

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS Y FORESTALES
CARRERA DE INGENIERÍA FORESTAL**



TESIS DE GRADO

**PRODUCCIÓN DE CEDRO COLORADO (*Cedrela odorata*) CON
DOS NUEVAS ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS EN EL
VIVERO PERTT-TARIJA**

Por:

ABRAHAM CARMONA ANACHURI

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

**Gestión 2015
TARIJA – BOLIVIA**

V°B°

Ing. Cesar Giovanni Rios Rios
PROFESOR GUÍA

Ing. MSc. Linder Espinoza Márquez
DECANO
FACULTAD DE CIENCIAS
AGRÍCOLAS Y FORESTALES

Ing. MSc. Henry Esnor Valdez Huanca
VICEDECANO
FACULTAD DE CIENCIAS
AGRÍCOLAS Y FORESTALES

APROBADA POR:

TRIBUNAL:

Ing. Carlos Cossío Narváez

Ing. Henry Esnor Valdez Huanca

Ing. Juan Oscar Hiza Zuñiga

El Tribunal Calificador de la presente Tesis, no se solidariza con la forma, términos, modos ni expresiones vertidas en el trabajo, siendo las mismas, únicamente responsabilidad del autor.

DEDICATORIA

Dedico con todo cariño, este humilde trabajo a mi madre que me dio la vida y dio su vida por sus hijos; como retribución a su dedicación y cuidados desde mis primeros pasos hasta hacer realidad el sueño de profesionalizarme.

A mis queridos hermanos, por ser el motivo de vivir y el despertar en cada amanecer, y que recuerden que el mañana será mejor, pues cada problema tiene solución; No se dejen vencer sin antes haber luchado.

AGRADECIMIENTOS

Mis más sinceros agradecimientos a mi profesor guía Ing. Cesar Ríos, por su colaboración desinteresada y sus sabios consejos y a los funcionarios del PERTT por brindarme el vivero y a INIAF por su colaboración durante la ejecución del trabajo de investigación.

Un agradecimiento especial al Ing. Sebastián Ramos, por su apoyo y asesoramiento incondicional en todo momento.

Asimismo, a mis docentes, por compartir conmigo sus conocimientos y a mis compañeros por conllevar aspiraciones de superación.

ÍNDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

	Página
INTRODUCCIÓN	1

CAPÍTULO I

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1.1 La semilla	5
1.1.1 Viabilidad de la semilla.....	5
1.1.2 Latencia o dormancia	5
1.1.3 Vigor	6
1.1.4 Longevidad.....	6
1.2 Germinación	6
1.2.1 Factores que afectan a la germinación	7
1.2.2 Principales factores que activan la germinación	7
1.3 Envases o macetas	7
1.3.1 Tubete.....	8
1.3.1.1 Ventajas del tubete	8

	Página
1.3.2 Pastilla jiffy o pellets.....	9
1.3.2.1 Modo de uso.....	9
1.3.2.2 Sustrato.....	10
1.3.2.3 Beneficios.....	10
1.3.3 Preparación de suelos para los envases	11
1.3.4 Técnica de embolsado	11
1.4 Extracción de las plántulas	11
1.5 Trasplante o repique.....	12
1.6 Cómo y cuándo se realiza el riego.....	12
1.7 El Refallo.....	12
1.8 Cuidados culturales.....	13
1.8.1 Deshierbe.....	13
1.8.2 Control fitosanitario	13
1.9 Requisitos que deben cumplir los plantones para ser implantados	13
1.10 Diseño experimental	14
1.10.1 Características del diseño experimental.....	14
1.11 Mortalidad	15
1.12 Índice de esbeltez	15

Página

1.13 Propiedades químicas del suelo	15
1.13.1 pH.....	15
1.13.2 Salinidad del suelo	15
1.13.3 Materia orgánica.....	16
1.14 Descripción de la especie en estudio	17
1.14.1 Sistemática del cedro colorado.....	17
1.14.2 Fenología de la especie	17
1.14.3 Área de distribución.....	18
1.14.4 Uso.....	18
1.14.5 Descripción del árbol	18
1.15 Costo unitario.....	18
1.15.1 Clasificación de costos.....	19

CAPÍTULO II

MATERIALES Y MÉTODOS

	Página
2.1 Descripción de la zona de estudio	22
2.1.1 Ubicación del vivero	22
2.1.2 Clima	22
2.1.3 Aspectos generales del vivero	24
2.2 Características de la zona de procedencia de la semilla	24
2.3 Materiales	24
2.4 Metodología	26
2.4.1 Adquisición de semillas	26
2.4.2 Preparación del área de trabajo	26
2.4.3 Tratamiento pre germinativo.....	26
2.4.4 Preparado de las almacigueras	26
2.4.5 Siembra	26
2.4.6 Armado de mesones para tubetes y jiffys	27
2.4.7 Tamizado.....	28
2.4.8 Preparación del sustrato	28
2.4.9 Llenado de los tubetes	28

	Página
2.4.10 Llenado de bolsas	29
2.4.11 Repique	29
2.4.12 Descripción de las tecnologías de producción	29
2.4.12.1 Tratamiento I.....	29
2.4.12.1.1 Producción en tubetes	29
2.4.12.2 Tratamiento II.....	30
2.4.12.2.1 Producción en pastillas jiffys o pellets.....	30
2.4.12.3 Tratamiento III	30
2.4.12.3.1 Bolsas - testigo	30
2.4.13 Diseño experimental.....	30
2.4.13.1 Diseño bloques al azar	31
2.4.14 Medición y obtención de datos	33
2.4.14.1 Descripción de los métodos usados en la recolección de datos	33
2.4.14.2 Mediciones realizadas	33
2.4.15 Porcentaje de germinación	33
2.4.16 Porcentaje de sobrevivencia.....	34
2.4.17 Cantidad de sustrato	34
2.4.18 Cantidad de agua	35

	Página
2.4.19 Frecuencia de riego	35
2.4.20 Rustificación de las plantas	35
2.4.20 Costos económicos de producción	36
2.4.21 Análisis del suelo	37
2.4.22 Labores culturales del vivero	37
2.4.23 Control fitosanitario e insectos.....	37
2.4.24 Procesamiento de datos	38

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Resultado de germinación	40
3.1.1 Porcentaje de germinación	40
3.2 Porcentaje de sobrevivencia	41
3.3 Evaluación del crecimiento de plantones	42
3.3.1 Crecimiento en altura de los plantones	42
3.3.2 Crecimiento en diámetro de los plantones	44
3.4 Calidad de la planta	47
3.4.1 Índice de esbeltez	47

	Página
3.5 Cantidad de sustrato	48
3.6 Calidad de sustrato	49
3.7 Cantidad de agua y frecuencia de riego	52
3.8 Costos económicos de producción	53

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones	55
4.2 Recomendaciones.....	57
BIBLIOGRAFÍA	59

ANEXOS

ÍNDICE DE CUADROS

	Página
Cuadro N° 1 Diagrama bioclimático.	23
Cuadro N° 2 Porcentaje de sobrevivencia.	41
Cuadro N° 3 Costos de producción en Bs por tratamiento.....	53

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Grafica N° 1 Porcentaje de germinación <i>Cedrela odorata</i>	40
Grafica N° 2 Crecimiento en altura de <i>Cedrela odorata</i>	44
Grafica N° 3 Crecimiento dimétrico de <i>Cedrela odorata</i>	46
Grafica N° 4 Calidad de las plantas obtenido a través del índice de esbeltez.	47
Grafica N° 5 Representación gráfica de la cantidad de sustrato utilizado.	48
Grafica N° 6 Análisis del pH.....	49
Grafica N° 7 Conductividad eléctrica – salinidad del suelo.....	50
Grafica N° 8 Porcentaje de materia orgánica.	50
Grafica N° 9 Principales componentes químicos del sustrato utilizado en el trabajo de investigación.....	51
Grafica N° 10 Cantidad de agua en litros y frecuencia de riego	52

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo N° 1 Planilla de altura total por bloque

Anexo N° 2 Planilla de diámetro total por bloque

Anexo N° 3 Planilla de porcentaje de germinación

Anexo N°4 Planilla de la calidad de la planta - índice de esbeltez

Anexo N°5 Planilla de intervalos de calidad para los atributos morfológicas y fisiológicos

Anexo N° 6 Planilla de frecuencia de riego y cantidad de agua en litros

Anexo N° 7 Planilla de costos totales

Anexo N° 8 Planilla de costos por tratamiento

Anexo N°9 Rotulo de especificaciones de la especie en estudio

Anexo N° 10 Ubicación del diseño experimental

Anexo N° 11 Mapa de ubicación del lugar de recolección de la semilla

Anexo N° 12 Fotografías