



“PRODUCCIÓN Y RENDIMIENTO DE DOS VARIEDADES DE AVENA FORRAJERA CON INCORPORACIÓN DE HUMUS DE LOMBRIZ Y UN TESTIGO EN LA COMUNIDAD DE SAN JACINTO DE LA PROVINCIA CERCADO”

ELABORADO POR:

MARCELO EFRAIN BORDA ESPINDOLA

Presentada a consideración de la **UNIVERSIDAD AUTONOMA “JUAN MISAEL SARACHO”**, requisito para optar el Grado Académico de Licenciatura en Ingeniería Agronómica.

Tarija – Bolivia

2018

El presente trabajo dedico tí, Elcy Sneyder Velasco Finn a quien amo tanto y me reconfortar en la vida, siendo mi mayor motivación que me encamina al éxito, componente fundamental en mi vida para poder lograr esta merecida victoria pensando siempre en mi porvenir.

Agradecimiento

A, Dios por darme la oportunidad de concluir mi carrera, siendo el forjador de mi camino que me acompaña y siempre me levanta de mi continuo tropiezo.

A, mi Padre Navor Antonio Borda Gutiérrez, por el apoyo incondicional y por haber creído en mí y todo lo que soy es gracias él.

Al, Ing. Wilfredo Benítez Ordoñez, por cada detalle y momento dedicado para aclarar cualquier tipo de duda, agradecerle por la caridad y exactitud con la que me enseñó durante la realización de mi tesis.

A, Ing. Mirian Torrico Aparicio y al Ing. Martin Oscar Tordoya Rojas por la disciplina y pasión por su vocación características principales para la culminación de mi tesis.

A, Docentes de la Carrera de Agronomía de la Universidad Juan Misael Saracho, por ser los pioneros de mis conocimientos, por instruirme y brindarme sus mejores instrucciones durante mi carrera.

A, mis compañeros por permitirme compartir la experiencia universitaria y sentir su apoyo en momentos malos y buenos.

INDICE
CAPITULO I

1.1. Introducción.....	1
1.2. Justificación.....	2
1.3. Objetivos.....	2
1.3.1. Objetivos Generales.....	2
1.3.2. Objetivos Especifico.....	2
1.4. Problema.....	3
1.5. Hipótesis.....	3
1.5.1. Hipótesis Alterna	3

CAPITULO II
REVISION BIBLIOGRAFICA O MARCO TEORICO

2.1. Origen.....	4
2.2. Descripción Taxonómica.....	4
2.3. Descripción Botánica.....	4
2.3.1. Raíz.....	6
2.3.2. Tallo.....	7
2.3.3. Hojas.....	7
2.3.4. Caracteres de la Panícula.....	8
2.3.5. Inflorescencia.....	8
2.3.6. Flor.....	8
2.3.7. Espiguillas.....	9
2.3.8. Fruto.....	9
2.3.9. Variedades.....	9
2.3.9.1. Variedad de Texas.....	9
2.3.9.2. Variedad de Gaviota.....	10
2.3.9.3. Variedad Águila.....	10
2.3.9.4. Variedad IBTA Tunari.....	10

2.3.9.5. Variedad IBTA Amanecer.....	11
2.3.9.6. Variedad IBTA Litoral.....	11
2.4. Fase fenológicas de la Avena.....	12
2.4.1. Germinación.....	12
2.4.2. Etapa de Macolla.....	12
2.4.3. Etapa de Encañado.....	12
2.4.4. Floración.....	13
2.5. Rendimiento en Forraje Verde y Seco, Importancia, Uso y Valor Nutritivo.....	13
2.5.1. Rendimiento de Forraje en Verde.....	13
2.5.2. Rendimiento de Forraje en Seco.....	13
2.5.3. Producción de Heno.....	14
2.5.4. Estado de Floración para la Henificación.....	14
2.5.5. Estado de Lechoso para la Henificación.....	14
2.5.6. Estado de Masa blanca para la Henificación.....	14
2.5.7. Corte.....	14
2.5.8. Importancia.....	14
2.5.9. Uso.....	15
2.5.10. Valor Nutritivo.....	15
2.6. Características Climatológicas.....	15
2.6.1. Clima.....	15
2.6.1.1. Temperatura.....	16
2.6.1.2. Humedad.....	16
2.6.1.3. Altitud.....	16
2.6.2. Suelo.....	16
2.6.2.1. Preparación del Terreno.....	17
2.6.2.2. Siembra.....	17
2.6.2.3. Labores Culturales.....	18

CAPITULO III
MATERIALES Y METODOS

3.1. Localización y Descripción del Área.....	22
3.2. Ubicación de la Parcela.....	22
3.3. Condiciones de Estudio Climáticas.....	23
3.3.1. Precipitación.....	23
3.3.2. Humedad.....	24
3.3.3. Temperatura.....	24
3.4. Vegetación.....	24
3.5. Suelo.....	26
3.6. Uso Actual de Tierra.....	26
3.7. Sistema Agrícola.....	26
3.9. Materiales.....	26
3.9.1. Materiales Biológicos Semilla de Avena.....	26
3.9.2. Materiales de Laboratorio.....	27
3.9.3. Equipos y Herramientas de Campo.....	27
3.9.4. Materiales y Equipo de Apoyo.....	27
3.9.5. Insumos Orgánicos.....	27
3.10. Metodología.....	27
3.10.1. Diseño Experimental.....	27
3.10.1.1. Características del Diseño.....	27
3.10.1.2. Distribución de los tratamientos.....	27
3.10.1.3 Tamaño de la Parcela Experimental.....	28
3.10.1.4. Tamaño de la Unidad Experimental.....	29
3.11. Metodología de Campo.....	29
3.11.1. Muestreo y Análisis de Suelo.....	29

3.11.2. Preparación del Terreno.....	30
3.11.3 Arado.....	30
3.11.4. Rastreado.....	30
3.11.5. Siembra.....	30
3.11.6. Fertilización.....	30
3.11.7. Labores Culturales.....	31
3.11.8. Riego.....	31
3.11.9. Cosecha.....	32
3.12. Metodología y Evaluación.....	32
3.12.1. Desarrollo Fenológico.....	32
3.12.2. Rendimiento de Campo.....	32
3.12.3. Actividades Realizadas.....	32
3.12.4. Variables Registrada.....	33
3.12.5. Germinación.....	33
3.12.6. Altura de las Plantas.....	33
3.12.7. Altura de la Planta 30 Días.....	33
3.12.8. Altura de la Planta 90 Días.....	33
3.12.9. Altura Final a los 125 Días.....	34
3.12.10. Rendimiento Forraje Verde.....	34
3.12.11. Rendimiento Forraje Seco.....	34
3.12.12. Diferencias entre Tratamientos.....	34
3.12.13. Calidad del Heno.....	34

CAPITULO IV
RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1. Resultados Físicos del Suelo.....	35
4.2. Resultados Químicos.....	35
4.3. Oferta del Suelo.....	36

4.4. Formulación de Recomendaciones de Fertilización.....	36
4.5. Altura de la Planta 30 días (cm).....	38
4.6. Altura de la Planta 90 días (cm).....	41
4.6.1. Prueba de Duncan para la altura de las Plantas a los 90 días.....	43
4.7. Altura Final de la Planta 125 días.....	45
4.7.1. Prueba de Duncan para la altura de las Plantas a los 125 días.....	47
4.8. Rendimiento de la Materia Verde (Tm/Ha).....	50
4.9. Rendimiento de la Materia Seca (Tm/Ha).....	53
4.9.1. Prueba de Tukey para el Rendimiento en Matera Seca.....	55
4.10. Diferencia entre Tratamientos.....	58
4.11. Relación Costos Beneficios B/C.....	58

CAPITULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones.....	59
5.2. Recomendaciones.....	60
5.3. BILIOGRAFIA.....	61
5.4. ANEXOS.....	64

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1: Especies más comunes en la zona de San Jacinto.....	24
Cuadro 2: Parámetros físico – químicos analizados en Laboratorio.....	29
Cuadro 3: Cantidades de semilla para la siembra de avena.....	30
Cuadro 4: Fecha y hora de riego en el cultivo de avena forrajera.....	31
Cuadro 5: Resultado de análisis físico del suelo.....	35
Cuadro 6: Resultado de análisis químicos del suelo.....	36
Cuadro 7: Oferta de nutrientes del suelo (KG/HA).....	36
Cuadro 8: Estimación de fertilización.....	36

Cuadro 9: Tiempo de germinación de la avena.....	37
Cuadro 10: Altura de la planta a los 30 días (cm).....	38
Cuadro 11: Interacción de variedades y fertilización para la altura de las plantas en 30 días.....	39
Cuadro 12: Análisis de varianza sobre la altura de las plantas a los 30 días (cm).....	40
Cuadro 13: Altura de la planta a los 90 días (cm).....	41
Cuadro 14: Interacción de variedades y fertilización para la altura de las plantas (cm) a los 90 días.....	42
Cuadro 15: Análisis de varianza sobre la altura de las plantas (cm) a los 90 días.....	43
Cuadro 16: Calculo de los límites de significancia.....	44
Cuadro 17: Establecimiento de las diferencias y comparación con los límites de significancia.....	44
Cuadro 18: Altura final de la planta a los 125 días (cm)	45
Cuadro 19: Interacción de variedades y fertilizantes para la altura de las plantas (cm).....	46
Cuadro 20: Análisis de varianza sobre la altura de las plantas a los 125 días (cm).....	47
Cuadro 21: Establecimiento de las diferencias y comparación con los límites de significancia.....	49
Cuadro 22: Rendimiento en materia verde (Tm/Ha).....	50
Cuadro 23: Interacción de varianza y rendimiento de materia verde.....	51
Cuadro 24: Análisis de varianza sobre el rendimiento en materia verde (Tm/Ha).....	52
Cuadro 25: Rendimiento en materia seca (Tm/Ha).....	53
Cuadro 26: Interacción de variedades y fertilizantes para el rendimiento en materia seca (Tm/Ha).....	54
Cuadro 27: Análisis de varianza sobre el rendimiento en materia seca (Tm/Ha).....	55
Cuadro 28: Establecimiento de las diferencias y comparación con los límites de significancia.....	56
Cuadro 29: Calidad nutricional del heno.....	57
Cuadro 30: Relación costo beneficio B/C	58

INDICE DE GRAFICA

Grafica 1: Altura de la planta a los 30 días (cm).....	39
Grafica 2: Altura de la planta a los 90 días (cm)	42
Grafica 3: Altura final de la planta a los 125 días (cm).....	45
Grafica 4: Rendimiento en materia verde (Tm/Ha).....	51
Grafica 5: Rendimiento en materia seca (Tm/Ha).....	54

INDICE DE TABLA

Tabla 1: Valor nutritivo del cultivo de la avena en 100 gramos.....	15
---	----

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 y Figura 2: Preparación del terreno y arado.....	64
Figura 3, Figura 4, Figura 5 y Figura 6: Germinación.....	65
Figura 7 y Figura 8: Altura de la planta a los 30 días.....	67
Figura 9 y Figura 10: Altura de la planta a los 90 días.....	68
Figura 11 y Figura 12: Altura de la planta a los 125 días	69
Figura 13 y Figura 14: Rendimiento en forraje verde.....	70
Figura 14: Rendimiento en forraje seco.....	71