

UNIVERSIDAD AUTONOMA “JUAN MISAEL SARACHO”
FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS Y FORESTALES
CARRERA DE INGENIERIA FORESTAL



TESIS

**DETERMINACIÓN DEL VALOR NUTRITIVO DE DOS ESPECIES
FORRAJERAS PARA EL CONSUMO DEL GANADO BOVINO EN LA
COMUNIDAD PALOS BLANCOS, DEPARTAMENTO DE TARIJA**

POR:

MARIA ELENA ABAN TORREZ

Trabajo de tesis presentado a consideración de la **UNIVERSIDAD AUTONOMA “JUAN MISAEL SARACHO”** como requisito para optar el Grado Académico de Licenciatura en Ingeniería Forestal.

GESTION 2025

TARIJA-BOLIVIA

Vº Bº

Ing. Javier Ariel Castillo Gareca
PROFESOR GUÍA

M.Sc. Ing. Milton Javier Caba Olguín
DECANO
FACULTAD DE CIENCIAS
AGRÍCOLAS Y FORESTALES

M.Sc. Ing. Víctor Enrique Zenteno López
VICEDECANO
FACULTAD DE CIENCIAS
AGRÍCOLAS Y FORESTALES

APROBADO POR:

TRIBUNAL

M.Sc – M.V.Z. José Nicolás Romero Romero
TRIBUNAL

M.Sc. Ing. Barbarita Liliana Segovia Ortega
TRIBUNAL

M.Sc. Ing. José Lindolfo Laime Nieves
TRIBUNAL

El Tribunal Calificador del presente Trabajo, no se solidariza con la forma, términos, modos y expresiones vertidas en el mismo, siendo la misma responsabilidad del autor (a).

DEDICATORIA:

A Dios, por ser mi guía, mi fortaleza inagotable y mi refugio en los momentos de incertidumbre, iluminando mi camino y permitiéndome alcanzar esta meta.

A mi amada madre, Elsa, por su amor incondicional, su sacrificio constante y su infinita fe en mí. Cada logro es también tuyo.

A la memoria de mi querido padre, Timoteo, quien, aunque ya no está físicamente a mi lado, su recuerdo y sus enseñanzas me acompañaron en cada paso. Sé que desde el cielo te sientes orgulloso. Esta tesis es el fruto de tu amor.

A mis hermanos, Jorge y Juan Carlos, por su apoyo inquebrantable, su aliento constante y por ser mis compañeros de vida. Su cariño me motiva a ser cada día mejor persona.

AGRADECIMIENTOS:

- A Dios Todopoderoso, fuente de toda sabiduría y entendimiento. Por darme la vida y salud para llegar hasta aquí.
- A mi familia por todo el apoyo brindado y por siempre creer en mí, su apoyo y cariño son mi mayor recompensa.
- A la Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales, a sus autoridades y docentes de la Carrera de Ingeniería Forestal por las enseñanzas impartidas para mi formación profesional.
- A mi profesor guía Ing. Ariel Castillo Gareca y M.V.Z. José Nicolás Romero les agradezco su paciencia y su apoyo constante en el desarrollo de este trabajo, muchas gracias.
- Agradezco a mis compañeros y amigos, por haber estado en los buenos y malos momentos y crear recuerdos para toda la vida.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
JUSTIFICACIÓN	1
FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	2
OBJETIVOS:	3
Objetivo general	3
Objetivos específicos	3
CAPITULO I.....	4
REVISION BIBLIOGRAFICA	4
1.1. FORRAJE	4
1.2. CLASIFICACIÓN DE LOS FORRAJES	4
1.3. MANEJO DE RECURSOS FORRAJEROS	5
1.3.1. Carga animal	5
1.3.2. Capacidad de carga animal (CCA).....	5
1.3.3. Estimación de la carga animal.....	5
1.3.4. Coeficiente de Agostadero	5
1.3.5. Consumo animal	5
1.3.6. Unidad animal	5
1.3.7. Peso de la materia vegetal seca y fresca.....	6
1.3.8. Peso de la materia seca.....	6
1.3.9. Valor nutritivo	6
1.3.10. Análisis bromatológico	6
1.4. EFECTO DEL ANIMAL SOBRE LA ZONA DE PASTOREO/RAMONEO 1.4.1. Pisoteo	7
1.4.2. Efecto de la carga animal	7
1.4.3. Consumo de rumiantes en pastoreo	7
1.5. PALATABILIDAD.....	8
1.6. GANADERÍA	8
1.7. SISTEMAS DE GANADERÍA	8

1.7.1. Ganadería intensiva.....	8
1.7.2. Ganadería extensiva	8
1.7.3. Ganadería bovina	9
1.8. VEGETACIÓN	9
1.8.1. Tipo de vegetación	9
1.8.2. Vegetación arbórea	9
1.8.3. Vegetación arbustiva	10
1.9.- PARÁMETROS PARA MEDIR LA CONDICIÓN Y ESTRUCTURA DE LA VEGETACIÓN EN UN SITIO	10
1.9.1. Abundancia.....	10
1.9.2. Densidad poblacional de las forrajeras nativas	10
1.9.3. Dominancia	10
1.9.4. Área basal.....	11
1.9.5. Frecuencia	11
1.10. ÍNDICES PARA EVALUAR LA VEGETACIÓN.....	11
1.10.1. Índices de Diversidad.....	11
1.10.2. Índices de Similaridad.....	11
1.10.3. Índice de Valor de Importancia	12
1.11. DISEÑOS DE MUESTREO	12
1.11.1. Muestreo aleatorio simple	12
1.11.2. Muestreo aleatorio estratificado	12
1.11.3. Muestreo sistemático.....	13
1.11.4. Muestreo Aleatorio	13
1.11.5. Parcelas permanentes de muestreo (ppm)	13
CAPITULO II	14
MATERIALES Y METODOS	14
2.1. ZONA DE ESTUDIO	14
2.1.1. Ubicación	14

2.1.2. Superficie total	15
2.1.3. Vías de acceso	15
2.2. CARACTERÍSTICAS BIOFÍSICAS.....	15
2.2.1. Clima	15
2.2.2. Temperatura.....	15
2.2.3. Precipitación.....	15
2.2.4. Geología y suelo.....	15
2.2.5. Vegetación	16
2.2.6.- Flora.....	16
2.2.7.- Fauna.....	18
2.3. CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS.....	18
2.3.1. Actividad económica	18
2.3.2. Uso de la tierra	19
2.4. MATERIALES	19
2.4.1. Material de campo.....	19
2.4.2. Material de laboratorio.....	20
2.4.3 Material de gabinete.....	20
2.5.METODOLOGÍA	20
2.5.1. Fase de Pre Campo.....	20
2.5.2. Fase de Campo	20
2.5.3. Estimación del valor nutricional de dos especies forrajeras más palatables para el ganado	21
2.5.4. Producción de Biomasa Forrajera Estimación de Peso de la Fitomasa para Vegetación arbustiva y arbórea	21
2.5.5. Determinación de Carga Animal	23
2.5.6. Instalación de Parcelas Permanentes de Muestreo (PPM)	23
2.5.7.- Cálculo de Parámetros Cuantitativos	35
2.5.8. Índices para evaluar la vegetación	36

CAPITULO III	39
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	39
3.1 Resultados	39
3.2. Estimación del valor nutritivo de la especie forrajera arbórea más palatable para el ganado bovino	40
3.3. Estimación del valor nutritivo de la especie forrajera arbustiva más palatable por el Ganado bovino	41
3.4. Determinación de la carga animal	43
3.5. Determinación de parámetros cuantitativos	48
3.5.1. Cálculo del Área Basal	51
3.5.2. Abundancias, frecuencias y dominancias e Índice de valor de importancia (IVI) de las especies arbóreas de la Propiedad Tres Caminos	54
3.5.3. Índices de la vegetación	56
3.5.4. Estructura Vertical	64
3.5.5. Abundancia y frecuencias por categoría (Brinzal-Latizal)	66
3.5.6. Estrato Arbustivo	69
3.6. Discusión	72
CAPITULO IV	73
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	73
4.1. Conclusiones	73
4.2. Recomendaciones	75

BIBLIOGRAFIA

ANEXOS

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Superficie de PPM a Instalar	24
Figura 2. Diseño de Parcelas Permanentes de Medición y Numeración de las Subparcela de 0.25 ha.	27
Figura 3. Subparcelas	28
Figura 4: Numeración del Árbol y Descripción de la Placa	29
Figura 5: Medición de diámetro en casos normales y casos especiales	30
Figura6. Posición de Copa	32
Figura 7. Forma de Copa.....	33
Figura 8. Grados de Infestación de Lianas y Bejucos.....	34

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1: Flora más representativa del lugar.....	17
Cuadro 2: Fauna más representativa del lugar.....	18
Cuadro 3: Identificación de especies más palatables para el ganado bovino.....	39

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Número de individuos por especie en la Parcela I.....	49
Gráfico 2: Número de individuos por especie en la Parcela II.....	50
Gráfico 3: Número de individuos por especie en la Parcela III.....	51
Gráfico 4: Posición de la copa en árboles de las Parcelas I, II y III.....	65
Gráfico 5: Forma de la copa árboles de las Parcelas I, II y III.....	66
Gráfico 6: Porcentaje de Brinzales y Latizales.....	69

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Coordenadas de ubicación de las 3 parcelas.....	25
Tabla 2: Resultados Análisis Bromatológico de la especie arbórea más palatable.....	40
Tabla 3: Resultado Análisis químico de la especie arbustiva más palatable.....	42
Tabla 4: Resultados peso final de las muestras secadas en estufa.....	43
Tabla 5: Cálculo Contenido de Humedad y porcentaje de Materia Seca.....	45
Tabla 6: Árboles y arbustos de la Propiedad Tres Caminos distribuidos en la Parcela I.....	48
Tabla 7: Árboles y arbustos de la Propiedad Tres Caminos distribuidos en la Parcela II.....	49
Tabla 8: Árboles y arbustos de la Propiedad Tres Caminos distribuidos en la Parcela III.....	50
Tabla 9: Cálculo de Área Basal por especies encontradas en la Parcela I.....	51
Tabla 10: Área Basal por especies encontradas en la Parcela II.....	52
Tabla 11: Área Basal por especies encontradas en la Parcela III.....	53
Tabla 12: Abundancias, frecuencias, dominancias e IVI Parcela I.....	54
Tabla 13: Abundancias, frecuencias, dominancias e IVI Parcela II.....	55
Tabla 14: Abundancias, frecuencias, dominancias e IVI Parcela III.....	56
Tabla 15: Índice de Shannon-Wiener Parcela I.....	56
Tabla 16: Índice de Shannon-Wiener Parcela II.....	57
Tabla 17: Índice de Shannon-Wiener Parcela III.....	58
Tabla 18: Índice de Simpson Parcela I.....	59
Tabla 19: Índice de Simpson Parcela II.....	60
Tabla 20: Índice de Simpson parcela III.....	60
Tabla 21: Índice de Sorensen.....	61
Tabla 22: Índice de Jaccard.....	63
Tabla 23: Posición de la copa en árboles de las Parcelas I, II y III.....	64
Tabla 24: Forma de la copa árboles de las Parcelas I, II y III.....	65
Tabla 25: Abundancias y frecuencias de la categoría Brinzal Parcela I.....	66
Tabla 26: Abundancias y frecuencias de la categoría Latizal Parcela I.....	66
Tabla 27: Abundancias y frecuencias de la categoría Brinzal Parcela II.....	67
Tabla 28: Abundancias y frecuencias de la categoría Brinzal Parcela II.....	67
Tabla 29: Abundancias y frecuencias de la categoría Brinzal Parcela III.....	68

Tabla 30: Abundancias y frecuencias de la categoría Latizal Parcela III.....	68
Tabla 31: Estrato arbustivo Parcela I.....	69
Tabla 32: Estrato arbustivo Parcela II.....	70
Tabla 33: Estrato arbustivo Parcela III.....	70
Tabla 34: Parámetros Ecológicos del estrato arbustivo.....	71

ÍNDICE DE ANEXOS

- Anexo 1: Ubicación de la Parcela I en la propiedad Tres caminos
- Anexo 2: Ubicación de la Parcela II en la propiedad Tres caminos
- Anexo 3: Ubicación de la Parcela III en la Propiedad Tres Caminos
- Anexo 4: Entrevista para obtener las especies más palatables para el ganado bovino
- Anexo 5. Análisis Químico de la especie Arbórea y especie Arbustiva.
- Anexo 6. Parcelas permanentes de muestreo formulario
- Anexo 7. Datos de latizales y brinzales
- Anexo 8. Datos estrato arbustivo
- Anexo 9: Colección fotográfica

INTRODUCCION

CAPITULO I
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

CAPITULO II

MATERIALES Y MÉTODOS

CAPITULO III
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

CAPITULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS