

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO”**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS Y FORESTALES**

**CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**



**TRABAJO DIRIGIDO**

**“RENDIMIENTO COMPARATIVO EN MATERIA VERDE Y MATERIA SECA DE DOS VARIEDADES DE ALFALFA (*Medicago sativa* L.) AL SEGUNDO CORTE EN LA COMUNIDAD DE CHARAJA”**

**ELABORADO POR:**

**LUCIO NELSON TOLABA VERA**

Trabajo Dirigido presentado a consideración de la **UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO”**, como requisito para optar el Grado Académico de licenciatura en Ingeniería Agronómica.

**Gestión 2018**

**TARIJA-BOLIVIA**

**V°B°**

.....  
M.V.Z. Yoni Chavarria Chavarria

**PROFESOR GUÍA**

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

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

**TRIBUNALES:**

.....  
M.Sc. Ing. Ismael Acosta Galarza

.....  
M.Sc. Ing. Lola Zenteno Reyes

.....  
M.Sc. Ing. Martin Oscar Tordoya Rojas

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:**

Dedico este trabajo con cariño a mi padre, madre por todo su apoyo incondicional durante toda mi vida y saber guiarme, a mis hermanas por apoyarme en todo el transcurso de mi estudios, por el gran apoyo durante mi carrera y ayudarme a sustentar gastos económicos para poder terminar mi estudio y cumplir mi sueño de ser profesional.

### **AGRADECIMIENTO:**

A Dios, por haberme creado a imagen y semejanza de él, con todas las capacidades y libertad de ser lo que yo quisiera ser, y estar conmigo siempre conmigo en los buenos y malos momentos de mi vida.

A mi familia, a mi padre Porfidio Tolaba y madre Matilde Vera por su amor, confianza y fe, por enseñarme el valor real de la humildad. A mis tres hermanos por su apoyo incondicional y al resto de mi familia por brindarme su colaboración y alegría.

A mis docentes por haberme proporcionado los instrumentos y sus conocimientos imprescindibles para mi formación.

Al Servicio Departamental Agropecuario – Tarija (SEDAG) quiero expresar mi eterna gratitud por el apoyo técnico recibido, para la realización del presente trabajo.

A mi profesor guía, por su apoyo desinteresado por brindarme su tiempo y sus sabios conocimientos.

A los amigos compañeros que impulsaron la iniciativa y respaldaron su ejecución, con quienes compartí agradables momentos.

# ÍNDICE

**Dedicatoria**

**Agradecimientos**

**Resumen**

## **CAPÍTULO I**

<b>1. Introducción.....</b>	<b>1</b>
1.1. Presentación y Justificación del Trabajo Dirigido.....	2
1.1.1. Presentación.....	2
1.1.2. Justificación.....	3
1.2. Características y Objetivos de la Institución donde se realizó el Trabajo Dirigido.....	3
1.2.1. Definición del SEDAG.....	3
1.2.2. Misión.....	4
1.2.3. Visión.....	4
1.2.4. Objetivo Principal.....	4
1.2.5. Estrategia.....	4
1.2.6. Ámbito de Acción del SEDAG.....	5
1.2.6.1. Investigación.....	5
1.2.6.2. Asistencia Técnica e Información.....	5
1.2.6.3. Semillas.....	5

1.3. Objetivos del Trabajo Dirigido.....	5
1.3.1. Objetivo General.....	5
1.3.2. Objetivos Específicos.....	6

## **CAPÍTULO II**

<b>2. Marco Teórico.....</b>	<b>7</b>
2.1. Origen e Historia del Cultivo de la Alfalfa.....	7
2.1.1. Origen de la Alfalfa.....	7
2.1.2. Historia de la Alfalfa.....	7
2.2. Importancia Económica y Distribución Geográfica.....	8
2.2.1. Producción de la Alfalfa a Nivel Mundial.....	8
2.2.2. Producción de la Alfalfa a Nivel Nacional.....	9
2.2.3. Producción de la Alfalfa a Nivel Departamental.....	9
2.3. Clasificación Taxonómica de la Alfalfa.....	10
2.4. Descripción de la Planta.....	10
2.4.1. Botánica.....	10
2.4.2. Raíz.....	10
2.4.3. Corona.....	11
2.4.4. Tallo.....	11
2.4.5. Hojas.....	11
2.4.6. Flor.....	11



2.4.7. Fruto.....	12
2.4.8. Semilla.....	12
2.4.9. Valor Nutricional.....	12
2.5. Ciclo Vegetativo de la Alfalfa.....	14
2.5.1. Primer Año.....	14
2.5.1.1. Germinación hasta el Desarrollo de las Primeras hojas Verdaderas.....	14
2.5.1.2. Desde las Tres Hojas hasta la Aparición de las Yemas Florales.....	14
2.5.1.3. Floración y Fecundación.....	14
2.5.2. Segundo Año y Sucesivos.....	15
2.5.2.1. Después de la Parada Invernal.....	15
2.5.2.2. Alargamiento de los Entrenudos.....	15
2.5.2.3. Floración y Fecundación.....	15
2.6. Factores que Determinan el Rendimiento.....	16
2.6.1. Temperatura.....	16
2.6.2. Suelo.....	16
2.6.3 Humedad.....	17
2.6.4. Necesidades de Agua y Riego.....	17
2.7. Semilla Certificada.....	18
2.8. Siembra.....	19
2.8.1. Siembra al Voleo.....	20
2.8.2. Siembra en Líneas.....	20

2.8.3. Profundidad de Siembra.....	20
2.8.4. Densidad de Siembra.....	20
2.9. Plagas y Enfermedades.....	21
2.10. Fertilización.....	22
2.11. Cosecha.....	22
2.11.1. Frecuencia de Corte.....	23
2.11.2. Altura de Corte.....	23
2.12. Manejo Adecuado de Sustancias de Reserva.....	24
2.13. Aprovechamiento de la Alfalfa.....	24
2.13.1. En Verde.....	24
2.13.2. Henificado.....	25
2.14. Descripción de las Variedades Estudiadas.....	25
2.14.1. Variedad Jolla.....	25
2.14.2. Variedad Ranger.....	26
2.15. Oportunidad de Abastecimiento.....	26

### **CAPÍTULO III**

<b>3. Metodología.....</b>	<b>27</b>
3.1. Características Generales de la Comunidad de Charaja.....	27
3.1.2. Latitud y Longitud.....	27
3.1.3. Límites.....	27

3.1.4. Clima de la Región.....	27
3.1.5. Diagrama de Temperatura en San José de Charaja.....	28
3.1.6. Ocupación.....	29
3.1.7. Suelo.....	29
3.2. Descripción Sistematizada del Desarrollo del Trabajo Dirigido.....	29
3.2.1. Primera Etapa.....	29
3.2.1.1. Preparación del Terreno para la Siembra.....	29
3.2.1.2. Semillas.....	30
3.2.1.3. Siembra de las Variedades de Alfalfa.....	30
3.2.1.4. Sistema de Riego que se Aplicó en el Cultivo de la Alfalfa.....	30
3.2.1.5. Tiempo en Salir los Primeros Brotes.....	30
3.2.1.6. Control de Malezas.....	30
3.2.1.7. Identificación de Plagas.....	31
3.2.1.8. Cosecha al Segundo Corte.....	31
3.2.2. Segunda Etapa.....	31
3.2.2.1. Variable Respuesta.....	31
3.2.2.1.1. Variables Respuesta Agronómica.....	31
3.2.2.1.2. Variables Respuesta de Rendimiento.....	32
3.2.2.2. Análisis Estadístico.....	32
3.2.2.2.1. Media Aritmética.....	33
3.2.2.2.2. Varianza.....	33
3.2.2.2.3. Desviación Estándar.....	33

3.2.2.2.4. Coeficiente de Variación.....	34
3.2.2.2.5. T de Student.....	34
3.2.2.2.6. T Calculada.....	35
3.3. Métodos, Técnicas y Materiales a ser Implementados en el Trabajo Dirigido.....	35
3.3.1. Características y Alcances del Trabajo Dirigido.....	35
3.3.2. Técnicas a ser Empleadas en el Trabajo Dirigido.....	36
3.3.3. Materiales.....	36
3.3.3.1. Material de campo.....	36
3.3.3.2. Herramientas.....	36
3.3.3.3. Materiales de Gabinete.....	36

## **CAPÍTULO IV**

<b>4. Resultados.....</b>	<b>37</b>
4.1. Presentación e Interpretación de los Resultados Obtenidos.....	37
4.2. Porcentaje para Determinar la Materia Seca de las Variedades.....	37
4.2.1. Variedad Jolla.....	37
4.2.2. Variedad Ranger.....	37
4.3. Rendimiento de Materia Verde en Ton/Ha.....	38
4.4. Rendimiento de Materia Seca en Ton/Ha.....	41
4.5. Altura de Plantas de las dos Variedades de Alfalfa al Momento del Corte Expresada en cm (10 Plantas al Azar).....	44

4.6. Número de Macollos por Planta de las dos Variedades (10 Plantas Al Azar).....47

4.7. Informe de la Institución sobre la Eficacia de la Intervención Profesional.....50

## **CAPÍTULO V**

**5. Conclusiones.....51**

## **CAPÍTULO VI**

**6. Recomendaciones.....53**

## **CAPÍTULO VII**

**7. Bibliografía**

## **CAPÍTULO VIII**

**8. Anexos**

## Índice de Cuadros

Cuadro N° 1 Valor Nutricional de la alfalfa.....	13
Cuadro N° 2 Tabla Climática de San José de Charaja.....	28
Cuadro N° 3 Rendimiento de Materia Verde en Ton/Ha.....	39
Cuadro N° 4 Comparación de Medias de Materia Verde en Ton/Ha de la Variedad Jolla y Ranger.....	40
Cuadro N° 5 Rendimiento de Materia Seca en Ton/Ha.....	42
Cuadro N° 6 Comparación de Medias de Materia Seca en Ton/Ha de la Variedad Jolla y Ranger.....	43
Cuadro N° 7 Altura Expresado en cm. de las dos Variedades.....	45
Cuadro N° 8 Comparación de Medias Expresados en cm. de la Variedad Jolla y Ranger.....	46
Cuadro N° 9 Número de Macollos de las dos Variedades.....	48
Cuadro N° 10 Comparación de Medias del Número de Macollos de la Variedad Jolla y Ranger.....	49

## Índice de Gráficos

Gráfica N° 1 Rendimiento de Materia Verde de las dos Variedades en Ton/Ha.....	38
--	----

Gráfica N° 2 Rendimiento de Materia Seca de las dos Variedades en Ton/Ha.....	41
Gráfica N° 3 Altura de las dos Variedades Expresado en cm.....	44
Gráfica N° 4 Número de Macollos por Planta de las dos Variedades.....	47

## **Anexos**

- Anexos 1. Fotografía Realizando la Preparación del Terreno
- Anexo 2. Fotografía de las Semillas a Sembrar en la Estación del SEDAG
- Anexos 3. Fotografía Realizando la Siembra en Campo al Voleo
- Anexos 4. Fotografía de las Primeras Hojas Simples y Hojas Normales (Trifoliadas)
- Anexos 5. Fotografía de Seguimiento al Cultivo
- Anexos 6. Fotografía del Primer Corte
- Anexos 7. Fotografía Midiendo Altura de Plantas
- Anexos 8. Fotografía del Número de Macollos por Planta
- Anexos 9. Fotografía de Pesos de Materia Verde al Segundo Corte
- Anexos 10. Fotografía de Muestras para el Porcentaje de Materia Seca