



1859

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 CHAGUARPAMBA, PROVINCIA DE LOJA”

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

AUTOR:

César Enrique Mora Reyes

DIRECTOR:

Ing. Jorge Barba Pino, Mg. Sc.

LOJA - ECUADOR


2014

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

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

Médico Veterinario Zootecnista

Aprobada:



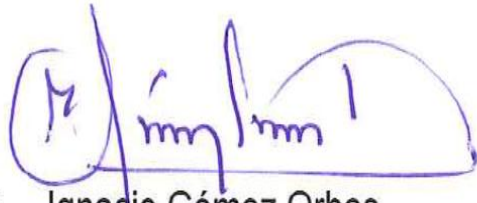
Dr. Alfonso Saraguro Martínez Mg. Sc.

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL



Dr. José Eugenio Mg. Sc.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL



Dr. Ignacio Gómez Orbes.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

CERTIFICACIÓN

Ing. Jorge Barba Pino, Mg. Sc.

Director 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 CALIDAD DE LA CARNE BOVINA QUE SE EXPENDE EN EL MERCADO MUNICIPAL DEL CANTÓN CHAGUARPAMBA, PROVINCIA DE LOJA", realizado por el egresado César Enrique Mora Reyes, previo a la obtención del título de Médico Veterinario Zootecnista, ha sido dirigido, prolijamente revisado y ejecutado dentro del cronograma de trabajo desde su inicio hasta su finalización; por lo tanto, se autoriza su presentación para la calificación correspondiente.

Loja, Julio del 2014



Ing. Jorge Barba Pino, Mg. Sc

Director de Tesis

AUTORÍA

Yo César Enrique Mora Reyes, declaro ser autor del presente trabajo de tesis y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y de posibles reclamos o acciones legales, por contenido de la misma.

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

Autor:

César Enrique Mora Reyes

Firma:



Cedula:

1104449887

Fecha:

1 de octubre del 2014

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

Yo, Cesar Enrique Mora Reyes, declaro ser el autor de la tesis titulada “**EVALUACIÓN DE LA CARNE BOVINA QUE SE EXPENDE EN EL MERCADO MUNICIPAL DEL CANTÓN CHAGUARPAMBA, PROVINCIA DE LOJA**”, como requisito para optar el 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: Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el RDI, en las redes de información del país y del exterior, con los cuales tenga convenio la Universidad.

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

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja a los días uno de octubre del 2014.

Firma

Autor

Numero de cedula

Dirección

Correo electrónico

Teléfono 2600200

Director de tesis Ing. Jorge Barba Pino Mg. Sc.

Tribunal de Grado Dr. Alfonso Saraguro Martínez Mg. Sc.

Dr. José Eugenio Mg. Sc.

Dr. Ignacio Gómez Orbes.

César Enrique Mora Reyes

1104449887

Ciudadela Julio Ordoñez

cesar22.mora@hotmail.com

Celular 0981095047

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, paciencia, apoyó orientó a la realización de este de éste trabajo investigativo.

El Autor.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo, a mis queridos padres quienes con sus consejos y palabras me dieron la fuerza para seguir adelante. A mi esposa Ximena que esta junto a mi cada día, en el desafío de cumplir con este objetivo de vida, de igual manera a mi querida hija Solange que es la base y motivo para seguir superándome, a mis queridos hermanos y amigos con quienes compartí momentos en mi vida estudiantil. A todos ellos mis más sinceros agradecimientos

César Mora

ÍNDICE GENERAL

Contenido	Pág
APROBADA	ii
CERTIFICACIÓN DIRECTOR DE TESIS	iii
AUTORÍA	iv
AUTORIZACIÓN	v
AGRADECIMIENTO	vi
DEDICATORIA	vii
INDICÉ GENERAL	viii
INDICÉ DE CUADROS	xi
INDICÉ DE FIGURAS	xii
1. TITULO DE TESIS	
2. RESUMEN	2
ABSTRACT	5
3. INTRODUCCIÓN	7
4. REVISIÓN DE LITERATURA	9
4.1 Faenamamiento del ganado bovino	9
4.1.1 Manejo ante mortem	9
4.1.2 Transporte del ganado	9
4.1.3 Inspección ante mortem	11
4.1.4 Corrales	12
4.1.5 Mangas	13
4.1.6 Rampas y plataformas	13
4.1.7 Reposo	13
4.1.8 Bañado de animales	14
4.2 Sacrificio y Faenamamiento	14
4.2.1 Preparación del ganado para el sacrificio	14
4.2.2 Métodos de aturdimiento	15
4.2.3 Desangrado	15
4.2.4 El izado	17
4.2.5 Cortes de separación	17

4.2.6	El desuello	17
4.2.7	Evisceración	17
4.2.8	Limpieza de canales	18
4.2.9	Lavado de canales	19
4..3	Manejo post mortem	19
4.3.1	Refrigeración de las canales	19
4.4	Conversión del músculo a carne	21
4.4.1	Glucolisis	21
4.4.2	Rigor mortis	26
4.5	Análisis sensorial y organoléptico	29
4.6	Alteraciones de la carne fresca	30
4.7	Normativas y reglamentos	32
4.8	Trabajos relacionados	40
5.	MATERIALES Y MÉTODOS	43
5.1	MATERIALES	43
5.1.1	Materiales de Campo	43
5.1.2	Materiales de Oficina	43
5.1.3	Materiales de Laboratorio	43
5.1.4	Medios de Cultivo	44
5.2	MÉTODOS	44
5.2.1	Ubicación del Área de estudio	44
5.2.2	Delimitación del área de estudio	45
5.2.3	Método utilizado	45
5.2.4	Variables de estudio	45
5.2.5	Recopilación de la información	47
5.2.5.1	Condiciones de llegada al camal y manejo ante mortem	47
5.2.5.2	Condiciones higiénico-sanitarias del proceso de faenamiento	47
5.2.5.3	Características físicas y sensoriales de la carne	47
5.2.5.4	Características microbiológicas	48
5.2.6	Análisis e Interpretación	50
6.	RESULTADOS	51

6.1 condiciones de manejo ante mortem	51
6.2 Características en el proceso de faenamiento	52
6.3 Condiciones de manejo post mortem	53
6.4 Registro de la lectura del Ph con su temperatura	54
6.5 Registro microbiológico de Enterobacterias	56
6.6 Registro microbiológico de E. Coli	58
6.7 Registro microbiológico de Coliformes	60
6.8 Evaluación sensorial de la carne	62
7 Discusión	65
7.1 Condiciones de manejo ante mortem	65
7.2 Condiciones en el proceso de faenamiento	67
7.3 Condiciones en el proceso post mortem	68
7.4 Registro del Ph y temperatura	68
7.5 Control de microbiológico de Enterobacterias	71
7.6 Control de microbiológico de E. Coli	71
7.7 Control de microbiológico de Coliformes	72
7.8 Evaluación sensorial de la carne	72
8 Conclusiones	75
9 Recomendaciones	77
10 Bibliografía	78
11 Anexos	80

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro	Pág.
Cuadro 1. Determinación del manejo de vacunos ante mortem	51
Cuadro 2. Condiciones de manejo en el proceso faenamiento	52
Cuadro 3. Características del transporte de canales	53
Cuadro 4. Características sensoriales y organolépticas	54
Cuadro 5. Determinación del Ph de la canal	55
Cuadro 6. Determinación de la temperatura de la canal (°C)	57
Cuadro 7. Desarrollo microbiológico de Enterobacterias	59
Cuadro 8. Desarrollo microbiológico de E. coli	61
Cuadro 9. Desarrollo microbiológico de Coliformes	63

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Pág.
Figura 1. Valores de Ph	55
Figura 2. Descripción del descenso de temperatura	56
Figura 3. Relación de crecimiento bacteriano de Enterobacterias	58
Figura 4. Relación de crecimiento bacteriano de E. Coli	60
Figura 5. Relación de crecimiento bacteriano de Coliformes	62
Figura 6. Evaluación sensorial de la carne	64

1. TÍTULO DE TESIS

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

2. RESUMEN

El presente trabajo fue ejecutado en el Cantón Chaguarpamba, en el Camal y Mercado Municipal en el cual se realizó la “Evaluación de calidad de la carne Bovina que se expende en mercado Municipal del Cantón Chaguarpamba, provincia de Loja” para la realización de la presente investigación se plantearon se plantearon los siguientes objetivos: Coadyuvar con la sociedad de la ciudad de Chaguarpamba mediante la evaluación de la carne de bovino; Evaluar la cadena de obtención de la carne bovina desde la llegada de los vacunos hasta el expendio de la carne; Analizar la carne desde los puntos de vista sensoriales, organolépticos y microbiológicos que se expende en la ciudad de Chaguarpamba; Formular una propuesta para el mejoramiento de las condiciones de faenamiento, transporte y comercialización; Realizar la socialización de los resultados obtenidos en la investigación, a los señores tercenistas

Para el cumplimiento de los objetivos se aplicó un análisis de estadística descriptiva, en la que valoró: el flujograma del beneficio de los animales desde la llegada de los vacunos hasta la salida en despiece al mercado y el comportamiento del músculo influenciado por: la temperatura y Ph, se midieron cada 2 horas, con tres frecuencias, así como se tomó muestras de carne para el análisis microbiológico; además se realizó pruebas de

catación con músculo y carne, con miembros de la población consumidora.

Se llegaron a las siguientes conclusiones

El transporte de los animales se realiza satisfactoriamente, pero no cuenta con una zona de desembarque y corrales, para que los animales pasen el período de observancia que es de 24 horas, así como el proveerlos de agua limpia para que beban.

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 cruenta.

El Ph de la carne desciende rápido en el espacio de 6 horas de tiempo llega a 5,29 de acides, estimulado por una temperatura que no desciende de 25,03 °C, ya que no se le somete a un proceso refrigeración aspecto que influye en la aparición de la carne p.s.e. (Pálida, suave, suelta y exudativa)”

El desarrollo microbiológico provocado por 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.

Los catadores novatos de distinto sexo y de diferentes edades calificaron en promedio para sabor y textura para carne con 8,87/10 mientras que para músculo calificaron con 7,52/10

SUMMARY

This work was executed in Canton Chaguarpamba in the slaughterhouse and Municipal market in which the "Assessment of quality of bovine meat is sold in Municipal Market Canton Chaguarpamba province of Loja" for the realization of this was done the following objectives: Contribute to society Chaguarpamba city by assessing beef, Evaluate the chain of production of beef from the arrival of the cattle to the sale of meat.,Analyze the meat from the points of sensory and microbiological meat that is sold in the city of Chaguarpamba view organoleptic.,Develop a proposal for improving the conditions of slaughter, transport and marketing, Perform the socialization of the results of the investigation, Mr. sellers

To fulfill the objectives of descriptive statistical analysis, which was applied evaluated: the flowchart of the benefit of the animals from the arrival of the cattle to exit the market exploded and muscle behavior influenced by temperature in the measured temperature and Ph, every 2 hours, with three frequencies and meat samples for microbiological analysis were taken; plus cupping tests was performed with muscle and flesh, with members of the consumer population.

They came to the following conclusions

Transporting animals is successful but do not have a landing area and pens for animals to pass the compliance period is 24 hours and the supply clean water to drink.

The death that is given to cattle is cardiac arrest, without having previously been showered in cold water to cause increased blood circulation, and before insensibilizarles puntillazo (cause unconsciousness of the animals), with the purpose of not having a bloody death.

The pH of the meat falls fast in 6 hours time of acidity reaches 5.29, stimulated by a temperature that does not descend from 25.03 0C, since it is not subjected to a cooling process aspect influencing the appearance of the PSE meat (Pale, soft, loose and wet)”

In microbiological growth: Enterobacteriaceae bacteria, E. coli and coliform in the first 6 hours remain in the range of acceptance for human consumption, but if it's past time meat consumption is acquired is not recommended because bacteria multiply geometrically.

3. INTRODUCCIÓN

La presente investigación tiene la finalidad de aportar con un criterio técnico a las autoridades Municipales, consumidores y faenadores de reses, acerca de la calidad de la carne bovina que se expende en el mercado de la ciudad de Chaguarpamba, desde la óptica del buen vivir deseamos que los consumidores tengan un producto inocuo. La investigación ejecutada se realizó desde el punto de vista higiénico-sanitario, por tratarse de un producto perecible, ya que a nivel del cantón no se cuenta con la infraestructura adecuada ni se han planteado alternativas adecuadas, la obtención del músculo no se lo realiza técnicamente para que sea transformada a carne. Los consumidores no degustan carne, además puede provocar problemas en la salud ya que tradicionalmente han venido consumiendo éste tipo de carne, lo fundamental es que la población de Chaguarpamba reconozca que debe consumir carne de calidad.

Hay que destacar que a nivel de camales y mercados la provincia de Loja, no cuentan con instalaciones ni equipos adecuadas para faenar vacunos.

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

- Coadyuvar con la sociedad de la ciudad de Chaguarpamba mediante la evaluación de la carne de bovino

- Evaluar la cadena de obtención de la carne bovina desde la llegada de los vacunos hasta el expendio de la carne.
- Analizar la carne desde los puntos de vista sensoriales, organolépticos y microbiológicos de la carne que se expende en la ciudad de Chaguarpamba.
- Formular una propuesta para el mejoramiento de las condiciones de faenamiento, transporte y comercialización.
- Realizar la socialización de los resultados obtenidos en la investigación, a los señores tercenistas

4. REVISIÓN DE LITERATURA

4.1 FAENAMIENTO DEL GANADO BOVINO

4.1.1 Manejo Ante mortem

El manejo apropiado del ganado vacuno de carne que se embarca desde los centros de producción ganadera hacia los centros de beneficio, es extremadamente importante no sólo para el bienestar de los animales, sino también para la producción de ganancia económica que resulta de la calidad de la carne o de las medidas de seguridad que toman las personas que realizan dicho manejo. No todos los aspectos de la calidad de la carne tienen la misma importancia para todos los consumidores. Actualmente se espera que un producto de origen animal, además de ser sano y agradable, o sea obtenido dentro de criterios que consideren el bienestar animal.

4.1.2 Transporte del ganado

La necesidad de transportar animales destinados al sacrificio se presenta esencialmente en las operaciones comerciales y en menor grado en el sector rural o de subsistencia. Estos animales tienen que ser desplazados por diferentes motivos, incluyendo el transporte a los mercados, a los mataderos, a las áreas de reabastecimiento o de pastoreo, o simplemente por haber cambiado de propietario. Los animales pueden ser transportados a pie, por camión, por tren, por barco, o por avión, (FAO, 2001).

En los países en desarrollo, se acostumbra desplazar el ganado a pie, en camiones o en trenes. El método tradicional ha sido a pie, pero con la urbanización de la población y la comercialización de la producción pecuaria, el transporte de ganado por carretera.

El transporte de ganado es sin lugar a dudas la etapa más estresante y peligrosa en toda la cadena de operaciones entre la finca y el matadero, y contribuye significativamente al maltrato del animal y a las pérdidas de producción, (FAO, 2001).

Todo vehículo utilizado para el transporte de ganado destinado al sacrificio debe tener una ventilación adecuada, un piso antideslizante y un drenaje apropiado. Además, debe tener algún tipo de protección contra el sol y la lluvia. Las superficies de los costados deben ser lisas, y sin protuberancias ni bordes afilados. Ningún vehículo debe ser completamente cerrado. Debe cumplir con los siguientes requerimientos:

Ventilación - Los vehículos de transporte jamás deben ser completamente cerrados, ya que la falta de ventilación causa estrés y hasta la asfixia, especialmente en climas calientes. Una mala ventilación puede permitir la acumulación de los gases del escape del motor, con el posible envenenamiento de los animales.

Pisos - Se requieren pisos antideslizantes para reducir el riesgo de caídas. Lo más apropiado es una rejilla de madera o metal. Esta rejilla se puede retirar cuando se usa el vehículo para otros propósitos. Otros tipos de superficies antideslizantes, como la paja o el aserrín, no son apropiados. Para facilitar el equilibrio de los animales, se subdivide el interior del vehículo, ya sea con postes de madera o metal, o tablas sólidas. Las hendiduras y fracturas del piso pueden causar lesiones en las

patas. Los pisos del vehículo deben estar al nivel de las plataformas de descarga. De lo contrario, los animales se pueden lesionar al bajar del vehículo o ser tratados bruscamente con el fin de hacerlos bajar.

Espacio en el piso - El ganado requiere de suficiente espacio en el piso para que cada animal pueda estar de pie cómodamente, sin hacinamiento. (FAO, 2001). Se debe tener en cuenta la especie del animal y el tamaño de su cuerpo. Si el área del piso es excesiva para el número de animales, se deben 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. Se debe proteger el interior de la caja a nivel de los cuartos traseros, con llantas viejas, por ejemplo, para evitar golpes al ganado. No se deben dejar hendijas o huecos a través de los cuales pueda caber una pata y se quiebre. Las puertas de entrada muy angostas pueden lesionar los cuartos traseros

Techo - No hacen falta techos en los vehículos de transporte para bovinos y pequeños rumiantes, siempre y cuando los animales no estén expuestos al sol por muchas horas, (FAO, 2001).

4.1.3 Inspección ante-mortem

La inspección ante-mortem debe, realizarse en el momento de la llegada de los animales al matadero. Se necesita suficiente luz, ya sea artificial o natural, para observar a los animales en movimiento y también en reposo. Al momento de la llegada, se debe considerar también las condiciones del vehículo de transporte y si algún animal ha sufrido daños durante el transporte, se deben tomar acciones para prevenir accidentes futuros.

Si no es posible realizar la inspección en el momento de la llegada de los animales al matadero, ésta se debe realizar dentro de las 24 horas siguientes después de su llegada, para prevenir cualquier sufrimiento en casos en que existan problemas de bienestar animal.

La inspección ante-mortem también se debe llevar a cabo dentro de un período de 24 horas antes del sacrificio, ya que con el tiempo se van a mostrar los signos de la ocurrencia de enfermedad si ésta existe.

Cuando los animales permanecen en los corrales de espera por tiempos más prolongados se deben inspeccionar más de una vez.

Los animales que tengan una conducta anormal deben ser identificados y separados al momento de la inspección ante-mortem. Se debe poner atención especial para asegurar que el animal no ponga en peligro a los otros animales y a los seres humanos.

4.1.4 Corrales

Los pisos de los corrales deben ser antideslizantes y tener una inclinación no superior a 1:10. Si un animal se resbala puede lastimarse o causarse una fractura, luxación o lesiones de piel. Los pisos de hormigón deben tener marcas incrustadas o estar cubiertos con mallas para facilitar la tracción y la limpieza. De no tener estos materiales, unas piedras planas pueden ser suficientes y poseer acceso al agua y proteger a los animales contra las inclemencias del medio ambiente, (FAO, 2001).

4.1.5 Mangas

Las mangas son necesarias para que los animales puedan caminar o ser conducidos hacia o desde los camiones y plataformas hasta los corrales de acopio, las instalaciones de sacrificio, etc. Estas mangas deben ser lo suficientemente angostas para que el animal no pueda dar la vuelta ni permitir que se atoren dos, lo cual resultaría en lesiones cuando son forzados o en caso de producirse pánico. El ancho del corredor para el ganado bovino debe ser de aproximadamente 76 cm, dependiendo de la raza y del tamaño. Cada vez que sea posible, las mangas deben ser curvas para agilizar el movimiento de los animales. Las mangas de mataderos y áreas de aturdimiento deben tener lados sólidos para que los animales no se detengan, (FAO, 2001).

4.1.6 Rampas y plataformas

Ambas estructuras son necesarias para cargar y descargar ganado de los vehículos de transporte o conducirlos hacia las instalaciones de sacrificio. Las rampas deben tener piezas transversales o peldaños (10 cm de alto por 30 cm de profundidad), para agilizar el movimiento e impedir los resbalones. La rampa debe de tener una inclinación máxima de 20 grados, (INTIA, 2011).

4.1.7 Reposo

El animal debe permanecer al menos 12 horas y normalmente 24 horas en su respectivo corral con el fin de proporcionarle descanso digestivo y corporal, en la práctica contribuye al mejoramiento de las características higiénicas y nutricionales y de aceptabilidad de las carnes en este estado se debe permitir el normal consumo de agua,(INTIA, 2011).

4.1.8 Bañado de animales

Transcurrido el periodo de reposo los animales pasan a una manga de conducción donde son duchados mediante chorros de agua fría para limpiar toda la superficie del animal produciendo que el corazón bombee rápidamente la sangre para controlar el frío y aprovechar con esto una mejor sangría .

El uso de agua fría a presión permite limpiarlas suciedades de la piel: Posibilita que la sangre se concentre en los grandes vasos cutáneos produciendo una sangría adecuada. Lo cual favorece la conservación de la carne y su color será más atractivo. El lavado retira también algunos parásitos externos y facilita el avance del animal por las mangas de conducción.

4.2 SACRIFICIO Y FAENAMIENTO

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.

4.2.1 Preparación del ganado para el sacrificio

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 y pueden ser alimentados en caso necesario. El período de espera permite identificar a

los animales lesionados o que han sufrido, y poner en cuarentena a los enfermos.

Los animales deben ser conducidos al área de aturdimiento tranquilamente, sin hacer mucho ruido. Para agilizar el movimiento de los animales se pueden utilizar unas correas planas de lona, un plástico o periódico enrollado y en el caso de animales muy tercos, un punzón eléctrico. Jamás se debe golpear al animal, ni torcerle la cola. Los animales deben entrar en el área de aturdimiento en una sola fila para colocarlos en un dispositivo apropiado de inmovilización antes del aturdimiento.

4.2.2 Métodos de aturdimiento Se recomienda dejar inconsciente al animal antes de su sacrificio, con el fin de evitar el dolor, el estrés y la incomodidad del procedimiento. La mayoría de los países desarrollados, y muchos en vías de desarrollo, cuentan con leyes que exigen el aturdimiento anterior al sacrificio. El método de aturdimiento, el animal debe estar insensible por un tiempo suficiente y así que el desangrado ocasione una muerte rápida por pérdida de oxígeno al cerebro (anoxia cerebral). En otras palabras, la muerte debe presentarse antes de que el animal recobre el conocimiento. Hay tres tecnologías básicas para lograr el aturdimiento - la percusión, la electricidad,(FAO, 2001).

- **Perno cautivo**

Consiste en una pistola que dispara un cartucho de foguero, empujando un pequeño perno metálico por el cañón. El perno penetra el cráneo, produciendo una conmoción, al lesionar el cerebro o incrementar la presión intracraneal, al causar un hematoma. La pistola de perno cautivo es probablemente el instrumento de aturdimiento más versátil, ya que es

apropiado para el ganado vacuno, porcino, ovino y caprino, como también para caballos y camellos.

Se puede utilizar en cualquier parte del mundo, aunque para cerdos y ovinos es preferible el aturdimiento eléctrico. Hay diferentes fabricantes de pistolas de perno cautivo. Una vez hecha la inversión inicial, sus costos de operación son mínimos

En muchos países en vías de desarrollo, la inmovilización de grandes rumiantes (vacas, búfalos), aún se realiza con un cuchillo afilado y puntiagudo, a veces llamado *puntilla* o *puntilla española*. El cuchillo se usa para cortar la médula espinal a través del foramen mágnum entre el cráneo y el cuello, donde se conecta a la espina dorsal. Al insertar el cuchillo y cortar la médula, el animal se desploma. Permanece inmovilizado y el operario tiene un fácil acceso. Sin embargo, el animal continúa consciente hasta que se termina el sangrado. Esta práctica se debe discontinuar ya que no es humanitaria.

4.2.3 Desangrado

El desangrado es la parte del sacrificio en que se cortan los principales vasos sanguíneos del cuello para permitir que la sangre drene del cuerpo, produciéndose la muerte por anoxia cerebral. El cuchillo del desangrado se debe afilar continuamente. Un cuchillo romo agranda la incisión y los extremos cortados de los vasos sanguíneos quedan lesionados, ocasionando la coagulación prematura y el bloqueo de los vasos sanguíneos. Por consiguiente, el desangrado se alarga y se prolonga el comienzo de la inconsciencia y de la insensibilidad, si no ha habido un aturdimiento previo. Las incisiones deben ser rápidas y precisas, (FAO, 2001).

4.2.4 El izado

Los animales, una vez insensibilizados, son elevados a los rieles. Los bovinos son izados de la extremidad posterior (pata) izquierda, lo cual facilita el degüello, (Warris, 2003).

4.2.5 Cortes de separación

Se realizan cortes de patas, manos, cabeza y esternón. Se hace un cambio en la línea; se cuelgan de las extremidades anteriores (manos) para facilitar el proceso siguiente.

4.2.6 El desuello

Es la separación de la piel (se realiza en bovinos, ovinos, equinos y conejos).

Métodos:

- ❖ Cuchillo: se da en mataderos de tercera clase. Daña la calidad de la piel. No es recomendado.

- ❖ Tracción mecánica: es más recomendado que el anterior. Se hace un corte en brazos, extremidades anteriores y posteriores, se hala la piel por tracción y se retira del animal. Favorece la calidad de la piel.

4.2.7 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.

4.2.8 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, (UACH 2011).

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 de ser obedecidas (IPCVA, 2009).

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, (UACH, 2011).

4.2.9 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, (IPCVA, 2009).

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.

4.3 MANEJO POST MORTEM

4.3.1 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, 12–16 horas de cerdos y 24–30 horas de ovinos. 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 (IPCVA, 2009).

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.

4.4 CONVERSIÓN DEL MÚSCULO A CARNE

4.4.1 Glucolisis

El mayor cambio que experimenta el músculo una vez ha cesado la vida tiene que ver con la síntesis energética. La interrupción de la circulación sanguínea priva al músculo del aporte de oxígeno, la respiración celular se paraliza y surge la síntesis anaeróbica de energía, igual a la que se presenta en vida cuando el animal atraviesa por estados anóxicos, sólo que en la condición posmortem no existe el torrente sanguíneo para la eliminación de los productos de esa síntesis en el músculo y su reconversión en el hígado.

El sistema de síntesis energético, tan eficiente en vida a través de la glucólisis aeróbica, ciclo de los ácidos tricarbónicos (que se ocurre en las mitocondrias) y el sistema de citocromos - coenzimas de la respiración-, con una producción neta de 36 moles de ATP por cada una de glucosa separada del glucógeno, pasa a ser una síntesis energética deficiente y limitada donde por cada molécula de glucosa separada del glucógeno, se producen 2 moles de ATP.

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 capacitancia 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.

En la medida en que la glucólisis se desarrolle normalmente, el pH descenderá en carne de porcinos, desde un valor del músculo de 7.0 - 7.2 hasta valores de 5.6 ó 5.7 dentro de las 8 horas posmortem y luego a un pH entre 5.3 a 5.7 a las 24 horas posmortem. 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.

En algunos animales el pH puede descender muy poco en la primera hora después del sacrificio, permaneciendo en un valor relativamente alto, dando lugar a un pH final mayor de 6.5. En otros casos es posible un descenso muy rápido del pH de la carne, sin que la canal haya perdido calor, es decir, encontrándose aún a temperatura alta, causando desnaturalización de la proteína, pérdida de la solubilidad y de capacidad de retención de agua, reflejándose en la carne en una coloración más pálida, una textura más abierta y con un corte húmedo, lo que se conoce como carne p.s.e. (pale, soft, exudative) (pálida, suave, suelta y exudativa), (López y Caps., 2004).

El corte pálido, suelto y exudativo es un fenómeno que va en aumento, siendo atribuido fundamentalmente a la débil constitución de los cerdos actuales, en los cuales se ha manifestado una mayor sensibilidad al estrés, como características genéticas desarrollada simultáneamente con el mejoramiento de la relación carne/hueso en su canal.

Debido a las diferentes situaciones de estrés, se produce una descarga de adrenalina que degrada rápidamente el ATP, dando lugar a una rápida acidificación por el acortamiento o desaparición de la denominada fase de "demora", que no es más que aquel período inmediatamente posmortem

en el cual aún existen reservas de ATP u otras fuentes diferentes al glucógeno.

La severidad del fenómeno no es igual en todos los casos, se ha clasificado en tres grandes grupos así: Leve, cuando se presenta un descenso rápido (en tres horas) del pH, produciéndose un pH final, al cabo de 24 horas, en el intervalo comprendido entre 5.3 y 5.6 y que produce un músculo ligeramente p.s.e. Severo, cuando se presenta un descenso rápido pero extremadamente grande con un pH final de 5.0 y que resulta en un músculo ligeramente oscuro o extremadamente pálido, pero en todos los casos extremadamente exudativo.

Muy severo, cuando se presenta un rápido descenso del pH entre los primeros 1 ½ horas después del sacrificio dando pH entre 5.1 a 5.4, valores que se mantienen o ligeramente se elevan como pH final, dando por resultado músculos extremadamente p.s.e. Mejía y Zapata (1991) presentan como métodos para la detección de la condición p.s.e. en el músculo la reflectancia de la carne cruda o curada (medida del color), la capacidad de retención de agua y el pH a los 45 minutos después del sacrificio y la conductividad eléctrica.

La medida del pH debe hacerse dentro de la primera hora posterior a la matanza, dentro de la línea de faenamiento y en un mismo músculo determinado, el músculo dorsal largo, sin embargo este método presenta dos dificultades: el acceso a este músculo es algo difícil en las condiciones descritas y, la medida en canales calientes no es muy exacta.

La medida de la característica p.s.e. puede ser cuantificada a través de la capacidad de retención de agua, pero debido a que para realizarse debe extraerse la muestra y el tiempo de determinación es largo, industrialmente no se realiza.

Cuando la medida es a través del color, característica que también se ve seriamente comprometida, se requiere de la extracción de una muestra o de personal especializado, implica un tiempo relativamente elevado. Tampoco es considerado como un método de aplicación industrial.

El método que se fundamenta en la medida de la conductividad eléctrica, mejora el tiempo de diagnóstico sin tener que fraccionar la canal, la cual se comercializa entera; permitiendo la detección de esta característica en forma rápida, sencilla y sin estar supeditada a un determinado tiempo posterior a la matanza.

El metabolismo posmortem del músculo p.s.e. se desarrolla en forma rápida comparado con el músculo normal, con una anticipada degradación de las funciones de barrera de las membranas celulares, presentando mayor facilidad en el transporte iónico a través de la membrana, viéndose aumentada la conductividad total del tejido.

El fenómeno contrario se presenta cuando ocurre un estrés prolongado antes del sacrificio. En el proceso de transporte hacia matadero, el animal se ve sometido a condiciones externas muy adversas para él, algunas veces ayunos demasiado prolongados en feria, alterando su sistema nervioso y aumentando la descarga de adrenalina, en un proceso semejante al que conduce a la característica p.s.e., sólo que en estos casos, si el animal está sujeto a una prolongada tensión nerviosa, las reservas glucogénicas se verán disminuidas y la glucólisis posmortem no transcurrirá hasta un pH relativamente bajo, sino que por el contrario, el descenso posmortem casi no se sucederá.

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 una carne de superficie al 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).

Existen, como en la musculatura p.s.e, unas escalas ya establecidas de acuerdo con la severidad del fenómeno, es decir una categorización de acuerdo con lo alejado que quede de las condiciones normales.

Un primer nivel, en el cual las características d.f.d. no son muy pronunciadas corresponde a un descenso lento y gradual del pH, hasta obtener un valor final de 5.7 a 6.0, presentando un músculo ligeramente oscuro. Una segunda categorización corresponde a un lento descenso del pH hasta un valor final en el intervalo de 6.0 a 6.5 y que presenta un músculo generalmente oscuro.

El color oscuro y claro de la carne d.f.d. y p.s.e respectivamente, se debe básicamente a un fenómeno óptico, de difracción, más que a una diferencia de concentración por lo menos apreciable, de los pigmentos musculares.

Por razones de concentración de pigmentos musculares, es más notorio el músculo oscuro, en bovinos y el pálido en porcinos. En consideración a la calidad desde el punto de vista palatable, no existen diferencias apreciables en ésta entre los dos tipos de cortes debidos a glucólisis anormales, radicando las principales diferencias en la conservación y en el comportamiento durante el procesamiento.

Algunas personas aceptan más fácilmente un corte pálido que uno oscuro, sin embargo eventualmente, podría presentar mayores

características de calidad palatable el corte oscuro, por su mayor capacidad de fijación de agua y su bajo sabor acidulado.

Cuando el pH desciende gradualmente hasta valores de aproximadamente 5.7, durante las primeras 8 horas, con un pH final de 5.3 a 5.7 resulta un músculo bovino normal. En general el tiempo de descenso normal del pH pos mortem depende de la especie, para pollos transcurre entre dos a cuatro horas, 10 a 24 horas para el músculo bovino y hasta 50 horas para el músculo de ballena, dependiendo además de la temperatura a la cual transcurra la glucólisis, si ésta es alta, la glucólisis transcurrirá más rápidamente que si la temperatura es baja, en razón a que las reacciones incrementan su velocidad con la temperatura.

La carne normal de bovinos y porcinos presenta una coloración intermedia de acuerdo con el contenido de mioglobina, color que es susceptible de ser modificado de acuerdo con las diferentes interacciones con el Oxígeno, pero que en principio es atractivo, con una superficie al corte húmeda pero no pegajosa y con una textura fina. Obviamente el pH final estará en el punto isoeléctrico de la proteína miofibrilar presentando una pobre capacidad de retención de humedad. Acompañando el proceso de glucólisis se desarrolla lo que se denomina rigor mortis o rigidez cadavérica.

4.4.2 Rigidez Cadavérica o Rigor Mortis

En la medida que discurre la glucólisis posmortal llega un momento, más tarde o más temprano, de acuerdo con las condiciones premortales, en que la síntesis energética se detiene, bien sea por efecto del pH o por agotamiento del glucógeno. En ausencia o a muy bajas concentraciones de ATP, la actina y la miosina se unen en forma irreversible formando el complejo actomiosina, produciendo la rigidez cadavérica y haciendo los músculos inextensibles. El proceso es similar al de la contracción

muscular en vida, sólo que en esta situación es irreversible en condiciones naturales, (Restrepo, 2001)

En el proceso de contracción muscular se involucran cuatro proteínas miofibrilares: la actina, la miosina, como agentes contráctiles y, la tropomiosina y troponina que actúan como proteínas reguladoras, iniciando o terminando el proceso contráctil.

La contracción se presenta cuando el potencial de acción (impulso nervioso) iniciado en el cerebro, es conducido a través de una fibra nerviosa (neurona) y transmitido de un nervio motor a una fibra muscular causando la liberación del Ca^{2+} , unido al retículo sarcoplasmático, dentro del fluido sarcoplasmático, aumentando la concentración del Ca^{2+} libre en este fluido, el cual es un indicativo de la contracción muscular.

Se requiere un aumento en la concentración del ión Calcio libre hasta valores de 10^{-5} para iniciar la contracción (Forrest et al, 1979). La contracción ocurre porque el Ca^{2+} de exceso se une a la troponina, liberando de esta manera la acción inhibitoria de la formación de puentes de acto miosina que ejerce el complejo troponina - tropomiosina, permitiendo así la acción contráctil de la actomiosina y activando la ATP que es inhibida por el Mg^{2+}

De otro lado, para mantener el músculo relajado se necesita energía, la cual está representada por la alta concentración de ATP en el complejo ATP - Mg. Esta energía es requerida para prevenir la formación de actomiosina y el complejo ATP - Mg actúa como lubricante para el deslizamiento de las fibras de actina y miosina, e inhibe la actividad de ATP.

El Calcio liberado al interactuar con la troponina interfiere la unión del Mg^{2+} y el ATP. Con la ATPasa activada, el ATP es hidrolizado, permitiendo la contracción, (Restrepo, 2001).

Una vez la concentración de Ca^{2+} en el fluido sarcoplasmático retorna a su nivel bajo, por acción del retículo sarcoplasmático a través de sus túbulos que recogen el exceso de Ca^{2+} en el sarcoplasma y los une en forma inactiva para ser almacenados en la cisterna, las moléculas de troponina liberan el Ca^{2+} que han ligado y de nuevo son hábiles para inhibir la formación de actomiosina, produciéndose así la relajación muscular. (Restrepo, 2001)

Para la iniciación de la concentración del tejido vivo normal es necesaria la estimulación, mientras que después de la muerte, los componentes contráctiles desarrollan tensión sin estímulos y pueden sostener una carga en ausencia de ATP.

A medida que desciende el ATP se observa una rápida pérdida de extensibilidad muscular, pero el punto al que se produce esta inextensibilidad es bastante variable. A esta inextensibilidad muscular es a lo que se le denomina rigidez cadavérica y es que, en la medida en que los músculos se contraen, se generan una serie de fuerzas de acción y reacción que conllevan a la observación de un fenómeno global de cadáver rígido, (Restrepo, 2001).

La contracción muscular posmortem afecta una de las características de calidad más apreciadas en su consumo fresco, la ternura. Esta propiedad está asociada al esfuerzo para el corte durante la masticación y, cuando el efecto del tejido conectivo es poco (el cual es el principal responsable de la dureza de la carne), el grado de contracción muscular lo determina.

El principal elemento que permitiría que existiese un efecto de reacción generado por la fuerza de contracción muscular, es el soporte esquelético. Si se plantea una experiencia con dos músculos correspondientes de las dos medias canales de una misma canal, en el cual uno de ellos es separado del esqueleto previo al establecimiento de la rigidez cadavérica, para posteriormente permitir su establecimiento en ambos con esta sola diferencia de condiciones, el músculo separado del esqueleto presentará una longitud menor y una mayor fuerza al corte como medida de la terneza.

4.5 ANALISIS SENSORIAL Y ORGANOLEPTICO 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 terneza a la hora de consumir, (FEN, 2001).

Centrándonos en los atributos de calidad sensorial u organoléptica, a continuación se tratan los siguientes aspectos: color, terneza, 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. (FEN, 2001)

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. (FEN, 2001)

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.

4.6 ALTERACIONES DE LA CARNE FRESCA

Los tipos más comunes de alteración de la carne se pueden clasificar basándose en las condiciones aeróbicas o anaerobias en que se realizan.

- Mucosidad superficial. La temperatura y la cantidad de agua disponible influyen en el tipo de microorganismo causante de esta alteración. A temperaturas de refrigeración, la humedad abundante favorece el crecimiento de bacterias pertenecientes a los géneros *Pseudomonas*, *Achromobacter* y *Flavobacterium*; con menos humedad se ven favorecidos los *Micrococcus* y las levaduras y a menor humedad, los mohos, (Restrepo, 2001).

- Modificaciones en el color de los pigmentos de la carne. El típico color rojo de la carne puede cambiar a tonalidades diversas y a distintos colores como verde, pardo o gris, a consecuencia de la producción por parte de las bacterias especialmente de los géneros Clostridium, Bacillus y Pseudomonas, de ciertos compuestos oxidantes como los peróxidos o el Sulfuro de Hidrógeno.
- Modificaciones sufridas por las grasas. En las carnes expuestas al aire tiene lugar la oxidación de las grasas no saturadas, catalizada por el cobre y la luz. La hidrólisis proporciona el aroma de los ácidos grasos liberados; el enranciamiento de las grasas puede ser producido por especies lipolíticas como Pseudomonas y Bacillus o por mohos y levaduras.
- Fluorescencia. Es un defecto poco frecuente producido especialmente por bacterias del género Flavobacterium, que se desarrollan en la superficie de la carne.
- Olores y sabores extraños. Aparecen como consecuencia del crecimiento bacteriano en la superficie, es generalmente el primer síntoma de alteración de la carne. Las levaduras son capaces de desarrollarse en condiciones de aerobiosis en la superficie de la carne, produciendo una película alcanzados por el defecto dependen exclusivamente del tiempo disponible para la difusión de los productos de descomposición. Si los gérmenes abundan en la superficie, es probable que penetren a bastante profundidad. Las bacterias facultativas se desarrollan y difunden lentamente hacia adentro. superficial viscosa, lipólisis que conlleva a olores y sabores anormales, y coloraciones anormales blancas, crema, rosada o parda debidas a los pigmentos de ellas. La coloración superficial debida al desarrollo de mohos y levaduras está

generalmente localizada; la profundidad y extensión, (Restrepo, 2001).

4.7 Normativas y Reglamentos analizados para el 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, las canales y despojos deberán ser retirados de la sala de faenamiento.
- ❖ Las 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
– AGROCALIDAD 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 faenarse 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 faenamamiento, desde la matanza de los animales hasta su entrada a cámaras frigoríficas o su expendio para consuno o industrialización, se procederá de acuerdo a las Normas establecidas

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 zoonosanitarios 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.

4.8 TRABAJOS RELACIONADOS

a) 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 faenamiento 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 faenamiento.

- ❖ Que utilizan un método tradicional para el faenamiento, la insensibilización es a través de puntilla, el faenamiento 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 músculo 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.

b) Juárez, (2009) Realizo el presente trabajo “ANALISIS 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.

5. MATERIALES Y METODOS

5.1 Materiales

5.1.1 Materiales de Campo

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

5.1.2 Materiales de Oficina

- Computadora
- Libreta de apuntes
- Calculadora
- Impresora

5.1.3 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

5.1.4 Medios de cultivo

- Placas de Petrifilm 3M. microbiology

5.2 MÉTODOS

5.2.1 Ubicación del Área de estudio

El presente trabajo investigativo se realizó en la Cantón Chaguarpamba provincia de Loja, la investigación tuvo un período experimental de campo de 60 días; Posee las siguientes características meteorológicas: Se encuentra a ubicada a 1050 msnm, con una temperatura promedio de 22°C, Ubicado a 111Km. de Loja y con una superficie de: 310.5 km²

5.2.2 Delimitación del área de estudio

Las unidades experimentales son los vacunos faenados en el periodo que duro la investigación que fue de dos meses en los cuales se anotó todo el proceso que se llevó a cabo en la planta de faenamiento mediante la utilización de fichas técnicas en los procesos concernientes al manejo ante mortem, faenamiento y post mortem donde se pudo detallar todas la variables planteadas

5.2.3 Método utilizado

Para el estudio de las características físicas y microbiológicas de la carne se tomaron 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 06H00 am, 12H00 am y 14H00 pm, para su posterior análisis en el laboratorio donde se procederá a hacer los respectivos análisis que en su mayoría son de tipo subjetivo como son color y olor para luego aplicar el análisis microbiológico

5.2.4 Variables de estudio

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

a) Ante mortem

Transporte de llagada al camal

- Ventilación
- Piso
- Techo

Descarga de los animales

- Con ranfla
- Sin ranfla

Corrales para hospedaje de los animales

- Techo
- Agua
- Tiempo

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 y temperatura

Lectura del Ph:

- A las 06h00
- A las 10h00
- A las 14h00

e) Análisis microbiológico

- Echericha coli
- Enterobacterias
- Coliformes

g) Análisis sensorial

- Textura
- Sabor

5.2.5 Toma y registro de datos

5.2.5.1 Condiciones de llegada al camal y manejo ante mortem

Mediante observación directa y con la ayuda de fichas se analizó y registró las condiciones de llegada de los animales al camal y el manejo que se da en el establo.

5.2.5.2 Condiciones higiénico- sanitarias del proceso de faenamiento

Se registró mediante fichas todas las actividades que se realizan durante el faenamiento hasta la salida de la carne hacia el mercado

5.2.5.3 Características físicas de la carne

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

- Ph
- Temperatura

El estudio de las características físicas y sensoriales se realizó con intervalos de tiempo entre las 06H00am, 10H00am y 14H00pm. 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 peachímetro y tomar el pH de la canal.

5.2.5.4 Características microbiológicas

Para determinar las características microbiológicas, se obtuvo muestras de 100 a 150 g en los lugares de comercialización, los mismos que fueron trasladados al laboratorio de Diagnóstico Integral Veterinario de la Universidad Nacional de Loja, para determinar la carga microbiológica específicamente de *E. coli*, enterobacterias y coliformes.

a) Toma y transporte de las muestras

Para obtener las muestras de carne se solicitó la colaboración del tercenista para que realice un corte de las canales en estudio y luego colocados en fundas herméticamente cerradas (ziploc).

El transporte se realizó en un sistema de refrigeración para evitar los cambios de temperatura que pueden alterar las muestras, que fueron trasladadas al laboratorio de Diagnóstico Integral Veterinario de la UNL para el análisis de *E. coli*, enterobacterias y coliformes.

b) Preparación de la muestra

Se procedió a fragmentar la carne en pedazos de 1 a 2 g, luego se trituró 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 se clarificó filtrándolo a través de un tamiz estéril, recogiéndolo en un vaso de precipitación, luego se procedió a realizar la dilución 1:1000 con la finalidad de obtener las colonias más aisladas, capaces que se facilite la identificación

d) Identificación y recuento de echericha coli, enterobacterias y coliformes

Para la identificación y recuento del echericha coli, enterobacterias y coliformes se utilizó las placas Petrifilm 3M, para lo cual se procedió de la siguiente manera:

- 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 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 fue de $24 \text{ h} \pm 2\text{h}$ 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.

e) Evaluación sensorial: Sabor y textura de la carne.

Para la evaluación de éstos indicadores de calidad de la carne, se evaluó comparándoles carne cóccida (asada) agregado sal como único aditivo; la carne tuvo el proceso de rigor mortis (refrigeración por 24 horas) y músculo se mantuvo al ambiente, tal como manejan los expendedores de carne del mercado de Chaguarpamba, es decir no tuvo algún proceso bioquímico, se preparó los dos productos y se les hizo catar a las personas que previamente se les había seleccionado y explicado de cual va ser su rol en la evaluación del producto .

5.2.6 Análisis e Interpretación

Obtenidos los registros de los resultados correspondientes de las variables e indicadores propuestos en la presente investigación se aplicó: investigación descriptiva, mediante el método de la observación directa, Estadística descriptiva, a las variables cuantitativas en estudio concerniente a: Media, Desviación estándar, Coeficiente de Variación y con las figuras correspondientes.

6. RESULTADOS

6.1 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 de las diferentes etapas del proceso ante morten, criterios que se detallan en el siguiente cuadro.

Cuadro 1. Determinación del manejo de vacunos ante morten

VARIABLE	LO OBSERVADO
Transporte	Ventilación: Los vehículos destinados para tal efecto si presentan ventilación
	Piso : Está acorde para un transporte adecuado
	Espacio: Los vacunos si son transportados en un ambiente requerido de 1,5 m ²
Descarga de los vacunos	Rampas de descargue: La mayoría de los tercenistas no utilizan la rampa
Corrales	Techo: No posee techos en los corrales
	Agua: no se les suministra agua a los vacunos
	Tiempo: Si se da las doce horas de ayuno
Bañado de los animales	No se lo realiza a la llegada al corral, una vez atado el animal de las extremidades se realiza el duchado.

Fuente: Investigación de campo
Elaboración: El autor Junio 2013

En el siguiente 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

6.2 CARACTERÍSTICAS EN EL PROCESO DE FAENAMIENTO

Para el análisis de estas variables se utilizó el método de observación directa, mediante el 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 2. Condiciones de manejo en el proceso de faenamiento

VARIABLE	LO OBSERVADO
Insensibilización	La muerte es por paro cardíaco
Desollado y sangría	No se realiza desollado y la sangría no es de una manera adecuada. Todas las operaciones se realizan a nivel de piso.
Cortes de separación y desuello	El desuello se lo realiza con la utilización de cuchillos, para posterior realizar el corte de manos y patas
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

Elaboración: El autor Junio 2013

En el siguiente cuadro podemos detallar las actividades que se realizan en el proceso de faenamiento y la forma en que se desarrolla el faenamiento bovino en el Camal Municipal

6.3 CONDICIONES DE MANEJO POST MORTEN 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 3. Características del transporte de canales

VARIABLE	LO OBSERVADO
Transporte de las canales al mercado	No es transportada de una manera correcta

Fuente: Investigación de campo
Elaboración: El autor Junio 2013

En el cuadro anterior se indica la manera de cómo es transportada las canales desde el camal hacia el mercado municipal.

6.4 REGISTRO DE LA LECTURA DEL Ph CON SU TEMPERATURA EN LA CARNE BOVINA.

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

Cuadro 4. Determinación del pH de la canal

SEMANAS	LECTURA DE Ph DE LA CARNE			μ
	2 HORAS	4 HORAS	6 HORAS	
1	6,130	5,720	5,220	5,690
2	6,120	5,400	5,200	5,573
3	6,120	5,560	5,290	5,657
4	6,220	5,790	5,450	5,820
5	6,280	5,510	5,210	5,667
6	6,280	5,830	5,190	5,767
7	6,130	5,660	5,440	5,743
8	6,440	5,640	5,290	5,790
MEDIA	6,215	5,627	5,286	5,709
D. est.	0,114	0,152	0,105	0,124
C.V	1,841	2,702	1,989	2,177

Fuente: Investigación de campo
Elaboración: El autor Junio 2013

En el cuadro 5, se indica los valores de acidez de la carne, medidos con Phchímetro, que se expende en el mercado del cantón Chaguarpamba, mismos que se presentan ascendentes a la acidez (2– 4 y 6 horas).

La lectura de pH obtenido de la canal de vacuno tiende a descender de forma paulatina (Nota: Ph 7= Neutro, 6 ácido 5 > acido) como es el caso de las dos primeras horas con un pH de 6,22, seguido 5,64 a partir de las 4 horas de faenamiento para finalizar con un pH de 5,29 a las 6 horas

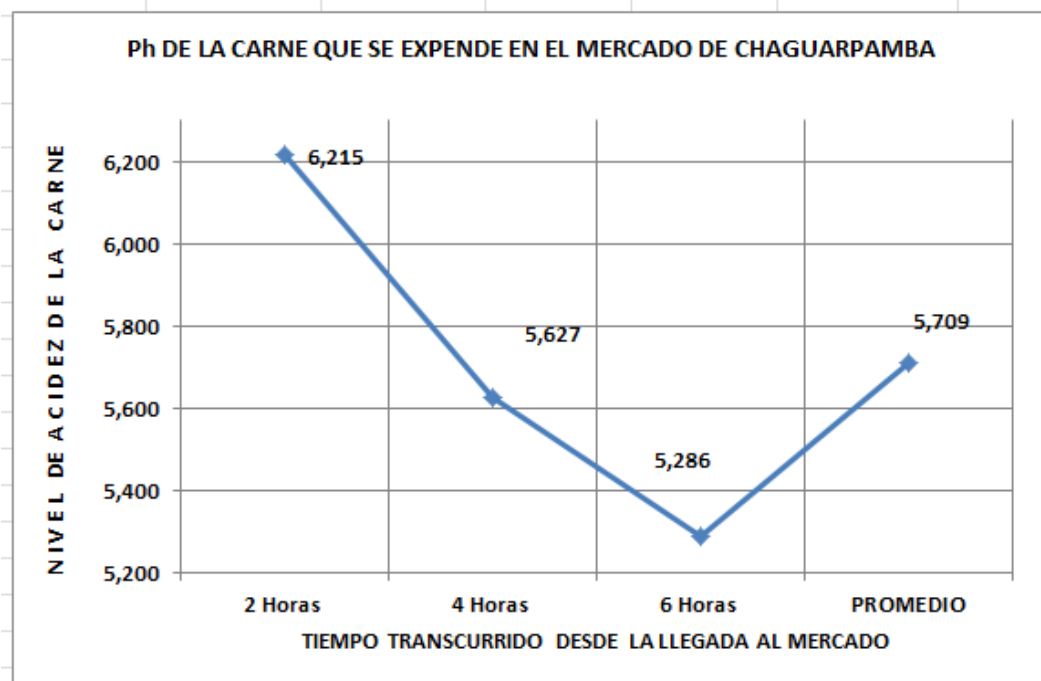


Figura 1. Valores de pH obtenidos en el tiempo de investigación

Cuadro 5. Determinación de la temperatura de la canal (°C)

SEMANAS	TEMPERATURA DE LA CARNE (°C)			μ
	2 HORAS	4 HORAS	6 HORAS	
1	28,30	25,80	22,80	25,633
2	27,20	25,50	21,30	24,667
3	29,00	24,80	22,60	25,467
4	28,60	23,70	21,90	24,733
5	29,00	24,30	21,20	24,833
6	27,10	24,20	22,40	24,567
7	28,50	24,70	22,50	25,233
8	29,20	24,40	21,90	25,167
MEDIA	28,363	24,675	22,075	25,038
D. est.	0,805	0,692	0,599	0,699
C.V	100,690	100,412	104,127	101,743

Fuente: Investigación de campo
Elaboración: El autor Junio 2013

El descenso de la temperatura de la canal a las dos horas de faenado es de 28,36°C; posteriormente se obtiene una temperatura de 24,68°C a las

4 horas de faenado, para culminar con una temperatura de 22,08°C a las 6 horas de faenado lo que demuestra que la temperatura tiende a disminuir paulatinamente influenciada por las condiciones ambientales

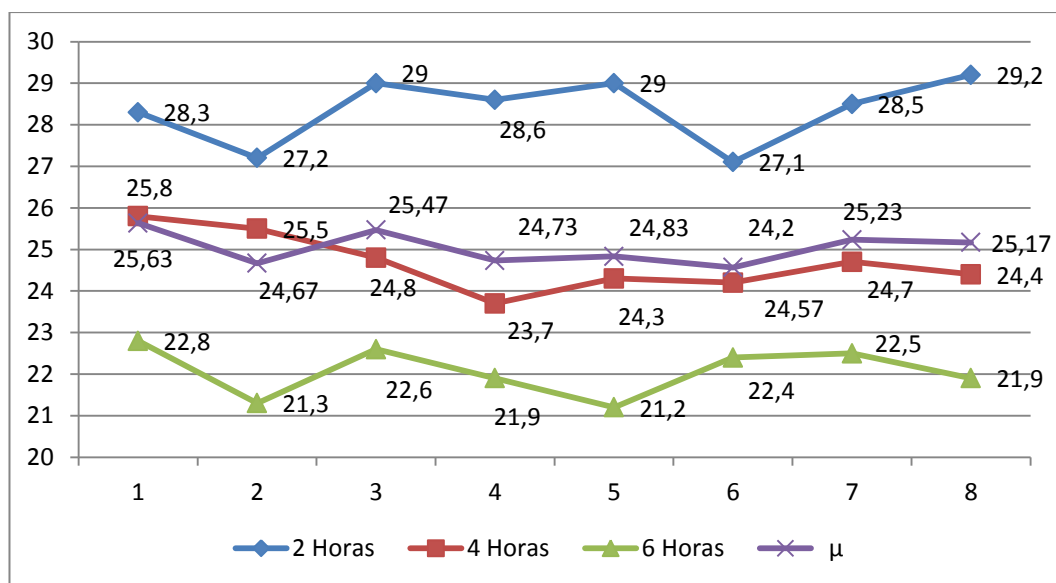


Figura 2. Descripción del descenso de la temperatura en los 3 tiempos

6.5 REGISTRO DE DESARROLLO MICROBIOLÓGICO DE ENTEROBACTERIAS

La carne cuando se mantiene al ambiente, a partir del primer cuarto de hora se iniciaron reacciones bioquímicas y actividades microbiológicas, debido a las condiciones del proceso de faenamiento se produce contaminación y se desarrolla la 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 6. Desarrollo Microbiológico de Enterobacterias

SEMANAS	DESARROLLO DE ENTEROBACTERIAS UFC/g			μ
	2 HORAS	4 HORAS	6 HORAS	
1	55	190	534	259,667
2	59	187	490	245,333
3	53	355	529	312,333
4	60	299	633	330,667
5	65	320	580	321,667
6	55	327	533	305,000
7	43	289	489	273,667
8	59	279	623	320,333
MEDIA	56,125	280,75	551,375	296,083
D. est.	6,490377493	61,66904757	55,30419126	41,155
C.V	90,76923077	87,1875	107,4137931	95,124

Fuente: Investigación de campo
Elaboración: El autor Junio 2013

El desarrollo microbiológico de Enterobacterias después del inicio del faenamiento va aumentando en forma progresiva y en proyección geométrica, en el transcurso de las horas, dando a la segunda hora 56,13 Ufc/g seguido a las 4 horas de 280,75 Ufc/g; para culminar con 551,38 Ufc/g a las seis horas de faenamiento del bovino

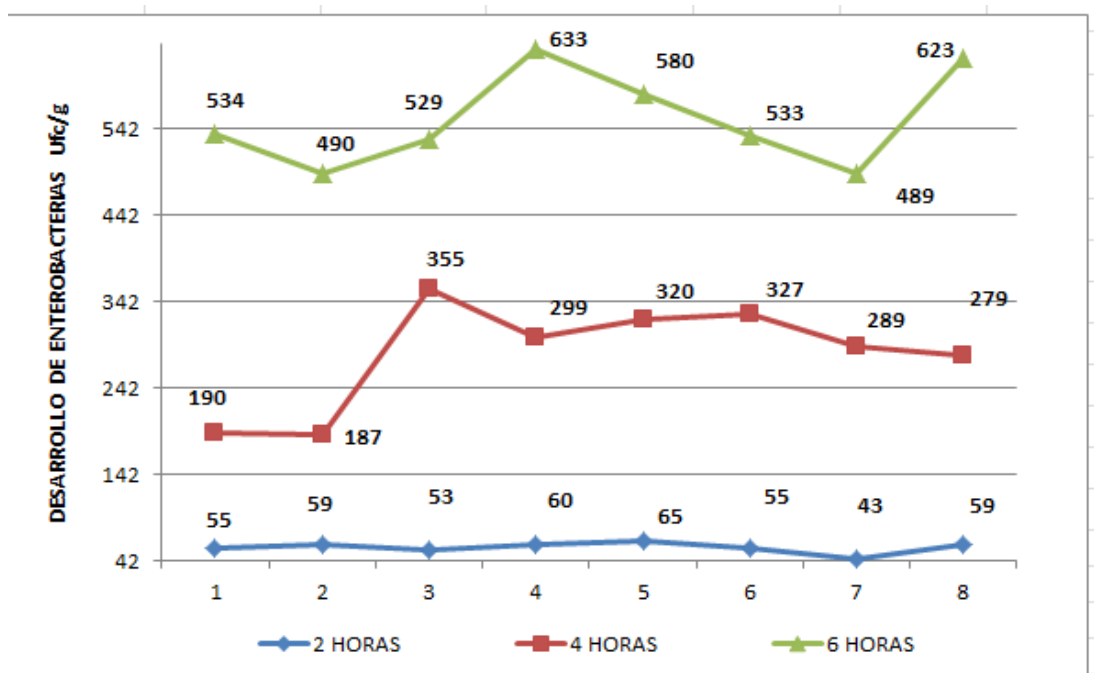


Figura 3. Relación del crecimiento bacteriano de E. Enterobacterias en tres tiempos

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

La carne cuando se mantiene al ambiente, a partir del primer cuarto de hora da inicio con reacciones bioquímicas y actividades microbiológicas, debido a las condiciones del proceso de faenamiento se produce contaminación y se desarrolla la Echarichi 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.

Cuadro 7. Desarrollo Microbiológico de E. Coli en tres tiempos

SEMANAS	DESARROLLO DE E. Coli UFC/g			μ
	2 HORAS	4 HORAS	6 HORAS	
1	19	51	100	56,667
2	12	64	103	59,667
3	22	54	108	61,333
4	13	71	127	70,333
5	15	65	150	76,667
6	30	71	130	77,000
7	22	80	148	83,333
8	8	100	166	91,333
MEDIA	17,625	69,500	129,000	72,042
D. est.	7,029	15,483	24,302	15,605
C.V	53,333	153,846	110,667	105,949

Fuente: Investigación de campo
Elaboración: El autor Junio 2013

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 18 Ufc/g seguido a las 4 horas de 70 Ufc/g; para culminar con 129 Ufc/g a las seis horas de faenamiento del bovino

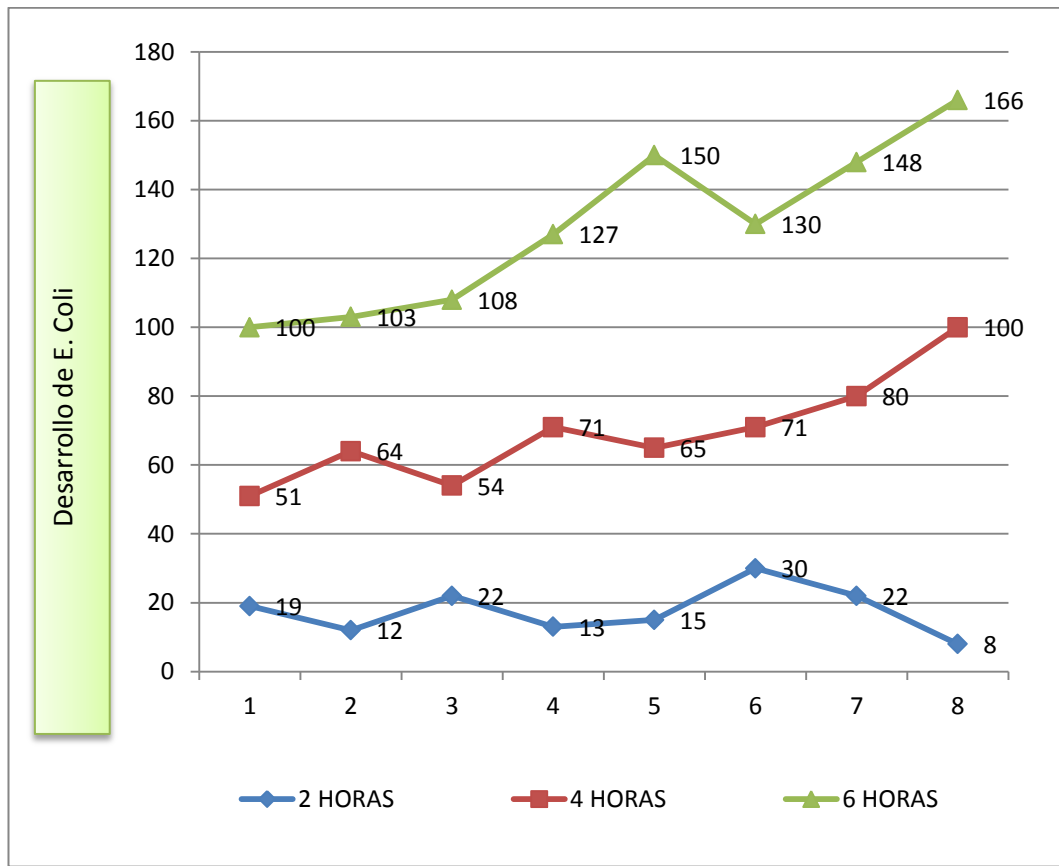


Figura 4. Relación del crecimiento bacteriano de E. Coli en tres tiempos

6.7 REGISTRO DEL DESARROLLO MICROBIOLÓGICO DE COLIFORMES EN TRES TIEMPOS

La carne cuando se mantiene al ambiente, a partir del primer cuarto de hora da inicio con reacciones bioquímicas y actividades microbiológicas, debido a las condiciones del proceso de faenamiento se produce contaminación y se desarrolla la de 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.

Cuadro 8. Desarrollo Microbiológico de Coliformes

SEMANAS	Desarrollo Microbiológico de Coliformes UFC/g			μ
	2 HORAS	4 HORAS	6 HORAS	
1	28	81	298	135,667
2	22	163	356	180,333
3	19	190	329	179,333
4	20	226	378	208,000
5	37	256	299	197,333
6	25	199	375	199,667
7	18	267	377	220,667
8	24	190	358	190,667
MEDIA	24,125	24,125	346,250	131,500
D. est.	6,175	6,175	33,534	15,294
C.V	64,865	74,219	119,732	86,272

Fuente: Investigación de campo
Elaboración: El autor Junio 2013

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 24 Ufc/g seguido a las 4 horas de 197 Ufc/g; para culminar con 346 Ufc/g a las seis horas de faenamiento del bovino

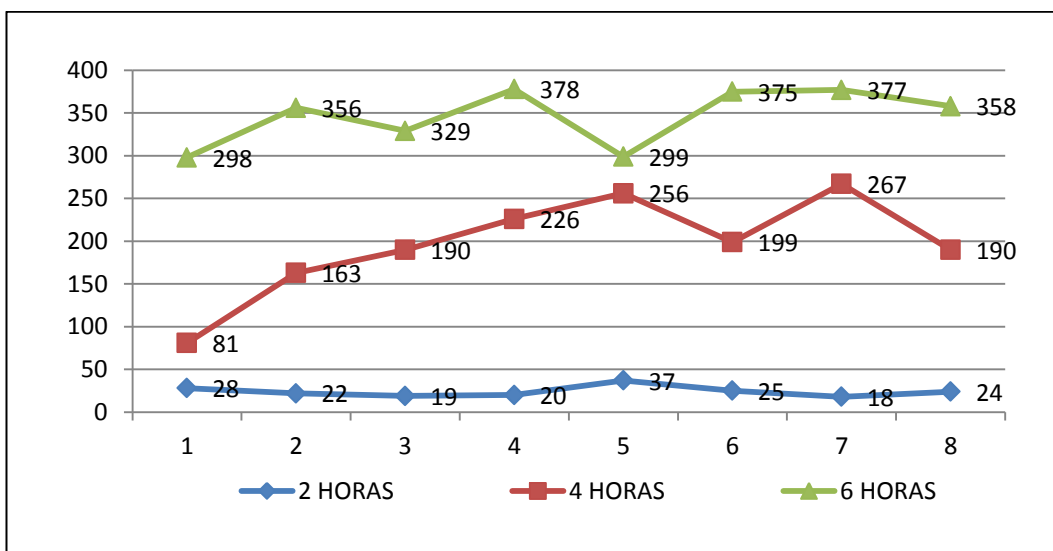


Figura 5. Relación del crecimiento bacteriano de Coliformes en tres tiempos

6.8 EVALUACIÓN SENSORIAL DE LA CARNE: SABOR Y TEXTURA

Para 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 Chaguarpamba, no son especializados en catación, mismos que fueron de tres diferentes edades y ambos sexos.

CUADRO. 9 Evaluación de las características sensoriales de: carne y músculo: Sabor y Textura calificación sobre 10

CATADORES - EDADES		VARIABLES							
		CARNE			BLOQUE DE CATADORES	MÚSCULO			BLOQUE DE CATADORES
		SABOR	TEXTURA	μ		SABOR	TEXTURA	μ	
1	13	8	8	8,00	8,21	9	6	7,50	7,4
2	13	7	8	7,50		6	6	6,00	
3	14	9	7	8,00		5	8	6,50	
4	15	6	9	7,50		7	8	7,50	
5	13	10	10	10,00		7	8	7,50	
6	15	9	8	8,50		9	8	8,50	
7	15	8	8	8,00		8	8	8,00	
8	20	9	9	9,00	9,50	8	6	7,00	7,78
9	25	10	10	10,00		9	8	8,50	
10	35	10	10	10,00		8	8	8,00	
11	40	9	10	9,50		7	9	8,00	
12	23	10	10	10,00		9	9	9,00	
13	28	9	9	9,00		7	6	6,50	
14	40	8	10	9,00		7	8	7,50	
15	42	7	10	8,50	8,85	7	10	8,50	7,43
16	44	8	8	8,00		6	7	6,50	
17	41	10	10	10,00		8	7	7,50	
18	50	9	9	9,00		7	9	8,00	
19	55	10	8	9,00		8	7	7,50	
20	45	10	9	9,50		8	7	7,50	
21	48	8	8	8,00		6	7	6,50	
μ	30,190476	8,7619	8,95238	8,857		7,429	7,61905	7,52	
Desv. Est.	14,552041	1,1792	0,97346	1,076		1,121	1,11637	1,12	
C.V	60,380952	37,354	33,4709	38,41		106,1	84,6561	35,33	

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 y determinamos los mejores puntajes son asignados para la carne.

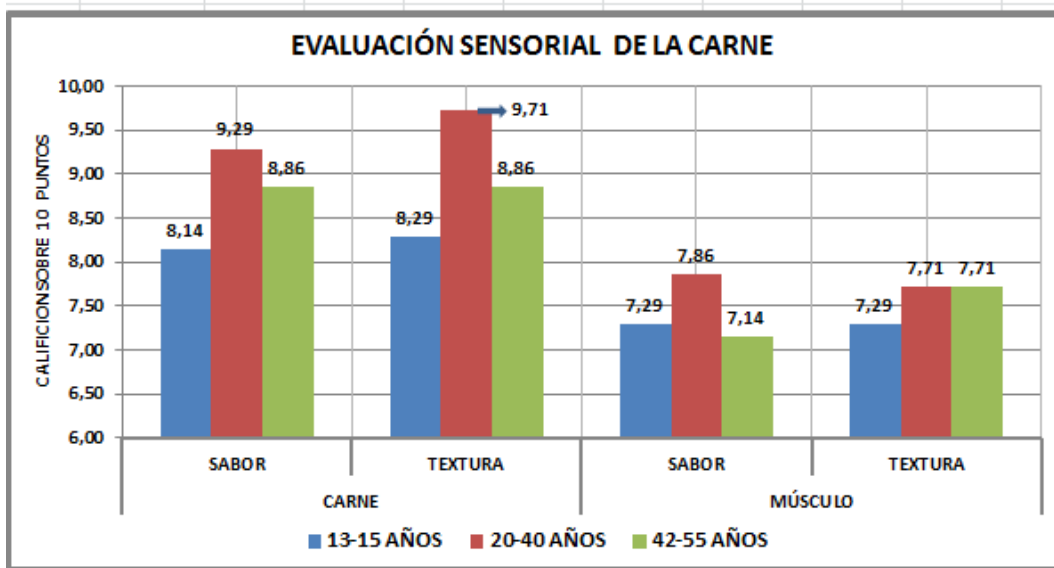


Figura 6. Evaluación sensorial de la carne por tres grupos de catadores de diferente edad.

7. DISCUSIÓN

Entre las principales características para la obtención de canal de calidad, inicia con la recepción del animal, donde se inicia el manejo ante mortem del vacuno a sacrificar y posteriormente debe darse el proceso de maduración de la carne, siendo la primera etapa el enfriamiento de la canal, que debe descender la temperatura desde 37⁰C a 4⁰C. en un tiempo de 24 horas para tener carne, sino continuamos manteniendo al producto en condición de músculo. A continuación se detallan los resultados obtenidos en el camal y Mercado de la Ciudad de Chaguarpamba

7.1 CONDICIONES DE MANEJO ANTE MORTEN

El manejo ante mortem inicia con la llegada de los animales hay que mirar las condiciones físicas del animal, correspondiendo a la evaluación del transporte, en que llegan los vacunos a la planta de faenamiento, para éste indicador existen parámetros, entre los principales está el espacio, los vacunos adultos requieren de 1.0 a 1.4 m²/animal, así como: la aeración o ventilación que debe existir, los pisos que deben tener antideslizante para reducir el riesgo de las caídas que les puede provocar golpes, los vehículos deben estar diseñados con barandas al borde del cajón, cuya finalidad es impedir que los animales salten, éstos aspectos

descritos, concuerdan con Pazos²⁰⁰⁹; de acuerdo al análisis efectuado, para éste indicador, se cumple en la mayor parte .

Los vehículos que transportan al ganado, descargan sobre un pequeño muro del camino, en la plazoleta del camal, por lo descrito el camal no cuenta con una rampa. Una vez desembarcados los animales se les dirige a un corral general a donde se los amarra, para que esperen el turno para llevarlos al sacrificio. Hay que mencionar que los corrales no tiene cubierta, es decir no poseen techos, ni tiene abrevaderos con agua limpia como recomienda (INEN1218), Además el tiempo de reposo o descanso de los animales es muy corto, por lo tanto éstos no se desestresan totalmente ni eliminan el ácido láctico provocado por la fatiga del animal, en cuanto al duchado con agua fría que se debería ejecutar, no se lo realiza, conduciéndoles a los animales así a la estaca a donde se les da el puntillazo y se introduce el cuchillo al corazón para provocarles la muerte por para cardíaco, calificada como muerte cruenta que no es recomendado por ningún normativo, ya que se causa un sangrado interno y no se ha eliminado la sangre, el un vacuno tiene de un 4 – 5% de su peso vivo en sangre.

7.2 CONDICIONES EN EL PROCESO DE FAENAMIENTO

En el caso de animales de gran tamaño, el aturdimiento es importante para inmovilizar al animal y facilitar el corte de los vasos sanguíneos con el fin de sacrificarlo, la seguridad del operario estaría seriamente comprometida, si tratara de sangrar a un animal consciente a menos que estuviera totalmente inmovilizado (Prince, 1994). La función del aturdimiento es de evitar el dolor o el sufrimiento del animal durante el desangrado (Prince, 1994). Podemos manifestar que en el Camal Municipal no se aplica ningún método de insensibilización, para que el animal pierda el conocimiento y poder cortar las arterias de los grandes vasos sanguíneos.

Cuando el procesamiento es correcto los animales insensibilizados son elevados a los rieles, Los bovinos son izados de la extremidad posterior (pata) izquierda, lo cual facilita el degüello y evita que se produzca contaminación al estar las canales elevadas (Prince, 1994). En el camal de Chaguarpamba no se realiza izado del animal, todo el proceso se lo ejecuta a nivel de piso, aspecto que es propenso para que se produzca la contaminación, además no permite un buen sangrado, lo que perjudica en la coloración de la carne debido a que queda en el músculo y con el transcurso de las horas se va oscureciendo por efecto de la oxidación de la sangre.

7.3 CONDICIONES EN EL PROCESO POST MORTEN

En el transporte de la canal, desde el camal al mercado, lo realizan en camionetas abiertas, sin aplicar alguna norma de salubridad, Warris (2003) manifiesta que los “carros encargados del transporte de las canales de las plantas de faenamiento deben ser de acero inoxidable y que a la canal se debe transportar suspendida en rieles y además debe mantener un sistema de refrigeración, aspecto que no se cumple.

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

Según Warris (2003) El pH del músculo del bovino está próximo a la neutralidad (7) cuando se produce la muerte del animal el pH tiende a descender paulatinamente en el transcurso de las horas, hasta llegar a 5.4 y 5.6, es un pH idóneo en la carne, pero tiene que estar en un ambiente refrigerado, para que paralice la actividad de las bacterias ya que en un tiempo de 24 horas la canal del vacuno debe encontrarse a una temperatura de 3 a 4 °C en el punto más frío, en las bacterias dejan de actuar.

Pazos (2009) Manifiesta que “En algunos animales el pH puede descender muy poco, en las primeras horas después del sacrificio, permaneciendo en un valor relativamente alto, dando lugar a un pH final

mayor de 6.5. En otros casos es posible un descenso muy rápido del pH de la carne, sin que la canal haya perdido calor, es decir, encontrándose aún a temperatura alta, causando desnaturalización de la proteína, pérdida de la solubilidad y de capacidad de retención de agua, reflejándose en la carne en una coloración más pálida, una textura más abierta y con un corte húmedo, lo que se conoce como carne p.s.e. (pale, soft, exudative) (pálida, suave, suelta y exudativa)”

La carne llegada al mercado a las dos horas, en promedio durante el experimento tiene una media de 6,215 de acidez, es decir ligeramente ácida, pero a las 4 horas el Phchímetro en promedio marca a 5, 277 con un descenso de 0.588 de acidez, mientras que para las 6 horas llega a 5,286, cuya diferencia al primero es de 0,341 de acidez, en un espacio de 6 horas el descenso producido es muy rápido, lo que normalmente debería haber descendido en 24 horas como mínimo, en éste tiempo se produce de un descenso 1,71, que equivale a bajada de la acidez de la carne.

Evaluado mediante estadística descriptiva, los valores de desviación estadística en promedio para los tres tiempos se tienen + - 0,124, significa, los valores que se separan del promedio, las desviaciones son bajas, mientras que el coeficiente de variación no llega al 3 %, aspecto que demuestra que los datos no están separados entre sí y por lo tanto los valores son valederos dentro del presente análisis.

De acuerdo a Pazos (2009) Debido a las diferentes situaciones de estrés, se produce una descarga de adrenalina que degrada rápidamente el ATP, dando lugar a una rápida acidificación por el acortamiento o desaparición de la denominada fase de "demora", que no es más que aquel período inmediatamente postmortem en el cual aún existen reservas de ATP u otras fuentes diferentes al glucógeno.

La severidad del fenómeno no es igual en todos los casos, se ha clasificado en tres grandes grupos así: Leve, cuando se presenta un descenso rápido (en tres horas) del pH, produciéndose un pH final, al cabo de 24 horas, en el intervalo comprendido entre 5.3 y 5.6 y que produce un músculo ligeramente p.s.e. Severo, cuando se presenta un descenso rápido pero extremadamente grande con un pH final de 5.0 y que resulta en un músculo ligeramente oscuro o extremadamente pálido, pero en todos los casos extremadamente exudativo.

Muy severo, cuando se presenta un rápido descenso del pH entre los primeros 1 ½ horas después del sacrificio dando pH entre 5.1 a 5.4, valores que se mantienen o ligeramente se elevan como pH final, dando por resultado músculos extremadamente p.s.e.

7.5 CONTROL MICROBIOLÓGICO DE ENTEROBACTERIAS EN LA CARNE BOVINA

El incremento de Enterobacterias a partir de la segunda hora fue de 56,13 Ufc/g., seguido a las 4 horas con 280,75 Ufc/g. y a la sexta hora con 551,38 Ufc/g. con 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, no excede los límites permitidos por la norma INEN 346 hasta la sexta hora que se obtuvo la muestra.

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

El incremento de E. Coli a partir de la segunda hora fue de 18 Ufc/g., seguido a las 4 horas con 70 Ufc/g. y a la sexta hora con 129 Ufc/g. con 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.

7.7 CONTROL MICROBIOLÓGICO DE COLIFORMES EN LA CARNE DE VACUNO

El incremento de Coliformes a partir de la segunda hora fue de 24 Ufc/g., seguido a las 4 horas con 197 Ufc/g. y a la sexta hora con 346 Ufc/g. con 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 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 músculo a carne y al no existir la maduración no se puede apreciar las características sensoriales y organolépticas

7.8 EVALUACIÓN SENSORIAL DE LA CARNE: SABOR y TEXTURA

La condición para transformarse de músculo a carne es de qué las canales deberían ir al cuarto frío y orearse 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 capacitancia 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 una carne de superficie al 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 8,76 para el sabor y de 8,95 para la textura mientras para la carne mantenida al ambiente los catadores en promedio calificaron de 7,429 para el sabor y de 7,613 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.

Los catadores calificaron así: para carne en sabor y textura las personas jóvenes comprendidos entre 13 y 15 años con 8,21 mientras que los adultos de 20 a 40 años en promedio para las dos características con 9,50, mientras que las personas entre 42 a 55 años, calificaron con un promedio de 8,85; las mismas personas calificaron en orden descrito para músculo con 7,4 en segundo grupo con 7,78 y tercer grupo con 7,43 puntos sobre diez.

8. CONCLUSIONES

Con el presente trabajo de investigación se concluyó lo siguiente:

El transporte de los animales se realiza satisfactoriamente, al momento del desembarque no se utiliza la ramfla existente, los corrales que posee la planta para que los animales pasan el período de observancia es de un lapso de 12 horas, los mismos que no cuentan con techo, así como que no se les suministra de agua limpia para beban.

El sacrificio de los vacunos se lo realiza mediante paro cardiaco, omitiéndose el duchado en agua fría para provocar mayor circulación sanguínea, y no son insensibilizados antes del puntillazo insensibilizarles (provocar la inconciencia de los animales), con la finalidad de que no tengan una muerte cruenta.

El Ph de la carne desciende rápido en el espacio de 6 horas de tiempo llega a 5,29 de acides, estimulado por una temperatura que no desciende de 25,03 °C, ya que no se le somete a un proceso refrigeración aspecto que influye en la aparición de la carne p.s.e. (Pálida, suave, suelta y exudativa)”

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.

Los catadores novatos de distinto sexo y de diferentes edades calificaron en promedio para sabor y textura para carne con 8,87/10 mientras que para músculo calificaron con 7,52/1

9. RECOMENDACIONES

- ❖ Que para el proceso de beneficio de los vacunos se les mantenga como mínimo 24 horas en ayuno y con agua fresca, se construyan corrales adyacente al camal para que puedan ser sujetos de observación por el médico veterinario y además para que evacuen los alimentos.

- ❖ Previo al sacrificio se les produzca el aturdimiento, además se les eleve unos metros con un tecele, con lo se daría un buen sangrado y todas operaciones sean al aire, con lo cual la carne en ningún momento entrará en contacto con el piso, aspecto que evitará cualquier contaminación.

- ❖ Que la carne que llega al mercado sea recibida en refrigeración, con lo cual se motivará a que se produzca el rigor mortis y se pueda expender, carne de calidad.

10. BIBLIOGRAFÍA

FAO, 2001, Transporte del ganado. Disponible en: <http://www.fao.org/DOCREP/005/x6909S/x6909s08.htm> , Consultado en Abril, 2012

FEN, 2001, La carne de vacuno en la alimentación humana. Disponible en: <http://www.fen.org.es/imgPublicaciones/622007916.pdf> , Consultado en Abril, 2012

INTIA, 2011, Manual de calidad de la carne de vacuno. Disponible en: <http://www.itgganadero.com/itg/portal/seccion.asp?N=341> , Consultado en Agosto, 2012

IPCVA, 2006, EL bienestar animal y la calidad de la carne. Disponible en: http://www.produccionbovina.com/etologia_y_bienestar/bienestar_en_bovinos/01-bienestar_y_calidad_carne.pdf. Consultado en Abril, 2012.

Juárez O., 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

Labairu J, 2009, Coloración de las canales Bovinas y porcinas. Disponible en: http://www.aacporcinos.com.ar/articulos/carne_porcina_09-09_como_se_valora_la_calidad_de_la_canal_y_la_calidad_de_la_carne.html. Consultado en Junio, 2012

López y Casp, 2004, Tecnología de los mataderos. Editorial Mundi-Prensa, México. 131 pág.

Restrepo Alonso, 2001, Industria de Carne. Disponible en:
<http://decarnes.wikispaces.com/file/view/Libro+de+carnes.pdf>,
Consultado en Agosto, 2012.

UACH, 2011, Bienestar animal. Disponible en:
<http://www.veterinaria.uach.cl/bienestaranimal/difusion/plantas-faenadoras.php> , Consultado en Agosto, 2012.

Valarezo , 2013, Control de calidad de la carne bovina que se expende en el Mercado de la Ciudad de Zamora. Tesis de grado. Consultado en Enero 2013

Warris P., 2003, Ciencia de la carne. Editorial Acribia. Zaragoza, España.
219 pág.

11. ANEXOS

CÁLCULOS ESTADÍSTICOS

Determinación del pH de la canal

SEMANAS	LECTURA DE Ph DE LA CARNE			μ
	2 HORAS	4 HORAS	6 HORAS	
1	6,130	5,720	5,220	5,690
2	6,120	5,400	5,200	5,573
3	6,120	5,560	5,290	5,657
4	6,220	5,790	5,450	5,820
5	6,280	5,510	5,210	5,667
6	6,280	5,830	5,190	5,767
7	6,130	5,660	5,440	5,743
8	6,440	5,640	5,290	5,790
MEDIA	6,215	5,627	5,286	5,709
D. est.	0,114	0,152	0,105	0,124
C.V	1,841	2,702	1,989	2,177

Lectura de ph de la carne

TIEMPOS	2 HORAS	4 HORAS	6 HORAS
Media	6,215	5,627142857	5,28625
Error típico	0,040443965	0,057475224	0,03717418
Mediana	6,175	5,64	5,255
Desviación estándar	0,114392807	0,152065149	0,105144458
Varianza de la muestra	0,013085714	0,02312381	0,011055357
Coefficiente de Variac.	1,840592228	2,702350959	1,989017895
Rango	0,32	0,43	0,26
Mínimo	6,12	5,4	5,19
Máximo	6,44	5,83	5,45
Suma	49,72	39,39	42,29
Mayor (1)	6,44	5,83	5,45
Menor(1)	6,12	5,4	5,19
Nivel de confianza (95,0%)	0,09563478	0,140636806	0,087902967

TEMPERATURA DE LA CARNE

SEMANAS	TEMPERATURA DE LA CARNE (°C)			μ
	2 HORAS	4 HORAS	6 HORAS	
1	28,3	25,8	22,8	25,633
2	27,2	25,5	21,3	24,667
3	29	24,8	22,6	25,467
4	28,6	23,7	21,9	24,733
5	29	24,3	21,2	24,833
6	27,1	24,2	22,4	24,567
7	28,5	24,7	22,5	25,233
8	29,2	24,4	21,9	25,167
MEDIA	28,3625	24,675	22,075	25,038
D. est.	0,80522845	0,69230464	0,59940447	0,699
C.V	100,6896552	100,4115226	104,1273585	101,743

ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DE LA TEMPERATURA DE LA CARNE

TIEMPOS	2 HORAS	4 HORAS	6 HORAS
Media	28,3625	24,675	22,075
Error típico	0,284691249	0,244766653	0,211921481
Mediana	28,55	24,55	22,15
Desviación estándar	0,80522845	0,69230464	0,59940447
Varianza de la muestra	0,648392857	0,479285714	0,599404466
Coef. de Variación	2,839060204	2,805692563	2,715309021
Rango	2,1	2,1	1,6
Mínimo	27,1	23,7	21,2
Máximo	29,2	25,8	22,8
Suma	226,9	197,4	176,6
Cuenta	8	8	8
Mayor (1)	29,2	25,8	22,8
Menor(1)	27,1	23,7	21,2
Nivel de confianza (95,0%)	0,673187831	0,578781163	0,501114674

ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DEL DESARROLLO DE MICROORGANISMOS

SEMANAS	DESARROLLO DE MICROORGANISMOS UFC/g			μ
	2 HORAS	4 HORAS	6 HORAS	
1	55	190	534	259,667
2	59	187	490	245,333
3	53	355	529	312,333
4	60	299	633	330,667
5	65	320	580	321,667
6	55	327	533	305,000
7	43	289	489	273,667
8	59	279	623	320,333
MEDIA	56,125	280,75	551,375	296,083
D. est.	6,490377493	61,66904757	55,30419126	41,155
C.V	90,76923077	87,1875	107,4137931	95,124

Media	56,125	280,75	551,375
Error típico	2,294694969	21,80330086	19,55298434
Mediana	57	294	533,5
Desviación estándar	6,490377493	61,66904757	55,30419126
Varianza de la muestra	42,125	3803,071429	3058,553571
Coef. DE VAR.	11,56414698	21,96582282	10,03023192
Rango	22	168	144
Mínimo	43	187	489
Máximo	65	355	633
Suma	449	2246	4411
Cuenta	8	8	8
Mayor (1)	65	355	633
Menor(1)	43	187	489
Nivel de confianza (95,0%)	5,426091373	51,55661399	46,23546095

Desarrollo Microbiológico de E. Coli en tres tiempos

SEMANAS	DESARROLLO DE E. Coli UFC/g			μ
	2 HORAS	4 HORAS	6 HORAS	
1	19	51	100	56,667
2	12	64	103	59,667
3	22	54	108	61,333
4	13	71	127	70,333
5	15	65	150	76,667
6	30	71	130	77,000
7	22	80	148	83,333
8	8	100	166	91,333
MEDIA	17,625	69,5	129	72,042
D. est.	7,029275516	15,48270925	24,30167543	15,605
C.V	53,33333333	153,8461538	110,6666667	105,949

ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DEL DESARROLLO DE E. Coli en tres tiempos

Media	17,625	69,5	129
Error típico	2,485224192	5,473964351	8,591939744
Mediana	17	68	128,5
Desviación estándar	7,029275516	15,48270925	24,30167543
Varianza de la muestra	49,41071429	239,7142857	590,5714286
Coef.de V.	39,88241428	22,2772795	18,83850808
Rango	22	49	66
Mínimo	8	51	100
Máximo	30	100	166
Suma	141	556	1032
Mayor (1)	30	100	166
Menor(1)	8	51	100
Nivel de confianza (95,0%)	5,876621396	12,94386886	20,31670909

Desarrollo Microbiológico de COLIFORMES en tres tiempos

SEMANAS	Desarrollo Microbiológico de Coliformes UFC/g			μ
	2 HORAS	4 HORAS	6 HORAS	
1	28	81	298	135,667
2	22	163	356	180,333
3	19	190	329	179,333
4	20	226	378	208,000
5	37	256	299	197,333
6	25	199	375	199,667
7	18	267	377	220,667
8	24	190	358	190,667
MEDIA	24,125	24,125	346,25	131,500
D. est.	6,174544518	6,174544518	33,53356527	15,294
C.V	64,86486486	74,21875	119,7324415	86,272

ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DEL DESARROLLO DE COLIFORMES en tres tiempos

Media	24,125	24,125	346,25
Error típico	2,18303115	2,18303115	11,8559057
Mediana	23	23	357
Desviación estándar	6,174544518	6,174544518	33,53356527
Varianza de la muestra	38,125	38,125	1124,5
Coefi. VAR.	25,59396691	25,59396691	9,684784195
Rango	19	19	80
Mínimo	18	18	298
Máximo	37	37	378
Suma	193	193	2770
Cuenta	8	8	8
Mayor (1)	37	37	378
Menor(1)	18	18	298
Nivel de confianza (95,0%)	5,162048398	5,162048398	28,03476215

EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS SENSORIALES DE: CARNE y MÚSCULO; CALIFIC. SOBRE 10

CATADORES - EDADES		VARIABLES							BLOQUE DE CATADORES
		CARNE			BLOQUE DE CATADORES	MÚSCULO			
		SABOR	TEXTURA	μ		SABOR	TEXTURA	μ	
1	13	8	8	8,00	8,21	9	6	7,50	7,4
2	13	7	8	7,50		6	6	6,00	
3	14	9	7	8,00		5	8	6,50	
4	15	6	9	7,50		7	8	7,50	
5	13	10	10	10,00		7	8	7,50	
6	15	9	8	8,50		9	8	8,50	
7	15	8	8	8,00		8	8	8,00	
8	20	9	9	9,00	9,50	8	6	7,00	7,78
9	25	10	10	10,00		9	8	8,50	
10	35	10	10	10,00		8	8	8,00	
11	40	9	10	9,50		7	9	8,00	
12	23	10	10	10,00		9	9	9,00	
13	28	9	9	9,00		7	6	6,50	
14	40	8	10	9,00		7	8	7,50	
15	42	7	10	8,50	8,85	7	10	8,50	7,43
16	44	8	8	8,00		6	7	6,50	
17	41	10	10	10,00		8	7	7,50	
18	50	9	9	9,00		7	9	8,00	
19	55	10	8	9,00		8	7	7,50	
20	45	10	9	9,50		8	7	7,50	
21	48	8	8	8,00		6	7	6,50	
μ	30,190476	8,7619	8,95238	8,857		7,429	7,61905	7,52	
Desv. Est.	14,552041	1,1792	0,97346	1,076		1,121	1,11697	1,12	
C.V	60,380952	97,354	99,4709	98,41		106,1	84,6561	95,39	

CALCULO DE ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

PARÁMETROS	EDADES	CARNE		MÚSCULO	
		SABOR	TEXTURA	SABOR	TEXTURA
Media	30,1905	8,7619	8,952381	7,4286	7,6190476
Error típico	3,17552	0,2573	0,212426	0,2447	0,2437426
Mediana	28	9	9	7	8
Moda	13	10	10	7	8
Desv. estándar	14,552	1,1792	0,973457	1,1212	1,1169687
Varianza de la m	211,762	1,3905	0,947619	1,2571	1,247619
Coef. Var.	48,2008	13,458	10,87372	15,093	14,660214
Rango	42	4	3	4	4
Mínimo	13	6	7	5	6
Máximo	55	10	10	9	10
Suma	634	184	188	156	160
Cuenta	21	21	21	21	21
Mayor (1)	55	10	10	9	10
Menor (1)	13	6	7	5	6
Nivel de confian	6,62401	0,5368	0,443112	0,5104	0,5084381

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

1. INTRODUCCION

En muchas ciudades 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 Chaguarpamba, la planta destinada al faenamiento tiene 30 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

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 PRODUCCION

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.

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

- ❖ Area de desembarque
- ❖ Area de corrales
- ❖ Manga de conducción
- ❖ Area de faenamiento area de cabezas y patas
- ❖ Area de pieles
- ❖ Area de víceras blancas y rojas
- ❖ Sala de proceso
- ❖ Area de oreo
- ❖ Camara de enfriamiento
- ❖ Area de embarque de canales
- ❖ Area de administración y servicios
- ❖ Area 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 Area 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 sale de los corrales e ingresan al área de faenamiento, Facilitando la movilización del ganado evitando el estrés.

4.2 Area 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.

4.3 Area de Aturdimiento

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

4.3 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.

4.4 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

4.5 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

4.6 Area 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 linea de refrigeracion.

CONCLUSIONES.

Del presente trabajo investigativo se llega a la conclusión de:

El transporte los animales se realiza satisfactoriamente pero no cuenta con

una zona de desembarque y corrales para que los animales pasen el período

de observancia que es de 24 horas, así como el proveerlos de agua limpia

para beban.

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 insensibilizarlos (provocar la inconciencia de los animales), con la finalidad de que no tengan una muerte cruenta.

Debido a que la carne no se refrigera inmediatamente se mantiene a temperatura en una media de 25,038 °C, se presenta un músculo de característica leve de carne p.s.e. (pale, soft, exudative) (pálida, suave, suelta y exudativa)".

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 8,87/10 mientras que para músculo calificaron con 7,52/10

RECOMENDACIONES:

Se plantea las siguientes recomendaciones:

- Que se utilice las rampas de descargue dando un manejo adecuado al vacuno evitando golpes o caídas innecesarias, la administración de agua a los vacunos ayuda a disminuir el estrés, que se aplique un bañado a los vacunos cuando estén en los corrales y no ya dentro de la planta porque esta influenciará en la contaminación y ayudamos a mejorar la sangría

- Al no contar la planta con los materiales necesarios para un correcto faenamiento las normas de higiene que se deben dar a las instalaciones

- Que los señores que realizan el expendio de la carne cuenten con la indumentaria necesaria para mejorar la higiene del producto y la presentación de los mismos.

- Que la carne una vez que ha sido adquirida sea refrigerada para que se suspenda la proliferación bacteriana la misma que es perjudicial para la salud

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.



Telefax (593-7) 571730 Correo electrónico: facagric@unl.edu.ec

Ciudad Universitaria " Guillermo Falconi Espinoza" Loja-Ecuador.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA



AREA AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA.

"EVALUACIÓN DE CALIDAD DE LA CARNE BOVINA QUE SE EXPENDE EN EL MERCADO MUNICIPAL DEL CANTÓN CHAGUARPAMBA" "

Egresado: Cesar Mora

Director de Tesis: Ing. Jorge Barba Mg Sc.

**Dr. Dubal Jumbo Jimbo
COORDINADOR CMVZ.**

LOJA-ECUADOR

2014

INTRODUCCIÓN.

La presente investigación tiene como finalidad aportar con un criterio técnico a las autoridades, consumidores y faenadores de reses, acerca de la calidad carne bovina que se expende en el mercado de la ciudad de Chaguarpamba, desde la óptica del buen vivir deseamos que los consumidores tengan un producto inocuo. La investigación ejecutada se realizó desde el punto de vista higiénico- sanitario, por tratarse de un producto perecible, ya que no se cuenta con la infraestructura adecuada ni se ha planteado alternativas adecuadas, durante la obtención del musculo y para su transformación a carne. los consumidores no degustan carne, además puede provocar problemas en la salud de los consumidores, debido a la falta de las instalaciones adecuadas y a la no observancia de las normativas correspondientes.

Por lo que se hace constar conceptos que nos permitan tener una noción de lo que involucra la cadena de obtención de la carne desde la llegada hasta su expendio, la metodología utilizada los materiales que ayudaron a la obtención de los resultados.

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

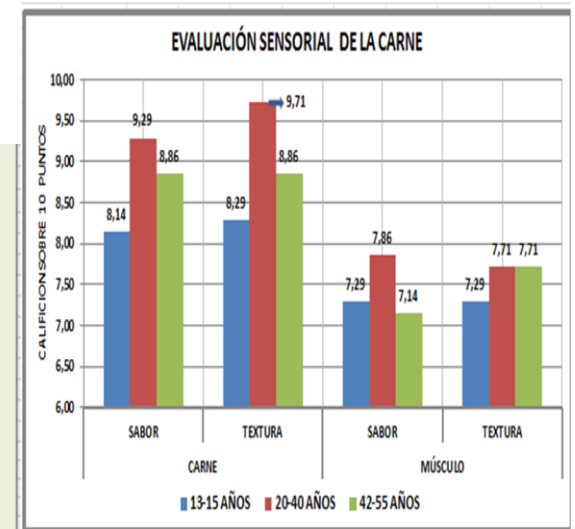
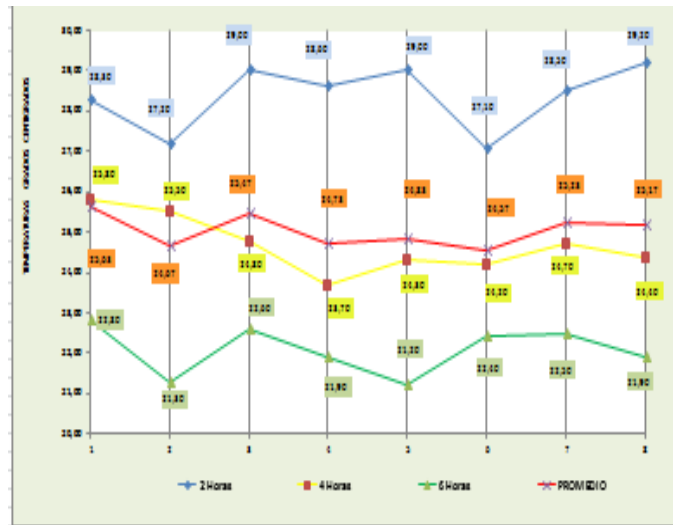
- Coadyuvar con la sociedad de la ciudad de Chaguarpamba mediante la evaluación de la carne de bovino
- Evaluar la cadena de obtención de la carne bovina desde la llegada de los vacunos hasta el expendio de la carne.
- Analizar la carne desde los puntos de vista sensoriales, organolépticos y microbiológicos de la carne que se expende en la ciudad de Chaguarpamba.
- Formular una propuesta para el mejoramiento de las condiciones de faenamiento, transporte y comercialización.
- Realizar la socialización de los resultados obtenidos en la investigación, a los señores tercerista

Lugar: salón social municipal

Hora: 18:00 horas

Fecha: 17 de julio del 2014

RESULTADOS: TEMPERATURAS PROMEDIOS DURANTE LA INVESTIGACIÓN



Resultados Cuantitativos

Evaluación de pH, temperatura y bacterias durante el periodo de investigación

Evaluación sensorial de la carne bovina

Textura: Está relacionada con la suavidad y textura de la carne.

Sabor: Está relacionada con la gustosidad entre el musculo y carne.

SÍNTESIS DE LA INVESTIGACIÓN REALIZADA A NIVEL CAMAL DEL CANTÓN CHAGUARPAMBA				
Horas	2	4	6	μ
Ph	6,215	5,627	5,286	5,709
TEMPERATURA °C	28,36	24,675	22,075	25,038
COLIFORMES Ufc/g	24,125	196,5	346,25	188,958
COLI Ufc/g	17,625	69,5	129	72,042
ENTEROBACTER Ufc/g	56,125	280,75	551,375	296,083