

UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS Y FORESTALES
CARRERA DE INGENIERIA AGRONOMICA



**EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE 22 VARIEDADES
DE ALFALFA (*Medicago sativa L.*) EN CONDICIONES EDAFOCLIMATICAS DE
LA COMUNIDAD DE CHAGUAYA**

Por:

JHONNY RUBEN COPA FERNANDEZ

Modalidad de graduación tesis presentada a consideración de la "UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO", como requisito para optar el grado académico de Licenciatura en Ingeniería Agronómica

Diciembre del 2018
TARIJA – BOLIVIA

V°B°

.....
Dr. Ph. D. Luis W. Acosta Arce

DOCENTE GUIA

.....
M.Sc. Ing. Freddy Castro Salinas

DECANO

F.C.A.F.

.....
M.Sc. Ing. Luis Arandia Mendivil

VICEDECANO

F.C.A.F.

APROBADA POR:

TRIBUNAL:

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

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

.....
Ing. Javier Caba Olguin

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.

PENSAMIENTO:

“La gota de agua perfora
la roca, no por su fuerza
sino por su constancia”

-Publio Ovidio-

DEDICATORIA:

El presente trabajo de investigación lo dedico a mis padres: Miguel y Viviana, a mis hermanos, sobrinos y amigos que estuvieron apoyándome en todo este tiempo y en toda ocasión.

AGRADECIMIENTOS:

Quiero agradecer especialmente a:

A mi padre, mi madre y familiares por brindarme su apoyo incondicional y esfuerzo por educarme, a quien me debo y su ayuda nada de esto sería posible.

A Mi profesor guía Luis Acosta, por su calidad académica y dedicación en lo que hace, que corrige y acompaña en mi formación.

Al Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal, por impulsar la realización de este tipo de trabajos de investigación.

A la Universidad “Juan Misael Saracho” por recibirme en sus aulas y ejercer la noble labor de formación humana.

A la Facultad de Ciencia Agrícolas y Forestales, docentes y compañeros, por la enseñanza y experiencias, que son de gran valor para mi formación profesional.

INDICE

Dedicatoria
Agradecimiento
Resumen

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN.....	Página
1.1. Introducción.....	1
1.2. Justificación.....	2
1.3. Hipótesis.....	3
1.4. Objetivos.....	3
1.4.1. Objetivo general.....	3
1.4.2. Objetivos específicos.....	3

CAPITULO II

FUNDAMENTO TEÓRICO.....	
2.1. Importancia del cultivo.....	4
2.2. Origen.....	4
2.3. Taxonomía.....	6
2.4. Definición de variedad.....	6
2.5. Descripción botánica.....	7
2.6. Morfología de la alfalfa.....	8
2.6.1. Semilla.....	8
2.6.1.1. Germinación y primeras etapas de desarrollo.....	9
2.6.2. Raíz.....	9
2.6.3. Tallo.....	10
2.6.4. Corona.....	10
2.6.5. Hoja.....	11
2.6.6. Flor.....	12
2.6.6.1. Desenlace floral y polinización.....	13
2.6.7. Fruto.....	14
2.7. Grado de latencia invernal.....	14
2.8. Características nutricionales.....	16
2.8.1. Comparación alfalfa con otros forrajes.....	17
2.9. Factores que determinan el rendimiento.....	19
2.9.1. Clima.....	20
2.9.1.1. Temperatura.....	20
2.9.1.2. Fotoperiodo.....	20
2.9.2. Fertilización.....	21

2.9.3. Suelo.....	22
2.9.3.1 La acidez edáfica.....	23
2.9.3.2 Encalado.....	24
2.9.3.2.1. Determinación de los requerimientos de Calcio.....	25
2.10. Necesidad de agua y riego.....	26
2.11. Plagas y enfermedades.....	27
2.12. Inoculación.....	28
2.12.1. Sinorhizobium meliloti.....	29
2.12.1.1. Taxonomía <i>Sinorhizobium meliloti</i>	30
2.12.2. Efectos de la inoculación sobre los Rendimientos de biomasa....	30
2.13. Siembra.	31
2.13.1. Siembra al voleo.....	31
2.13.2. Siembra en líneas.....	31
2.13.3. Profundidad de siembra.....	31
2.13.4. Densidad de siembra.....	31
2.14. Cosecha.....	32
2.14.1 Frecuencia de corte.....	32
2.14.2. Altura de corte.....	33
2.15. Manejo adecuado de sustancia de reserva.....	34
2.16. Aprovechamiento de la alfalfa.....	35
2.16.1. En verde.....	35
2.16.2. Ensilado.....	35
2.16.3. Henificado.....	36
2.16.4. Deshidratado.....	36
2.16.5. Pastoreo.....	37
2.17. Descripción de las variedades a estudiar.....	37

CAPITULO III

MATERIALES Y MÉTODOS.....

3.1. Ubicación del área experimental.....	51
3.2. Descripción económica de la zona.....	52
3.3. Clima de la región.....	52
3.3.1. Condiciones climáticas durante el periodo experimental.....	53
3.4. Descripción del suelo.....	54
3.4.1. Análisis físico químico del suelo.....	54
3.5. Material genético.....	54
3.6. Materiales e insumos.....	55
3.7. Métodos.....	56
3.7.1. Diseño experimental.....	56

3.7.2. Variables respuesta a evaluar.....	56
3.7.3. Características del ensayo.....	57
3.7.3.1. Croquis del ensayo	57
3.7.4. Desarrollo del ensayo.....	58

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....

4.1. Análisis de semillas.....	64
4.2. Habito de crecimiento.....	64
4.3. Día de floración.....	65
4.4. Plantas establecidas por metro cuadrado.....	66
4.5. Numero de tallos por planta.....	67
4.6. Altura de planta.....	67
4.7. longitud del tallo más largo.....	69
4.8. Rendimiento biomasa: Materia Verde.....	69
4.9. Rendimiento biomasa: Materia Seca.....	70
4.9.1. Porcentaje de materia.....	71
4.10. Relación hoja/tallo	72
4.11. Comparación de las variedades testigo con rendimiento de MS obtenidos en otros ensayos.....	73

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....

5.1. Conclusiones.....	75
5.2. Recomendaciones.....	78
6. Bibliografía.....	80

ANEXOS.....

7.1. Apéndices Análisis de varianza.....	85
7.2. Registro fotográfico.....	107

Cuadros

Cuadro 1	Diferencias teóricas entre grados de latencia invernal.....	15
-----------------	---	----

Tablas

Tabla 1	Valor nutricional por cada 100g.....	17
Tabla 2	Conposición de la materia seca de hojas y tallos.....	17
Tabla 3	Alfalfa en comparación con otras especies.....	18

Tabla 4	Comparación de forrajes en fibra vegetal y su relación con la digestibilidad.....	18
Tabla 5	Absorción de nutrientes por tonelada de materia seca.....	22
Tabla 6	Rendimientos relativos de cultivos con diferentes reacciones al pH del suelo.....	23
Tabla 7	Resumen climatológico de los últimos 20 años, estación meteorológica cañas.....	52
Tabla 8	Resultados del análisis de las características físicas químicas del suelo.....	54
Tabla 9	Procedencia y grado de latencia del material genético.....	55
Tabla 10	Habito de Crecimiento (Porte).....	65
Tabla 11	Comparación de rendimiento MS de las variedades testigo, con resultados expuestos en otros ensayos.....	74

Figuras

Figura 1	Proteína total y energía metabolizable en el forraje total y en La alfalfa en el 1er corte.....	34
Figura 2	Relación estado fenológico con cantidad de sustancias de reserva en la raíz.....	35
Figura 3	Temperaturas máxima, media y mínima presentadas durante el ensayo.....	53
Figura 4	Promedio precipitación mensual en el periodo de ensayo.....	53
Figura 5	Valor cultural de las semillas.....	64
Figura 6	Día en que cada variedad alcanzo el 10% Floración.....	66
Figura 7	Plantas Establecidas por metro cuadrado.....	66
Figura 8	Numero de tallos por planta.....	67
Figura 9	Altura de planta.....	68
Figura 10	Longitud del tallo más largo al 10% de floración.....	69
Figura 11	Rendimiento de Biomasa: materia verde en Kg/Ha/corte.....	70
Figura 12	Rendimiento de Biomasa: materia seca en Kg/Ha/corte.....	71
Figura 13	Porcentaje de Materia seca por variedad.....	72
Figura 14	Relación Hoja/Tallo	73