

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



**“DISTRIBUCIÓN Y CARACTERIZACIÓN ECOLÓGICA DE  
HÁBITAT DE LA QUEÑUA (*Polylepis incana* H.B.K.) EN BOSQUE  
RALO A SEMIDENSO DE LA SUBCUENCA SOLA,  
DEPARTAMENTO DE TARIJA”**

**Por:**

**RENATO BERTO VENTURA TORREZ**

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

**Abril 2018**

**TARIJA – BOLIVIA**

**V°B°**

-----  
Msc. Ing. Sebastián Ramos Mejía

-----  
Msc. Ing. Freddy Castro Salinas

-----  
Msc. Ing. Luis Arandia Mendivil

**DECANO DE LA FACULTAD DE  
CIENCIAS AGRÍCOLAS Y**

**VICEDECANO DE LA FACULTAD  
DE CIENCIAS AGRÍCOLAS Y**

**APROBADO POR:**

**TRIBUNAL:**

-----  
Msc. Ing. Carlos Alberto Cossio

-----  
Msc. Ing. Fidel Ibarra Martínez

-----  
Msc. Ing. Juan Oscar Hiza

El tribunal calificador del presente trabajo, no se solidariza con la forma, términos, modos y expresiones vertidas en el mismo, siendo éstas responsabilidad del autor.

## **DEDICATORIA**

Este trabajo está dedicado con mucho cariño a mi padre Agapo Ventura (+), a mi madre Narcisa Torrez y a mis hermanos, que siempre supieron ser la luz en mi camino desde los primeros días de mi educación.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco sinceramente:

A Dios, me acompañaste en los momentos felices y me sostuviste en los más difíciles, pero sobre todo me enseñaste a entender que aun con toda la ciencia, no somos nada sin ti. Por eso y por todo lo que soy... Gracias

A mis padres porque detrás de cada paso hubo una mirada, a la vuelta de cada logro una sonrisa y detrás de cada lágrima una palabra de aliento, porque lejos o cerca fueron la fuerza para seguir adelante.

A mi profesor guía Ing. Sebastián Ramos Mejía, al Ing. Edwin Hiza Sanchez por el gran apoyo que recibí y a todos los docentes de la carrera de Ingeniería Forestal, por su colaboración durante la elaboración de esta tesis.

A mis compañeros y amigos por el apoyo moral y material en los momentos más difíciles de mi formación profesional.

## ÍNDICE

Dedicatoria

Agradecimiento

Resumen

**Página**

### INTRODUCCIÓN

INTRODUCCIÓN .....	1
OBJETIVOS .....	2
OBJETIVO GENERAL.....	2
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	2

### CAPÍTULO I

#### MARCO TEÓRICO

1.1 DEFINICIÓN DE VEGETACIÓN.....	3
1.2 CARACTERIZACIÓN DE LOS BOSQUES.....	3
1.2.1 LA VEGETACIÓN EN LOS BOSQUES DE LA REGIÓN TUCUMANO – BOLIVIANA. ....	4
1.3 VARIABLES DASOMETRICAS .....	5
1.3.1 DIÁMETRO.....	5
1.3.2 ALTURA TOTAL DEL ÁRBOL .....	6
1.4 CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES DE LA VEGETACIÓN .....	6

1.4.1 ESTRUCTURA HORIZONTAL DEL BOSQUE.....	6
1.4.1.1 ABUNDANCIA.....	6
1.4.1.2 FRECUENCIA.....	7
1.4.1.2 DOMINANCIA .....	7
1.4.1.3 ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA (IVI).....	7
1.4.1.4 DENSIDAD .....	8
1.4.1.5 DISTRIBUCIÓN DIAMÉTRICA .....	8
1.4.2 ESTRUCTURA VERTICAL.....	9
1.4.2.1 POSICIÓN SOCIOLÓGICA .....	9
1.4.2.2 REGENERACIÓN NATURAL .....	9
1.5 COMPOSICIÓN FLORÍSTICA .....	10
1.5.1 COCIENTE DE MEZCLA .....	10
1.6 ASPECTOS DASONOMÉTRICOS.....	11
1.6.1 NÚMERO DE ÁRBOLES.....	11
1.6.2 ÁREA BASAL.....	11
1.6.3 VOLUMEN.....	12
1.7 CONSIDERACIONES BASICAS DE TRANSECTOS DE MEDICIÓN .....	13
1.7.1. TRANSECTOS.....	13
1.7. 2 TRANSECTOS VARIABLES .....	13
1.8 CÓMO SON LOS BOSQUES DE QUEÑUA? .....	14
1.8.1 ¿DÓNDE CRECEN? .....	14
1.8.2 TIPOS DE QUEÑUA .....	15
1.8.3 IMPORTANCIA DE LA QUEÑUA .....	16

## **CAPITULO II**

### **DESCRIPCION DE LA ZONA DE ESTUDIO**

2. ZONA DE ESTUDIO .....	23
2.1 LOCALIZACIÓN .....	23
2.1.1 MAPA DE UBICACIÓN DE LOS BOSQUES .....	24
2.2 CLIMA .....	25
2.3 OROGRAFÍA Y SUELOS .....	26
2.4 HIDROGRAFÍA .....	27
2.5 VEGETACIÓN .....	28
2.6 USO DE RECURSOS NATURALES .....	29

## **CAPITULO III**

### **MATERIALES Y MÉTODOS**

3.1 MATERIALES .....	30
3.1.1 MATERIALES DE CAMPO .....	30
3.1.2 MATERIALES DE GABINETE .....	30
3.2 METODOLOGÍA .....	30
3.2.1 TAMAÑO DEL ÁREA MUESTREADA .....	30
3.2.2.1 DEMARCACIÓN DE LA PARCELAS .....	32
3.2.2.2 MUESTREO .....	32
3.2.2.3 UBICACIÓN DE LAS PARCELAS .....	32



3.2.3 LEVANTAMIENTO DE DATOS EN CAMPO .....	33
3.2.3.1 ESPECIE .....	33
3.2.3.2 DIÁMETRO A LA ALTURA DEL PECHO (cm).....	33
3.2.3.3 ALTURA TOTAL .....	33
3.2.3.4 CALIDAD.....	34
3.2.3.5 OBSERVACIONES.....	34
3.2.4 ÍNDICES PARA CARACTERIZAR LA ECOLOGÍA DE LA QUEÑUA ( <i>POLYLEPIS INCANA H.B.K.</i> ) Y REGENERACIÓN NATURAL .....	34
3.2.4.1 ABUNDANCIA.....	34
3.2.4.2 DOMINANCIA .....	35
3.2.4.3 FRECUENCIA.....	35
3.2.4.4 ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA.....	36
3.2.5 COCIENTE DE MEZCLA (C.M.) .....	36
3.2.6 DENSIDAD .....	37
3.2.7 ÍNDICE DE DIVERSIDAD FLORISTICA .....	37
3.2.8 REGENERACIÓN NATURAL .....	38
3.2.9 POSICIÓN SOCIOLÓGICA .....	38

## **CAPITULO IV**

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

4 LÍMITES NATURALES EXISTENTES .....	40
4.1 MAPA DE PENDIENTES.....	40
4.2 MAPA FISIAGRÁFICO.....	42

4.3 MAPA DE SUELOS.....	43
4.4 COMPOSICIÓN FLORÍSTICA .....	44
4.5 ESTRUCTURA HORIZONTAL DEL BOSQUE.....	45
4.5.1 ABUNDANCIA.....	45
4.5.2 FRECUENCIA.....	47
4.5.3 DOMINANCIA .....	48
4.5.4 ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA (IVI).....	50
4.6 COCIENTE DE MEZCLA .....	51
4.7 DENSIDAD .....	51
4.8 ÍNDICE DE DIVERSIDAD .....	52
4.9 ESTRUCTURA VERTICAL.....	53
4.9.1 POSICIÓN FITOSOCIOLÓGICA .....	53
4.10 REGENERACIÓN NATURAL .....	55
5 DISCUSIÓN .....	58

**CAPITULO V**  
**CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

5.1 CONCLUSIONES .....	59
5.2 RECOMENDACIONES .....	60
BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA .....	61
ANEXOS .....	65

## LISTA DE CUADROS

CUADRO N° 1 Especies arbóreas existentes en la zona de estudio .....	44
CUADRO N° 2 Resumen porcentual del Índice de Valor de Importancia .....	50
CUADRO N° 3 Especies por estratos de la subcuenca del Río Sola .....	53
CUADRO N°4 Resumen de abundancia de la regeneración natural .....	56

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1. Abundancia relativa de la asociación de queñua que se encuentran en la subcuenca del Río Sola .....	46
Gráfico N° 2. Distribución porcentual de la frecuencia de la queñua que se encuentran en la subcuenca del Río Sola.....	48
Gráfico N° 3 Distribución porcentual de la dominancia de la queñua que se encuentran en la subcuenca del Río Sola .....	49
Gráfico N° 4 Densidad de árboles por hectárea .....	52
Gráfico N° 5 Número de latizales por hectárea de la regeneración natural .....	56
Gráfico N° 6 Número de brinzales por hectárea de la regeneración natural .....	57