAPÍTULO IX.	
BIBLIOGRAFÍA.....	52
CAPÍTULO X.	
ANEXOS.....	54

ÍNDICE DE ANEXOS DE TABLAS Y GRÁFICOS

Tabla 1. Distribución de <i>Polylepis</i> en Ecuador.....	5
Tabla 2. Dosis de hormona aplicada.....	22
Tabla 3. Codificación de los Tratamientos.....	26
Tabla 4. Análisis de Varianza.....	26
Tabla 5. ADEVA Número de rebrotes (60 días).....	33
Tabla 6. ADEVA Longitud del rebrote más largo (60 días).....	33
Tabla 7. Prueba de DUNCAN de la longitud del rebrote (60 días).....	34
Tabla 8. ADEVA Número de rebrotes (90 días).....	37
Tabla 9. Prueba de DUNCAN para el número de rebrotes (90 días).....	38
Tabla 10. ADEVA Rebrote más largo (90 días).....	38
Tabla 11. Prueba de DUNCAN del rebrote más largo (90 días).....	39
Tabla 12. ADEVA Número de raíces (90 días).....	40
Tabla 13. Prueba de DUNCAN para el Número de raíces (90 días).....	40
Tabla 14. ADEVA Longitud de raíces(90 días).....	41
Tabla 15. Prueba de DUNCAN para la Longitud de raíces (90 días).....	41
Tabla 16. Costos de producción por planta.....	42
Primera medición:	
Tabla 1.1. Supervivencia por tratamientos.....	60
Tabla 1.2. Supervivencia por diámetro.....	60
Tabla 1.3. Supervivencia por nivel de hormona.....	60
Segunda medición:	
Tabla 2.1. Supervivencia por tratamiento.....	61
Tabla 2.2. Supervivencia por diámetro.....	61
Tabla 2.3. Supervivencia por nivel de hormona.....	61
Tercera medición:	
Tabla 3.1. Supervivencia por tratamiento.....	62
Tabla 3.2. Supervivencia por diámetro.....	62
Tabla 3.3. Supervivencia por nivel de hormona.....	62

GRÁFICOS

Gráfico 1. Porcentaje de sobrevivencia por tratamientos (A los 30 días).....	27
Gráfico 2. Porcentaje de sobrevivencia por \emptyset de esqueje (A los 30 días).....	28
Gráfico 3. Porcentaje de sobrevivencia por nivel de hormona(A los 30 días)....	29
Gráfico 4. Porcentaje de sobrevivencia por tratamientos (A los 60 días).....	30
Gráfico 5. Porcentaje de sobrevivencia por \emptyset de esqueje (A los 60 días).....	31
Gráfico 6. Porcentaje de sobrevivencia por nivel de hormona (A los 60días)....	32
Gráfico 7. Porcentaje de sobrevivencia por tratamientos (A los 90 días).....	35
Gráfico 8. Porcentaje de sobrevivencia por \emptyset de esqueje (A los 90 días).....	36
Gráfico 9. Porcentaje de sobrevivencia por nivel de hormona (A los 90 días)....	37
Gráfico 10. Ubicación del ensayo.....	63
Gráfico 11. Código de identificación para los individuos.....	64
Gráfico 12. Distribución del ensayo.....	58
Gráfico 13. Código de identificación para los esquejes.....	59

ÍNDICE DE ANEXO DE MAPAS

Mapa 1. Base de la Granja Yuyucocha.....	60
Mapa 2. Ubicación de la Granja Yuyucocha.....	61
Mapa 3. Tipos de suelos de la Granja Yuyucocha.....	62
Mapa 4. Usos del suelo de la Granja Yuyucocha.....	63
Mapa 5. Zonas de Vida de la Granja Yuyucocha.....	64
Mapa 6. Lugar de procedencia del material vegetativo.....	65

ÍNDICE DE ANEXO DE FOTOGRAFÍA

1. Bosque de Yagual.....	66
2. Características del árbol.....	66
3. Vista de laboratorio.....	66
4. Agua y balanza electrónica para pesar.....	67

5. Hormona (ANA) talco.....	86
6. Peso de sustancias para la preparación de la fitohormona.....	86
7. Medición de dosis de hormona.....	68
8. Colocación de la hormona en recipientes.....	68
9. Recipientes con hormona en los cuatro niveles en estudio.....	69
10. Recolección de material en rama.....	69
11. Material para seleccionar los esquejes.....	70
12. Esquejes seleccionados.....	70
13. Hoyado en la funda.....	71
14. Vista del tratamiento.....	71
15. Aplicación de la hormona al esqueje.....	71
16. <i>Polylepis</i> enraizado de diámetro menor.....	72
17. Vista del enraizado de <i>Polylepis</i> en diámetro menor.....	72
18. <i>Polylepis</i> enraizado vista de rebrotes.....	73
19. Enraizado de <i>Polylepis</i> diámetro mayor.....	73