

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO”

FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS Y FORESTALES

**CARRERA: INGENIERÍA AGRONÓMICA**



**“RENDIMIENTO COMPARATIVO EN PRODUCCIÓN DE LECHE EN  
VACAS MESTIZAS UTILIZANDO DOS RACIONES ALIMENTICIAS”**

**Por:**

**HUBER LIDIO GARECA**

Tesis de Grado presentada a consideración de la UNIVERSIDAD AUTONOMA  
“JUAN MISAEL SARACHO”, como requisito para optar el Grado Académico de  
Licenciatura en Ingeniería Agronómica

**TARIJA-BOLIVIA**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO”

FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS Y FORESTALES

**CARRERA: INGENIERÍA AGRONÓMICA**

**“RENDIMIENTO COMPARATIVO EN PRODUCCIÓN DE LECHE EN  
VACAS MESTIZAS UTILIZANDO DOS RACIONES ALIMENTICIAS”**

**Por:**

**HUBER LIDIO GARECA**

Tesis de Grado presentada a consideración de la **UNIVERSIDAD AUTONÓMA**  
**“JUAN MISAEL SARACHO”**, como requisito para optar el Grado Académico de  
Licenciatura en Ingeniería Agronómica

**TARIJA-BOLIVIA**

---

**M. Sc. MVZ. Oscar Antonio Echevarría Pedroso**

**PROFESOR GUÍA**

-----  
**M. Sc. Ing. Freddy Castro Salinas**

**DECANO DE LA F C A Y F**

**Y F**

-----  
**M. Sc. Ing. Luis Arandia Mendivil**

**VICE DECANO F C A**

**APROBADO POR TRIBUNAL:**

---

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

---

**M. Sc. Ing. Milton Javier Caba Olguín**

---

**M. Sc. MVZ. José Nicolás Romero Romero**

El tribunal calificador de la presente tesis de grado, no se solidariza con la forma, términos, modos y expresiones vertidas en el trabajo, siendo las mismas únicamente responsabilidad del autor.

**DEDICATORIA:**

Este documento va dedicado a mi familia, gracias a su apoyo es posible lograr este objetivo profesional.

#### AGRADECIMIENTO:

A Dios por el don de la vida, la salud y haberme permitido concluir esta etapa, para iniciar una vida profesional.

A mi Madre “María Isabel Gareca”, mi hijo “Elián Fabricio Gareca”, mi esposa “Mirian Jurado” y mis hermanos por el apoyo incondicional.

A todos mis Docente que me transmitieron sus conocimientos a lo largo de mis estudios.

# ÍNDICE

Pág.

**Dedicatoria**

**Agradecimiento**

**Resumen**

## CAPÍTULO I

<b>1 INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Justificación.....	3
1.2. Objetivos.....	4
1.2.1. Objetivo general.....	4
1.2.2. Objetivo específicos.....	4
1.3. Hipótesis.....	4

## CAPÍTULO II

<b>2 MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>5</b>
2.1. producción de leche.....	5
2.1.1. Factores que influyen en la producción y composición dela leche.....	5
2.1.2. Genética.....	5
2.1.3. Alimentación.....	5
2.1.4. Periodo de lactancia.....	5
2.1.5. Periodo seco.....	6

2.1.6. Frecuencia de partos.....	6
2.1.7. Edad y tamaño de la vaca.....	6
2.1.8. Temperatura ambiental.....	6
2.1.9. Enfermedades y medicamentos.....	7
2.2. Razas de vacas lecheras.....	7
2.2.1. Raza Pardo suizo.....	7
2.2.2. Raza Jersey.....	8
2.2.3. Raza Mestizas.....	9
2.2.4. Raza Holstein.....	10
2.2.5. Raza Normando.....	10
2.3. Caracterización de la producción lechera en Bolivia.....	11
2.3.1. Producción de leche en el departamento de Tarija.....	11
2.3.2. Alimentación de vacas lecheras.....	12
2.3.2.1. Forrajes.....	12
2.3.2.2. Concentrados .....	13
2.4. Suplementación alimenticia de vacas lecheras.....	14
2.4.1. Objetivos de la suplementación alimenticias.....	15
2.4.2. Que se debe tener en cuenta para suplementar.....	15
2.4.3. Incremento de la producción individual de las vacas lecheras.....	16
2.4.4. Factores a tener en cuenta en la suplementación alimenticia.....	17
2.5. Suplementación alimenticia con urea en le producción de leche.....	17

2.6. Rumiante.....	17
2.6.1 El rumen.....	18
2.7. Urea.....	19
2.7.1. Valor nutricional de la urea.....	20
2.7.2. Utilización de la urea en el ganado lechero.....	20
2.7.3. Síntesis de proteína a partir de la urea.....	21
2.7.3.1. Que son las proteínas?.....	21
2.7.3.2 Importancias de la proteína en la dieta de vacas lecheras.....	22
2.7.4. Consideraciones que se deben tener para el uso de la urea.....	22
2.7.5. Que sucede si no se respetan estas consideraciones?.....	23
2.8. Animales suplementados con ensilaje.....	23
2.9. El ensilaje.....	24
2.9.1. Calidad del ensilaje y producción de leche.....	24
2.9.2. Suplementación proteica.....	24
2.9.3. Suplementación con concentrado.....	25
2.10. Alimento balanceado.....	25
2.11. Melaza.....	26
2.11.1. Composición de la melaza.....	26
2.11.1.1. Azúcares.....	26
2.11.1.2. Compuestos nitrogenados.....	26
2.11.1.3. Ácidos.....	27
2.11.1.4. Vitaminas.....	27

2.11.1.5. Fenoles y compuestos volátiles.....	27
2.11.2. Beneficios de la melaza.....	28
2.12. La leche.....	28
2.12.1. Componentes de la leche.....	28
2.12.2. Calidad de la leche.....	29
2.12.3. Definición física y sus propiedades.....	30
2.12.4. Características organolépticas.....	30
2.12.5. Otras propiedades físicas.....	30

### **CAPÍTULO III**

<b>3 MATERIALES Y MÉTODO.....</b>	<b>32</b>
3.1. Localización.....	32
3.1.1. Ubicación.....	32
3.2. Características de la zona de influencia.....	32
3.2.1 Clima.....	33
3.3. Materiales.....	33
3.3.1. Materiales de experimentación.....	33
3.3.2 Materiales de registro.....	33
3.3.3. Materiales de campo.....	33
3.3.4. Materiales de gabinete.....	34
3.3.5. Materiales biológico.....	34
3.4. Métodos.....	34

3.4.1. Diseño experimental.....	34
3.4.2. Metodología del trabajo.....	35
3.4.3. Análisis de la leche.....	36
3.4.4 Alimentación y ordeño de la leche.....	37
3.5 Variables de respuestas.....	37

## **CAPÍTULO IV**

4. Resultados y discusiones.....	38
4.1. Producción de leche/día/tratamiento.....	38
4.1.1. Producción de leche entre los días 1-5 en litros de leche/día/tratamiento.....	38
4.1.2. Producción de leche entre los días 5-10en litros/día/tratamiento.....	40
4.1.3. Producción de leche entre los días 10-15 en litros/día/tratamiento.....	42
4.1.4. Producción de leche entre los días 15-20 en litros/día/tratamiento.....	44
4.1.5. Producción de leche entre los días 20-25 en litros/día/tratamiento.....	45
4.1.6. Producción de leche entre los días 25-30 en litros/día/tratamiento.....	47
4.2. Ganancia de peso de las vacas en producción/tratamiento.....	49
4.3. Hoja de costos de producción de leche.....	50
4.4. Hoja de ingresos de la producción de leche.....	51
4.5. Resultados de los análisis de la leche .....	52

## **CAPÍTULO V**

5. Conclusiones.....	55
5.1. Recomendaciones.....	56

## ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO N° 1 Características del diseño.....	34
Cuadro N° 2 Producción de leche entre los días1-5 en litros de leche/día/tratamiento.....	38
Cuadro N° 3 ANOVA de producción de leche de 1-5 días en litros/día/tratamiento.....	39
Cuadro N° 4 Producción de leche entre los días5-10 en litros de leche/día/tratamiento.....	40
Cuadro N° 5 ANOVA de producción de leche de 5-10 días litros/día/tratamiento.....	41
Cuadro N° 6 Producción de leche entre los días10-15 en litros de leche/día/tratamiento.....	42
Cuadro N° 7 ANOVA de producción de leche de 10-15 días litros/día/tratamiento.....	43
Cuadro N° 8 Producción de leche entre los días15-20 en litros de leche/día/tratamiento.....	44
Cuadro N° 9 ANOVA de producción de leche de 15-20 días litros/día/tratamiento.....	45
Cuadro N° 10 Producción de leche entre los días20-25 en litros de leche/día/tratamiento.....	45
Cuadro N° 11 ANOVA de producción de leche de 20-25 días litros/día/tratamiento.....	46
Cuadro N° 12 Producción de leche entre los días25-30 en litros de leche/día/tratamiento.....	47

Cuadro N° 13 ANOVA de producción de leche de 25-30 días litros/día/tratamiento.....	48
Cuadro N° 14 Ganancia de peso de las vacas en producción .....	49
Cuadro N° 15 Costo de producción del tratamiento I.....	50
Cuadro N°16 costo de producción del tratamiento II.....	50
Cuadro N°17 Ingresos de producción de leche del tratamiento I.....	51
Cuadro N°18 Ingresos de producción de leche tratamiento II.....	51
Cuadro N° 19 Cuadro comparativo.....	51

### **ÍNDICE DE GRAFICAS**

Gráfica N° 1 relación de la producción de leche/tratamiento.....	39
Gráfica N° 2 relación de la producción de leche/tratamiento.....	41
Gráfica N° 3 relación de la producción de leche/tratamiento.....	43
Gráfica N° 4 relación de la producción de leche/tratamiento.....	44
Gráfica N° 5 relación de la producción de leche/tratamiento.....	46
Gráfica N° 6 relación de la producción de leche/tratamiento.....	47