

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA DE ALIMENTOS



**ESTRÉS PRE-ABATE DEL VACUNO Y SU EFECTO EN EL
(pH Y ACIDÉZ) EN LA CALIDAD DE LA CARNE EN LOS
MATADEROS MUNICIPAL DE TARIJA Y SAN LUIS DE ENTRE
RÍOS**

POR:

ALVARO GABRIEL BENITEZ ARANIBAR

Trabajo final de grado presentado a consideración de la **Universidad Autónoma “JUAN MISAEL SARACHO”** como requisito para optar el Grado Académico de Licenciatura en Ingeniería en Alimentos

FEBRERO 2021
TARIJA-BOLIVIA

DEDICATORIA

A Dios por guiarme en este camino y así poder lograr la meta trazada y por ser quien me fortaleció en cada momento con su fiel compañía.

A mis padres por su apoyo incondicional por su confianza y por ser el pilar fundamental en mi crecimiento personal.

AGRADECIMIENTO

Agradezco en primer lugar a Dios por haberme dado fuerzas y valor para culminar esta etapa y ser el apoyo y fortaleza en aquellos momentos de dificultad y de debilidad.

Gracias a mis padres por ser los principales promotores de mis sueños, por confiar y creer en mis expectativas, por los consejos, valores y principios que me han inculcado.

Gracias a mi asesor M. Sc. Ing. Erick Ramírez Ruiz, por la paciencia, motivación, apoyo constante e incondicional.

Mira que te mando que te esfuerces y seas valiente; no temas ni desmayes, porque Jehová tu Dios estará contigo en dondequiera que vayas.

Josué 1:9

ÍNDICE DE CONTENIDO

CAPÍTULO I – INTRODUCCIÓN		Pág.
1.1	Antecedentes.....	1
1.2	Justificación.....	2
1.3	Objetivos.....	3
1.3.1	Objetivo general.....	3
1.3.2	Objetivos específicos.....	3
1.4	Variable dependiente e independiente.....	4
1.5	Planteamiento de problema.....	4
1.6	Formulación del problema.....	4
1.7	Planteamiento de la hipótesis.....	5
CAPÍTULO II - MARCO TÉORICO		
2.1	Origen del estrés en el animal vacuno.....	6
2.2	Definición del estrés en el animal vacuno.....	6
2.2.1	Tipos de estrés en el animal bovino.....	7
2.2.1.1	Estrés calórico.....	8
2.2.1.2	Estrés hídrico.....	8
2.2.1.3	Estrés nutricional.....	8
2.2.1.4	Estrés en manejo y transporte.....	8
2.2.2	Estados de estrés en el animal bovino.....	9
2.2.2.1	Reacción de emergencia o reacción adrenal.....	9
2.2.2.2	Estado de resistencia.....	9
2.2.2.3	Estado de agotamiento o estrés crónico.....	10
2.3	Ganado vacuno o bovino.....	10

2.3.1	Razas de bovino para la carne de consumo en el departamento de Tarija.....	10
2.4	Bienestar del animal vacuno en el matadero de San Luis de Entre Ríos y Municipal de Tarija.....	11
2.4.1	Equipos y métodos de trabajo que provocan estrés en el animal vacuno.....	11
2.4.2	Distracciones que interrumpen el movimiento animal.....	12
2.4.3	Falta de capacitación del personal.....	12
2.4.4	Mal estados de mantenimiento de los equipos.....	12
2.4.5	Mal estado de los animales al llegar al matadero.....	13
2.5	Características nutricionales y químicas de la carne vacuna.....	13
2.5.1	Valor nutricional de la carne vacuna.....	13
2.5.1.1	Proteínas.....	14
2.5.1.2	Zinc.....	14
2.5.1.3	Hierro	15
2.5.1.4	Vitamina B12.....	15
2.5.1.5	Vitamina D.....	15
2.5.2	Composición química de la carne vacuna.....	15
2.6	Insensibilización o aturdimiento del animal vacuno en el proceso de faena.....	16
2.6.1	Métodos de aturdimiento del animal vacuno.....	16
2.6.1.1	Método mecánico de aturdimiento del animal vacuno.....	17
2.6.1.2	Método de aturdimiento eléctrico en el animal vacuno.....	17
2.6.2	Malas prácticas de aturdimiento del animal vacuno	18
2.7	Calidad de la carne vacuna.....	18
2.7.1	Efectos del estrés en la calidad de la carne vacuna.....	18
2.7.1.1	Carnes pálidas blandas y exudativas (PSE)	19
2.7.1.2	Carnes oscura, firme y seca (DFD).....	19

CAPÍTULO III - DISEÑO METODOLÓGICO

3.1	Desarrollo de la parte experimental.....	20
3.2	Equipos, utensilios de cocina e indumentaria de trabajo.....	20
3.2.1	Equipos.....	20
3.2.1.1	Heladera eléctrica.....	20
3.2.2	Utensilios de cocina.....	21
3.2.2.1	Envases de polietileno.....	21
3.2.2.2	Conservadora de tecnopor.....	21
3.2.3	Indumentaria de trabajo.....	22
3.3	Metodología para la obtención de resultados.....	22
3.3.1	Análisis fisicoquímico de la carne vacuna.....	22
3.4	Diagrama del proceso de faena de ganado vacuno del matadero Municipal de Tarija.....	23
3.4.1	Descripción del diagrama del proceso de faena de ganado vacuno del matadero Municipal de Tarija.....	24
3.5	Diagrama del proceso de faena del Matadero de San Luis del Municipio de Entre Ríos del Departamento de Tarija.....	28
3.5.1	Descripción del diagrama del proceso de faena de ganado vacuno en el Matadero del municipio de Entre Ríos.....	29
3.6	Diagrama para la toma de muestra de carne vacuna.....	34
3.6.1	Descripción del diagrama para la toma de muestra.....	35
3.7	Operacionalización de las variables independiente y dependiente de la incidencia del estrés pre-abate.....	36
3.8	Determinación de los parámetros de la incidencia del estrés pre-abate.....	37
3.8.1	Parámetro pH y acidez en función de la procedencia del animal vacuno.....	38
3.8.2	Parámetro pH y acidez en función del peso del animal vacuno.....	38

3.8.3	Parámetro pH y acidez en función con el tiempo de reposo del animal vacuno.....	38
3.8.4	Parámetro pH y acidez en función del índice de estrés del animal vacuno.....	38
3.8.5	Parámetro pH y acidez en función con el intento de noqueo.....	39
3.8.6	pH en función de la acidez de las muestras de carne vacuna.....	39
3.8.7	Proteína en función del pH y acidez de la carne vacuna.....	39
3.9	Diseño experimental.....	40
3.9.1	Diseño completamente al azar.....	40
3.9.2	Diseño por bloques incompletos al azar aplicado para la incidencia del estrés pre-abate.....	41
3.9.2.1	Diseño por bloques incompletos al azar aplicado en la procedencia del animal vacuno en función de los días.....	41
3.9.2.2	Diseño por bloques incompletos al azar aplicado en el peso del animal vacuno en función de los días.....	42
3.9.2.3	Diseño por bloques incompletos al azar aplicado al tiempo de reposo del animal vacuno en función de los días.....	43
3.9.2.4	Diseño por bloques incompletos al azar aplicado en el índice de estrés del animal vacuno en función de los días.....	43
3.9.2.5	Diseño por bloques incompletos al azar aplicado en los intentos de aturdimiento del animal vacuno en función de los días.....	44

CAPÍTULO IV - CÁLCULOS Y RESULTADOS

4.1	Parte experimental para el estrés pre-abate del animal vacuno y su efecto el pH y acidez en la calidad de la carne.....	47
4.2	Parámetros de la incidencia del estrés pre-abate en el ganado vacuno.....	47
4.2.1	Parámetro pH en función de la procedencia del animal vacuno.....	48
4.2.2	Parámetro acidez en función de la procedencia del animal vacuno.....	49
4.2.3	Parámetro pH en función del peso del animal vacuno.....	50
4.2.4	Parametro acidez en funcion del peso del animal vacuno	

4.2.5	Parámetro pH en función del tiempo de reposo.....	52
4.2.6	Parámetros acidez en función del tiempo de reposo.....	53
4.2.7	Parámetro pH en función con los índices de estrés del animal vacuno.....	54
4.2.8	Parámetro acidez en función con los de los índices de estrés del animal vacuno.....	55
4.2.9	Parámetro pH en función con los intentos de noqueo del animal vacuno.....	56
4.2.10	Parámetro acidez en función con los intentos de noqueo del animal vacuno.....	57
4.3	pH en función de la acidez de las muestras de carne vacuna.....	58
4.4	Proteínas en función del pH y acidez de la carne vacuna.....	59
4.5	Diseño de bloques incompletos al azar aplicado en función del estrés pre-abate del animal vacuno.....	60
4.5.1	Diseño de bloques incompletos al azar aplicado para acidez en función con la procedencia del animal vacuno.....	60
4.5.1.1	Análisis de varianza acidez aplicado a la procedencia animal vacuno.....	60
4.5.1.2	Diferencias verdaderamente significativas aplicado a la procedencia del animal vacuno.....	61
4.5.2	Diseño de bloques incompletos al azar aplicado al pH en función de la procedencia del animal vacuno.....	63
4.5.2.1	Análisis de varianza pH aplicado a la procedencia animal vacuno.....	63
4.5.3	Diseño por bloques incompletos al azar aplicado para acidez en función con el peso del animal vacuno.....	64
4.5.3.1	Análisis de varianza acidez aplicado al peso del animal vacuno....	65
4.5.4	Diseño por bloques incompletos al azar aplicado al Ph en función del peso del animal vacuno.....	66
4.5.4.1	Análisis de varianza pH aplicado en el peso del animal vacuno....	67
4.5.5	Diseño por bloques incompletos al azar aplicado para acidez en función al tiempo de reposo del animal vacuno.....	67

4.5.5.1	Análisis de varianza acidez aplicado al tiempo de reposo del vacuno.....	68
4.5.5.2	Diferencias verdaderamente significativas aplicado al tiempo de reposo del animal vacuno.....	69
4.5.6	Diseño de bloques incompletos al azar aplicado al pH en función con el tiempo de reposo del animal vacuno.....	70
4.5.6.1	Análisis de varianza pH aplicado al tiempo de reposo del vacuno.....	70
4.5.7	Diseño de bloques incompletos al azar aplicado para acidez en función con el índice de estrés del animal vacuno.....	71
4.5.7.1	Análisis de varianza acidez aplicado sobre el índice de estrés del animal vacuno.....	72
4.5.7.2	Diferencias verdaderamente significativas aplicado en los índices de estrés del animal vacuno.....	73
4.5.8	Diseño de bloques incompletos al azar aplicado al pH en función con el índice de estrés del animal vacuno.....	74
4.5.8.1	Análisis de varianza pH aplicado sobre el índice de estrés del animal vacuno.....	75
4.5.8.2	Diferencias verdaderamente significativa aplicado a los índices de estrés del animal vacuno.....	75
4.5.9	Diseño de bloques incompletos al azar aplicado para acidez en función con los intentos de noqueo del animal vacuno.....	76
4.5.9.1	Análisis de varianza acidez aplicado a los intentos de noqueo del animal vacuno.....	77
4.5.9.2	Diferencias verdaderamente significativa aplicado a los intento de noqueo del animal vacuno.....	78
4.5.10	Diseño de bloques incompletos al azar aplicado al pH en función con los intentos de noqueo del animal vacuno.....	79
4.5.10.1	Análisis de varianza pH aplicado a los intentos de noqueo del animal vacuno.....	80
4.5.10.2	Diferencias verdaderamente significativa aplicado a los intento de noqueo del animal vacuno.....	81

CAPÍTULO V - CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1	Conclusiones.....	83
5.2	Recomendaciones.....	85
	BIBLIOGRAFÍA.....	87

ANEXOS

ANEXO A

ANEXO B

ANEXO C

ANEXO D