



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

**ÁREA AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES
RENOVABLES**

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

**“EVALUACIÓN DE LA CARNE BOVINA QUE SE EXPENDE
EN EL MERCADO MUNICIPAL DEL CANTÓN CELICA,
PROVINCIA DE LOJA”**

Tesis de grado previa a la
obtención del título de
Médico Veterinario
Zootecnista

Autor:

Jorge Luis Torres Montalván

1859

Directora:

Ing. Nohemí del Carmen Jumbo Benítez Mg. Sc.

Loja – Ecuador

2014

**“EVALUACIÓN DE LA CARNE BOVINA QUE SE EXPENDE EN EL
MERCADO MUNICIPAL DEL CANTÓN CELICA, PROVINCIA DE LOJA”**

Tesis presentada al Tribunal de Grado como requisito previo a la obtención
del título de

Médico Veterinario Zootecnista

Aprobada:

Dr. Dubal Antonio Jumbo Jimbo
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Dr. Héctor Francisco Castillo Castillo Mg. Sc
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Dr. Alfonso Ernesto Saraguro Martínez Mg. Sc
MIEMBRO DEL TRIBUNAL



CERTIFICACIÓN

Ing. Nohemí del Carmen Jumbo Benítez, Mg. Sc.
Directora de Tesis y Docente de la Carrera de Medicina Veterinaria y
Zootecnia de la Universidad Nacional de Loja,

CERTIFICA:

Que el presente trabajo de investigación denominado "EVALUACIÓN DE LA CARNE BOVINA QUE SE EXPENDE EN EL MERCADO MUNICIPAL DEL CANTÓN CELICA, PROVINCIA DE LOJA", realizado por el egresado Jorge Luis Torres Montalván; la misma que cumple con todos los lineamientos establecidos para su respectiva presentación normada por la Universidad Nacional de Loja, por lo cual, autorizo su presentación para los fines legales pertinentes.

Loja, 25 de Noviembre del 2014



Ing. Nohemí del Carmen Jumbo Benítez, Mg. Sc
Directora de Tesis

AUTORÍA

Yo, Jorge Luis Torres Montalván, declaro ser autor del presente trabajo de tesis y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos, de posibles reclamos o acciones legales, por el contenido de la misma; los conceptos, ideas, resultados, conclusiones y recomendaciones vertidos en el desarrollo del presente trabajo de investigación son de absoluta responsabilidad de su autor.

Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de mi tesis en el Repositorio Institucional – Biblioteca Virtual

Autor: Jorge Luis Torres Montalván.

Firma: 

Cedula: 1104599293

Fecha: 25 de noviembre de 2014


CARTA DE AUTORIZACIÓN DE TESIS POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TEXTO COMPLETO

Yo, Jorge Luis Torres Montalván, declaro ser autor de la tesis titulada **“EVALUACIÓN DE LA CARNE BOVINA QUE SE EXPENDE EN EL MERCADO MUNICIPAL DEL CANTÓN CELICA, PROVINCIA DE LOJA”** como requisito para optar al grado de: Médico Veterinario Zootecnista, autorizo al Sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que con fines académicos, muestre al mundo la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera en el Repositorio Digital Institucional (RDI):

Los usuarios puedan consultar el contenido de este trabajo en el RDI, en las redes de información del país y del exterior, con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia de la tesis que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, a los 25 días del mes de noviembre del dos mil catorce, firma el autor.

Firma: 
Autor: Jorge Luis Torres Montalván.
C.I: 1104815392
Dirección: Loja, Ciudadela Epoca
Correo Electrónico: jhorch_2000@hotmail.com
Teléfono: 2 585351 Cel. 0993002925

DATOS COMPLEMENTARIOS

Director de Tesis: Ing. Nohemí del Carmen Jumbo Benítez

Tribunal de Grado: Dr. Dubal Antonio Jumbo

Dr. Héctor Francisco Castillo Castillo Mg. Sc

Dr. Alfonso Ernesto Saraguro Martínez Mg. Sc

AGRADECIMIENTO

Al haber culminado mis estudios universitarios y este trabajo investigativo, dejo constancia de mi profundo agradecimiento a la Universidad Nacional de Loja al Área Agropecuaria de Recursos Naturales Renovables que me abrió sus puertas para ingresar a su prestigiosa carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia; a sus autoridades, que día a día forjan el porvenir de la Carrera, así como a mis maestros quienes me brindaron sus conocimientos para llegar a ser un profesional competitivo.

De igual manera, quiero agradecer al Ing. Jorge Barba Pino, Mg. Sc., Director de Tesis, quien con sus valiosos conocimientos y paciencia apoyó y orientó a la realización de este de este trabajo investigativo.

El Autor

DEDICATORIA

Dedico este trabajo, a mis abnegados padres, quien con sus palabras y consejos me dieron la fuerza para seguir adelante. A mis queridos hermanos, que estuvieron junto a mí cada día, en el desafío de finalizar mis estudios; a mis familiares y amigos con quienes compartí momentos en la vida estudiantil. A todos ellos mis más sinceros agradecimientos

Jorge Luis

ÍNDICE GENERAL

Contenido	Pág.
APROBACIÓN	ii
CERTIFICACIÓN	iii
AUTORÍA	iv
CARTA DE AUTORIZACIÓN	v
AGRADECIMIENTO	vi
DEDICATORIA	vii
ÍNDICE GENERAL	viii
TÍTULO	xiii
RESUMEN	xiv
ABSTRACT	xvii
1. INTRODUCCIÓN	1
2. REVISIÓN DE LITERATURA	2
2.1 SISTEMAS DE PRODUCCIÓN BOVINA	2
2.1.1 Sistemas de Producción de Bovinos	2
2.1.2 Sistemas Intensivos	3
2.1.3 Sistemas Extensivos	4
2.1.4 Sistemas Semi-intensivos	5
2.2 PRINCIPALES FORRAJES DE LA ZONA	6
2.2.1 Pasto Elefante (<i>Pennisetumpurpureum</i>)	6
2.2.2 Brachiaria	7
2.2.3 Pasto Kikuyo (<i>Pennisetum clandestinum</i>)	7
2.3 FAENAMIENTO DEL GANADO BOVINO	9
2.3.1 Manejo Ante Mortem	9
2.3.1.1 Transporte del ganado a la planta de faenamiento	9
2.3.1.2 Descargar los animales de los vehículos por rampas	12
2.3.1.3 Reposo de los animales previo al faenamiento	13
2.3.1.4 Transporte de vacunos de los corrales a la zona de faenamiento	14

2.3.2	Sacrificio y Faenamiento	17
2.3.2.1	Aturdido de animales	17
2.3.2.2	Sangría	20
2.3.2.3	Corte de patas y cuernos	21
2.3.2.4	Desollado	21
2.3.2.5	Evisceración	21
2.3.2.6	Limpieza de canales	22
2.3.2.7	Lavado de canales	23
2.3.3	Manejo Post Mortem	24
2.3.3.1	Refrigeración de las canales	24
2.4	ANÁLISIS SENSORIAL Y ORGANOLÉPTICO DE LA CARNE BOVINA	26
2.5	ENFERMEDADES PRODUCIDAS POR LA CARNE	27
2.6	NORMATIVAS Y REGLAMENTOS ANALIZADOS PARA CAMALES	30
2.6	TRABAJOS RELACIONADOS	37
3.	MATERIALES Y MÉTODOS	40
3.1	MATERIALES	40
3.1.1	Materiales de Campo	40
3.1.2	Materiales de Oficina	40
3.1.3	Materiales de Laboratorio	40
3.1.4	Medios de Cultivo	41
3.2	MÉTODOS	41
3.2.1	Ubicación del Área de Estudio	41
3.2.2	Selección y Tamaño de la Muestra	41
3.2.3	Variables de Estudio	42
3.2.4	Recopilación de la Información	44
3.2.4.1	Condiciones de Llegada al camal y manejo ante mortem	44
3.2.4.2	Condiciones higiénico- sanitarias del proceso de faenamiento	44
3.2.4.3	Características físicas y sensoriales de la carne	44
3.2.4.4	Características microbiológicas	45
3.2.5	Procesamiento de la información	46

3.2.5.1	Tabulación	46
3.2.5.2	Análisis e interpretación	47
4.	RESULTADOS	48
4.1	CONDICIONES DE MANEJO ANTE MORTEN	48
4.2	CARACTERÍSTICAS EN EL PROCESO DE FAENAMIENTO	50
4.3	CONDICIONES DE MANEJO POST MORTEN CARACTERÍSTICAS SENSORIALES Y ORGANOLÉPTICAS DE LA CARNE BOVINA.	51
4.4	REGISTRO DE LA LECTURA DEL PH CON SU TEMPERATURA EN LA CARNE BOVINA.	52
4.5	REGISTRO DE MICROBIOLOGÍA DE LA CARNE BOVINA.	54
4.6	REGISTRO DE DESARROLLO MICROBIOLÓGICO DE ENTERO BACTERIAS	54
4.7	REGISTRO DE DESARROLLO MICROBIOLÓGICO DE E. COLI EN TRES TIEMPOS	56
4.8	Registro del desarrollo microbiológico de coliformes en tres tiempos	57
4.9.	EVALUACIÓN SENSORIAL DE LA CARNE: SABOR Y TEXTURA	58
5.	DISCUSIÓN	61
5.1	CONDICIONES DE MANEJO ANTE MORTEN	61
5.2	CONDICIONES EN EL PROCESO DE FAENAMIENTO	62
5.3	CONDICIONES EN EL PROCESO POST MORTEN, CARACTERÍSTICAS SENSORIALES Y ORGANOLÉPTICAS DE LA CARNE.	63
5.4	REGISTRO DE LA LECTURA DEL PH CON SU TEMPERATURA EN LA CARNE BOVINA.	63
5.5	CONTROL MICROBIOLÓGICO DE ENTEROBACTERIAS EN LA CARNE DE VACUNO	64
5.6	CONTROL MICROBIOLÓGICO DE E. COLI EN LA CARNE DE VACUNO	64
5.7.	CONTROL MICROBIOLÓGICO DE COLIFORMES EN LA CARNE DE VACUNO	65
5.8.	EVALUACIÓN SENSORIAL DE LA CARNE: SABOR Y TEXTURA	66

6. CONCLUSIONES	68
7. RECOMENDACIONES	69
8. BIBLIOGRAFÍA	70
9. ANEXOS	82

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro		Pág.
Cuadro. 1	Efectos del transporte de ganado bovino	10
Cuadro. 2	Determinación del manejo de vacunos ante morten.....	16
Cuadro. 3	Condiciones de manejo en el proceso de faenamiento	23
Cuadro. 4	Características del transporte de canales	25
Cuadro 5	Sistemas de producción a nivel de fincas.....	48
Cuadro. 6	Producción de carne anual por Hectárea/kilogramo.....	48
Cuadro. 7	Determinación del manejo de vacunos ante morten.....	49
Cuadro. 8	Condiciones de manejo en el proceso de faenamiento	51
Cuadro. 9	Características del transporte de canales	52
Cuadro. 10	Determinación del pH de la canal.....	52
Cuadro. 11	Determinación de la temperatura de la canal (°C).....	53
Cuadro. 12	Desarrollo Microbiológico de Enterobacterias	55
Cuadro 13	Desarrollo Microbiológico de E. Coli en tres tiempos	56
Cuadro 14	Desarrollo Microbiológico de Coliformes	57
Cuadro 15	Evaluación de las características sensoriales de: carne y músculo: Sabor y Textura calificación sobre 10.....	59
Cuadro 16	Producción de carne anual por Hectárea/kilogramo.....	82
Cuadro. 17	Determinación del pH de la canal.....	82
Cuadro. 18	Determinación de la temperatura de la canal (°C).....	83
Cuadro. 19	Desarrollo Microbiológico de Enterobacterias	83
Cuadro. 20	Desarrollo Microbiológico de E. Coli en tres tiempos	84
Cuadro. 21	Desarrollo Microbiológico de Coliformes	84
Cuadro. 22	Evaluación de las características sensoriales de: carne y músculo: Sabor y Textura calificación sobre 10.....	85
Cuadro. 23	Ficha de registro de microbiología en semanas y numero de muestras.	86

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura		Pág.
Figura. 1	Lesiones por un mal transporte.....	12
Figura. 2	Mangas en los corrales.....	15
Figura. 3	Cajón de aturdimiento.....	18
Figura. 4	Aturdimiento por combo.....	19
Figura. 5	Punto de aturdimiento.....	20
Figura. 6	Producción de carne anual.....	49
Figura. 7	Valores de pH obtenidos en el tiempo de investigación.....	53
Figura. 8	Descripción del descenso de la temperatura en los 3 tiempos ..	54
Figura. 9	Relación del crecimiento bacteriano de Enterobacterias en tres tiempos.....	55
Figura10.	Relación del crecimiento bacteriano de E. Coli en tres tiempos .	57
Figura11.	Relación del crecimiento bacteriano de Coliformes en tres tiempos.....	58
Figura12.	Evaluación sensorial de la carne por tres grupos de catadores de diferente edad.....	60

TÍTULO
“EVALUACIÓN DE LA CARNE BOVINA QUE SE EXPENDE
EN EL MERCADO MUNICIPAL DEL CANTÓN CELICA,
PROVINCIA DE LOJA”

RESUMEN

El presente trabajo fue ejecutado en el Camal y Mercado Municipal de la ciudad de Celica, en el cual se realizó la “Evaluación de la carne Bovina que se expende en el mercado municipal del Cantón Celica, provincia de Loja” para lo cual se plantearon los siguientes objetivos: Contribuir con la población consumidora y productora de carne de vacuno en la ciudad de Celica, en cuanto a la valoración de la inocuidad de la misma; Evaluar la cadena productiva de la carne de vacuno desde los centros de producción, hasta los centros de expendio; Analizar la carne de vacuno que se expende en la ciudad de Celica, bajo influencia de la cadena de faenamiento durante el proceso de expendio al público de acuerdo a las características físicas-químicas sensoriales y microbiológicas; y, Socializar los resultados con los productores, expendedores y consumidores en base a los resultados obtenidos y plantear una propuesta. El método de análisis fue: la medición de temperatura y Ph, cada dos horas durante 8 semanas consecutivas, después de la llegada de la carne al mercado y además se tomó muestras de carne de 100 g, (previamente se mezcló carne de diferentes cortes del mismo animal y de ésta se recogieron para los análisis microbiológicos. Se aplicó análisis de estadística descriptiva. Para el desarrollo del presente trabajo se analizó el manejo de los vacunos a nivel de finca; los ganaderos productores mantienen el sistema extensivo como método de explotación, no ejecutan labores de manejo de praderas como: fertilización. Los pastos predominantes son: brachiaria y kikuyo y además son los que mayor producción de biomasa. Comparados con otros como el elefante éste tiene menor aceptabilidad debido al grado de palatabilidad, el promedio de producción de carne/año está en 200kg/Ha/año. A los animales a la llegada no se les recibe en corrales para darles un período de descanso previo al sacrificio, directamente se les somete al proceso de faenamiento y no cumplen con indicadores básicos para el manejo ante mortem como: baño previo al aturdimiento para que se produzca un buen sangrado; las actividades de matanza se realiza a nivel de piso, sin cumplir con ninguna

norma vigente. El traslado de las piezas de carne al Mercado Municipal de Celica, se realiza en camionetas abiertas y no se les recibe en cuartos fríos para que se dé el proceso de maduración, inician la venta como llega es decir en músculo. En el mercado se tomó Ph y temperatura de la carne cada 2 horas desde la llegada, cuyos resultados en promedio fueron lo referente al análisis microbiológico se realizó el estudio de bacterias como: E. coli, Coliformes y Enterobacterias que se han desarrollado en la carne bovina; la toma de pH y temperatura se lo realizó a tres tiempos luego de faenado el vacuno. Para posteriormente ser analizadas en el laboratorio Microbiológico de la Universidad Central del Ecuador. Los resultados en promedio de las 8 semanas de investigación en temperatura fueron de: 2 H00 22,4°C, a las 4H00 18,76° C, 6 H00 17°C, a nivel de Ph se obtuvo para igual tiempo que el anterior 2 H00 6,82, a las 4H00 5,74, 6 H00 5,22. Los valores microbiológicos fueron: enterobacterias a las dos horas de faenado 55,5 Ufc/g. a las cuatro horas 254,6 Ufc/g y a la sexta hora se obtuvo 561,6 Ufc/g, echerichacoli a las dos horas de faenado con 24,4 Ufc/g, a las cuatro horas 67,9 Ufc/g y a las seis horas se obtuvo una muestra 129,9 Ufc/g, coliformes con los siguientes resultados a las dos horas con un 28,0 Ufc/g a las cuatro horas con 193,0 Ufc/g y a las seis horas se obtuvo una muestra 352,4 Ufc/g, En el desarrollo microbiológico: Las bacterias Enterobacterias, e. coli y coliformes, en las 6 primeras horas se mantienen en un rango de aceptación para el consumo humano, pero si se adquiere la carne pasado éste tiempo no se recomienda el consumo, debido a que las bacterias se multiplican en progresión geométrica. Se concluyó que: los sistemas de explotación de las fincas analizadas son extensivas, aspecto que influye en el incremento de peso. En el faenamamiento no existe aturdimiento la muerte que se les da a los vacunos por paro cardíaco, se consume musculo y no carne al no existir el proceso de maduración. En el desarrollo microbiológico: en las 6 primeras horas se mantienen en un rango de aceptación para el consumo humano, pero si se adquiriera la carne pasado de éste tiempo no se recomienda el consumo, debido a que las bacterias se multiplican en progresión geométrica.

ABSTRACT

This work was executed in the slaughterhouse and Municipal Market City Celica, in which the "Quality assessment of bovine meat sold in the municipal market of Canton Celica province of Loja" for conducting the performed present the following objectives: Contribute to the consumer population and producer of beef in the city of Celica, regarding the evaluation of the safety of the same; Evaluate the production chain of beef from the centers of production to centers of sale; Analyze the beef that is sold in the city of Celica, under the influence of the chain of slaughter during expend the public according to the physical-chemical sensory and microbiological characteristics; Share the results with producers, retailers and consumers based on the results and make a proposal. The method of analysis was: measuring temperature and pH every two hours for 8 consecutive weeks, after the arrival of the meat market and further samples of meat from 100 g was taken, (previously meat different cuts of the same mixed animal and this was collected for microbiological analyzes. descriptive statistical analysis was applied. For the development of this work handling cattle at the farm level was analyzed, livestock producers maintain the extensive system and method of operation, not running pasture management tasks such as fertilization. The dominant grasses are brachiaria and Kikuyu and also are the higher biomass production. Compared to others like the elephant it has lower acceptability due to the degree of palatability, the average production of meat / year is 200kg / ha / year. The animals on arrival are not received in pens to give a previous period of rest for slaughter, directly they are subjected to the process of slaughtering and do not meet basic indicators for managing ante as predip stun to be produce a good bleeding., slaughter activities is done at ground level, without complying with any rules in force. The movement of the pieces of meat to the Municipal Market Celica is done in open trucks and were not received in cold rooms for the process slaughterhall is given, begin the sale as it comes is in muscle. Taken market Ph and meat temperature every 2 hours from the arrival, and the results were

averaged microbiological examination concerning the study of bacteria was carried out as: E. coli, coliforms and Enterobacteriaceae have been developed in the meat bovine; taking pH and temperature were performed at three times after slaughtering cattle. To then be analyzed in the Microbiology Laboratory of the Central University of Ecuador. Average results of 8 weeks were of research temperature: 2 H00 22,4°C, the 4H00 18.76 ° C, 6 H00 17 ° C, pH level was obtained for the same time as the above two H00 6.82, 5.74 to 4H00, 6 H00 5.22. Microbiological values were: two hours enterobacteria dressing 55.5 cfu / g. four hours 254.6 cfu / g and the sixth hour was obtained 561.6 cfu / g, echericha coli at two hours dressing with 24.4 cfu / g, four hours 67.9 cfu / g and the six hours a sample 129.9 cFU / g, coliform with the following results at two hours with 28.0 cFU / g at four hours with 193.0 cFU / g and was obtained six hours a sample was obtained 352.4 cfu / g, in microbiological growth: Enterobacteriaceae bacteria, e. coli and coliform in the first 6 hours are maintained within a range of acceptance for human consumption, but the last time this meat consumption is acquired is not recommended because bacteria multiply geometrically. It is concluded that systems operating the property under consideration are extended, aspect that influences weight gain is low. In the slaughter stun no death that is given to cattle from cardiac arrest, muscle and no meat is consumed in the absence of the maturation process. In microbiological growth: Enterobacteriaceae bacteria, e. coli and coliform in the first 6 hours are maintained within a range of acceptance for human consumption, but the last time this meat consumption is acquired is not recommended because bacteria multiply geometrically.

1. INTRODUCCIÓN

La presente investigación tiene como finalidad dar una noción de la situación actual de la calidad carne bovina que se expende en el mercado municipal del cantón Celica, la influencia sobre el consumidor final, desde el punto de vista higiénico- sanitario, por tratarse de un producto perecible el cual al no contar con las condiciones adecuadas puede provocar graves problemas de salud, ejecutándose para el análisis técnicas y herramientas que nos permitan la realización del presente análisis.

El trabajo inicia con la evaluación de cómo son transportados los vacunos y como son recibidos, del proceso de faenamiento, condiciones en que son trasladadas las carnes al mercado y la evaluación en éste sitio de Ph, Temperatura, cargas bacterianas a diferentes tiempos y con la evaluación sensorial: sabor y Textura en cocción en seco, catadas por personas de ambos sexos y de diferentes edades.

Para la realización del presente trabajo de investigación se plantearon los siguientes objetivos:

- Contribuir con la población consumidora y productora de carne de vacuno en la ciudad de Celica, en cuanto a la valoración de la inocuidad de la misma
- Evaluar la cadena productiva de la carne de vacuno desde los centros de producción, hasta los centros de expendio.
- Analizar la carne de vacuno que se expende en la ciudad de Celica, bajo influencia de la cadena de faenamiento durante el proceso de expendia al público de acuerdo a las características físicas-químicas sensoriales y microbiológicas.
- Socializar los resultados con los productores, expendedores y consumidores en base a los resultados obtenidos y plantear una propuesta.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 SISTEMAS DE PRODUCCIÓN BOVINA

Los bovinos son especies capaces de adaptarse a una gran variedad de condiciones ambientales que los hace dentro de los mamíferos domésticos, de las especies más utilizadas en los sistemas productivos. Debido a esta gran diversidad es que existe también una gran variedad de sistemas productivos adaptados además a diversas condiciones ambientales.

Es importante, por lo tanto, conocer las características de esta especie y del lugar en que se desarrolla, ya que de ello depende en gran medida el éxito del sistema productivo empleado. La producción animal, basada en la explotación comercial del bovino es la más difundida y la que entrega mayores recursos alimenticios.

Los bovinos son animales que pueden ser explotados en más de un rubro y por lo tanto se pueden encontrar razas especializadas en diferentes producciones como lo son: carne y leche Mc. Kinsey (2004).

Esta diversidad de razas hace que los sistemas y zonas productivas sean diferentes según el animal y por lo tanto que existan regiones donde sea más conveniente realizar un tipo de explotación que otra.

2.1.1 Sistemas de Producción de Bovinos

Debido a la variación de climas y vegetación es posible encontrar regiones en que se desarrolla el ciclo completo de producción (crianza, recría y engorda) y regiones en donde es más conveniente producir sólo una etapa y por lo tanto traer animales de otras regiones.

El peso óptimo de faena de los animales es variable y depende en gran parte de la raza del animal, existiendo animales de peso óptimo para faena de alrededor de 400 Kg y otros con pesos de hasta 550 Kg. La diferencia en el ciclo de producción estaría dada por la omisión de la etapa de recría en las razas de pesos menores.

Los sistemas productivos utilizados para la obtención de carne, se basan principalmente en el uso de animales de doble propósito, de razas de carne y en menor medida en terneros eliminados por las lecherías, vacas de leche, bueyes, toros y otros.

Las tres etapas de producción de carne que componen el ciclo completo son:

- **Crianza:** Etapa que va desde el nacimiento del ternero hasta los 6-8 meses de edad alcanzando aproximadamente 180-220 Kilos de peso. Se puede usar el sistema vaca-cría o de crianza artificial.
- **Recría:** Etapa que dura de 6 a 12 meses, dependiendo de la raza y época de parición, y alcanzando pesos de hasta 380-420 kilos con una edad de 15 a 18 meses.
- **Engorda:** En esta etapa los animales alcanzan el peso de venta en un período de 4 a 8 meses Aguado, J. A., P. F. Rouco. (1991).

Por lo tanto, el ciclo completo tiene una duración promedio de 20 a 24 meses.

Los sistemas comerciales de producción de ganado vacuno de carne incluyen:

2.1.2 Sistemas Intensivos

Son sistemas en los que el ganado está confinado y depende por completo del hombre para satisfacer las necesidades diarias básicas tales como alimento, refugio y agua.

Explotación continua de ganado que tiene por objeto la producción y comercialización de leche o productos lácteos, y en la que se somete a las vacas a ordeño con tal finalidad.

Adquisición del ganado. La selección del ganado se realiza en base a la capacidad de conversión de alimento en leche según la raza o modificaciones genéticas realizadas.

Traslado del ganado a los establos, existen corrales para vaconas y vacas lecheras es decir lista para entrar en servicio.

Cuando las vacas se encuentran listas para entrar en servicio, estas son inseminadas de forma natural o artificial. El método artificial es el más utilizado en las grandes explotaciones

2.1.3 Sistemas Extensivos

Son sistemas en los que el ganado se desplaza libremente al aire libre y tiene cierta autonomía en la selección del alimento (mediante el pastoreo), el consumo de agua y el acceso al refugio.

Adquisición del ganado. La selección del ganado se realiza en base a la capacidad de conversión de alimento en leche según la raza o modificaciones genéticas realizadas.

Las vacas duermen en el establo y durante el día son llevadas a los potreros. El tiempo de permanencia del potrero depende del número de ganado y área de terreno, de tal forma que las vacas consuman el alimento lo suficiente y la producción de leche no descienda.

Los sistemas extensivos de producción animal comparten tradicionalmente características comunes: número limitado de animales por unidad de

superficie; uso limitado de los avances tecnológicos; baja productividad por animal y por hectárea de superficie; alimentación basada principalmente en el pastoreo natural y en el uso de subproductos de la agricultura.

La ganadería extensiva presenta una serie de características comunes que pueden resumirse en:

La gran superficie pasable que ocupan los sistemas extensivos dentro de la conformación agraria.

El manejo basado en el pastoreo, con el consiguiente aporte de nutrientes al suelo a través de las deyecciones de los animales, con la mejora de la estructura y un aumento de la materia orgánica del suelo.

La ganadería extensiva, correctamente manejada, puede convivir con la fauna y flora silvestre como un elemento más de los ecosistemas.

Los sistemas de producción extensivos generan productos de alta calidad muy apreciados por el consumidor, pero limitados por la inestabilidad y estacionalidad de sus producciones, así como por una comercialización deficiente e inadecuada en la mayoría de los casos

2.1.4 Sistemas Semi-intensivos

Son sistemas en los que el ganado está sometido a cualquier combinación de métodos de cría extensivo e intensivo, o bien simultáneamente o bien de forma alternada, según cambien las condiciones climáticas y el estado fisiológico del ganado INTIA (2011).

2.2 PRINCIPALES FORRAJES DE LA ZONA

2.2.1 Pasto Elefante (*Pennisetumpurpureum*)

Es una planta perenne que produce pastizal abierto en forma de macollas, de tallos erectos, recubiertos por las vainas de las hojas en forma parcial o total. Las hojas pueden alcanzar una longitud de un metro, variando su ancho entre 3 y 5 centímetros. La inflorescencia se forma en los ápices de los tallos y es sostenida por un largo pedúnculo. La panícula es dorada, de forma cilíndrica, compuesta de espiguillas aisladas o reunidas en grupos de 2 a 7. La altura varía según la estación y la fertilidad del suelo, una altura promedio durante el período de invierno de 1,67 metros a los 60 días después del corte. En plantaciones más viejas se han encontrado alturas superiores a los 4,5 metros Clarín Rural, (2004).

Es una especie que se adapta bien a las condiciones tropicales y subtropicales, desde el nivel del mar hasta los 2.000 metros, obteniéndose su mejor desarrollo por debajo de los 1.500 metros sobre el nivel del mar, con temperaturas entre 18 a 30.C, siendo la óptima 25., con una humedad relativa entre el 60 y el 80 por ciento.

Se adapta bien a distintos tipos de suelos, es resistente a la sequía ya la humedad del suelo, pero no tolera el aguachinamiento; en cuanto a la acidez y fertilidad, no es muy exigente, sin embargo, los mejores resultados se obtienen en suelos fértiles, arcillo-arenosos, no muy pesados y que conservan cierta humedad. En suelos arenosos sin materia orgánica su desarrollo es deficiente. Es una especie mejoradora de la estructura del suelo Clarín Rural, (2004).

Es un pasto esencialmente para corte y ensilaje. Aunque también se puede utilizar bajo pastoreo y en asociaciones con leguminosas. Debe dársele un período de establecimiento entre 90 y 120 días después de la siembra para

garantizar un buen desarrollo radicular, lo cual se traducirá en que este pasto tenga una larga vida productiva. La edad de corte apropiada para obtener un forraje tierno y de buena calidad es de 7 a 9 semanas cuando la planta alcanza una altura entre 145 y 165 CMS. en pastoreo con buenas condiciones de humedad y fertilidad, se puede usar cada 35 a 40 días, con una altura de 0,90 a 1,00 metro.

2.2.2 Brachiaria

Entre las especies del género *Brachiaria* se pueden apreciar algunas diferencias marcadas en lo relacionado a su adaptación. Debido a ello se pueden encontrar especies que tienen la capacidad de establecerse en los ambientes de más difícil manejo hasta los que son completamente favorables.

La especie *B. decumbens* es originaria de África ecuatorial y crece de forma natural en sabanas abiertas o con presencia de arbustivas. Esta gramínea se puede desarrollar en suelos fértiles, ácidos (pH~4,2), así como en los que son calcáreos y pedregosos con (pH~8,5). También se establece en clima moderadamente húmedo, pero no soporta inundaciones prolongadas. Esta especie se caracteriza por ser muy agresiva en pastoreo. Está entre las más cultivadas en los sistemas de producción ganadera en el trópico bajo. Se adapta a distintas condiciones agroecológicas, como puede ser en regiones con alturas desde el nivel del mar hasta 2200 metros sobre el nivel del mar y a la sequía, lo que le permite establecerse en regiones tropicales donde predominen períodos secos de 4 a 5 meses. Tolerancia altas precipitaciones, el pastoreo intensivo y los suelos ácidos y pobres Clarín Rural, (2004).

2.2.3 Pasto Kikuyo (*Pennisetum clandestinum*)

Es una gramínea de origen africano, de mayor presencia, de las más comunes y mejor adaptadas en las zonas de clima frío, a una altitud entre

1000 y 3200 msmn. Se adapta a cualquier tipo de suelo, pero no prospera bien si éstos son muy pobres, Resiste especialmente a la sequía y su óptima producción se obtiene en suelos de alta fertilidad con un mínimo de 750 mm de precipitación anual.

Es una planta que se extiende superficialmente. Posee rizomas gruesos y succulentos, que pueden alcanzar hasta un metro de longitud. Se propaga vegetativamente por medio de estolones. Las hojas alcanzan de 10 a 20 cms de largo, y de 8 a 15 mm de ancho. Algunos tallos crecen erectos (50 a 60 cms). Se usa para pastoreo, ensilaje, heno, prados y campos de deporte. Cuando se hace un mal manejo de este pasto, por ejemplo un sobrepastoreo, existe el riesgo de invasión de la maleza conocida como lengua de vaca.

El pasto kikuyo en cultivo puro, sin leguminosas asociadas, responde bien a la aplicación de nitrógeno; en algunos casos, se ha duplicado su producción con dos bultos de este elemento por hectárea. En suelos bajos de fósforo y potasio, el kikuyo presenta buena respuesta a la aplicación anual de fertilizantes, a razón de 100 a 150 kilogramos de superfosfato triple por hectárea, y 80 a 90 Kilogramos de cloruro de potasio por hectárea.

Cuando el kikuyo se establece después de un cultivo que ha sido abonado adecuadamente (rotación papa-pastos), se puede mantener una buena producción sin fertilizar, durante dos o tres pastoreos, siempre que se cuente con humedad adecuada. Con la aplicación de agua adicional, es posible mantener una producción alta en épocas secas, especialmente cuando se fertiliza. Se debe hacer riego cada 10 días. El kikuyo es apto para tener un pastoreo continuo, con períodos de descanso entre cinco y ocho semanas, dependiendo de la humedad. Se debe pastorear hasta una altura de 5 a 10 centímetros Clarín Rural, (2004).

2.3 FAENAMIENTO DEL GANADO BOVINO

La finalidad del proceso de faenamiento es producir la conversión de musculo a carne de manera higiénica mediante la manipulación humana de los animales en lo que respecta al empleo de técnicas higiénicas para el sacrificio de los animales y la preparación de canales mediante una división estricta de operaciones “limpias” y “sucias”. Y al mismo tiempo facilitar la inspección adecuada de la carne y el manejo apropiado de los desechos resultantes, para eliminar todo peligro potencial de que carne infestada pueda llegar al público o contaminar el medio ambiente Lopez y Casp, (2004)

2.3.1 Manejo Ante Mortem

2.3.1.1 Transporte del ganado a la planta de faenamiento

El transporte de ganado es, sin lugar a dudas, la etapa más estresante y peligrosa en toda la cadena de operaciones entre las estancias y el matadero, y contribuye significativamente al maltrato del animal y a las pérdidas de producción.

El estrés ocasionado por un maltrato y lesiones a los animales durante el viaje, el descargado de animales a los corrales y su permanencia en los corrales de reposo, hacen que se produzca menos glucógeno en los músculos antes del sacrificio, que dará lugar a una menor producción de ácido láctico (en la etapa del rigor mortis), por lo que la carne presentará un color rojo oscuro y seco, condiciones de la carne que facilitan la proliferación de microorganismos nocivos Lopez y Casp, (2004).

Cuadro. 1 Efectos del transporte de ganado bovino

PROBLEMA	EFFECTOS
Estrés	La carne presenta la condición DFD
Hematomas	Pérdida significativa de producción, además de ser una práctica insidiosa en la industria cárnica
Pisotones	Lesiones o torceduras que se presentan cuando los animales se caen debido a pisos resbaladizos o por hacinamiento
Asfixia	Como consecuencia del hacinamiento
Distención estomacal	Es causada por la práctica de amarrar las patas de los vacunos sin darle la vuelta
Envenenamiento	Los animales pueden morir por envenenamiento al comer plantas venenosas durante el transporte a pie
Ataque de depredadores	Los animales transportados a pie y no vigilados pueden ser atacados por depredadores y sufrir heridas o muerte
Falta de agua	Los animales obligados a caminar grandes distancias sin suficiente agua sufrirán deshidratación y tendrán pérdida de peso y pudiendo incluso morir
Transporte a pie	El caminar largas distancias, causa extenuación sobre todo en animales gestantes o muy débiles
Caídas	Las caídas también pueden ocasionar la rotura de patas y cuernos
Peleas	Se presentan en su mayor parte entre ganado bovino con cuernos y sin cuernos pudiendo ocasionar hematomas, heridas e incluso la muerte

Fuente: Grandin (2005)

Debido al uso frecuente de vehículos que no reúnen las condiciones adecuadas para el transporte de animales, muchas veces se producen accidentes que provocan daños a los animales, originándoles un sufrimiento

innecesario, dando lugar a su eliminación o muerte antes de arribar a los mataderos. CPTS, Guía técnica para mataderos de bovinos (2009)

Se debe considerar también los siguientes factores para los vehículos de transporte:

Ventilación: Los vehículos no deben ser completamente cerrados, ya que la falta de ventilación causa un estrés indebido y hasta la asfixia, especialmente en climas cálidos. Una mala ventilación puede dar lugar a una acumulación de gases del escape del motor, pudiendo causar el envenenamiento de los animales.

Pisos: Se requiere de pisos antideslizantes para reducir el riesgo de caídas. Lo más apropiado es una rejilla de madera o de metal, que pueda ser retirada cuando se use el vehículo para otros propósitos.

Las hendiduras y fracturas del piso pueden causar lesiones en las patas. Los pisos del vehículo deben estar al nivel de la plataforma de descarga, para evitar lesiones al bajarlos del vehículo o tratarlos bruscamente con el fin de hacerlos bajar. CPTS, Guía técnica para mataderos de bovinos (2009)

Espacio: El ganado requiere de suficiente espacio en el piso para que cada animal pueda estar de pie cómodamente, sin hacinamiento, ya que se pueden presentar lesiones e inclusive se puede producir la muerte de animales. Los vacunos adultos requieren de 1.0 a 1.4 m²/animal. Si el área del piso es excesiva para el número de animales, se debe colocar divisiones para que los animales no se desplacen de un lugar a otro.

Barandas: Los costados de los vehículos deben ser lo suficientemente altos para impedir que los animales salten por encima y se lastimen.

Techo: No se requieren techos en los vehículos de transporte para bovinos, siempre y cuando los animales no estén expuestos al sol por muchas horas. CPTS, Guía técnica para mataderos de bovinos (2009).

Los camiones sobrecargados con animales les provocan estrés y contusiones debido a que están apretujados, en tanto que en los camiones cargados por debajo de su capacidad, los animales son lanzados de un lado al otro en la carrocería, cayendo y provocando lesiones.



Figura. 1 Lesiones por un mal transporte

2.3.1.2 Descargar los animales de los vehículos por rampas

Los animales llegan a un matadero con mucha tensión y cansancio, por tanto, requieren ser manipulados en condiciones que no aumenten el estrés al que han sido sometidos. Debe tomarse en cuenta que durante el viaje han estado inmobilizados y agrupados en lugares reducidos, sometidos a ruidos, vibraciones, traqueteos, temperaturas extremas y humedad; a rápidas alteraciones del movimiento y a largas esperas; a concentraciones de gases de los excrementos, la orina, combustibles y humos de escape; a una ventilación a veces excesiva y otras escasa; posiblemente sin alimentos, ni agua.

Los animales deben ser descargados vía rampas, que deben encontrarse, preferiblemente, al mismo nivel del piso del vehículo de transporte (camiones, etc.). Esta rampa debe tener una superficie antideslizante y ser

suficientemente larga para permitir a los animales adultos afirmarse sobre sus 4 patas. En una infraestructura adecuada de un matadero para descargar animales.

Cuando el transporte se efectúa por carretera, se debe colocar una plataforma de descarga a lo largo del punto de recepción de los camiones. Esta plataforma debe tener una pendiente en sus extremos hasta el nivel del suelo, no superior al 8%.

2.3.1.3 Reposo de los animales previo al faenamiento

Los animales antes de ser faenados deben descansar adecuadamente, el ganado bovino es muy sensible a los cambios de luz. Como rehúye a la oscuridad, tiende a desplazarse de sitios oscuros hacia los iluminados. Por otro lado, el ganado bovino tiene un oído muy sensible, especialmente a frecuencias muy altas. Al reducir los ruidos ocasionado por los equipos y las personas, se mejora el movimiento voluntario de los animales y se reduce el estrés y el riesgo de accidentes. Los mataderos silenciosos no generan tanto estrés en los animales como los mataderos ruidosos.

Se debe considerar también los siguientes aspectos relacionados con los corrales de reposo:

- a. Los períodos de descanso en los corrales son un factor decisivo para determinar el número y la capacidad de los establos cuando hay que retener, alimentar, suministrar agua y dejar descansar al ganado antes de la matanza. Incluso después de viajes cortos de sólo 3 o 4 horas, conviene dejar descansar a los animales hasta 24 horas antes del faeno. Si el viaje es más largo, es mejor aumentar el período de descanso hasta 72 horas. Durante el período de descanso los animales deben guardarse en grupos de individuos compatibles. Se les debe proveer de alimento hasta 24 horas antes del sacrificio y en todo momento debe disponerse de agua.

- b. Los corrales deben construirse en lo posible con piso de cemento, para facilitar su limpieza, con cercas sólidas, con lugares con sombra y abrevaderos con capacidad para dar de beber a todos

Por lo general, las reses necesitarán aproximadamente 1 litro de agua al día por cada 10 kg de peso vivo en la estación seca y la mitad de esa cantidad en la estación lluviosa Lopez y Casp, (2004)

Los abrevaderos deben construirse de tal manera que tengan una forma alargada y estrecha, para que puedan beber simultáneamente el mayor número de cabezas de ganado. Si la fuente de agua no es constante o es lenta, se debe prever la instalación de cisternas de almacenamiento que contengan por lo menos la mitad del suministro necesario para un día.

- c. Un principio básico del manejo de animales es evitar su excitación. Luego de un manejo brusco, pueden pasar hasta 30 minutos antes de que un animal se calme y se normalice su ritmo cardiaco.

Para el transporte de animales desde los vehículos a los corrales y de éstos al área de faeno, no se debe usar, en lo posible, estimuladores o punzones eléctricos. Sin embargo, es más humanitario darles una descarga eléctrica leve, con un punzón de batería, que golpearlos con palos. El voltaje utilizado no debe exceder los 32 voltios y nunca se debe usar en lugares sensibles como los ojos, el hocico, el ano o la vulva.

2.3.1.4 Transporte de vacunos de los corrales a la zona de faenamiento

Se ha observado que algunos mataderos tienen pasillos o mangas anchas que conducen a los animales desde los corrales hasta la zona de faeno. Este tipo de manga permite que muchas veces entren dos animales simultáneamente en ella, lo que provoca roces y magulladuras entre ellos,

otras veces los animales tienden a darse la vuelta, provocando un amontonamiento en la manga.

Una manga de sección trapezoidal que evita que los animales se den la vuelta y tengan fricción con otros animales y se produzcan contusiones que dañan la carne y las pieles. El ancho de este pasillo es de 45 a 50 cm en la parte inferior, el ancho a la altura de 1.5 m es 80 cm y el ancho máximo de 1.2 m a la altura de 1.7 m.

Se debe aprovechar la tendencia de los animales a seguirse, mediante la construcción de pasillos con lados sólidos para evitar que los animales vean lo que está sucediendo fuera. Las puertas de una sola dirección instaladas a intervalos estratégicos en un pasillo, evitarán el retroceso de los animales y mejorarán el ritmo de avance. Siempre que sea posible, las mangas o pasillos deben estar ligeramente curvados para evitar que los animales puedan ver largas distancias delante de ellos. El piso no debe ser liso para evitar que resbalen los animales CPTS, Guía técnica para mataderos de bovinos (2009).



Figura. 2Mangas en los corrales

Cuadro. 2 Determinación del manejo de vacunos ante morten

VARIABLE	LO NORMAL
<p style="text-align: center;">A NIVEL DE FINCAS</p>	<p>Arreo del ganado Debe realizarse lo más calmo posible, evitando el apresuramiento, los gritos, los movimientos violentos.</p>
	<p>Métodos utilizados Elementos útiles y permitidos incluyen paneles, banderas, paletas plásticas, banderines</p>
	<p>Utilización de rampa Las rampas que se utilicen en la carga de los animales, deben ser estables y antideslizantes.</p>
	<p>Sujeción en el carro Los equipos de sujeción se deben diseñar de manera de evitar puntos de presión incómodos a los animales</p>
<p style="text-align: center;">Transporte</p>	<p>Ventilación Los vehículos no deben ser completamente cerrados, para evitar en su mayoría estrés indebido y hasta la asfixia</p>
	<p>Piso Se requieren pisos antideslizantes para reducir el riesgo de caídas</p>
	<p>Espacios los vacunos deben ser transportados en un ambiente donde no exista hacinamiento el espacio requerido es de 1,5 m²</p>
<p style="text-align: center;">Descarga de vacunos</p>	<p>Rampa de descargue los bovinos deben ser descargados inmediatamente a su llegada, la rampa debe estar al mismo nivel del camión</p>
	<p>Techo Para disminuir las condiciones medio ambientales y no provocar estrés al animal</p>
	<p>Agua La disponibilidad de agua tiene que ser permanente</p>
	<p>Tiempo El tiempo de permanencia tiene que ser de 12 horas cumpliendo la fase de ayuno</p>
	<p>Peso en lo referente al peso ideal para sacrificio de un bovino está comprendido en pesos de 400 a 500kg.</p>

Corrales	Sexo la valoración de la canal de las hembras en el matadero suele ser peor que la de los machos ya que estas presentan menor desarrollo muscular
	Edad la edad del sacrificio influye sobre el color de la carne (mioglobina) este incrementa con la edad, la dureza de la carne aumenta con la edad
	Condición corporal La condición corporal es un sistema que clasifica a las vacas según la apreciación visual y palpación manual de su nivel de reservas corporales
	Raza las razas más musculosas tiene un mayor rendimiento a la canal que las razas rusticas
Bañado de los vacunos	Se lo realiza con agua a presión con el fin de eliminar suciedades de la piel y aumentar favorecer en el proceso de sangría.

Fuente: FAO (2001)

2.3.2 Sacrificio y Faenamamiento

Es una obligación el sacrificar de una forma humanitaria a los animales destinados al suministro de productos comestibles y de subproductos útiles. Luego, se debe procesar la canal higiénicamente y de manera eficiente.

2.3.2.1 Aturdido de animales

En el momento del sacrificio, los animales deben estar sanos y fisiológicamente normales. Los animales que se van a sacrificar deben haber descansado adecuadamente, en lo posible toda la noche, y especialmente si han viajado durante muchas horas o largas distancias. Los animales deben recibir agua durante este tiempo. El período de espera permite identificar a los animales lesionados o que han sufrido, y poner en cuarentena a los enfermos.

El cajón de aturdimiento (o de noqueo) es el accesorio más común para inmovilizar al ganado bovino. El cajón debe ser lo suficientemente angosto para evitar que el animal se dé la vuelta, lo cual dificultará su aturdimiento. Además, el piso de la caja debe ser antideslizante Lopez y Casp, (2004)

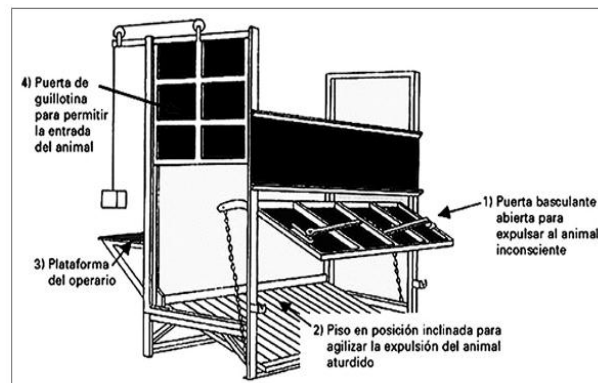


Figura. 3 Cajón de aturdimiento

Es recomendable dejar inconsciente al animal antes de su faena, con el fin de evitar el dolor y el estrés del animal, y la incomodidad de la operación. Sea cual fuere el método de aturdimiento que se utilice, el animal debe estar insensible por un tiempo suficiente, de modo que el desangrado ocasione una muerte rápida por pérdida de oxígeno en el cerebro (anoxia cerebral). Es necesario tomar en cuenta que la muerte debe producirse antes que el animal recobre el conocimiento.

Entre los métodos de aturdimiento de bovinos cabe mencionar los combos, la puntilla, las pistolas neumáticas, las pistolas de clavija.

a) Aturdido con combo

Los animales deben entrar uno por uno al cajón de aturdimiento. El animal es aturdido con un combo que impacta en la región frontal del cráneo, no muere pero queda inconsciente. A fin de evitar el sufrimiento del animal se debe dar un sólo golpe, fuerte y certero.

Este método es efectivo si el animal está fijado y si se lo aturde con un solo golpe. Una inmovilización adecuada de los animales, evitará que los animales pateen arriesgando la seguridad de los trabajadores que deben manipularlos CPTS, Guía técnica para mataderos de bovinos (2009).



Figura. 4 Aturdimiento por combo

b) Aturdido con puntilla

Los animales son conducidos al cajón de aturdimiento como se indica en el inciso anterior. El trabajador encargado del aturdimiento (puntillero) haciendo uso de un cuchillo afilado y puntiagudo, llamado también puntilla o puntilla española, corta la médula espinal a través del foramen mágnium entre el cráneo y el cuello, donde se conecta la espina dorsal. El animal se desploma, permaneciendo inmovilizado y el operario tiene un fácil acceso. Sin embargo, el animal continúa consciente y tiene un nivel de sensibilidad hasta que se termina el sangrado. Esta práctica se debe discontinuar ya que no es humanitaria Lopez y Casp, (2004).

c) Aturdido con pistola

Los animales son conducidos al cajón de aturdimiento como el trabajador encargado del aturdimiento hace uso de una pistola con fulminante o neumática de perno cautivo.

Debido a que el prión en animales infectados por la Encefalopatía Espongiforme Bovina (EEB) se encuentra en el cerebro y órganos del sistema nervioso central, se recomienda evitar el uso de instrumentos que perforen el cráneo para el aturdimiento, para evitar que el tejido procedente del cerebro pueda mezclarse con tejido muscular.

Existen pistolas donde el perno es boleado para no penetrar el cráneo y solamente golpea la cabeza produciendo aturdimiento, luego el perno retorna a su posición inicial. CPTS, Guía técnica para mataderos de bovinos (2009)

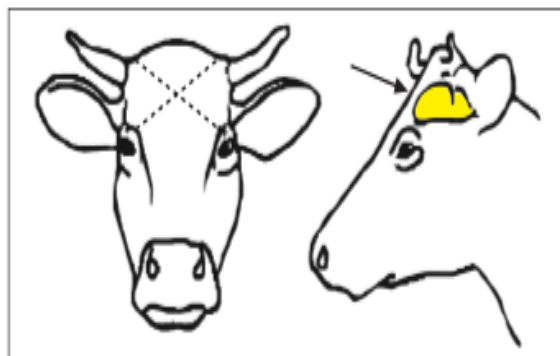


Figura. 5 Punto de aturdimiento

2.3.2.2 Sangría

Una vez aturdido el animal, se procede a realizar un desangrado lo más completo posible, en un lapso de 3 a 5 minutos.

Elevando el animal sobre el de sangría, se realiza un corte a nivel de los principales vasos y a nivel del corazón, para facilitar la salida completa de la sangre asegurando la calidad de la carne Lopez y Casp, (2004).

2.3.2.3 Corte de patas y cuernos

Una vez aturdidos y sangrados los animales y antes de proceder al desollado hay que retirar los cuernos y pezuñas.

2.3.2.4 Desollado

Conjunto de operaciones que se efectúan en rieles aéreos, en forma seriada, mediante un movimiento continuo por acción de una cadena que traslada al animal, suspendido, a lo largo de la sala de beneficio.

Comienza con el descornado y desollado de la parte frontal de la cabeza, eliminando luego la piel de muslos, nalgas, vientre, verija, costillar, y partes genitales. Luego se realiza una apertura a lo largo de la línea ventral para el desuello del tórax, brazo, antebrazo, pecho, espalda y paleta.

En el desollado se requiere de mucha práctica y experiencia, para no dañar la calidad de la canal en su acabado final y evitar cortes o rasgaduras que disminuyan el valor comercial del cuero.

Es importante que inmediatamente después del desollado se proceda a realizar la evisceración, para evitar riesgos de contaminación en la canal, por fuga de bacterias del tracto gastrointestinal.

2.3.2.5 Evisceración

Es separar las tres cavidades internas (pelviana, la abdominal y la torácica). No debe sobrepasar 20 a 30 minutos luego del sacrificio, debido a la alta contaminación de las vísceras.

Todo lo obtenido, se marca con tinta indeleble, grado alimenticio. No se debe marcar con cuchillo. Este marcado ayuda a la inspección sanitaria y facilita la entrega a los propietarios.

2.3.2.6 Limpieza de canales

El objetivo de la limpieza de las canales es quitar todas las partes dañadas o contaminadas y estandarizar la presentación de las canales antes de pesarlos.

Las especificaciones diferirán en el detalle por las diferentes autoridades. La inspección veterinaria de las canales y de las asaduras puede sólo realizarse por personal calificado. Donde se encuentren signos de enfermedad o daño, la canal entera y las asaduras pueden ser rechazadas y no deben entrar a la cadena alimentaria, más a menudo, el veterinario requerirá que ciertas partes, por ejemplo aquellas con abscesos, sean quitadas y destruidas

El personal no debe quitar ninguna parte enferma hasta que hayan sido vistas por el inspector; de otra manera pueden enmascarar la condición general lo que resultaría en el rechazo de la canal entera. Cualquier instrucción del inspector de quitar y destruir ciertas partes debe ser obedecida.

La limpieza en posición vertical minimiza la contaminación por contacto con el piso o cuna. No deje caer nada en el piso, sólo en contenedores. La higiene personal debe ser escrupulosa. Cualquier salpicadura del contenido entérico sobre la carne, implica que debe cortarse, pero un trabajo cuidadoso evitará esto. La canal limpia debería colgarse en los rieles. Si la res se corta en cuartos para facilitar el manejo, la superficie cortada tendrá riesgo.

Las asaduras de la carne roja deberían colgarse en ganchos. Cualquier procesamiento debe ser en salas separadas de las instalaciones de manejo de carne. Los intestinos para consumo humano deben ser completamente limpiados y lavados.

2.3.2.7 Lavado de canales

El objetivo principal del lavado de la canal es quitar la mugre visible y las manchas de sangre y de mejorar la apariencia después del enfriado.

El agua usada debe estar limpia además de quitar las manchas de la superficie desollada, se deberá prestar particular atención a la superficie interna, la herida de degüello y la región pélvica.

Una superficie húmeda favorece el crecimiento bacteriano por lo que sólo se debería de usar la mínima cantidad de agua y el enfriamiento debería de empezar tan pronto como fuera posible. Se debe dejar algo de tiempo para que escurra la canal antes del pesaje y luego enfriarla inmediatamente para minimizar el exceso de agua en el cuarto frío. (FAO, 2001)

Cuadro. 3 Condiciones de manejo en el proceso de faenamiento

VARIABLE	LO NORMAL
Insensibilización	El principal objetivo de aplicar este método es evitar el dolor y sufrimiento del animal
lizado y sangría	Los vacunos son elevados del miembro posterior para luego someter a la disección de los grandes vasos, evita la contaminación
Cortes de separación y desuello	Se lo debe realizara través de tracción mecánica para evitar el daño de la piel se debe realizar cortes de manos patas y cabeza se realiza el cambio de línea se cuelga

	de las extremidades anteriores
Eviscerado y lavado de canales	El eviscerado no debe pasar los 20 a 30 minutos luego del sacrificio del animal, el lavado se lo debe de realizar inmediatamente concluido el faenamiento

Fuente: Warris (2003)

2.3.3 Manejo Post Mortem

2.3.3.1 Refrigeración de las canales

Las canales deberían ir al cuarto frío y secarse tan pronto como sea posible. El objetivo de la refrigeración es retardar el crecimiento bacteriano y alargar la vida en anaquel. El enfriar la carne post-mortem de 40 °C a 0 °C y manteniéndola fría dará una vida de anaquel de hasta tres semanas, si se mantuvieron altos niveles de higiene durante el sacrificio y el faenado.

Las canales deben colocarse en el cuarto frío inmediatamente después del pesado. Deben colgarse del riel y nunca tocar el piso. Después de varias horas la parte de afuera de la canal se sentirá fría al tacto, pero la temperatura importante es la interior.

Esta debe medirse con un termómetro de sonda (no de vidrio) y usado como guía de eficiencia del enfriado. La tasa de enfriado en el punto más profundo varía por varios factores, incluyendo eficiencia del cuarto, carga, tamaño de la canal y adiposidad. Como guía general, una temperatura interna de 6–7 °C se debería lograr en 28–36 horas para canales de res. El no bajar la temperatura interna rápidamente resultará en multiplicación rápida de bacterias dentro de la carne resultando en malos olores y manchado del hueso. (FAO, 2001).

Se necesitan altas velocidades del aire para enfriado rápido pero éstas incrementarán las pérdidas por evaporación a menos que la humedad relativa (RH) sea también alta. No obstante, si el aire está casi a punto de saturación (RH al 100 por ciento) habrá condensación en la superficie de la canal, favoreciendo el crecimiento de hongos y bacterias. Un punto medio entre los dos problemas parece ser una RH de cerca de 90 por ciento con una velocidad del aire de 0.5 m/ segundo. También habrá condensación si se ponen canales calientes en el cuarto frío parcialmente lleno con canales frías.

No se debe llenar el cuarto frío más de lo especificado por el fabricante y se deben dejar espacios entre las canales para que circule el aire frío. De otra manera el enfriado será ineficiente y la superficie de la canal permanecerá mojada favoreciendo el rápido crecimiento bacteriano.

Una vez lleno el cuarto debe cerrarse y no abrirse seguido para evitar subidas repentinas de temperatura. Al vaciarse, se debe lavar completamente antes de volverse a llenar. El personal que maneja las canales durante las maniobras de llenado y vaciado, debe seguir reglas estrictas de higiene personal y vestimenta y debería manipular las canales lo mínimo posible.

Cuadro. 4 Características del transporte de canales

VARIABLE	LO NORMAL
Transporte de las canales al mercado	El transporte de las canales después de realizado el faenamiento debe realizarse en carros que posean rieles y sistemas de refrigeración

Fuente: Warris (2003)

2.4 ANÁLISIS SENSORIAL Y ORGANOLÉPTICO DE LA CARNE BOVINA

Mediante métodos físicos o químicos o incluso de análisis sensorial, pueden medirse características objetivas de calidad de la carne. No obstante, la aceptabilidad final está determinada por el consumidor, por lo cual debería diferenciarse la «calidad objetiva» de la «calidad percibida por el consumidor». En este sentido, el consumidor demanda, en general, una carne magra, que satisfaga sus expectativas a nivel organoléptico, otorgando gran importancia al color a la hora de comprar y a la ternura a la hora de consumir. (Velásquez, 2011).

Centrándonos en los atributos de calidad sensorial u organoléptica, a continuación se tratan los siguientes aspectos: color, ternura, jugosidad, aroma y sabor, así como los factores (productivos y post-mortem) que influyen sobre ellos.

- **COLOR:** La carne tiene un color rojo oscuro característico, dado por el pigmento llamado Mioglobina, debo resaltar que depende mucho de la alimentación del animal y de su sacrificio, pues vemos por ejemplo si estos animales son alimentados con productos altamente clorofílicos (verde) dan el color más oscuro e intenso. La carencia de éste pigmento dan carnes con tonalidades blancas, como el cerdo, pescado, el pollo. El color rojo rutilante de un músculo recién cortado se oscurece a medida que el oxígeno actúa, llegando a ser casi negro, fenómeno que representa una verdadera oxidación de la mioglobina en melamioglobina.
- **OLOR:** Tiene un olor característico difícil de definir a menos que se haga un comparativo con lo que nos rodea, pero el olor está dado también por la especie animal ya que los ácidos grasos volátiles son diferentes en cada especie.

- **SABOR**: No tiene sabor definido, también depende de cada especie animal, del tiempo transcurrido entre el momento de la muerte y el consumo.
- **TERNURA**: La blandura o dureza dependen de varios factores como son: Edad del animal, régimen de vida, alimentación, forma de cortar las piezas, forma de preparar la carne, ubicación anatómica de la carne (Velásquez, 2011).

2.5 ENFERMEDADES PRODUCIDAS POR LA CARNE

Las enfermedades transmitidas por la carne son términos que se aplican a todas las enfermedades que se adquieren por medio del consumo de carne contaminada. Las causas más comunes son intoxicaciones e infecciones Ramírez G, (2009).

Las infecciones son causadas por la invasión y multiplicación directa de microorganismos como bacterias, virus o parásitos dentro de un organismo superior.

Las intoxicaciones son enfermedades provocadas por carne contaminada o por la ingestión de toxinas formadas en tejidos de productos metabólicos de microorganismos en los alimentos o por sustancias químicas que se incorporan a los mismos en forma accidental, incidental o intencional en cualquier momento, desde su producción hasta el consumo. Las intoxicaciones son causadas por toxinas que pueden ser producidas por microorganismos Ramírez G, (2009).

Intoxicaciones de origen microbiano: por el consumo de alimentos contaminados por toxinas producidas por bacterias y hongos patógenos, parásitos y virus.

Según la OMS los siete principales patógenos que pueden encontrarse en la carne son: Staphylococcus aureus, Salmonella sp, Clostridium perfringens, Escherichia coli, Shigella sp., Listeria monocytogenes y Campylobacter sp.

Además de las enfermedades causadas por infección directa, algunas enfermedades transmitidas por la carne son ocasionadas por la presencia de toxinas producidas por microorganismos. Por ejemplo, Staphylococcus aureus puede desarrollarse en la carne y producir una toxina que ocasiona vómitos intensos. El botulismo ocurre cuando la bacteria Clostridium Botulinum prospera en la carne y produce una toxina paralizante poderosa. Estas toxinas pueden causar enfermedades aun cuando los microorganismos que las produjeron hayan desaparecido.

a) Salmonellosis: Se encuentra en el intestino de personas enfermas y portadores sanos. Variable: 6-72 horas tras ingestión. Dolores de cabeza, vómitos, diarreas, náuseas, deshidratación, fiebre, pérdida de apetito y graves trastornos gástricos. .Carne de pollo.

Carne picada. Verduras contaminadas. Leche y productos lácteos contaminados. Se destruye fácilmente por calor: cocinado suficiente de los alimentos. Se debe alcanzar 75° C en el centro del alimento.

Adecuadas medidas de higiene en la manipulación. Destacar: lavado de manos tras acudir al WC y evitar contaminación cruzada entre alimentos crudos y elaborados.

No dejar alimentos a temperatura ambiente: mantener en refrigeración.

b) Staphylococcus aureus: El hombre suele ser la fuente más común de la contaminación, pero también se encuentra en vacas, perros y aves de corral.

Variable: de 2 a 4 horas es lo habitual. Vómitos, diarreas, náuseas, deshidratación, hipotermia, dolores abdominales y debilidad.

La enfermedad la produce la toxina preformada en el alimento. Detectado en carnes, pollos cocinados, quesos, natillas, pasteles rellenos de crema, etc.

La mayor parte de los brotes son causados por la contaminación de alimentos por malas prácticas de manipulación. Se destruye por calor.

Adecuadas prácticas de manipulación de los alimentos: no toser sobre los alimentos, cubrirse las heridas, lavarse las manos, etc. Mantener en refrigeración.

c) Clostridium perfringens: Anaerobio y esporulado. Se halla en el intestino de animales y hombre, así como en las moscas. También se encuentra en suelo y tierra y contamina vegetales. Variable: de 8 a 22 horas tras ingestión. Diarreas, dolores abdominales, calambres y gases.

Grandes piezas de carne: se desarrolla en el centro.

Alimentos envasados al vacío. Enfriamiento rápido de los alimentos y mantenimiento en refrigeración. Adecuadas medidas de higiene en la manipulación de alimentos. Adecuado tratamiento térmico de los alimentos. Las conservas caseras implican un riesgo.

d) Clostridium botulinum: Anaerobio: Forma esporos muy resistentes. Si los esporos germinan tras el tratamiento térmico, producen una toxina muy potente. Se encuentra en suelo y contamina vegetales. Variable: de 12 a 96 horas tras ingestión. Vértigos, dolores de cabeza, cansancio, visión doble, sequedad de boca y garganta. Produce parálisis en los músculos de la garganta. La muerte suele sobrevivir por parálisis de los centros respiratorios. Ramírez G, (2009).

2.6 NORMATIVAS Y REGLAMENTOS ANALIZADOS PARA CAMALES

a) Instituto Ecuatoriano de Normalización, Norma INEN 1218

Carne y Productos Cárnicos

Faenamiento

Proceso de Faenamiento:

Durante el proceso de faenamiento se seguirá el procedimiento siguiente:

- Los animales destinados al faenamiento serán sometidos a reposo de 24 horas y a una dieta hídrica de hasta 12 horas antes de su matanza
- Pesaje del animal en pie.
- Examen ante mortem del animal, luego de lo cual pasará a cuarentena, o pueden ser sacrificados inmediatamente de acuerdo al criterio del Inspector Sanitario
- Ducha o lavado del animal, a fin de que éste ingrese a la matanza en condiciones higiénicas
- En la matanza del animal, se aplicará un procedimiento de insensibilización o aturdimiento apropiado, como es la conmoción sin penetración en la cavidad craneana (shock eléctrico, pistola u otros). No se autorizarán los procedimientos que interfieran la respiración o buena sangría, como es la enervación con puntilla.”
- El desangre debe ser en lo posible lo más completo, para lo cual el animal debe ser suspendido en una extremidad y debe cortarse la piel del cuello de manera que no se perjudique su presentación comercial (línea media). La sangre debe recogerse y manejarse higiénicamente.
- El proceso de faenamiento deberá efectuar personal debidamente calificado
- El ritmo de trabajo con el que se insensibilice y sangre al animal, no debe ser más rápido que aquel con el que se realizan las anteriores

operaciones de faenamiento, a fin de evitar la acumulación de los animales

- El faenamiento debe efectuarse con el cuidado suficiente, a fin de garantizar la limpieza del canal (carcasa) y evitar contaminaciones por contacto con paredes y pisos; el tiempo de este proceso no debe extenderse de 30 minutos
- Las operaciones de desarticulación, eviscerado, separación de canales, inspección sanitaria y clasificación, serán realizadas estrictamente en lugares técnicamente adecuados y fijos
- Cabeza, menudencias y canal deben mantenerse separados, asegurando una clara identificación de las partes que pertenecen a cada animal, hasta que termine la inspección post mortem con el dictamen correspondiente
- Pieles y extremidades deben ser retiradas inmediatamente de la nave de faenamiento y almacenadas provisionalmente.
- Glándulas mamarias lactantes o manifiestamente enfermas serán separadas inmediatamente del cuerpo del animal durante el faenado, sin abrir ningún conducto.
- La evisceración debe realizarse cuidadosamente, a fin de evitar derrame de cualquier material proveniente del esófago, estómagos, intestinos, vesícula biliar, vejiga urinaria, útero y glándulas mamarias
- Realizada la inspección sanitaria post mortem, el Inspector Sanitario emitirá un dictamen para el sellado correspondiente. Concluido el faenamiento, los canales y despojos deberán ser retirados de la sala de faenamiento.
- Los canales, previo registro de peso, entrarán en las áreas o espacios de almacenamiento, refrigeración, deshuesado o corte, o serán transportadas a los sitios de consumo en carros refrigerados, para protegerse de la contaminación o deterioro. El medio de transporte debe ser exclusivo para esta clase de productos

- En caso de una retirada del producto para una inspección posterior por parte de la autoridad competente, éstos deben estar en los locales destinados al tratamiento de carnes aceptadas condicionalmente, o en el digestor o incinerador.
- El contenido gastrointestinal podrá ser tratado industrialmente y recogido en estercoleros.
- Las glándulas de aprovechamiento opoterápicas podrán ser recolectadas y tratadas posteriormente en cámaras de congelamiento, para fines industriales.

b) Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro – AGRO CALIDAD Manual de Procedimientos para la Inspección y Habilitación de Mataderos

Art. 13.- Todos los animales de abasto, deben ser faenados obligatoriamente en los mataderos o camales autorizados, a fin de salvaguardar la salud pública.

Art. 14.- Todo animal o lote de animales, para ingresar al matadero o camal será previamente identificado, registrado y autorizado en base a los documentos que garanticen su procedencia y con la correspondiente certificación sanitaria oficial.

Art. 15.- Los animales a frenarse serán sometidos a la inspección ante y post - mortem por el Servicio Veterinario del establecimiento quien debe emitir los correspondientes dictámenes.

Art. 16.- Los animales que ingresen a los mataderos o camales deberán ser faenados, luego de cumplir el descanso mínimo de doce horas para el caso de bovinos y 2 a 4 horas para el caso de porcinos.

Art. 17.- Para el proceso de faenamiento, desde la matanza de los animales hasta su entrada a cámaras frigoríficas o su expendio para consumo o industrialización, se procederá de acuerdo a las Normas establecidas, carne y productos cárnicos. Faenamiento, del Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN).

Art. 18.- La Dirección del matadero o camal deberá obligatoriamente estadísticas sobre: origen del ganado, por especie, categoría y sexo, número de animales faenados, registros zoonosarios del examen ante y post - mortem y rendimiento a la canal.

Matanza de Emergencia

Art. 19.- La matanza de emergencia será autorizada por el Médico Veterinario responsable de la inspección sanitaria.

Art. 20.- La matanza de emergencia será efectuada bajo precauciones especiales en el matadero sanitario, en una área separada de la sala central. Cuando ello no sea factible, debe efectuarse a una hora distinta del faenamiento normal, sea al final de jornada de trabajo, o en un día determinado, según instrucciones precisas del Médico Veterinario Inspector, poniendo especial cuidado en la protección del personal que cumple estas funciones.

Art. 21.- El Médico Veterinario Inspector dispondrá que se proceda la matanza de emergencia en los casos siguientes:

a) Si durante la inspección ante - mortem regular, o en cualquier momento un animal sufre de una afección que no impediría un dictamen aprobatorio al menos parcial o condicional durante la inspección post - mortem, y cuando pueda temerse que su estado se deteriore a menos que sea sacrificado inmediatamente;

b) En los casos de traumatismo accidentales graves que causen marcado sufrimiento o pongan en peligro la supervivencia del animal o que con el transcurso del tiempo podría causar la inaptitud de su carne para el consumo humano;

c) Las carnes y vísceras de los animales sacrificados en emergencia que, luego de la muerte, presenten reacción francamente ácida, serán decomisadas.

Art. 22.- En casos urgentes, cuando durante el transporte del animal muere por causas accidentales y cuando no esté disponible el Médico Veterinario Inspector o el Auxiliar de Inspección, el Director del Matadero podrá disponer la matanza de emergencia, siendo éste el único caso en que no se realice la inspección ante - mortem.

Capitulo IV

De la Inspección Sanitaria

Art. 23.- La inspección sanitaria es obligatoria en todos los camales, debiendo realizarse a nivel de: instalaciones, inspección ante - mortem y post - mortem.

Inspección de las Instalaciones

Art. 24.- Todo el equipo, accesorios, mesas, utensilios, incluso cuchillos, cortadores, sus vainas, sierras y recipientes deben limpiarse a intervalos frecuentes durante la jornada. También deben limpiarse y desinfectarse al terminar cada jornada de trabajo.

Art. 25.- Antes del inicio de los labores de faenamiento, la Dirección del matadero será responsable de que las operaciones de lavado, limpieza y desinfección de las instalaciones se realicen en las mejores condiciones

higiénico - sanitarias, para lo cual se verificará la calidad de limpieza de los diferentes puntos del proceso con equipo denominado luminómetro, para conocer el valor del ATP (Trifosfato de Adenosina), elemento que está presente en colonias bacterianas, restos de alimentos, hongos y levaduras. Todo camal deberá contar con este instrumento.

Art. 26.- Los productos esterilizantes, desinfectantes, que se utilicen, deberán cumplir con las especificaciones de acuerdo a la normatividad vigente en el país. Se evitará que dichas sustancias entren en contacto con la carne y productos cárnicos.

Inspección ante – mortem

Art. 27.- Antes del faenamiento, los animales serán inspeccionados en reposo, en pie y en movimiento, al aire libre con suficiente luz natural y/o artificial. En los casos de presencia de animales enfermos o sospechosos de alguna enfermedad, deberán ser debidamente identificados y sometidos a la retención provisional.

Art. 28.- Cuando los signos de enfermedades de los animales sean dudosos se le excluirá de la matanza, y deberán ser trasladados al corral de aislamiento donde serán sometidos a un completo y detallado examen.

Art. 29.- Cuando en el animal, una vez realizado los exámenes y se diagnostiquen una infección generalizada, una enfermedad transmisible o toxicidad causada por agentes químicos o biológicos que hagan insalubre la carne y despojos comestibles, el animal debe frenarse en el matadero sanitario, proceder al decomiso, cremar y/o industrializarlo para el consumo animal.

Art. 30.- En caso de muerte del o los animales en el trayecto o en los corrales del matadero; será el Médico Veterinario Inspector quien decida, en

base a los exámenes y diagnósticos correspondientes, respecto al decomiso o aprovechamiento de los mismos.

Art. 31.- Al terminar la inspección ante - mortem, el Médico Veterinario Inspector dictaminará sea: la autorización para la matanza normal; la matanza bajo precauciones especiales; la matanza de emergencia; el decomiso; o el aplazamiento de la matanza.

Inspección post - mortem

Art. 32.- La inspección post - mortem deberá incluir el examen visual, la palpación y, si es necesario, la incisión y toma de muestras que garantice la identificación de cualquier tipo de lesiones, causa de decomiso.

Art. 33.- Las canales serán presentadas a la Inspección Veterinaria divididas en dos mitades. La inspección de la cabeza, de las vísceras y de los demás órganos internos, como de las ubres y de los órganos genitales, se efectuará sin que ninguna de esas partes haya sido sustraída anteriormente o cortada o haya sufrido incisiones. Un número u otra marca correspondiente a la de los respectivos animales, se aplicará a la cabeza, vísceras abdominales y torácicos.

Art. 34.- Antes de terminada la inspección de la canal y vísceras, a menos que lo autorice el Médico Veterinario colegiado y acreditado, está terminantemente prohibido realizar las siguientes acciones:

- a) Extraer alguna membrana serosa o cualquier otra parte de la canal.
- b) Extraer, modificar o destruir algún signo de enfermedad en la canal u órgano, mediante el lavado, raspado, cortado, desgarrado o tratado.

c) Eliminar cualquier marca o identificación de las canales, cabezas o vísceras.

d) Retirar del área de inspección alguna parte de la canal, vísceras o apéndices.

Art. 35.- Para la retención de las canales y vísceras, debe examinarse más detalladamente cuando se sospeche de enfermedad o indicio de una anomalía, se marcará y retendrá bajo la supervisión del Médico Veterinario y será separada de las que hayan sido inspeccionadas. El Médico Veterinario podrá efectuar o solicitar cualquier nuevo examen y las pruebas de laboratorio que estime necesaria para tomar una decisión final.

Será responsabilidad del Médico Veterinario del camal la decisión sobre la idoneidad del producto para consumo humano; y de la Dirección del camal, la conservación del producto hasta que obtenga los resultados de los análisis.

Art. 36.- Todo animal faenado fuera de las horas de trabajo, sin inspección sanitaria y sin la autorización de la Dirección, será decomisado

2.6 TRABAJOS RELACIONADOS

a) Juárez, (2009) Realizo el presente trabajo "ANÁLISIS DE ALGUNOS FACTORES PRE SACRIFICIO, DURANTE EL SACRIFICIO Y POST SACRIFICIO AFECTA EL pH DE LAS CANALES DE NOVILLOS PARA ABASTO" con el propósito de: Determinar el efecto que tiene algunos factores pre sacrificio, durante el sacrificio y post sacrificio en el pH de las canales de bovinos para abasto, determinar si la temperatura de la muestra influye en el pH, determinar el efecto del descanso previo al sacrificio sobre los niveles de pH y llego a las siguientes conclusiones:

La temperatura ambiente, temperatura de cámaras y temperatura de muestras no influyeron en el pH final de las canales de bovinos para abasto, al igual que el tiempo de descanso y los tiempos de manejo antes durante y después del sacrificio.

El proceso de acidificación de la carne conforme pasó el tiempo no fue descendido conforme a los valores establecidos por la literatura, por lo que se concluye que los animales muestreados no tuvieron un manejo adecuado ante mortem, pero dado que el trabajo no tomo en cuenta estos factores se sugiere el análisis de estos datos, para así poder evaluar mejor el pH final de canales de bovinos para abasto.

b) Valarezo, (2013) Realizo la investigación titulada “EVALUACIÓN DE CALIDAD DE LA CARNE BOVINA QUE SE EXPENDE EN MERCADO DE LA CIUDAD DE ZAMORA” con el propósito de determinar las condiciones higiénico- sanitarias de los procesos ante mortem, proceso de faenamamiento y comercialización de la carne de bovino, determinando las características físicas sensoriales y microbiológicas de la carne y plantear una propuesta de control de calidad de la carne que se distribuye en el mercado municipal de la ciudad de Zamora y llego a las siguientes conclusiones:

- Que no se suministra agua a los vacunos en los corrales, el tiempo de permanencia en los corrales es de 6 horas que si se realiza el bañado de los vacunos antes del ingreso a la planta de faenamamiento.
- Que utilizan un método tradicional para el faenamamiento, la insensibilización es a través de puntilla, el faenamamiento se lo realiza a nivel de piso, el desuello a través de cuchillos, lo que aumenta el tiempo de faenado, el eviscerado sobrepasa los 30 minutos que estipula la norma
- Al no contar la planta con una cámara de refrigeración el expendio se lo realiza inmediatamente de faenado el vacuno, con lo que podemos

manifestar que lo que se consume es musculo y no carne al no existir el proceso de maduración

- No existe un transporte adecuado de la canal el mismo que se lo realiza en los carros de los tercenistas sin ningún tipo de norma de salubridad
- La contaminación microbiológica de la carne está dentro de los parámetros de contaminación aceptables por las normas INEN para el consumo de la sociedad

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 MATERIALES

3.1.1 Materiales de Campo

- Fichas de campo
- Mandil
- Guantes
- Fundas para recolectar muestras
- Peachímetro
- Carne de vacuno
- Cinta Bovinométrica
- Libreta de apuntes
- Marcadores
- Muestras de campo
- Cámara fotográfica
- Animales bovinos
- Termo congelador

3.1.2 Materiales de Oficina

- Computadora
- Libreta de apuntes
- Calculadora
- Impresora

3.1.3 Materiales de Laboratorio

- Autoclave
- Estufa de incubación
- Balanza de precisión
- Cajas petri
- Tubos de ensayo
- Morteros de porcelana
- Pinzas

- Pipetas
- Asas de platino
- Lápiz demográfico
- Fichas de laboratorio
- Asas de platino
- Vasos de precipitación
- Bisturís
- Agua destilada

3.1.4 Medios de Cultivo

- Placas de Petrifilm 3M. microbiology

3.2 MÉTODOS

3.2.1 Ubicación del Área de Estudio

La presente investigación se realizó en la ciudad de Celica ubicada hacia el Sur – occidente de la provincia de Loja a 2500 msnm, con una temperatura promedio de 16°C, Ubicado a 167 Km. de Loja y con una superficie de: 517.8 km²

3.2.2 Selección y Tamaño de la Muestra

El estudio de las condiciones antes, durante y después del faenamiento se realizó en el camal y mercado municipal del cantón Celica, con los animales que se faenaron en el periodo que duro el trabajo de campo.

Para el estudio de las características físicas, sensoriales, y microbiológicas de la carne se tomó una muestra equivalente al 10% del total de los puestos de venta (tercenas) en el mercado de la ciudad mediante un muestreo al azar simple. Las muestras se tomaron en diferentes horarios a tres tiempos. Para su posterior análisis en el laboratorio

3.2.3 Variables de Estudio

Para la presente investigación se tomó en cuenta las siguientes variables:

a) Ante mortem

Manejo a nivel de finca

- Arreo del ganado
- Métodos utilizados
- Utilización de rampa
- Sujeción en el carro
- Tiempo de transporte

Transporte de llegada al camal

- Ventilación
- Piso
- Techo

Descarga de los animales

- Con ranfla
- Sin ranfla

Corrales para hospedaje de los animales

- Techo
- Agua
- Tiempo
- Peso
- Sexo
- Edad
- Condición corporal
- Raza

Baño de los vacunos antes del sacrificio

- Con baño
- Sin baño

b) Proceso de faenamiento

Insensibilización:

- Métodos utilizados

Izado y sangría:

- Con izado
- Tipo de sangría

Eviscerado y lavado de las canales

- tiempo de eviscerado

c) Manejo Postmortem

Transporte de la canal al mercado

- Carro con rieles
- Sin rieles
- Formas de venta: Ambiente y frigorífico

d) Características físicas

Lectura del pH en tres tiempos:

- Tiempo uno 06h00
- Tiempo dos 10h00
- Tiempo tres 12h00

Análisis sensorial y organoléptico

- Color
- Olor
- Textura

e) Análisis microbiológico

- Echerichacoli
- Enterobacterias
- Coliformes

3.2.4 Recopilación de la Información

3.2.4.1 Condiciones de llegada al camal y manejo ante mortem

Mediante observación directa y con la ayuda de fichas se analizó y registro las condiciones de manejo de los animales, el embarque en la finca de producción, condiciones de transporte y llegada al camal, el manejo que se da en el establo, caracterizando a los vacunos la condición corporal, la edad se determinó mediante la observación de la formula dentaria, raza, sexo, peso con la utilización de la cinta bovino métrica, etc.

3.2.4.2 Condiciones higiénico- sanitarias del proceso de faenamiento

Se utilizó fichas para registrar todas las actividades que se realizó durante el faenamiento hasta la salida de la carne hacia el mercado

3.2.4.3 Características físicas y sensoriales de la carne

Para determinar las características físicas y sensoriales de la carne bovina se utilizó los siguientes indicadores:

- pH
- Color
- Olor
- Textura

El estudio de las características físicas y sensoriales se realizó con intervalos de tres tiempos. Para la toma del pH se utilizó un punzón que fue introducido en el musculo bíceps femoral, para luego en el orificio que deja el punzón introducir el peachimetro y tomar el pH de la canal; el color se estimó mediante observación directa y el olor a través de la toma de una muestra.

3.2.4.4 Características microbiológicas

Se determinó las características microbiológicas, mediante la obtención de una muestra de 100 a 150 g en los lugares de expendio, las muestras fueron trasladadas al laboratorio microbiológico de la Universidad Central del Ecuador. Para determinar la carga microbiológica específicamente de echerichacoli, enterobacterias y coliformes.

a) Toma y transporte de las muestras

Para obtener una muestra de carne, previamente se hizo una aleación del número de tercenistas y se tomó cortes pequeños de las diversas partes de la canal (1 kg) homogenizadas y se toma 150 g, que constituye una muestra representativa de la canal, luego fueron colocados en fundas herméticamente cerradas (ziploc), con la respectiva codificación.

El transporte se realizó en un sistema de refrigeración para evitar los cambios de temperatura que pueden alterar la muestras, trasladadas al laboratorio para su posterior análisis de echerichacoli, enterobacterias y coliformes.

b) Preparación de la muestra

Se procedió a fragmentar la carne en pedazos de 1 a 2 g, luego se trituro en un mortero de porcelana con una porción de solución fisiológica, hasta convertirla en una masa homogénea

c) Preparación y filtración del inóculo

El extracto cárnico fue recogido en un vaso de precipitación, luego se procedió a realizar la dilución 1:1000 con la finalidad de obtener las colonias más aisladas, capaz que se facilite la identificación

d) Identificación y recuento de echerichacoli, enterobacterias y coliformes

Para la identificación y recuento del echerichacoli, enterobacterias y coliformes se utilizó las placas Petrifilm 3M, microbiológicas que es equivalente al método BAM de tres placas de agar Baird Parker y confirmación por coagulasa en tubo. Para lo cual seguimos el siguiente procedimiento:

- Se colocó la placa de Petrifilm 3M en una superficie nivelada, levantamos la película superior, y con una pipeta estéril perpendicular a la placa colocamos 1 ml en el centro de la placa
- Se bajó el film superior con cuidado evitando introducir burbujas de aire. No dejarlo caer.
- Se ejerció suavemente presión con el aplicador para distribuir el inóculo sobre la superficie circular antes de la formación del gel. No girar ni deslizar el aplicador. Esperar al menos un minuto a que solidifique el gel.
- El periodo de incubación, primeramente la placa cara arriba en pilas de hasta 20 placas. Incubar durante $24 \text{ h} \pm 2 \text{ h}$ a $37^\circ\text{C} \pm 1^\circ\text{C}$ Si no aparecen colonias después de $24 \pm 2 \text{ h}$ de incubación, el recuento es 0 y el ensayo se da por concluido.

3.2.5 Procesamiento de la información

3.2.5.1 Tabulación

La información de las fichas técnicas y los resultados de los análisis de laboratorio, se ordenaron y clasificaron en cuadros estadísticos de acuerdo a las variables e indicadores de estudio.

3.2.5.2 Análisis e interpretación

Luego de realizados todos los análisis de las variables propuestas, se procedió a ordenar y clasificar los resultados obtenidos para luego ser interpretados, realizándose un análisis descriptivo.

Los resultados analizados e interpretados se presentan apoyándose de acuerdo a la estadística descriptiva y se comparó las medias de los parámetros indicados. En base a ello se elaboró el informe final de la investigación.

4. RESULTADOS

4.1 CONDICIONES DE MANEJO ANTE MORTEN

Para el análisis de estas variables se utilizó el método de observación directa, mediante la cual se evaluó y calificó cada uno de los ítems en las diferentes etapas del proceso ante morten, criterios que se presentan en el siguiente cuadro.

Cuadro5. Sistemas de producción a nivel de fincas

Sistema de manejo	Resultado
Sistema intensivo	No se aplica este sistema por los altos costos que demanda y la mano de obra
Sistema Semi-intensivo	No se aplica este sistema por los costos que implica
Sistema extensivo	Es el sistema de producción que poseen todos los productores del sector

Fuente: Investigación de campo (Junio 2014)

Cuadro. 6 Producción de carne anual por Hectárea/kilogramo

Semanas	Elefante	Kikuyo	Brachiaria
1	170	159	190
2	169	161	185
3	173	160	188
4	178	159	179
5	168	153	188
6	173	168	193
7	175	160	191
8	164	163	176
Promedio	171,25	160,37	186,25
Des. Est.	10.4	4.2	5.9
Cof. Var.	6,07	2,62	3,17

Fuente: Investigación de campo (Junio 2014)

Los promedios más altos de producción forrajera es de brachiaria con un promedio de 186,25 el kikuyo con un 160,37 y el promedio de pasto elefante con un 171,25.

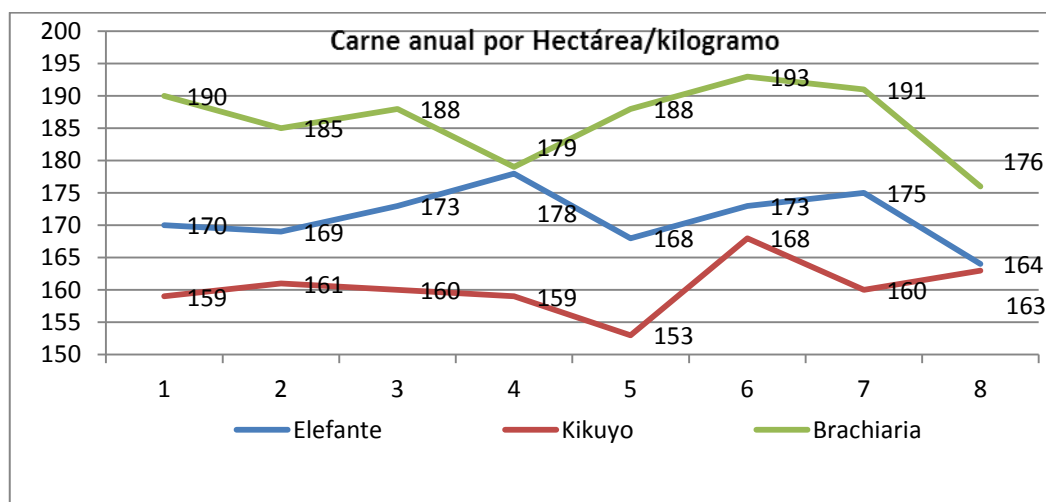


Figura. 6 Producción de carne anual

Cuadro. 7 Determinación del manejo de vacunos ante morten

VARIABLE	RESULTADO
A NIVEL DE FINCAS	Arreo del ganado No se lo realiza de una manera adecuada
	Métodos utilizados se lo realiza con palos y sogas lo que tiende a afectar y a provocar estrés
	Utilización de rampa No se utiliza
	Sujeción en el carro No se lo realiza de una manera adecuada
TRANSPORTE	Ventilación Si poseen ventilación
	Piso Si poseen con esta característica
	Espacio los vacunos son transportados en un espacio mayor al 1.5 metros

DESCARGA DE VACUNOS	Rampa de descargue No se utiliza
CORRALES	Techo No posee
	Agua no se les suministra
	Tiempo El tiempo de permanencia es menor a las seis horas
	Peso el peso de los bovinos para su faenamiento es de 200kg.
	Sexo en el tiempo de investigación se faenaron más hembras que machos
	Edad la edad aproximada de los bovinos está comprendida entre dos años
	Condición corporal la condición corporal de los bovinos está entre 2.5 a 3
Raza los animales en su mayoría son mestizos	
BAÑADO DE LOS VACUNOS	No se lo realiza

Fuente: Investigación de campo (Junio 2014)

En el presente cuadro se valoran aspectos básicos que permiten dar una noción de cómo se está llevando las actividades en el camal municipal en aspectos ante mortem de los vacunos.

4.2 CARACTERÍSTICAS EN EL PROCESO DE FAENAMIENTO

Para el análisis de estas variables se utilizó el método de observación directa, mediante la cual se evaluó y calificó cada uno de los ítems de las diferentes etapas del proceso de faenamiento, criterios que se presentan en el siguiente cuadro.

Cuadro. 8 Condiciones de manejo en el proceso de faenamiento

VARIABLE	RESULTADO
Insensibilización	La muerte es pre cardiaca
lizado y sangría	No hay izado ni se produce un sangrado adecuado
Cortes de separación y desuello	Se lo realiza mediante cuchillos con los mismos implementos para todo el proceso
Eviscerado y lavado de canales	Se lo realiza en un tiempo de los 30 minutos. Si existe el lavado de las canales

Fuente: Investigación de campo (Junio 2014)

En el presente cuadro se detallan las actividades que se realizan en el proceso de faenamiento y la forma en que se desarrolla el faenamiento bovino en el Camal Municipal, no se aplica ningún tipo de norma.

4.3 CONDICIONES DE MANEJO POST MORTEN CARACTERÍSTICAS SENSORIALES Y ORGANOLÉPTICAS DE LA CARNE BOVINA.

Para el análisis de estas variables se utilizó el método de observación directa, mediante la cual se evaluó y calificó cada uno de los ítems de las diferentes etapas del proceso post mortem, criterios que se presentan en el siguiente cuadro.

Cuadro. 9 Características del transporte de canales

VARIABLE	RESULTADO
Transporte de las canales al mercado	Se realiza en carros de los tercenistas sin cumplir con ninguna norma de higiene

Fuente: Investigación de campo (Junio 2014)

El presente cuadro demuestra que el transporte de canales no se lo está realizando de acuerdo a lo que estipula la norma.

4.4 REGISTRO DE LA LECTURA DEL PH CON SU TEMPERATURA EN LA CARNE BOVINA.

Para el análisis de estas variables se utilizó el peachimetro, mediante el cual se evaluó y califico en cada uno de los tiempos establecidos, criterios que se presentan en el siguiente cuadro.

Cuadro. 10 Determinación del pH de la canal

SEMANAS	LECTURA DEL pH DE LA CARNE		
	2 Horas	4 Horas	6 Horas
1	6,80	5,55	5,00
2	6,90	6,00	5,22
3	6,65	5,63	5,27
4	6,69	5,79	5,45
5	6,72	5,51	5,10
6	6,90	6,10	5,19
7	6,99	5,66	5,25
8	6,89	5,64	5,29
Promedio	6,82	5,74	5,22
Des. Est.	0,12	0,21	0,13
Cof. Var.	1,76	3,66	2,49

Fuente: Investigación de campo (Junio 2014)

La lectura de pH obtenido de la canal de vacuno tiende a descender de forma paulatina como es el caso de las dos primeras horas con un pH de 6.81, seguido de 5,73 a partir de las 4 horas de faenamiento para finalizar con un pH de 5,22, y a las 6 horas de faenamiento.

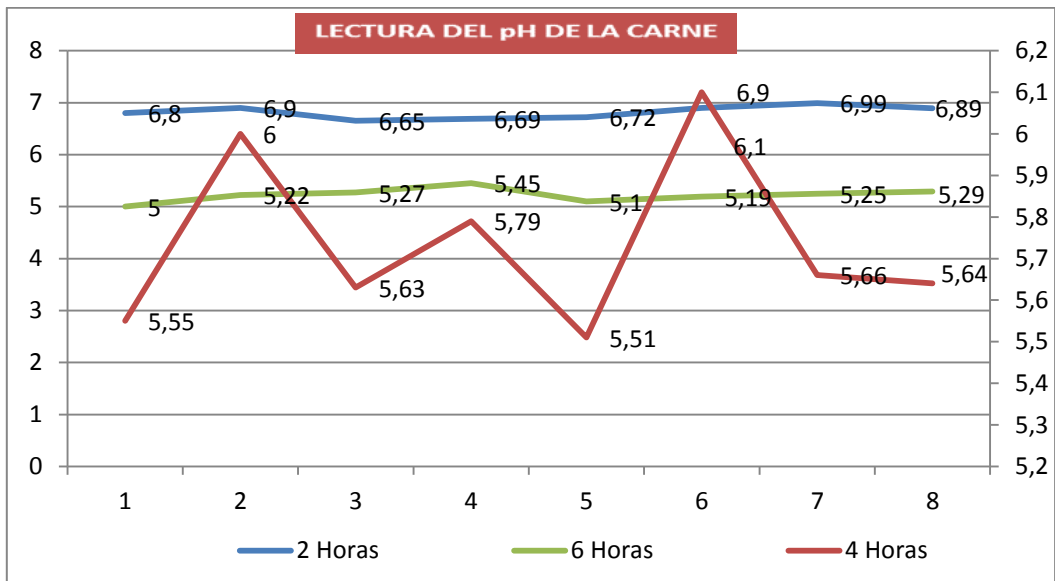


Figura. 7 Valores de pH obtenidos en el tiempo de investigación

Cuadro. 11 Determinación de la temperatura de la canal (°C)

SEMANAS	TEMPERATURA DE LA CARNE (°C)		
	2 Horas	4 Horas	6 Horas
1	22.00	18,8	17.3
2	23.5	19.3	16.9
3	21.8	17.9	17.1
4	22.4	19.4	16.6
5	21.5	18.8	16.9
6	23.3	18.1	17.3
7	21.3	19.4	17.9
8	22.4	17.9	18
Promedio	22.28	18.76	17
Des. Vest.	0,8	0,6	0,48
Cof. Var.	3,59	3,20	2,82

Fuente: Investigación de campo (Junio 2014)

El descenso de la temperatura de la canal a las dos horas de faenado es de 22.28°C; posteriormente se obtiene una temperatura de 18.76°C a las 4 horas de faenado, para culminar con una temperatura de 17°C a las 6 horas de faenado lo que demuestra que la temperatura tiende a disminuir.

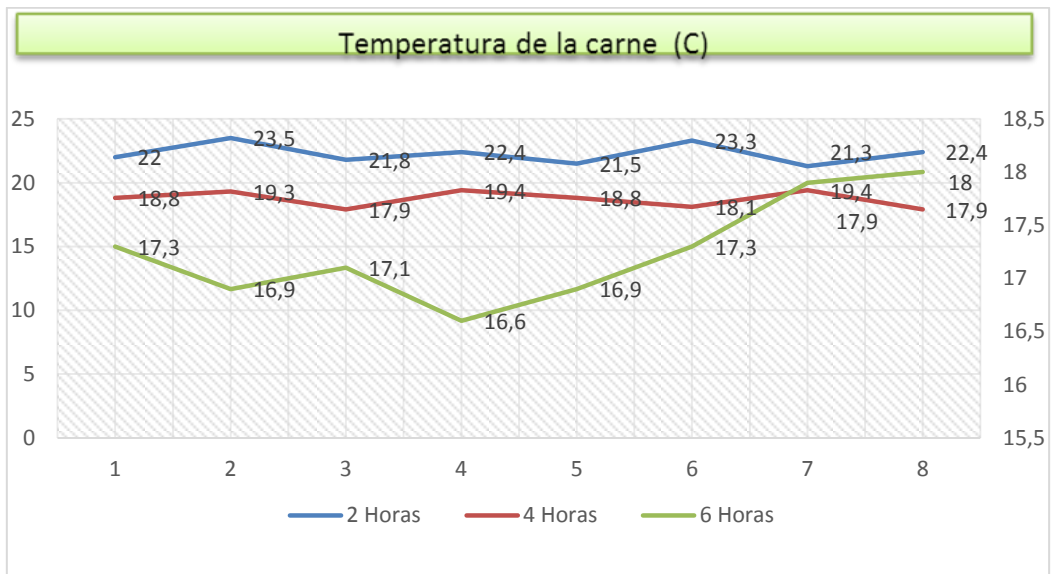


Figura. 8 Descripción del descenso de la temperatura en los 3 tiempos

4.5 REGISTRO DE MICROBIOLOGÍA DE LA CARNE BOVINA.

Para hacer el estudio de la contaminación se lo procedió a realizar en el laboratorio microbiológico de la Universidad Central del Ecuador.

4.6 REGISTRO DE DESARROLLO MICROBIOLÓGICO DE ENTERO BACTERIAS

La carne cuando se mantiene al ambiente, a partir del primer cuarto de hora da inicio a reacciones bioquímicas y actividades microbiológicas, debido a las condiciones del proceso de faenamiento se produce contaminación y se desarrollan las Enterobacterias, porque a partir de las 2 horas de haber sido obtenido el producto como carne ya muestra una cantidad de bacterias, dichos resultados se indican en el siguiente cuadro.

Cuadro. 12 Desarrollo Microbiológico de Enterobacterias

SEMANAS	ENTEROBACTERIAS UFC/g		
	2 HORAS	4 HORAS	6 HORAS
1	54	195	521
2	58	210	486
3	52	298	530
4	60	186	680
5	51	331	489
6	59	255	568
7	61	284	579
8	49	278	640
Promedio	55,5	254,6	561,6
Des Vest	4,6	52,6	69,8
Cof. Var	8,2	20,7	12,4

Fuente: Investigación de campo (Junio 2014)

El desarrollo microbiológico de enterobacterias después del inicio de faenamiento va aumentando en el transcurso de las horas dando a la segunda hora 55,5Ufc/g seguido a las 4 horas de 254,6Ufc/g; para culminar a las 6 horas 561,6 Ufc/g de faenamiento del bovino.

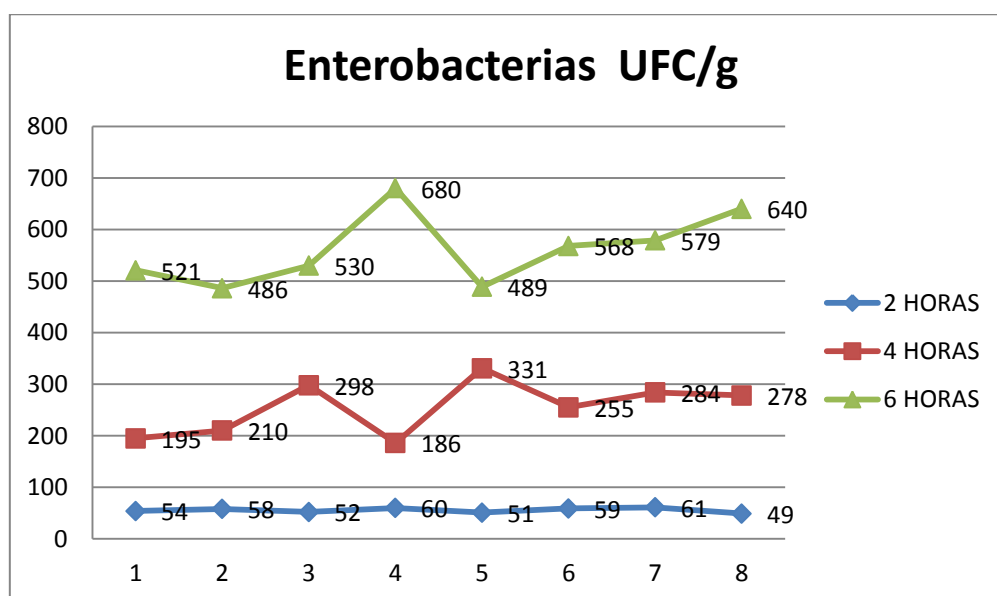


Figura. 9 Relación del crecimiento bacteriano de Enterobacterias en tres tiempos.

4.7 REGISTRO DE DESARROLLO MICROBIOLÓGICO DE E. COLI EN TRES TIEMPOS

La carne cuando se mantiene al ambiente, a partir del primer cuarto de hora inicia con reacciones bioquímicas y actividades microbiológicas, debido a las condiciones del proceso de faenamiento se produce contaminación y se desarrolla la E. Coli, porque a partir de las 2 horas de ser faenada la carne ya muestra una cantidad de bacterias, dichos resultados se indican en el siguiente cuadro.

Cuadro13. Desarrollo Microbiológico de E. Coli en tres tiempos

SEMANAS	E. ColiUFC/g		
	2 HORAS	4 HORAS	6 HORAS
1	14	61	104
2	21	55	100
3	33	72	122
4	14	58	130
5	18	52	150
6	25	69	124
7	32	84	145
8	38	92	162
Promedio	24,4	67,9	129,6
Des. Vest.	9,1	14,3	21,8
Cof. Var.	37,5	21,0	16,8

Fuente: Investigación de campo (Junio 2014)

El desarrollo microbiológico de E. Coli después de iniciado el faenamiento va aumentando en el transcurso de las horas dando un promedio a la segunda hora del proceso 24,4 Ufc/g seguido a las 4 horas de 67,9 Ufc/g; y a las 6 horas 129,6 Ufc/g.

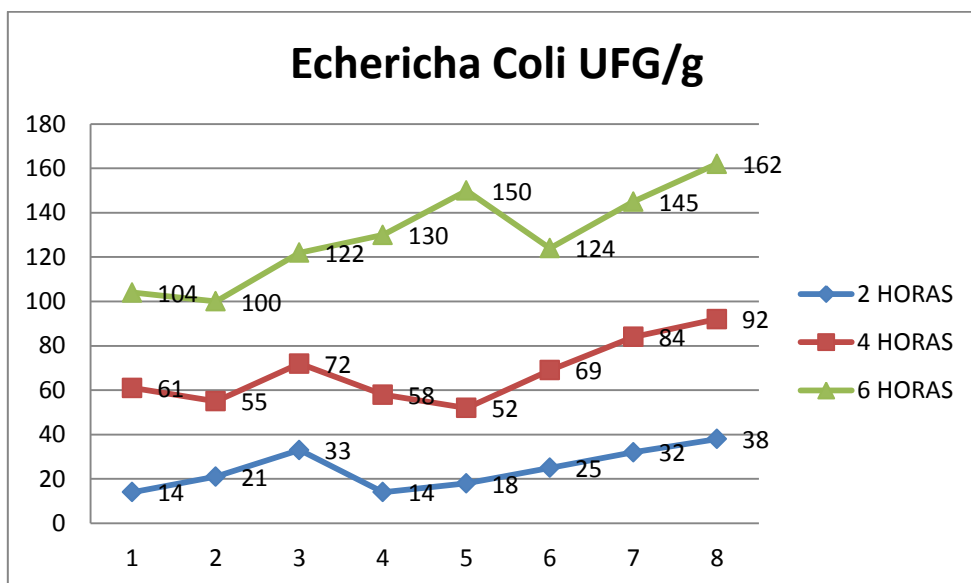


Figura10. Relación del crecimiento bacteriano de E. Coli en tres tiempos

4.8 Registro del desarrollo microbiológico de coliformes en tres tiempos

La carne cuando se mantiene al ambiente, a partir del primer cuarto de hora inicia con reacciones bioquímicas y actividades microbiológicas, debido a las condiciones del proceso de faenamiento se produce contaminación y se desarrolla Coliformes, porque a partir de las 2 horas de ser faenada la carne ya muestra una cantidad de bacterias, dichos resultados se indican en el siguiente cuadro.

Cuadro14. Desarrollo Microbiológico de Coliformes

SEMANAS	Coliformes UFC/g		
	2 HORAS	4 HORAS	6 HORAS
1	30	110	299
2	24	159	348
3	16	202	352
4	35	237	386
5	38	186	298
6	41	235	371
7	18	192	398
8	22	223	367
Promedio	28,0	193,0	352,4
Des Vest	9,4	42,7	37,0
Cof Var	33,6	22,1	10,5

Fuente: Investigación de campo (Junio 2014)

El desarrollo microbiológico de Coliformes después de iniciado el faenamiento va aumentando en el transcurso de las horas dando un promedio a la segunda hora de faenamiento 28,0Ufc/g seguido a las 4 horas de 193,0Ufc/g; para culminar 352,4Ufc/g a las 6 horas de faenamiento del bovino.

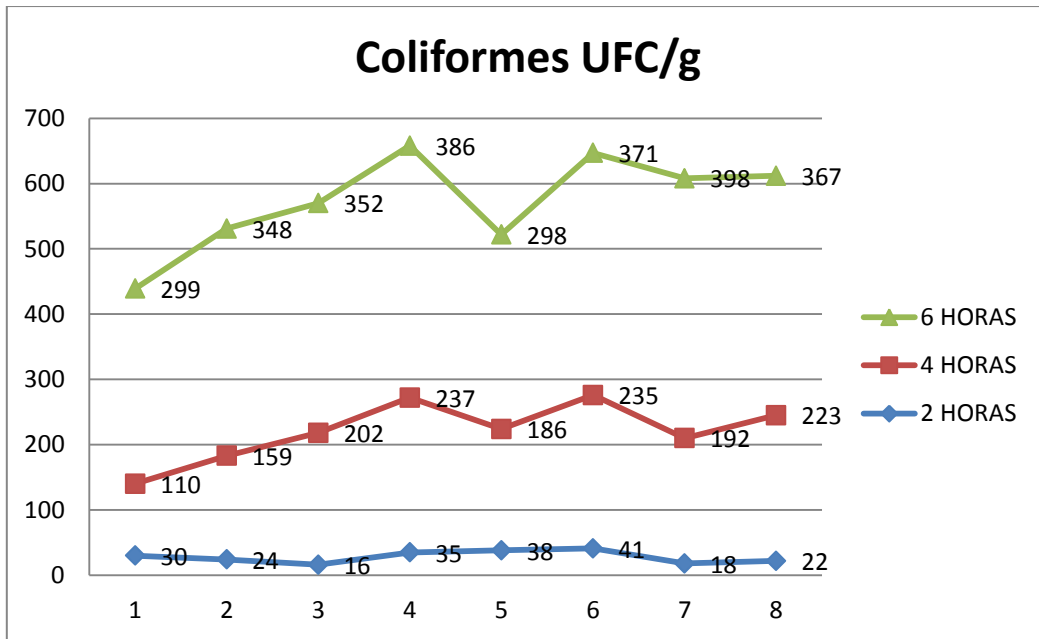


Figura11. Relación del crecimiento bacteriano de Coliformes en tres tiempos

4.9. EVALUACIÓN SENSORIAL DE LA CARNE: SABOR Y TEXTURA

Para concretar el análisis de esta variable se realizó una prueba de catación orientado a diferenciar el sabor de carne (pasado el rigor mortis) y del músculo, con consumidores de carne de res del cantón Céllica, no son especializados en catación, mismos que fueron de tres diferentes edades y ambos sexos.

Cuadro 15. Evaluación de las características sensoriales de: carne y músculo: Sabor y Textura calificación sobre 10

EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS SENSORIALES DE: CARNE y MÚSCULO; CALIFIC. SOBRE 10									
CATADORES - EDADES		VARIABLES							
		CARNE			BLOQUE DE CATADORES	MÚSCULO			BLOQUE DE CATADORES
		SABOR	TEXTURA	μ		SABOR	TEXTURA	μ	
1	13	8	7	7,50	8,20	9	8	8,50	7,3
2	13	7	8	7,50		5	6	5,50	
3	14	9	7	8,00		5	5	5,00	
4	15	8	9	8,50		7	7	7,00	
5	13	6	10	8,00		9	6	7,50	
6	15	7	6	6,50		9	9	9,00	
7	15	8	8	8,00		7	7	7,00	
8	20	9	8	8,50	9,20	7	7	7,00	7,6
9	25	8	8	8,00		9	8	8,50	
10	35	9	10	9,50		8	8	8,00	
11	40	9	10	9,50		7	6	6,50	
12	23	10	7	8,50		9	8	8,50	
13	28	7	9	8,00		9	7	8,00	
14	40	8	10	9,00		7	8	7,50	
15	42	7	8	7,50	8,30	7	9	8,00	7,1
16	44	8	8	8,00		6	7	6,50	
17	41	10	10	10,00		8	7	7,50	
18	50	9	6	7,50		7	9	8,00	
19	55	7	7	7,00		8	6	7,00	
20	45	10	9	9,50		8	8	8,00	
21	48	8	8	8,00		6	7	6,50	
μ	30,190476	8,190476	8,23809524	8,21429		7,476	7,28571	7,38	
Desv. Est.	14,552041	1,123345	1,30018314	1,21176		1,289	1,10195	1,20	
C.V	60,380952	31,00529	137,301587	114,153		106,8	80,9524	93,88	

Fuente: Investigación de campo (Junio 2014)

En el cuadro se indica los promedios, en los que están incluidas las edades de las personas que cataron el producto, además podemos diferenciar la desviación estadística entre las variables de carne y músculo, para los indicadores de sabor y textura de la carne, determinamos los mejores puntajes son asignados para la carne.

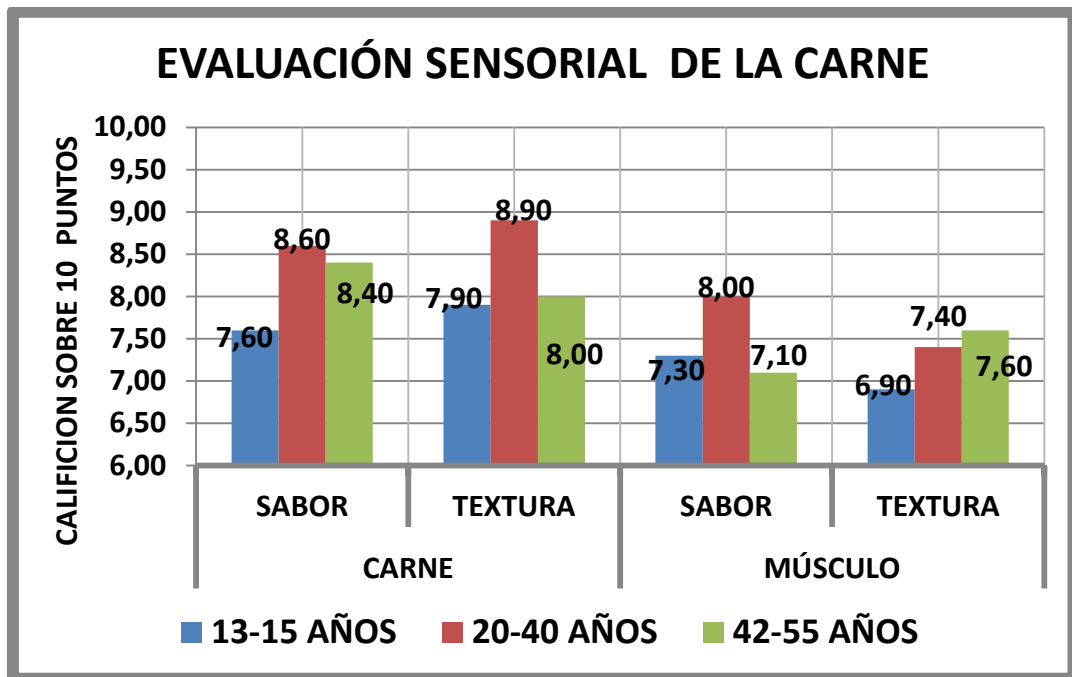


Figura12. Evaluación sensorial de la carne por tres grupos de catadores de diferente edad.

5. DISCUSIÓN

Una de las principales características para la obtención de una canal de calidad, empieza en el manejo que se les da a los vacunos a nivel de finca cumpliendo lo que estipulan las normas INEN 1218 y la “FAO Food and Agriculture Organization Reglamento a la Ley sobre Mataderos Inspección, Comercialización e Industrialización de la Carne” Los animales destinados al faenamiento serán sometidos a reposo de 24 horas y a una dieta hídrica de hasta 12 horas antes de su matanza.

- Pesaje del animal en pie.
- Examen ante mortem del animal, luego de lo cual pasará a cuarentena, o pueden ser sacrificados inmediatamente de acuerdo al criterio del Inspector Sanitario”

Lo que se concuerda que lo fundamental es evitar el estrés, tranquilidad, mantener agua fresca, pero en el camal ocurre que no se les da un tiempo de reposo adecuado, son sometidos bruscamente al faenamiento y su muerte se produce sin haber sido previamente aturdidos, la muerte se da por paro cardíaco y todas las operaciones son a nivel de piso además el despiece se produce inmediatamente; este procedimiento tiene influencia en la calidad de las canales entre las que citamos: Color; oxidación, tiempo de vida.

5.1 CONDICIONES DE MANEJO ANTE MORTEN

El manejo ante mortem iniciado a nivel de finca podemos manifestar que el sistema de producción está dado en un sistema extensivo, no se realiza ningún proceso de fertilización a las praderas, el pasto que se maneja es la brachiaria, para que un vacuno llegue al peso ideal que es de aproximadamente 200 kg para su comercialización, además de no ser trasladados de una manera adecuada hacia la planta de faenamiento, las

normas referentes al bienestar animal que determinan que los vacunos deben ser trasladados y transportados de forma tranquila sin que exista contacto de ningún tipo hacia los bovinos, el transporte no se lo está realizando de una manera adecuada debido a que estos son llevados caminando al camal municipal y algunas ocasiones en carros de pisos resbaladizos que pueden provocar caídas innecesarias disminuyendo el rendimiento de la canal.

Los corrales, al no poseer acceso al agua aumenta los niveles de estrés que son perjudiciales en la pigmentación de la canal, el tiempo de permanencia de los vacunos en los corrales limita el reposo que estipula la norma que debe de ser de 12 horas, al no realizar el bañado de los vacunos al ingreso a la planta de faenamiento el mismo que evita que los vacunos entren con heces o contaminantes en la piel lo que da como resultado que no se cumpla con los parámetros que estipula la FAO.

5.2 CONDICIONES EN EL PROCESO DE FAENAMIENTO

En lo que corresponde al proceso de faenamiento y Según lo estipula Warris (2003), se debe cumplir con los siguientes parámetros: La insensibilización tiene como finalidad la pérdida de la conciencia del animal evitando el dolor, el izado y sangría se lo debe realizar con el bovino izado para evitar así la contaminación, la sangría se lo ejecuta cortando los grandes vasos, el desuello se lo debe efectuar a través de la tracción mecánica, la evisceración no debe pasar los 30 minutos y el lavado de la canal debe realizárselo concluido el faenamiento.

En el camal Municipal de Celica, se utiliza la corriente eléctrica como método de insensibilización con lo que no se consigue el objetivo de la insensibilización que es evitar el dolor, la muerte de la res se produce por paro cardíaco y todas las labores se ejecutan a nivel de piso , Y no se consigue una sangría adecuada que influye en la coloración de la carne, el

desuello se lo realiza con cuchillos con lo que el tiempo de faenamiento se prolonga, los pasos de evisceración sobrepasan los 30 minutos.

5.3 CONDICIONES EN EL PROCESO POST MORTEN, CARACTERÍSTICAS SENSORIALES Y ORGANOLÉPTICAS DE LA CARNE.

En el transporte de la canal hacia el mercado lo realizan en carros de los tercenistas sin ningún tipo de norma de salubridad, según manifiesta Warris (2003) que los carros encargados del transporte de las canales de las plantas de faenamiento deben ser de acero inoxidable que la canal este suspendida en rieles y que se mantenga el proceso de refrigeración.

Warris (2003) manifiesta que: La calidad de la carne es definida como un conjunto de características como son color, textura, jugosidad y olor cuya importancia relativa le confiere un mayor grado de aceptación, con lo que podemos manifestar que debido a que no existe un proceso de transformación de musculo a carne y al no existir la maduración no se puede apreciar las características sensoriales y organolépticas presentando un color rojo oscuro y un olor normal.

5.4 REGISTRO DE LA LECTURA DEL PH CON SU TEMPERATURA EN LA CARNE BOVINA.

El expendio de la carne indica aspectos relacionados a los tercenistas del mercado Municipal los mismos que al no contar con una área de enfriamiento de la misma evita que se produzca la conversión de musculo en carne por lo cual se adquiere es musculo, el expendio se lo realiza de una forma directa sin que se den una serie de procesos que dan a la carne las características adecuadas, el pH registrado de la canal en las primeras 2 horas tiende a descender en una forma normal teniendo a la segunda hora un pH de 6,81 ,a las 4 horas un pH de 5,73 y a las 6 horas de faenado un pH

de 5,22, en lo referente a la temperatura de la canal esta se encuentra a las 2 horas una temperatura de 22,28°C, un descenso de temperatura a las 4 horas de 18,76°C y disminuye en la sexta hora de 17 °C El pH inicia su descenso en forma normal hasta completar las seis horas de evaluación, junto con el descenso de pH se da el descenso de temperatura para que se dé proceso de rigor mortis.

5.5 CONTROL MICROBIOLÓGICO DE ENTEROBACTERIAS EN LA CARNE DE VACUNO

El incremento de Enterobacterias a partir de la segunda hora fue de 55,5Ufc/g., seguido a las 4 horas con 254,6Ufc/g. y a la 6 horas 561,6Ufc/g. con lo que podemos manifestar que en el transcurso del tiempo las Ufc tienden a aumentar debido al alto grado de contaminación que provoca que exista un desarrollo bacteriano, y excede los límites permitidos por la norma INEN 346 hasta la cuarta hora que se obtuvo la muestra. A diferencia de los resultados de Valarezo 2013 que obtuvo los siguientes resultados en la segunda hora 39 Ufc/g, a la cuarta hora 243 Ufc/g y a la sexta hora 525 Ufc/g con lo que podemos manifestar que los resultados obtenidos en la presente investigación se encuentran excedidos en los niveles de contaminación provocan que la carne tenga un exceso de carga bacteriana, la misma que puede afectar a los consumidores; no excede los límites permitidos por la norma INEN 346 hasta la sexta hora que se obtuvo la muestra.

5.6 CONTROL MICROBIOLÓGICO DE E. COLI EN LA CARNE DE VACUNO

El incremento de E. Coli a partir de la segunda hora fue de 24,4Ufc/g., seguido a las 4 horas con 67,8 Ufc/g. y a la 6 horas 129,6Ufc/g, con lo que podemos manifestar que en el transcurso del tiempo las Ufc tienden a aumentar debido a la contaminación que existe y provoca que exista un desarrollo bacteriano y excede los límites permitidos por la norma INEN 765

hasta la sexta hora que se obtuvo la muestra. A diferencia de los resultados de Valarezo 2013 que obtuvo los siguientes resultados en la segunda hora 12 Ufc/g, a la cuarta hora 70 Ufc/g y a la sexta hora 129 Ufc/g con lo que podemos manifestar que los resultados obtenidos en la presente investigación se encuentran excedidos, que los niveles de contaminación provocan que la carne tenga un exceso de carga bacteriana la misma que puede afectar a los consumidores, no excede los límites permitidos por la norma INEN 346 hasta la sexta hora que se obtuvo la muestra.

5.7. CONTROL MICROBIOLÓGICO DE COLIFORMES EN LA CARNE DE VACUNO

El incremento de Coliformes a partir de la segunda hora fue de 132.35Ufc/g., seguido a las 4 horas con 356,75Ufc/g. y a la sexta las Ufc/g. son incontables con lo que podemos manifestar que en el transcurso del tiempo las Ufc tienden a aumentar debido a contaminación que existe y provoca que exista un desarrollo bacteriano y exceda los límites permitidos por la norma INEN 346 hasta la sexta hora que se obtuvo la muestra. A diferencia de los resultados de Valarezo 2013 que obtuvo los siguientes resultados en la segunda hora 21 Ufc/g, a la cuarta hora 174 Ufc/g y a la sexta hora 381 Ufc/g lo que podemos manifestar que en el transcurso del tiempo las Ufc tienden a aumentar debido a que la temperatura ambiental influye y provoca que exista un desarrollo bacteriano, pero no excede los límites permitidos por la norma INEN 346 hasta la sexta hora que se obtuvo la muestra en refrigeración. Warris (2003) manifiesta que. La calidad de la carne es definida como un conjunto de características como son color, textura, jugosidad y olor cuya importancia relativa le confiere un mayor grado de aceptación, con lo que podemos manifestar que debido a que no existe un proceso de transformación de musculo a carne y al no existir la maduración no se puede apreciar las características sensoriales y organolépticas.

5.8. EVALUACIÓN SENSORIAL DE LA CARNE: SABOR Y TEXTURA

La evaluación sensorial de la carne: sabor y textura, condición para transformarse de músculo a carne es de qué canales deberían ir al cuarto frío y oreadse tan pronto como sea posible. El objetivo de la refrigeración es retardar el crecimiento bacteriano y alargar la vida en anaquel. El enfriar la carne post-mortem de 40 °C a 0 °C y manteniéndola fría dará una vida de anaquel de hasta tres semanas, si se mantuvieron altos niveles de higiene durante el sacrificio y el faenado.

Al respecto IPCVA (2009) manifiesta que “una temperatura interna de 6–7 °C se debería lograr en 28–36 horas en canales de res. El no bajar la temperatura interna rápidamente se produce una multiplicación de bacterias dentro de la carne, como consecuencia resultan los malos olores y manchado del hueso por lo tanto en las instalaciones se requiere de humedad relativa alta, 90% procurando en el cuarto frío no poner las canales calientes por que se produce la condensación (después de la fase de oreo), el enfriamiento se va originando lentamente y no en forma brusca. De otra manera el enfriado será ineficiente y la superficie de la canal permanecerá mojada favoreciendo el rápido crecimiento bacteriano.

La glucólisis posmortem no transcurre a velocidad constante durante todas sus fases, inicialmente la velocidad es relativamente rápida hasta que se produce la eliminación de la capacidad y resistencia de la membrana por la disminución del pH, permitiendo la difusión a través de las membranas, antes impermeables, de iones, posibilitando que se uniformice el pH. De aquí en adelante la velocidad comienza a decrecer hasta que el pH inactiva las enzimas glucolíticas o bien hasta que se terminan las reservas de glucógeno.

Este desarrollo normal de la glucólisis depende de las condiciones premortales a las cuales estuvo sometido el animal y a su tendencia a la susceptibilidad al estrés.

Este fenómeno sólo depende de las condiciones premortales y puede presentarse en la carne de cualquier tipo de ganado, es llamado también rigor alcalino; la carne que presenta este fenómeno se caracteriza por presentar un intenso color, su superficie al corte es más basta, ya que presenta una estructura más "cerrada" que la normal; debido a que su pH está muy alejado del punto isoeléctrico de la proteína miofibrilar, su capacidad de retención de humedad es alta, es por ello que se presenta como un corte más seca que la carne normal. A este tipo de carne se le conoce como d.f.d., siglas que corresponden a las palabras inglesas dry, firm and dark (seco, firme y oscuro).

Al hacer la catación cocida la carne, la que fue sometida a refrigeración se cató más suave y de mejor sabor con un promedio de 8,20 para el sabor y de 8,27 para la textura mientras para la carne mantenida al ambiente los catadores en promedio calificaron de 7,47 para el sabor y de 7,30 para la textura, en ambos casos la desviación estadística es baja, significa la homogeneidad de criterios entre los catadores. En el sabor de la carne influye la solidificación de la grasa para que se produzca un marmóreo de la misma.

6. CONCLUSIONES

Con el presente trabajo de investigación se concluyó lo siguiente:

- Los sistemas de explotación de las fincas analizadas son extensivas, aspecto que influye en el incremento de peso.
- En el faenamiento no existe aturdimiento la muerte que se les da a los vacunos es por paro cardíaco, sin que previamente se haya duchado en agua fría para provocar mayor circulación sanguínea, y antes del puntillazo insensibilizarles (provocar la inconciencia de los animales), con la finalidad de que no tengan una muerte cruel.
- Al no contar la planta con una cámara de refrigeración el expendio se lo realiza inmediatamente de faenado el vacuno, con lo que podemos manifestar que lo que se consume es musculo y no carne al no existir el proceso de maduración.
- No existe un transporte adecuado de la canal el mismo que se lo realiza en los carros de los tercenistas sin ningún tipo de norma de salubridad.
- En el desarrollo microbiológico: Las bacterias Enterobacterias, e. coli y coliformes, en las 6 primeras horas se mantienen en un rango de aceptación para el consumo humano, pero si se adquiere la carne pasado de éste tiempo no se recomienda el consumo, debido a que las bacterias se multiplican en progresión geométrica.
- Los catadores novatos de distinto sexo y de diferentes edades calificaron en promedio para sabor y textura para carne con 8,23/10 mientras que para músculo calificaron con 7,38/10.

7. RECOMENDACIONES

- Los ganaderos deben apoyarse en la concepción de cambio de la matriz productiva para mejorar los sistemas productivos de extensivos a intensivos.
- Que se suministre agua a los bovinos debido a que ayuda a disminuir el estrés después del viaje, mediante el bañado se ayuda a eliminar la carga bacteriana que se aloja en la piel y mejora la sangría, que se debe dar un ayuno de 12 horas para que reduzca la actividad digestiva.
- Debido a que en la planta de faenamiento no funcionan el sistema de rieles optar por mejorar la higiene después de cada faenado, el eviscerado no sobrepase los 30 minutos debido a que esta aumenta la posibilidad de aumentar la carga bacteriana.
- Los tercenistas cuenten con frigoríficos para la mantención de la canal y así evitar el incremento bacteriano; y mediante la utilización de indumentaria adecuada ayudaría a mejorar la higiene del producto y la presentación de los tercenistas.
- Que la carne una vez adquirida sea refrigerada antes de ser consumida o aplicar una cocción adecuada.
- Planteamiento: que a nivel de fincas se estudie la posibilidad de organizarse para sugerir un camal con óptimas condiciones por lo que justificaría costos.

8. BIBLIOGRAFÍA

- CPTS, 2009, Guía técnica de producción más limpia para mataderos de bovinos. Disponible en: <http://www.cpts.org/prodlimp/guias/Bovinos/bovinos.htm>, Consultado en Junio, 2013
- FAO, 2001, Transporte del ganado. Disponible en: <http://www.fao.org/DOCREP/005/x6909S/x6909s08.htm> , Consultado en Junio, 2013
- carne y leche Mc. Kinsey (2004) and Company. www.uco.es/zootecniaygestion/img/pictorex
- INTIA, 2011, Manual de la calidad de la carne de vacuno. Disponible en: <http://www.itgganadero.com/itg/portal/seccion.asp?N=341>, Consultado en Junio, 2013
- López y Casp, 2004, Tecnología de los mataderos. Editorial Mundi-Prensa, México. 131 pág.
- Clarin (2004) El gran libro de la Siembra Directa, Enciclopedia de la Nueva agricultura, Clarín Rural, marzo de 2004.
- Aguado, J. A., P. F. Rouco. 1991. Producción y comercialización de carne vacuno. Cap.: La producción de carne vacuno en la CEE. Serie "Bovis". Nº 43. Pág. 61-71. E d. Luzán 5 S.A. de Ediciones. Madrid.

- Ramírez G., 2009, Estudio de la carne. Disponible en: http://aprendeonline.udea.edu.co/lms/moodle/file.php/424/Carne_y_derivados_2009.pdf, Consultado en Junio 2013.
- UACH, 2011, Bienestar animal. Disponible en: <http://www.veterinaria.uach.cl/bienestaranimal/difusion/plantas-faenadoras.php>, Consultado en Junio, 2013.
- Velásquez, Yolanda 2011, Características organolépticas de la carne. Disponible en: http://www.emagister.com/curso-carne-resmaduracion/caracteristicas_organolepticas-carne. Consultado en Abril, 2013.
- Warris P., 2003, Ciencia de la carne. Editorial Acribia. Zaragoza, España. 219 pág.
- Grandin.com/RecAnimalHandlingGuidelines.html Recommended Animal Handling Guidelines and Audit Guide for Cattle, Pigs, and Sheep (2005 Edition, with 2007 Updates)
- Juárez, (2009) determinar el efecto que tienen algunos factores pre sacrificio, durante el sacrificio y post sacrificio en el pH de canales de bovinos para abasto. Disponible en: <http://cdigital.uv.mx/bitstream/12345678/50/1/Juarez%20Culebro%20Olga%20Patricia.pdf> , Consultado en Julio, 2012
- Valarezo, (2013) EVALUACIÓN DE CALIDAD DE LA CARNE BOVINA QUE SE EXPENDE EN MERCADO DE LA CIUDAD DE ZAMORA

PROPUESTA PARA EL MEJORAMIENTO DE OPERACIONES EN EL CAMAL MUNICIPAL DE LA CIUDAD DE CELICA

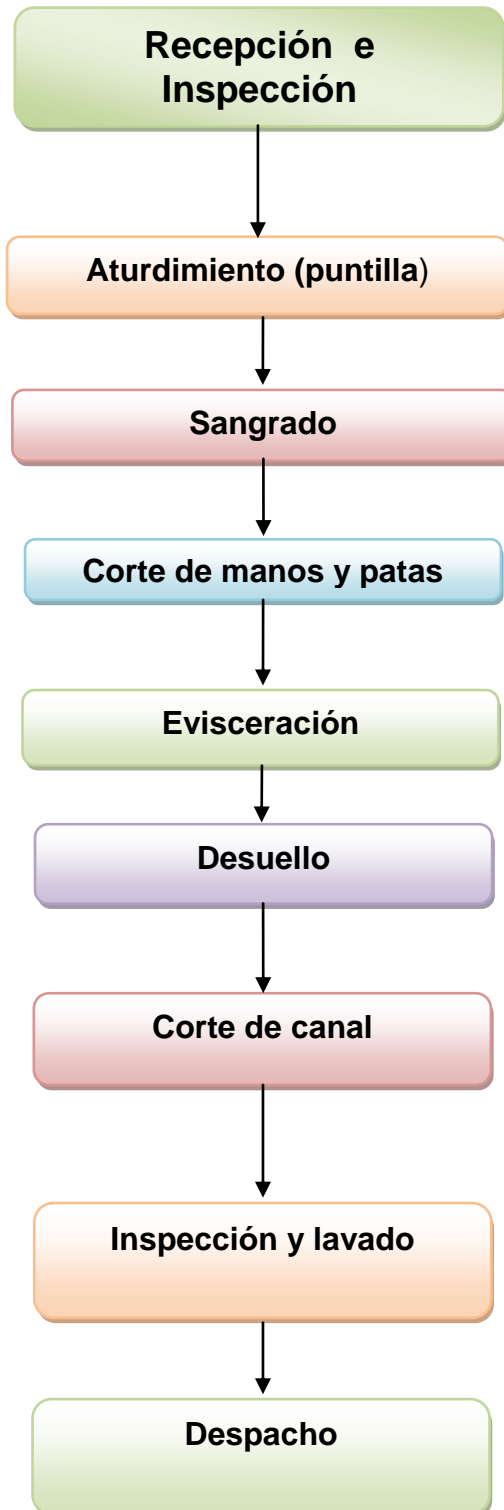
1. INTRODUCCIÓN

En muchas partes de nuestro País, el sacrificio de los animales para el consumo de carne se efectúa a menudo, en forma que difiere mucho de las condiciones ideales de sanidad, higiene, técnica y conservación de la carne. La misma que producida en tales condiciones suele estar contaminada, representando un peligro para la salud pública.

Y como es el caso en la ciudad de Céllica, la planta destinada al faenamiento tiene 25 años de vida útil, con lo que podemos manifestar que la planta no cuenta con la maquinaria y la infraestructura acorde a las necesidades que hasta la fecha son necesarios para dicha actividad, otra de las problemáticas que se alojan en dicha planta es que se encuentra ubicada en el sector urbano de la ciudad produciendo afecciones a los moradores cercanos a la planta.

Mediante la presente se propone establecer condiciones básicas con respecto a las plantas de faenamiento para que cumplan requerimientos funcionales, higiénicos y de conservación fundamentales en el manejo, procesamiento y conservación de la carne

1.1. DIAGRAMA DE FLUJOS DE LAS OPERACIONES QUE SE REALIZA



2. CADENA DE SACRIFICIO DEL GANADO BOVINO

La línea de sacrificio del ganado está dividida en tres zonas:

Zona sucia: comprende el área en donde se lleva a cabo la insensibilización, suspensión y sangría de los animales.

Zona intermedia: es el área de la sala de sacrificio en donde se realizan las operaciones posteriores a la sangría de los animales, hasta aquellas que incluye su eviscerado.

Zona Limpia: corresponde al área donde se realizan las operaciones posteriores al eviscerado de los animales, hasta la salida de la carne de la sala.

3. PROCESOS DE PRODUCCIÓN

El camal es un sistema conformado por distintas instalaciones con características y funcionamiento específicos, por lo que se determina que la organización del camal debe ser adecuada, para manejar los aspectos técnicos y sanitarios.

Desde este contexto, las diferentes actividades que se realizan como las de faenamiento, forman un sistema continuo de producción donde el obrero tiene una función determinada, es decir se utiliza de una manera eficiente este recurso humano con el consecuente ahorro de tiempo, espacio y dinero.

4. ÁREAS ESPECÍFICAS

Esta sistematización del camal presenta división de áreas específicas que son las siguientes:

- Área de desembarque
- Área de corrales
- Manga de conducción
- Área de faenamiento área de cabezas y patas
- Área de pieles
- Área de vísceras blancas y rojas
- Sala de proceso
- Área de oreo
- Cámara de enfriamiento
- Área de embarque de canales
- Área de administración y servicios
- Área de circulación peatonal, vehicular y de personal

A continuación se describen algunos aspectos funcionales y operativos de cada una de las Áreas y espacios que conforman el sistema de una planta de faenamiento.

4.1. ÁREA DE DESEMBARQUE

Espacio destinado a la recepción del ganado a ser faenado, debe tener facilidades de acceso para los vehículos, considerándose que esta es el Área donde empieza la cadena de obtención de la canal donde disminuir el estrés produce mejoras en la calidad de la carne.

4.2. CORRALES

Es el espacio para la recepción y consiguiente reposo de los vacunos, en donde se realiza el examen antemortem al que deben ser sometidos los animales antes del faenamiento. Comprende las siguientes secciones:

a) Sección de corrales

Los bovinos que van a ser sacrificados ingresan primeramente a los corrales, donde permanecen en descanso 12 horas respectivamente, con la finalidad de inspeccionarlos y estén aptos para ser faenados los mismos que deben constar con bebederos correspondientes.

Es indispensable que se cuente con un corral de cuarentena, para aislar posibles animales enfermos y luego ser faenados tomando las respectivas precauciones sanitarias e higiénicas.

b) Bañado de los vacunos

Consta de un sistema de surtidores de agua a manera de ducha, para el lavado del ganado momento antes de ser sacrificado, con la finalidad de limpiar exteriormente al animal, evitando la contaminación de las Áreas de la nave de faenamiento.

c) Manga de conducción

Son callejones cerrados a través de los cuales los animales salen de los corrales e ingresan al Área de faenamiento, facilitando la movilización del ganado evitando el estrés.

4.3. ÁREA DE FAENAMIENTO

Esta debe constar de un edificio acondicionado para el faenamiento en líneas independientes tanto en bovinos como en porcinos, pero contemplando Áreas comunes para las dos especies.

4.4. ÁREA DE ATURDIMIENTO

En la línea de faenamiento se ubican los respectivos cajones de aturdimiento, en los cuales se realiza dicha actividad, función que debe ser aplicada con un método adecuado; la puntilla no se la considera como método de aturdimiento.

4.5. LÍNEA DE FAENAMIENTO DEL GANADO

Las actividades en esta línea son: elevación, sangría, desuello, corte de patas y cabeza, transferencia, eviscerado, lavado, corte de la canal, inspección veterinaria post mortem, lavado de vísceras blancas y rojas, pesaje, oreo, refrigeración y despacho.

Esta línea presenta una inclinación del 3% del transporte elevado que va a mantenerse en todo el proceso hasta el ingreso a la zona de oreo para luego trasladarse a la cámara de refrigeración, en estas Áreas se mantienen el mismo nivel de transporte elevado.

4.6. ÁREA DE INSPECCIÓN VETERINARIA

El inspector veterinario, se encargará de realizar los exámenes antemortem y postmortem del ganado dictaminado si es apto para el consumo. En caso de ser negativo se dispondrá, el respectivo decomiso e incineración del ganado afectado o enfermo.

4.7. ÁREA DE CONSERVACIÓN

Constituye principalmente la sala de oreo y la cámara de refrigeración, la cual permitirá que las canales bajen la temperatura y se conserven a una temperatura estimada de 1 a 5 grados centígrados, para que exista la transformación del músculo en carne manteniendo sus características organolépticas en óptimas condiciones.

4.8. ÁREA DE DESPACHO DE LA CARNE

En esta zona debe existir fluidez en las operaciones para evitar que la carne este expuesta a la contaminación la misma que debe ser transportada por camiones acondicionados y que matengan la línea de refrigeración.

5. DIAGNÓSTICO FINAL DEL CAMAL MUNICIPAL DEL CANTÓN CELICA

Al finalizar el diagnóstico del camal del Cantón Céllica se manifiesta proponer las medidas y acciones que permitan alcanzar una armonía entre todas las actividades a ser ejecutadas en la línea de obtención de la carne bovina y mejorar la calidad de la misma, pongo en manifiesto las siguientes observaciones:

- El suministro de agua a los bovinos en los corrales
- El bañado de los animales antes del ingreso a la planta

- Ayuno de 12 horas
- La evisceración no debe sobrepasar los 30 minutos
- No permitir la entrada a personas ajenas a la planta
- La prevención de enfermedades zoonóticas
- La implementación de un botiquín de primeros auxilios
- La adquisición de un extintor
- Exigir el uso de equipo de protección personal
- Evitar la proliferación de roedores, control de caninos y felinos

CONCLUSIONES.

Del presente trabajo investigativo se llega a la conclusión de:

- Los sistemas de explotación de las fincas analizadas son extensivas, aspecto que influye en el incremento de peso es bajo.
- En el faenamiento no existe aturdimiento la muerte que se les da a los vacunos es por paro cardíaco, sin que previamente se haya duchado en agua fría para provocar mayor circulación sanguínea, y antes del puntillazo insensibilizarles (provocar la inconciencia de los animales), con la finalidad de que no tengan una muerte cruel.
- Al no contar la planta con una cámara de refrigeración el expendio se lo realiza inmediatamente de faenado el vacuno, con lo que podemos manifestar que lo que se consume es musculo y no carne al no existir el proceso de maduración.
- En el desarrollo microbiológico: Las bacterias Enterobacterias, e. coli y coliformes, en las 6 primeras horas se mantienen en un rango de aceptación para el consumo humano, pero si se adquiriera la carne pasado de éste tiempo no se recomienda el consumo, debido a que las bacterias se multiplican en progresión geométrica.

RECOMENDACIONES

Se plantea las siguientes recomendaciones:

Los ganaderos deben apoyarse en la concepción de cambio de la matriz productiva para mejorar los sistemas productivos de extensivos a intensivos.

Que se suministre agua a los bovinos debido a que ayuda a disminuir el estrés después del viaje, mediante el bañado se ayuda a eliminar la carga bacteriana que se aloja en la piel y mejora la sangría, que se debe dar un ayuno de 12 horas para que reduzca la actividad digestiva.

Los tercenistas cuenten con frigoríficos para la mantención de la canal y así evitar el incremento bacteriano; y mediante la utilización de indumentaria adecuada ayudaría a mejorar la higiene del producto y la presentación de los tercenistas

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA.

La carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia, es el escenario de formación de profesionales emprendedores, con carácter científico, técnico y humanista, en los ámbitos de la salud animal, producción pecuaria y salvaguardar de la salud pública, utilizando racionalmente los recursos naturales, para contribuir al desarrollo socioeconómico de la Región Sur y del país.

MISION.

Formar profesionales de alto nivel científico, técnico y humanista, con espíritu emprendedor, compromiso social y ambiental; en los campos de la salud animal, producción pecuaria y salud pública. Generar y difundir conocimientos y tecnologías, para contribuir a la solución de la problemática pecuaria y al desarrollo integral de la provincia de Loja, Región Sur y del país.

VISION

La Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia es una unidad académica evaluada, acreditada y reconocida socialmente ; en talentos humanos de elevado nivel científico en los campos de la salud, animal producción pecuaria y salud pública; con recursos tecnológicos suficientes para formar profesionales idóneos , generar ciencia y tecnología y ofrecer servicios especializados para contribuir al buen vivir.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA



1859

AREA AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA.

“ EVALUACIÓN DE LA CARNE BOVINA QUE SE EXPENDE EN EL MERCADO MUNICIPAL DEL CANTÓN CELICA, PROVINCIA DE LOJA



*Dr. Dubal Jumbo Jimbo
COORDINADOR CMVZ.*

Director de Tesis: Ing. Jorge Barba Mg Sc.

Egresado: Jorge Torres Montalván

LOJA-ECUADOR
2014

INTRODUCCIÓN.

Según EL Código Alimentario, la carne está formada por la parte comestible de los animales sanos sacrificados en condiciones higiénicas y está compuesta fundamentalmente de músculo y cantidades variables de tejido conjuntivo, adiposo y nervioso, Codex Alimentario, (2006).

Los eventos involucrados en el proceso de transporte, la privación de agua y otros manejos realizados en lo bovinos provocan estrés lo que tiene efectos directos sobre la producción cualitativa y cuantitativa de la carne.

El músculo suele constituir la mayor parte del peso de la carne de las canales (aproximadamente el 50 %); sin embargo, para que el músculo de un animal sacrificado se transforme en carne, es preciso que se dé una serie de transformaciones post mortem, en ambientes adecuados para que se desarrollen las reacciones bioquímicas como es la instauración del rigor mortis y la maduración; hasta completar el proceso de carnización por ello, el término "carne" no es sinónimo de músculo. CORFOGA (2011).

En la cantón de Céllica, la población en su mayoría desconoce la calidad de la carne que consume y el proceso de faenamiento que se está dando durante la cadena de sacrificio hasta llegar a la carnación, lo que no garantizaba un producto de buena calidad.

Para la realización del presente trabajo de investigación se plantearon los siguientes objetivos:

- ◆ Contribuir con la población consumidora y productora de carne de vacuno en la ciudad de Céllica, en cuanto a la valoración de la inocuidad de la misma.
- ◆ Evaluar la cadena productiva de la carne de vacuno desde los centros de producción, hasta los centros de expendio.
- ◆ Analizar la carne de vacuno que se expende en la ciudad de Céllica, bajo influencia de la cadena de faenamiento durante el proceso de expendio al público de acuerdo a las características físicas-químicas sensoriales y microbiológicas.
- ◆ Socializar los resultados con los productores, expendedores y consumidores en base a los resultados obtenidos y plantear una propuesta.

RESULTADOS.

En las siguientes figuras detallamos los valores encontrados del pH, temperatura y desarrollo microbiológico de la carne.

FIGURA. Determinación del pH de la carne, en promedios.

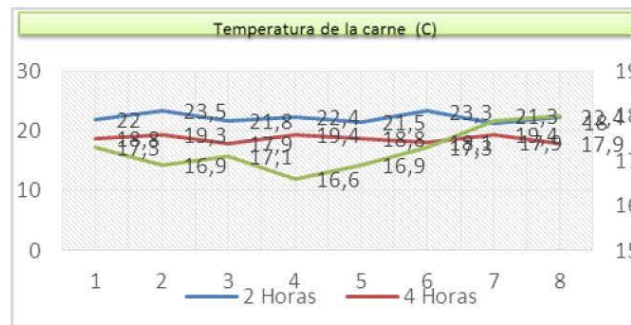
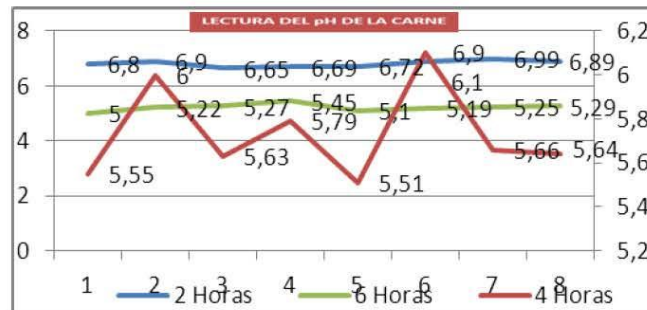
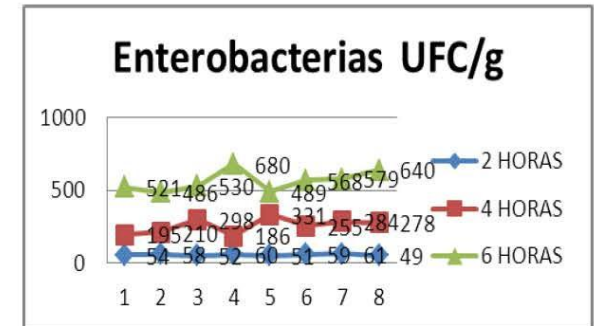


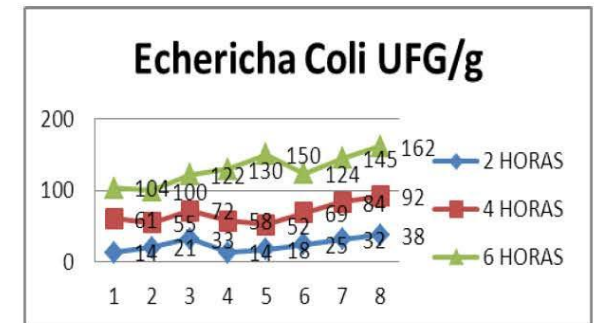
FIGURA. Determinación de la temperatura de la carne

Para hacer el estudio de la contaminación utilizamos las placas 3M Petrifilm, con sus respectivos registros en el laboratorio de Diagnostico Veterinario Universidad Central Ecuador

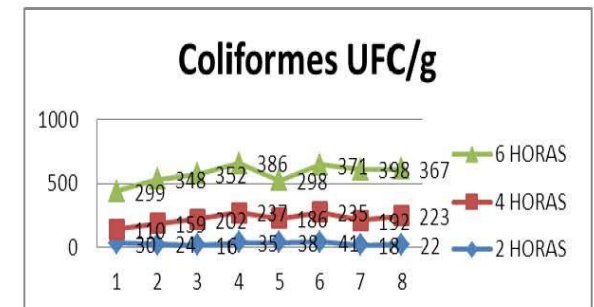
◆ Desarrollo microbiológico Enterobacterias



◆ Desarrollo microbiológico E. Coli



◆ Desarrollo microbiológico Coliformes



9. ANEXOS

CÁLCULOS ESTADÍSTICOS

Cuadro. 16 Producción de carne anual por Hectárea/kilogramo

Semanas	Elefante	Kikuyo	Brachiaria
1	170	159	190
2	169	161	185
3	173	160	188
4	178	159	179
5	168	153	188
6	173	168	193
7	175	160	191
8	164	163	176
Promedio	171,25	160,37	186,25
Des.Est.	10.4	4.2	5.9
C.V	6,07	2,62	3,17

Cuadro. 17 Determinación del pH de la canal

SEMANAS	LECTURA DEL pH DE LA CARNE		
	2 Horas	4 Horas	6 Horas
1	6,80	5,55	5,00
2	6,90	6,00	5,22
3	6,65	5,63	5,27
4	6,69	5,79	5,45
5	6,72	5,51	5,10
6	6,90	6,10	5,19
7	6,99	5,66	5,25
8	6,89	5,64	5,29
PROMEDIO	6,82	5,74	5,22
Des. Est.	0,12	0,21	0,13
Cof. Var.	1,76	3,66	2,49

Cuadro. 18 Determinación de la temperatura de la canal (°C)

SEMANAS	TEMPERATURA DE LA CARNE (°C)		
	2 Horas	4 Horas	6 Horas
1	22.00	18,8	17.3
2	23.5	19.3	16.9
3	21.8	17.9	17.1
4	22.4	19.4	16.6
5	21.5	18.8	16.9
6	23.3	18.1	17.3
7	21.3	19.4	17.9
8	22.4	17.9	18
Promedio	22.28	18.76	17
Des. Est.	0,8	0,6	0,48
Cof. Var.	3,59	3,20	2,82

Cuadro. 19 Desarrollo Microbiológico de Enterobacterias

SEMANAS	ENTEROBACTERIAS UFC/g		
	2 HORAS	4 HORAS	6 HORAS
1	54	195	521
2	58	210	486
3	52	298	530
4	60	186	680
5	51	331	489
6	59	255	568
7	61	284	579
8	49	278	640
Promedio	55,5	254,6	561,6
Des. Est.	4,6	52,6	69,8
Cof. Var.	8,2	20,7	12,4

Cuadro. 20 Desarrollo Microbiológico de E. Coli en tres tiempos

SEMANAS	E. Coli UFC/g		
	2 HORAS	4 HORAS	6 HORAS
1	14	61	104
2	21	55	100
3	33	72	122
4	14	58	130
5	18	52	150
6	25	69	124
7	32	84	145
8	38	92	162
Promedio	24,4	67,9	129,6
Des. Est	9,1	14,3	21,8
Cof. Var.	37,5	21,0	16,8

Cuadro. 21 Desarrollo Microbiológico de Coliformes

SEMANAS	Coliformes UFC/g		
	2 HORAS	4 HORAS	6 HORAS
1	30	110	299
2	24	159	348
3	16	202	352
4	35	237	386
5	38	186	298
6	41	235	371
7	18	192	398
8	22	223	367
Promedio	28,0	193,0	352,4
Des. Est.	9,4	42,7	37,0
Cof. Var.	33,6	22,1	10,5

Cuadro. 22 Evaluación de las características sensoriales de: carne y músculo: Sabor y Textura calificación sobre 10

EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS SENSORIALES DE: CARNE y MÚSCULO; CALIFIC. SOBRE 10									
CATADORES - EDADES		VARIABLES							
		CARNE			BLOQUE DE CATADORES	MÚSCULO			BLOQUE DE CATADORES
		SABOR	TEXTURA	μ		SABOR	TEXTURA	μ	
1	13	8	7	7,50	8,20	9	8	8,50	7,3
2	13	7	8	7,50		5	6	5,50	
3	14	9	7	8,00		5	5	5,00	
4	15	8	9	8,50		7	7	7,00	
5	13	6	10	8,00		9	6	7,50	
6	15	7	6	6,50		9	9	9,00	
7	15	8	8	8,00		7	7	7,00	
8	20	9	8	8,50	9,20	7	7	7,00	7,6
9	25	8	8	8,00		9	8	8,50	
10	35	9	10	9,50		8	8	8,00	
11	40	9	10	9,50		7	6	6,50	
12	23	10	7	8,50		9	8	8,50	
13	28	7	9	8,00		9	7	8,00	
14	40	8	10	9,00		7	8	7,50	
15	42	7	8	7,50	8,30	7	9	8,00	7,1
16	44	8	8	8,00		6	7	6,50	
17	41	10	10	10,00		8	7	7,50	
18	50	9	6	7,50		7	9	8,00	
19	55	7	7	7,00		8	6	7,00	
20	45	10	9	9,50		8	8	8,00	
21	48	8	8	8,00		6	7	6,50	
μ	30,190476	8,190476	8,23809524	8,21429		7,476	7,28571	7,38	
Dev. Est.	14,552041	1,123345	1,30018314	1,21176		1,289	1,10195	1,20	
C.V	60,380952	31,00529	137,301587	114,153		106,8	80,3524	93,88	

Cuadro. 23 Ficha de registro de microbiología en semanas y numero de muestras.

SEMANA	NUMERO MUESTRA	VARIABLES	2h	4h	6h	SEMANA	NUMERO MUESTRA	VARIABLES	2h	4h	6h
SEMANA 1	MUESTRA 1	ENTEROBACTERIAS	54	193	510	SEMANA 2	MUESTRA 4	ENTEROBACTERIAS	58	211	486
		E. COLI	15	64	110			E. COLI	22	54	101
		COLIFORMES	31	105	294			COLIFORMES	26	160	349
	MUESTRA 2	ENTEROBACTERIAS	52	190	589		MUESTRA 5	ENTEROBACTERIAS	55	208	491
		E. COLI	16	66	103			E. COLI	21	57	99
		COLIFORMES	33	103	289			COLIFORMES	24	154	340
	MUESTRA 3	ENTEROBACTERIAS	55	192	518		MUESTRA 6	ENTEROBACTERIAS	57	205	471
		E. COLI	18	69	108			E. COLI	25	58	102
		COLIFORMES	29	109	287			COLIFORMES	21	157	349

SEMANA	NUMERO MUESTRA	VARIABLES	2h	4h	6h	SEMANA	NUMERO MUESTRA	VARIABLES	2h	4h	6h
SEMANA 3	MUESTRA 7	ENTEROBACTERIAS	52	298	532	SEMANA 4	MUESTRA 10	ENTEROBACTERIAS	60	187	678
		E. COLI	33	72	123			E. COLI	14	58	131
		COLIFORMES	18	200	451			COLIFORMES	45	235	388
	MUESTRA 8	ENTEROBACTERIAS	46	286	521		MUESTRA 11	ENTEROBACTERIAS	58	171	590
		E. COLI	34	67	138			E. COLI	15	61	139
		COLIFORMES	15	209	346			COLIFORMES	30	240	377
	MUESTRA 9	ENTEROBACTERIAS	49	296	541		MUESTRA 12	ENTEROBACTERIAS	54	198	698
		E. COLI	35	74	119			E. COLI	18	52	135
		COLIFORMES	19	198	355			COLIFORMES	33	360	357
SEMANA 5	MUESTRA 13	ENTEROBACTERIAS	51	330	488	SEMANA 6	MUESTRA 16	ENTEROBACTERIAS	59	250	572
		E. COLI	18	54	148			E. COLI	22	66	125
		COLIFORMES	38	184	299			COLIFORMES	42	234	368
	MUESTRA 14	ENTEROBACTERIAS	54	328	482		MUESTRA 17	ENTEROBACTERIAS	60	252	549
		E. COLI	20	48	153			E. COLI	21	71	128
		COLIFORMES	41	179	287			COLIFORMES	45	229	367
	MUESTRA 15	ENTEROBACTERIAS	45	320	479		MUESTRA 18	ENTEROBACTERIAS	54	259	571
		E. COLI	21	51	142			E. COLI	27	59	131
		COLIFORMES	36	189	179			COLIFORMES	44	243	362

SEMANA	NUMERO MUESTRA	VARIABLES	2h	4h	6h	SEMANA	NUMERO MUESTRA	VARIABLES	2h	4h	6h
SEMANA 7	MUESTRA 19	ENTEROBACTERIAS	60	283	576	SEMANA 8	MUESTRA 22	ENTEROBACTERIAS	50	277	640
		E. COLI	31	87	142			E. COLI	38	92	163
		COLIFORMES	20	195	401			COLIFORMES	21	224	368
	MUESTRA 20	ENTEROBACTERIAS	59	283	582		MUESTRA 23	ENTEROBACTERIAS	51	276	638
		E. COLI	34	79	148			E. COLI	41	95	171
		COLIFORMES	21	190	401			COLIFORMES	20	225	368
	MUESTRA 21	ENTEROBACTERIAS	58	279	583		MUESTRA 24	ENTEROBACTERIAS	47	279	645
		E. COLI	33	85	145			E. COLI	36	96	159
		COLIFORMES	23	192	393			COLIFORMES	22	226	361



UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
LABORATORIO DE BACTERIOLOGÍA

SERVICIOS BACTERIOLÓGICOS VETERINARIOS

1. CULTIVO Y ANTIBIOGRAMA

MUESTRAS CLINICAS :

- Orina
- Heces
- Secreciones (conjuntival, ótica, vaginal, nasal etc.)
- Piel
- Biopsias
- Heridas
- Necropsias (órganos y tejidos)

- Determinación Micológica

- *Malasessia (Pitirosporum)*

- Dermatofitos:
 - *Microsporium*
 - *Trichophyton*

Diagnóstico de *Salmonella*

2. OTROS SERVICIOS

Cultivo Bacteriológico de muestras de agua

Cultivo Bacteriológico de muestras de alimentos

Cultivo Bacteriológico de muestras de ambiente y de instalaciones



LISTA DE PRECIOS LABORATORIO DE BACTERIOLOGIA Y MICOLOGÍA

	COSTO USD
BACTERIOLOGIA GENERAL	
EXAMEN DIRECTO DE ACAROS Y HONGOS	3
EXAMEN ANATOMOPATOLOGICO Y BACTERIOLOGICO DE MUESTRAS DE ORGANOS	10
EXAMEN BACTERIOLOGICO DIAGNOSTICO DE MASTITIS CON ANTIBIOGRAMA	25
EXAMEN BACTERIOLOGICO DIAGNOSTICO DE MASTITIS	10
AUTOVACUNAS CADA DOSIS	2
CULTIVO Y ANTIBIOGRAMA DE MUESTRAS CLÍNICAS	25
BACTERIOLOGICO DE AGUA	10
BACTERIOLOGICO Y MICOLOGICO DE ALIMENTO BALANCEADO	20
BACTERIOLOGICO EMBUTIDOS POR UNIDAD	25
CULTIVO DE HONGOS	5
OBSERVACIÓN MICROSCÓPICA DIRECTA Y COLORACIONES	2
EXAMEN BACTERIOLOGICO DE LECHE Y SUS DERIVADOS POR UNIDAD	25
DIAGNOSTICO COMPLETO DE SALMONELLOSIS Y COLIBACILOSIS EN AVES	25
CULTIVO DE STAPHYLOCOCCUS	15
CULTIVO DE STREPTOCOCCUS	15
CULTIVO BACTERIOLOGICO SIN ANTIBIOGRAMA	10

HORARIOS DE ATENCIÓN: 8:00 am a 16:00 pm .
Horarios de toma de muestras: 8:00 am a 15:00pm

**TIEMPO DE ENTREGA RESULTADOS CULTIVO
BACTERIOLÓGICO:** 48 a 72 horas aprox.

TIEMPO DE ENTREGA CULTIVO MICOLOGICO: 72 horas hasta
30 días (Dermatofitos)

RESPONSABLE DEL LABORATORIO: Dra. MSc. María Belén
Cevallos A.

CORREO ELECTRÓNICO LABORATORIO BACTERIOLOGÍA:
laboratorio.bacteriología.fmvz@uce.edu.ec





UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
LABORATORIO DE BACTERIOLOGÍA



Nº. INFORME: 67 **FACTURA N°**34500 **FECHA:** 03/04/2014

PROPIETARIO: Universidad Nacional de Loja Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

DIRECCIÓN: Loja **TELÉFONO:** 0993002925

ESPECIE: Bovino

TIPO DE MUESTRA: Nueve muestras de carne bovina, en refrigeración.

PRUEBAS DE LABORATORIO: Recuento total de Enterobacterias, Recuento total de Coliformes y Recuento total de *Escherichia coli*.

MEDIOS DE CULTIVO Y PRUEBAS DE TIPIFICACIÓN: método BAM de tres placas de agar Baird Parker y confirmación por coagulasa en tubo.

RESULTADOS:

Número de Muestra	RECUENTO TOTAL DE ENTEROBACTERIAS	RECUENTO DE <i>Escherichia coli</i>	RECUENTO TOTAL DE COLIFORMES	
1a	54	193	510	UFC/g
	15	64	110	
	31	105	294	
1b	52	190	589	UFC/g
	16	66	103	
	33	103	289	
1c	55	192	518	UFC/g
	18	69	108	
	29	109	287	
2a	58	211	486	UFC/g
	22	54	101	
	26	160	349	
2b	55	208	491	UFC/g
	21	57	99	
	24	154	340	
2c	57	205	471	UFC/g
	25	58	102	
	21	157	349	
3a	52	298	532	UFC/g
	33	72	123	
	18	200	451	
3b	46	286	521	UFC/g
	34	67	138	
	15	209	346	
3c	49	296	541	UFC/g
	35	74	119	
	19	198	355	

*NMP (Número más probable)

Maria Belen Cevallos A.
Dra. MSc. María Belén Cevallos A.
JEFE LABORATORIO BACTERIOLOGÍA

*El resultado es válido para la muestra analizada





ACTA PARA SOCIALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.

“EVALUACIÓN DE LA CARNE BOVINA QUE SE EXPENDE EN EL MERCADO MUNICIPAL DEL CANTON CELICA, PROVINCIA DE LOJA”

Con la presencia de los señores: Dr. Dubal Jumbo COORDINADOR DE LA CARRERA; Ing. Jorge Barba Pino DIRECTOR DE TESIS; Dr. Ramiro Ramírez DIRECTOR CAMAL MUNICIPAL DEL CANTON CELICA Y COMISARIO MUNICIPIO DE CELICA; los señores TERCENISTA del Mercado del Cantón de Céllica y el señor: JORGE LUIS TORRES MONTALVAN, egresado de la Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional de Loja, quien hará la Socialización del Proyecto de Investigación titulado: **“EVALUACIÓN DE LA CARNE BOVINA QUE SE EXPENDE EN EL MERCADO MUNICIPAL DEL CANTON CELICA, PROVINCIA DE LOJA”**, lo correspondiente: **“FORMULAR UNA PROPUESTA PARA EL MANEJO DE LA CARNE EN LAS DIFERENTE ETAPAS HASTA LLEGAR AL CONSUMIDOR”**

Fecha socialización: 19 de Julio del 2014

Síntesis de la Socialización:

1. Señale de manera clara y sencilla cómo se llevó a cabo la convocatoria para la socialización del proyecto. (Invitación, perifoneo, cuñas radiales, etc.):

La convocatoria se la realizó con la ayuda del Doctor del Camal Municipal quien procedió a hacer conocer mediante oficio a los Señores tercenistas.

En Constancia, Firman los que participan:
En Constancia, Firman los que participan:


Ing. Jorge Barba Pino, Mg. Sc

Ing. Jorge Barba Pino, Mg. Sc

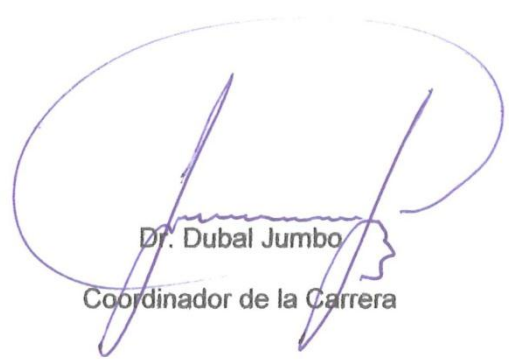
Director de Tesis


Dr. Ramiro Ramirez

Inspector Ramiro Ramirez

Inspector Camal Municipal




Dr. Dubal Jumbo

Coordinador de la Carrera



FINE-TUNED ENGLISH
LANGUAGE INSTITUTE

Lic. Liliana Celi Celi
PROFESORA DEL INSTITUTO
"FINE-TUNED ENGLISH"

CERTIFICA:

Que el documento aquí compuesto es fiel traducción del idioma español al idioma inglés del resumen para el trabajo de titulación denominado:
"EVALUACIÓN DE LA CARNE BOVINA QUE SE EXPENDE EN EL MERCADO MUNICIPAL DEL CANTON CELICA, PRONCIA DE LOJA", del señor JORGE LUIS TORRES MONTALVÁN, egresado de la carrera de Ingeniería Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional de Loja.

Lo certifica en honor a la verdad y autoriza a las interesadas hacer uso del presente en lo que a sus intereses convenga.

Loja, 24 de noviembre de 2014

Lic. Liliana Celi Celi
PROFESORA DE F.T.E.



FOTOS TOMADAS DURANTE LA INVESTIGACIÓN



Inicio de trabajo de campo.



Avance de la investigación.



Finalización de la investigación.

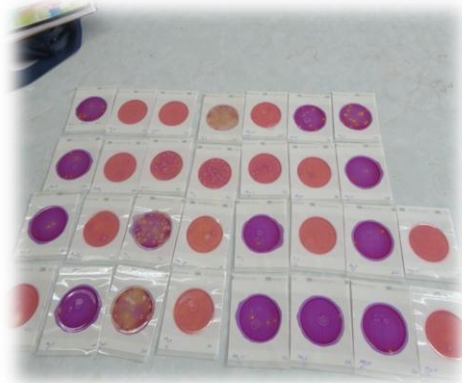


Foto 4 Placas de Petrifilm



Lectura del pH



Laboratorio