UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

ÁREA AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

"CONTROL DE CALIDAD DE LA CARNE DE BOVINO EN EL MERCADO MUNICIPAL DE LA CIUDAD DE PIÑAS PROVINCIA DE EL ORO"

Tesis de Grado previa a la obtención del Título de Médico Veterinario Zootecnista

Santiago Paúl Loayza Carrión.

Autor

Ing. Jorge Barba Pino.

Director

LOJA – ECUADOR
2011

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

ÁREA AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

Loja, 21 de abril de 2011

CERTIFICA:

El **TRIBUNAL DE GRADO** luego de haber revisado las respectivas correcciones en la Tesis titulada **"CONTROL DE CALIDAD DE LA CARNE DE BOVINO EN EL MERCADO MUNICIPAL DE LA CIUDAD DE PIÑAS PROVINCIA DEL ORO",** del señor Egresado, **Santiago Paul Loayza Carrión**, encontrándose el interesado, al momento apto para que continúe con los trámites correspondientes de grado y además se autoriza la impresión del trabajo.

Lo Certifico:

Dra. Laura Peña Merino
PRESIDENTA

Dr. Jorky Armijos Tituana
VOCAL

Dr. José Gaona
VOCAL

CERTIFICACIÓN

Loja, 21 de abril de 2011

EL COMITÉ ASESOR DE TESIS.

CERTIFICA:

Que hemos dirigido hasta su culminación el proceso de investigación de la tesis titulada "**CONTROL DE CALIDAD DE LA CARNE DE BOVINO EN EL MERCADO MUNICIPAL DE LA CIUDAD DE PIÑAS PROVINCIA DE EL ORO**" de la autoría del señor **LOAYZA CARRIÓN SANTIAGO PAÚL**, Egresado de la Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia, la misma que cumple con los requisitos requeridos por el Área Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables, por cuanto se declara apto para que continúe con los tramites de: APTITUD LEGAL, CALIFICACIÓN DE LA TESIS Y GRADO.

Lo certificamos:

Ing. Jorge Barba Pino. ----------

DIRECTOR DE TESIS

Dra. Patricia Ayora Fernández ----------

ASESOR

AUTORÍA

Los conceptos, ideas y opiniones vertidos en el desarrollo del presente trabajo de investigación son de absoluta responsabilidad de su autor.

Santiago Loayza

AGRADECIMIENTO

Al dar por terminado el presente trabajo de investigación, expreso mi sincero agradecimiento a Dios, por la vida, para seguir realizando con fe y perseverancia mis ideales.

A mis padres, hermanos y familiares que generosamente me apoyaron para concretar la meta trazada.

Así mismo expreso mi más sincero agradecimiento a todos los profesionales amigos que de alguna u otra manera colaboraron para cumplir mis objetivos, especialmente, Ing. Jorge Barba Pino, Dra. Patricia Ayora Fernández y Dra. Laura Peña Merino.

A los distintos docentes de la carrera Medicina Veterinaria y Zootecnia, por brindarme sus sabios conocimientos.

El Autor

DEDICATORIA

Esta Tesis de Grado se la dedico con inmenso amor, en primer lugar: a nuestro Dios, Creador de la vida, a mi querida abuelita Corina Zambrano que cumpliendo las labores de padre y madre me ayudó con sus consejos y apoyo incondicional para lograr una de mis mas anheladas metas, a mis dos angelitos Francisco y Maurita que siempre desde el cielo me iluminan para ir por el camino del bien; ya que con su apoyo, sacrificio y abnegación hicieron posible la culminación de mi carrera universitaria para ser hoy MÉDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA.

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDOS **PAG.**

	PRESENTACIÓN……..	i
	APROBACIÓN……..	ii
	CERTIFICACIÓN……..	iii
	AUTORÍA……	iv
	AGRADECIMIENTO……	v
	DEDICATORIA……..	vi
	ÍNDICE GENERAL……	vii
	ÍNDICE DE CUADROS……	viii
	ÍNDICE DE FIGURAS……..	ix
I.	**RESUMEN**……	1
II.	**ABSTRACT**……	3
III.	**INTRODUCCIÓN**……..	4
IV.	**MARCO TEORICO**……..	6
4.1.	CARNE……..	6
4.1.1.	IMPORTANCIA NUTRICIONAL DE LA CARNE…..……	7
4.1.2.	LA COMPOSICIÓN DE LA CARNE……..	8
4.2.	FAENAMIENTO DEL GANADO BOVINO……	8
4.2.1.	MANEJO ANTEMORTEN……...	8
4.2.2.	INSENSIBILIZACIÓN O NOQUEO..……	19
4.2.3.	SACRIFICIO Y FAENADO DEL ANIMAL……	20
4.3.	MADURACIÓN DE LA CARNE……	26
4.3.1.	EL PH DE LA CARNE……	27
4.4.	ANÁLISIS SENSORIAL……...	28
4.4.1	COLOR……	28
4.5.	BACTERIAS PRESENTES EN LA CARNE DE BOVINO……	31
4.5.1.	SALMONELLA……..….	31
4.5.1.1.	MORFOLOGÍA Y TINCIÓN……..……..	33

4.6. LIMITES MICROBIOLÓGICOS DE CARNE PRODUCTOS CÁRNICOS CARNE PICADA (MOLIDA)…….. 33
4.7. ENFERMEDADES PRODUCIDAS POR CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS……. 34
4.7.1. Enfermedades Gastrointestinales……. 34
4.7.2. Fiebres intestinales; Fiebre Tifoidea…….…….…… 35
4.7.3 Fiebres Paratifoideas…….…….. 36
4.7.4 Gastroenteritis……..... 36
4.7.5. Disentería Bacilar…….…….. 38
4.7.6 Botulismo…….…….. 39
V. **MATERIALES Y MÉTODOS**..... 40
5.1. MATERIALES…….. 40
5.1.1. Material de Campo……. 40
5.1.2. Material de Oficina……. 41
5.1.3. Material de Laboratorio…….. 41
5.1.4. Material de Gabinete…….. 42
5.1.5. Medios de Cultivo……. 42
5.1.6. Reactivos y Diluyentes……. 42
5.2. MÉTODOS…….. 43
5.2.1. Ubicación del Área de estudio…….. 43
5.2.2. Selección y Tamaño de la Muestra…….. 44
5.2.3. Variables en Estudio……. 44
5.2.4. Toma y registro de datos……. 45
5.2.4.1. Condiciones higiénico-sanitarias del proceso de faenamiento de bovinos en el camal municipal de la ciudad de Piñas…….... 45
5.2.4.2. Condiciones higiénico-sanitarias del proceso de transporte y comercialización de la carne de bovino en la ciudad de Piñas. 45
5.2.4.3. Características físicas y sensoriales de la carne de bovino en el mercado municipal de la ciudad de piñas…… 46
5.2.4.4. Características microbiológicas de la carne de bovino en el mercado municipal de la ciudad de piñas…….. 47
A. Toma y transporte de la muestra…….. 47

B.	Preparación de la muestra para análisis en el laboratorio.	48
C.	Preparación y filtrado del inoculo……	48
D.	Determinación de *Staphylococcus Aureus*……..	49
E.	Determinación de es*cherichia coli*……..….	50
F.	Análisis bacteriológicos salmonella…….	51
5.2.5.	Análisis e interpretación de resultados…….	51
VI.	**RESULTADOS** ……...	52
6.1.	**Características Higiénico Sanitarias del Proceso de Faenamiento**…….....	52
6.1.1.	**Inspección de Ectoparásitos en Animales Faenados**…..	53
6.2.	**Condiciones Higiénico Sanitarias del Proceso de Transporte y Comercialización de la Carne**……	55
6.3.	**Características Físicas y Sensoriales de la Carne**.....	55
6.3.1.	**pH de la carne**.....	55
6.3.2.	**Color de las Vísceras**…….……..	57
6.4.	**Características Microbiológicas de la Carne**…….	58
6.4.1.	**Determinación de Bacterias Staphylococus**……....	58
6.4.2.	**Determinación de Bacterias *Eschericha coli***……	59
6.4.3.	**Determinación de Presencia o Ausencia de Salmonella en 25 gr de Muestra**……....	61
VII.	**DISCUSIÓN**……	63
7.1.	**Características Higiénico Sanitarias del Proceso de Faenamiento**…….....	63
7.1.1.	**Inspección de Ectoparásitos en Animales Faenados**…..	63
7.2.	**Condiciones Higiénico Sanitarias del Proceso de Transporte y Comercialización de la Carne**……	64
7.3.	**Características Físicas y Sensoriales de la Carne**.....	65
7.3.1.	**pH de la carne**.....	65
7.3.2.	**Color de las vísceras**…….……..	65
7.4.	**Características Microbiológicas de la Carne**…….	66
VIII	**CONCLUSIONES**……..	68

IX **RECOMENDACIONES**..... 70
X **BIBLIOGRAFÍA**..... 72
ANEXOS..... 79

ÍNDICE DE CUADROS

CONTENIDO **PAG.**

Cuadro 1. Limites microbiológicos de carne productos cárnicos carne molida…… 33

Cuadro 2. Inspección del proceso de faenamiento de bovinos en el periodo de junio a julio del 2010..... 52

Cuadro 3. Inspección de ectoparásitos presentes en los bovinos faenados en el camal municipal de la ciudad de Piñas durante el periodo de junio a julio del 2010…… 54

Cuadro 4. ph de la carne de bovinos, durante el período de exposición para la venta al público…… 56

Cuadro 5. Color de las vísceras de los bovinos faenados……. 57

Cuadro 6. Determinación de ufc/g de Staphylococus presentes en la carne de bovino……..…….. 58

Cuadro 7. Determinación de ufc/g de *E coli* presentes en la carne de bovino…….. 60

Cuadro 8. Análisis de presencia o ausencia de salmonella presente en la carne de bovino……... 61

ÍNDICE DE FIGURAS

CONTENIDO **PAG.**

Figura 1. Inspección del proceso de faenamiento de los bovinos…… 52

Figura 2. Inspección de ectoparásitos en bovinos faenados…. 54

Figura 3. pH de la carne ……... 56

Figura 4. Color de las vísceras de los bovinos faenados……. 57

Figura 5. Determinación de bacterias *Staphylococus*…… 58

Figura 6. Determinación de bacterias *Eschericha coli*..... 60

Figura 7. Presencia o ausencia de *salmonella* en 25 gr de muestra…… 61

I. RESUMEN

El presente trabajo de investigación titulado, “CONTROL DE CALIDAD DE LA CARNE DE BOVINO EN EL MERCADO MUNICIPAL DE LA CIUDAD DE PIÑAS PROVINCIA DE EL ORO”, se realizó en el camal y mercado municipal; y, en el Laboratorio de Diagnóstico Integral Veterinario de la Universidad Nacional de Loja; con el propósito de Contribuir a salvaguardar la salud de los habitantes de la ciudad de Piñas mediante la determinación de las condiciones higiénico-sanitarias del proceso de faenamiento, transporte y comercialización de la carne de bovino y realizar una propuesta de control de calidad. Se estudiaron las características organolépticas, físicas y microbiológicas de la carne; se utilizaron fichas de campo y un peachimetro Las pruebas microbiológicas se realizaron en diferentes intervalos de tiempo en el laboratorio integral veterinario de la Universidad Nacional de Loja y en los laboratorios de la Universidad Técnica Particular de Loja (CETTIA). Los resultados obtenidos determinaron que las vísceras y la carne presentan una buena coloración, manifestándose una mínima incidencia de problemas en los hígados, para el pH de la carne fue de 5,6 que es aceptable para el consumo humano. Los análisis microbiológicos arrojaron los siguientes resultados: en las muestras realizadas a las 16H00 sobrepasan el límite de aceptación máximo que es 100 ufc/g de Staphylococus con 111,75 ufc/g, la incrementación de bacterias es debido dado a las variaciones climáticas del sector y por no tener un manejo en

refrigeración ya que las muestras tomadas a las 06H00 no evidencian presencia de bacterias, además debido al trasporte así como en los sitios de venta de la carne. Los análisis de Escherichia coli estuvieron dentro de los rangos establecidos sin presentar ninguna novedad; la presencia de salmonella se manifiesta en todas las horas de muestreo. La contaminación se produce desde el matadero, transporte de las carnes, y los sitios de expendio de las carnes, debido principalmente a que no respetan las normas higiénicas vigentes y realizar un manejo inadecuado de las carnes.

II. ABSTRACT

The present investigation is titled “CONTROL OF THE QUALITY BOVINE MEAT IN THE MARKET OF PIÑAS CITY” was realized in the slaughter house and the market of Piñas and the integral diagnostic laboratory veterinarian of the Universidad Nacional de Loja; with the purpose to Contribute and safeguard the health of the inhabitants of the Piñas city and determining the conditions sanitarium hygienic of the process, transport and commercialization. Of the bovine meat and to realize a propose the quality control. The characteristics were study organoleptic, physical and microbiological which it was carried out in the slaughter house in Piñas city, with the use field cards and peachimetro, for testing microbiological, sampling performed at different time intervals in the integral diagnostic laboratory at the Universidad Nacional de Loja and in the laboratories of de CETTIA of the Universidad Técnica Particular de Loja. We have obtaining results determining that the viscera and such as the meat in the slaughter bovines presents a good coloration and founding a minimum incidence of problems in the livers, the ph of the meat determines a valve of 5,6, that is acceptable for the human consume. After the analysis microbiological ph determinates that with the samples taken at 16h00 overload the limit maximum of 100 ufc/g the Staphylococcus with 111, 75 ufc/g given this for the climate variation of the sector and for not having a good sanitary management in the transport and like the places where the meat is sold the analysis of Escherichia coli, they were inside the range established without presenting no novelty, the presence of the Salmonella is evident at all hours of the day when samples have been taking and like as a special contamination gives place the slaughter of animals. The transport of the meat and like the sanitarium hygienic norms, and for realizing an inacceptable management of the meats.

III. INTRODUCCION

La carne es alimento fundamental en la nutrición humana, porque proporciona al ser humano buen aporte proteico, que contribuyen a su desarrollo físico y mental, por estas cualidades tan notables, es un alimento muy requerido en todas las sociedades del mundo. La tendencia actual es producir alimentos que cumplan con las condiciones de seguridad alimentaria.

Los Médicos Veterinarios, se han empeñado siempre en aumentar la cantidad de carne y mejorar su calidad para mantener a los pueblos sanos y bien nutridos. Junto a estos valores intrínsecos de la carne, está el hecho que ella es un producto perecible y puede ser el origen en los seres humanos de graves enfermedades tóxico – infecciosas, si ésta no reúne las mejores condiciones de sanidad, conservación y manejo antes de ser consumida.

Cuando se habla de la calidad de carnes frescas, algunos de los atributos que el consumidor busca son la terneza, jugosidad y color. Estas propiedades están influenciadas por varios factores como la raza del animal, manejo antemortem, procesos de matanza, el manejo de las canales durante el almacenamiento, comercialización, etc.

Esta investigación enfrenta uno de los principales problemas de salud pública que existe en la sociedad. Para el planteamiento de este proyecto, se partió

que a nivel de la provincia de El Oro y particularmente en la ciudad Piñas, no hay observación al reglamento de agro-calidad que permitan determinar las condiciones higiénico-sanitarias en que se realiza el proceso de faenamiento, transporte y comercialización de la carne de bovino; si bien es cierto que el camal municipal aparentemente ofrece las condiciones adecuadas; sin embargo, es necesario determinar la situación actual, mediante un conjunto de investigaciones para en base a los resultados obtenidos formular una propuesta, que tratará de garantizar la calidad e inocuidad de este alimento básico para los habitantes de la ciudad.

En la presente investigación se plantearon los siguientes objetivos:

- Determinar de las condiciones higiénico-sanitarias del proceso de faenamiento, transporte y comercialización de la carne de bovino en la ciudad de Piñas.

- Determinar las características físicas, sensoriales y microbiológicas de las carnes que se expenden en el mercado Municipal de la ciudad Piñas.

- Realizar una propuesta de control de calidad de la carne que se distribuye en el camal municipal de la ciudad de Piñas.

IV. MARCO TEORICO

4.1. CARNE

La carne es el tejido animal más apropiado para ser usado como alimento. Se subdivide en varias categorías generales: carnes rojas y blancas basándose en la concentración del pigmento mioglobina; también en carne de animales de finca (res, cerdos, aves, etc.), mariscos y animales no domesticados. Dentro de la categoría de carnes rojas se identifican la de vacuno, cerdo, cordero y ternera (Hedrick et al., 1994; Aberle et al., 2001).

La calidad de la carne es la combinación adecuada de los atributos de terneza, jugosidad, sabor y color (Pearson, 1966; Pearson y Dutson, 1994). Actualmente la industria de alimentos está pagando más por cortes de carne de alta calidad, para de esta forma asegurar la satisfacción del consumidor (Savell y Shackelford, 1992).

Los factores que influyen en la producción de carne e inciden en su calidad son muchos. Algunos de ellos corresponden a las propias características del animal como son: la especie, la raza, el sexo, el peso y edad del animal a ser sacrificado.

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

El músculo suele constituir la mayor parte del peso de la carne de las canales (aproximadamente el 50 %). Sin embargo, para que el músculo de un animal sacrificado se transforme en carne, es preciso que ésta sufra una serie de transformaciones *postmortem* como son la instauración del *rigor mortis* y la maduración. Por ello, el término "carne" no es sinónimo de músculo, aunque en su mayor parte está constituida por este tejido.

4.1.1. Importancia nutricional de la carne

La carne es un alimento fácilmente digestible y supone una excelente fuente de proteína de alta calidad. Además se trata de un alimento rico en vitaminas del complejo B y constituye una fuente importante de minerales como el hierro.

La ingestión de 100 gramos de carne aporta al organismo de 210 a 250 kcal. Considerando las necesidades energéticas diarias de un hombre adulto, podemos concluir que la carne es un elemento de gran importancia como aporte energético en nuestra dieta.

4.1.2. La composición de la carne

La composición de la carne de un ternero macho de 550kg de peso vivo es aproximadamente la siguiente:

- Agua: 75,50%
- Proteína: 18,00%
- Grasa: 3,00%
- Hidratos de carbono: 1,00%
- Componentes inorgánicos: 1,00%
- Otros: 1, 50%

4.2. FAENAMIENTO DEL GANADO BOVINO

4.2.1. Manejo antemorten

Los manejos que se realizan en el ganado destinado a producir carne en horas previas a su sacrificio, son de los más estresantes en su vida y pueden provocar además, un serio deterioro de la calidad del producto (Warriss, 1990; 1992). Dichos manejos tienen importancia desde cuatro puntos de vista esenciales:

Aspectos éticos: los seres humanos, y especialmente los profesionales del área pecuaria, deben propender a evitar el sufrimiento innecesario de los animales destinados a producir carne para la alimentación humana.

Cantidad de carne producida: el transporte inadecuado, los largos tiempos de privación de alimento, así como los malos tratos durante los manejos previos al sacrificio provocan disminuciones de peso en las canales y hematomas (contusiones, lesiones) que implican recortes de trozos de la canal con las consiguientes mermas de peso.

Calidad de carne producida: el manejo inadecuado en esta etapa provoca estrés en los animales; este estrés conlleva cambios de tipo metabólico y hormonal a nivel muscular en el animal vivo, que se traducen en cambios de color, pH y capacidad de retención de agua en el músculo postmortem. Como consecuencia de ello, las características de la carne cambian, tornándose menos aceptables al consumidor y acortándose la vida útil del producto.

Exigencias reglamentarias: en los últimos tiempos existe una creciente preocupación por parte de los consumidores en cuanto a que los animales deben ser producidos bajo estándares de bienestar aceptables y manejados en forma humanitaria durante el beneficio, aspectos que deben ser además registrados en un sistema de trazabilidad del producto, para poder diferenciarlos.

Esto ha llevado a un aumento de las exigencias legales y reglamentarias en torno al bienestar animal.

El esquema de comercialización utilizado para el ganado bovino, las características de producción y de funcionamiento de las plantas faenadoras, así como las condiciones de manejo antes del faenamiento indican un alto riesgo de problemas de bienestar animal y de calidad de la carne en estas etapas. Cabe destacar entre otros aspectos, que más del 50% de los bovinos se traslada en pie desde los centros de producción a los de consumo; que los tiempos de reposo en ayuno utilizados en las plantas faenadoras, en general superan las 12 horas; que hay una creciente detección de carnes afectadas por problemas debidos al estrés, tal como corte oscuro, y que hay una escasa atención al sufrimiento innecesario ocasionado a los animales durante el arreo y la insensibilización (Gallo, 1997).

a). Manejo general.

Uno de los manejos más corrientes a que se someten los bovinos destinados al faenamiento es la recolección y arreo, tanto desde los potreros hacia los corrales para transportarlos posteriormente en la planta faenadora para descargarlos y hacerlos avanzar por los pasillos, corrales y manga de acceso a la sala de faena. Para la conducción de los animales se utilizan diversos

elementos y métodos que, además de provocar diferentes grados de estrés en ellos, pueden originar defectos en la calidad de sus canales.

En las canales se pueden observar después de la muerte, las marcas de los elementos de arreo punzantes en la forma de hemorragias petequiales, Si bien el manejo antemortem de las reses de abasto es inevitablemente estresante, lo aconsejable es buscar forma de mantener el estrés al mínimo.

Entre los aspectos más importantes para lograr esto y facilitar el arreo de los animales, está el diseño de estructuras adecuadas (mangas, corrales, rampas de carga, cercos, pisos) la eliminación de las llamadas distracciones que impiden un normal avance de los animales (elementos tales como objetos, sombras, brillos, ruidos o personas que distraen o asustan al ganado) y la capacitación del personal (Grandin, 1998; 2000; Gallo y col, 2003 a)

Uno de los aspectos importantes para arrear animales es conocer la “zona segura” la zona segura corresponde al espacio que el animal considera como propio a su alrededor y por tanto está íntimamente relacionado con la distancia que el arreador debe mantener con el animal; la zona segura será más pequeña si el animal es domesticado y ha tenido contacto previo con el hombre (por ejemplo una vaca lechera) y más grande mientras más salvaje y menos contacto ha tenido con los hombres (crianzas muy extensivas). Otro aspecto

importante es el “punto de balance o equilibrio” especialmente para hacer avanzar o retroceder a los animales en las mangas; éste es un punto que se ubica a la altura de las paletas: cuando el arreador se para frente a este punto, el animal permanece inmóvil en la manga, si el arreador avanza hacia adelante del punto de balance, el animal retrocede; en cambio si el arreador se corre hacia atrás del punto de equilibrio, el animal avanza.

El bienestar de los animales durante el manejo se puede medir a través de indicadores de estrés en sangre (indicadores fisiológicos), determinando variables tales como: cortisol, glucosa, hematocrito, lactato, creatinfosfoquinasa antes y después de someter a los animales a los distintos manejos (Shaw y Tume, 1992).

Álvarez y col. (2002) realizaron un estudio cuyo objetivo fue determinar el efecto de dos sistemas de arreo al ingresar animales a una manga en el campo: Sistema con Menor Intensidad (estímulos auditivos y visuales de baja intensidad, sin uso de picanas) y Sistema con Mayor Intensidad (estímulos auditivos y visuales de mayor intensidad y además picana eléctrica, aplicada entre 2 y 4 veces a cada animal). Entre estos dos métodos de arreo y con la intensidad que fueron utilizados, no se detectaron diferencias significativas en términos de glucosa, actividad de creatinfosfoquinasa, leucocitos ni hematocrito;

sólo se encontró el cortisol más elevado en el sistema de arreo con menor intensidad y el lactato más elevado en el arreo mayor intensidad.

Esto implica que si se usan métodos de arreo adecuados, los efectos a nivel fisiológico son pequeños; sin embargo, los métodos y elementos usados en dicho estudio fueron menos intensos (no se usaron palos y la picana eléctrica fue restringida en número de aplicaciones, en las zonas anatómicas permitidas y con 25-30 volts) que los que se usan comercialmente (gritos, golpes con varas, picanas con mayor voltaje y aplicadas en zonas más sensibles) y que por razones éticas no se pueden reproducir en forma experimental.

Además de los indicadores fisiológicos, también es posible usar otros indicadores para evaluar el bienestar animal. Grandin (1998) plantea el uso del comportamiento animal como indicador de bienestar, y recomienda cuantificarlo determinando: el porcentaje de animales en que se usa picana eléctrica (se considera un máximo aceptable de 25%); el porcentaje de animales que resbala durante estos manejos (máximo aceptable de 3%), el porcentaje de animales que cae durante el arreo (máximo aceptable de 1%) y el porcentaje de animales que vocaliza (muge en el caso de los bovinos) durante el mismo (máximo aceptable 3%). Estos indicadores reflejan dificultades durante el avance y/o dolor en los animales; se usan en las auditorías que realiza el Instituto Americano de Carnes en USA para verificar cómo está el manejo y bienestar

animal en las plantas faenadoras; sin embargo, es posible aplicarlos para evaluar el manejo en otras situaciones, tales como durante el arreo, carga y descarga a nivel productor, en las ferias ganaderas y otros lugares.

En un estudio realizado en Chile (Gallo y col., 2003 a), se usó la metodología de Grandin (1998) para determinar, en una planta faenadora, cómo se estaba realizando el manejo de los bovinos durante el arreo desde los corrales al cajón de insensibilización. Se registraron estos indicadores en un total de 500 bovinos, en forma diagnóstica. Luego, se capacitó al personal y se volvieron a registrar los mismos indicadores en otros 500 animales de la faena habitual. Los resultados muestran que los porcentajes de todos los indicadores disminuyeron significativamente ($P<0.05$) luego de la capacitación del personal, demostrándose que es un buen instrumento para mejorar los indicadores de bienestar animal sin embargo, los resultados no alcanzaron los porcentajes considerados como aceptables por el Instituto Americano de Carnes.

b). Ayuno

En todos los manejos que se realizan con los animales desde que se recolectan para enviarlos a faena y hasta el faenamiento propiamente tal, éstos dejan de recibir alimento y se alteran las condiciones medioambientales habituales.

Generalmente los animales se recolectan unas dos horas antes en el predio, manteniéndolos sin alimento en los corrales hasta la carga, a veces con agua otras sin agua (Gallo y col, 1995); muchas veces durante este período se realizan otros manejos adicionales como pesaje o marcaje; luego se procede a la carga y una vez en los vehículos de transporte, los animales continúan sin acceso a comida ni agua (ayuno); finalmente a la llegada a la planta faenadora, se mantienen en reposo en ayuno, por un mínimo de 6 horas de acuerdo a la reglamentación vigente (Chile, 1997). Al sumar todas estas horas, en el caso de Chile se llega fácilmente a 60 horas de privación de alimento (Gallo y col, 1995).

El efecto que tiene la privación de alimento en bovinos, difiere según su duración (horas) y según vaya o no acompañada de transporte. Las figuras 2 y 3 muestran los resultados de un estudio realizado por Tadich y col (2003 a), en que se puede ver lo que ocurre con el nivel de VGA y glucosa sanguínea en novillos que fueron sometidos a dos tiempos de privación de alimento (3 y 16 horas), unos siendo transportados en camión y los otros mantenidos en los corrales del predio. Se observa que el transporte tiene un efecto adicional por sobre el de la privación de alimento en corrales, que refleja un mayor estrés.

En cuanto al reposo posterior al transporte, en matadero, Tadich y col (manuscrito en arbitraje) señalan que el prolongar su duración (de 3 hasta 24 horas), con la finalidad de que las concentraciones de las variables sanguíneas

recuperen los valores normales, no es una buena medida, ya que la recuperación lograda es escasa y no se justifica si se toma en cuenta los efectos negativos sobre la canal.

Los tiempos prolongados de privación de alimento, además de afectar los indicadores sanguíneos de estrés, pueden provocar pérdidas de peso que comprometen la canal, así como también alteraciones de la calidad de la carne (Gallo y Gatica, 1995; Gallo y col*,* 2003 b).

La exposición de los animales a varias condiciones adversas a la vez, tales como: falta de alimento o agua, peligro, hambre, mezcla de animales de diferente procedencia, ambiente molesto, fatiga, calor, frío, luz, restricciones de espacio y otras, condicionan en los animales un estado de estrés que puede tener efectos sobre la calidad de la carne (Forrest y col*.,* 1979).

La carne presenta una coloración oscura y un pH alto, anomalía que en el bovino se conoce como "corte oscuro" (dark cutting beef, Hood y Tarrant, 1980). El corte oscuro se relaciona directamente con una disminución de los niveles de glicógenomuscular y hepático (Gallo y Lizondo, 2000; cuadro 3), por lo cual el riesgo de problemas de calidad aumenta si los animales están mucho tiempo privados de alimento y además en ambientes extraños; así también tendrán

mayor riesgo aquellos animales que traen una baja reserva de glucógeno inicial desde el predio (Mc Veigh y Tarrant, 1982).

Por lo anterior, entre los factores predisponentes de corte oscuro destaca una relación positiva con el tiempo de ayuno, siendo más evidente si el transporte previo también ha sido largo (Gallo y col., 2003) Consecuentemente se deberían evitar las esperas prolongadas de los animales, tanto en predios, ferias como mataderos, en particular de aquellos con transporte prolongado antes o después, y procurar que los reposos sean realmente un descanso y no un estrés adicional.

Es indudable que mientras más se prolongan las esperas, más eventos adversos pueden presentarse durante las mismas. Dado que las carnes con elevado pH son inaptas para el envasado al vacío, por su rápido deterioro, estas canales son castigadas en el precio, a pesar de que son sólo algunos músculos (cortes de carne) los afectados (Almonacid, 2003).

c) Transporte

Las operaciones de traslado de los animales desde el predio a la planta faenadora de carnes constituyen un importante eslabón que puede influir sobre el bienestar animal y la calidad de la carne. Esto es especialmente válido en el

caso de que más del 50% del ganado bovino se traslada en pie, principalmente en camión, por distancias que superan los 600 km (Matic, 1997), lo que en general implica entre 12 y 24 horas de viaje (Gallo y col, 1995).

Además del efecto sobre algunas variables sanguíneas indicadoras de estrés, se pueden observar cambios en el comportamiento de los animales a mayor duración del viaje. Así por ejemplo, los bovinos al ser transportados tienden a mantenerse de pié al estar el camión en movimiento, usando preferentemente las orientaciones paralelas o perpendiculares al eje mayor del camión, para mejorar la seguridad de su balance; sin embargo, sobre las 12 horas de viaje los animales se comienzan a caer o echar debido al cansancio por tratar de mantener el equilibrio; ello predispone a sufrir pisotones y hematomas (Gallo y col., 2000).

Además de influir sobre el bienestar y comportamiento de los animales, el transporte también afecta la cantidad y calidad de carne producida. Ello ocurre al provocar muertes de animales durante el viaje (pérdida total del producto), disminuciones de peso (menor cantidad de kg producidos), lesiones (hematomas de diverso grado que implican recortes y disminución de categoría de las canales) y alteraciones de calidad como corte oscuro.

Durante el transporte de los animales, además de pérdidas de peso, se producen con frecuencia traumatismos, contusiones o daños físicos. Las contusiones están definidas en grados, de acuerdo a su profundidad aquellas de grado 1 afectan sólo el tejido subcutáneo, las de grado 2 afectan también el tejido muscular y las de grado 3, los tejidos subcutáneo, muscular y óseo. Las pérdidas económicas por cantidad de recortes y calidad de carne que se producen por el destino limitado que se les puede dar a las canales traumatizadas son considerables (Godoy y col.1986).

Durante el transporte no sólo influye la duración del viaje sobre el bienestar de los animales, sino también las características del vehículo, del chofer y su conducción, las características de los caminos (curvas, pendientes, ripio, etc.), del clima y la temperatura ambiental (calor, frío, lluvia, nieve, etc.), las características de los animales transportados en particular (edad, sexo, presencia o no de cuernos, estado nutricional y sanidad), la densidad de carga y otros.

4.2.2. Insensibilización o noqueo.

La insensibilización de los animales de abasto tiene el propósito de evitarles sufrimiento innecesario.

El objetivo de insensibilizar al animal antes de sangrarlo es lograr que éste pierda instantáneamente la consciencia y no la recupere antes de la sangría, de manera que no sienta dolor, se inmovilice y sea más fácil y seguro para el operario manejarlo. Entre los indicadores que se pueden usar para determinar los efectos de la insensibilización o noqueo sobre el bienestar animal están los fisiológicos, como los niveles sanguíneos de cortisol, glucosa y lactato medidos en el momento de la sangría (Tadich y col. (2002).

Pero además de los indicadores fisiológicos, para determinar la eficacia de la insensibilización y evaluar el bienestar animal durante el proceso, Grandin (1998) recomienda usar algunos indicadores de comportamiento. Estos son el porcentaje de animales que cae al primer tiro (cuyo mínimo aceptable se considera en un 95%) y el porcentaje de animales que muestra signos de conciencia post disparo (no más de 0.2% debería mostrar signos de sensibilidad). Otro aspecto importante desde un punto de vista de bienestar animal, es el tiempo que transcurre entre noqueo y sangría, el que debe mantenerse al mínimo (Warriss, 2004 señala que debería ser menor de 30 segundos).

4.2.3. Sacrificio y faenado del animal

Es el conjunto de operaciones que llevan a la obtención de canales limpias y

listas para el despiece. El sacrificio va desde el momento de la insensibilización hasta finalizar la sangría. Los requisitos generales son la higiene y la calidad de la carne. Las principales recomendaciones para una correcta matanza son: suprimir la conciencia del animal lo más rápido posible para mejorar el desangrado y proporcionar una carne baja en acidez; evitar accidentes (que el animal hiera el operario), la limpieza como principal objetivo del matadero, ya que la carne, la sangre y las vísceras ofrecen condiciones óptimas para la proliferación de bacterias. La canal y las vísceras no deben tocar el suelo; y además, esterilizar los equipos que estén en contacto con el animal.

Inmovilización e insensibilización**:** Se efectúa localizando el animal en una caja de insensibilización. Se ocasiona la pérdida del conocimiento de los animales antes de ser desangrados. El animal se ata de las dos patas y la cabeza dentro de una trampa. No se debe excitar el animal porque produce una carne de baja conservación por su incompleto desangrado. Se utilizan comúnmente los siguientes procedimientos para insensibilización de ganado vacuno.

Descarga eléctrica: Se aplican pinzas en la región temporal, debajo de las orejas, con un contacto entre 50-60 segundos. El animal debe ser eyugulado entre los 30-40 segundos siguientes porque se puede recuperar la conciencia.

Uso de pistolas neumáticas o de perno cautivo: Es un método considerado no cruel uso de la puntilla: Es un método considerado cruento. En Colombia se

produce el uso de mazos y de clavas para insensibilizar animales. Otros métodos son la insensibilización en atmósfera de CO_2.

Izado: Se realiza colocando un grillete en la pata izquierda y elevando el conjunto (grillete-animal), con la ayuda de un diferencial, hasta enganchar el grillete en un riel, denominado de sangría. El diferencial consiste en una grúa que puede ser accionada manual o eléctricamente a fin de elevar el animal hasta enganchar el grillete de sangría en el respectivo riel.

Corte de la yugular y desangrado (sangría): Se practica mediante un corte que se hace a nivel del cuello, seccionando los vasos sanguíneos y provocando la salida de la sangre y muerte del animal. El sangrado debe ser lo más completo posible. Los pasos siguientes al sacrificio del animal, reciben el nombre de faenado. Se trata de obtener a partir de los animales, las respectivas canales y subproductos.

Separación de las manos: Con un cuchillo se separan las manos y estas son colocadas en su área respectiva.

Iniciación del desuello: La separación de la piel se inicia a partir del cuello, esternón, paleta y la región ventral.

Separación de las cabezas: Esta labor se efectúa manualmente con la ayuda de un cuchillo; previamente se han retirado las orejas en la misma forma. Los cuerpos pueden retirarse antes de ser separada la cabeza o posteriormente; estos últimos se retiran con la ayuda de la sierra, una guillotina o un hacha.

Transferencia: Consiste en pasar el animal desde el riel de sangría (alto) hasta el riel de trabajo (bajo). Para ello, se debe efectuar las siguientes operaciones: Quien efectúa la labor debe estar ubicado sobre una mesa denominada plataforma de transferencia, a una altura de 2.1-2.25 mt.

El animal se desplaza hasta la plataforma de transferencia y allí se hace una incisión a lo largo de la pierna libre (derecha), se desuella y se corta la pata con un cuchillo. A continuación, se coloca un gancho con trole (polea) en el talón de aquiles de la pierna libre y se cuelga el animal del riel de trabajo. Una vez colgado el animal de la pata derecha, se practican las mismas operaciones anteriores con la pierna libre (izquierda), la cual ha sido despojada del grillete de sangría previamente.

Finalmente todo animal pende de sus piernas del respectivo riel de trabajo. Los diversos subproductos comestibles, provenientes del animal, deben ser sometidos a la correspondiente inspección sanitaria.

Desuello: La separación de la piel continúa; se ubican quienes practican las operaciones de mesas, en las cuales se encuentran dispuestas lateralmente a la plataforma de transferencia y a diversas alturas. Se desprende la piel que se encuentra adherida a lo largo de las regiones ventral y dorsal. La piel se retira en su totalidad con la ayuda de procedimientos mecánicos o manualmente con cuchillos.

Corte del esternón: Para su efecto, con un cuchillo se hace incisión en la línea blanca del pecho y se introduce una sierra eléctrica, para cortar los huesos del esternón. También se pueden usar hachas higienizadas previamente.

Anulación del recto: Es una operación que consiste en extraer el recto y ligarlo con una banda o piola, con el fin de evitar contaminación de la carne con materias fecales en el momento de la separación de las vísceras blancas.

Eviscerado: Se trata de separar del animal los órganos genitales, las *vísceras blancas y rojas*. Primero se realiza la separación de las vísceras blancas, la cual está conformada por los estómagos e intestinos de los animales. Se facilita la extracción practicando una incisión con un cuchillo, a lo largo de la línea media ventral y retirando todo el conjunto de órganos mencionados anteriormente. La limpieza de la víscera blanca se debe realizar en sitios

aislados de la sala de proceso, utilizando mesas construidas en acero inoxidable o con materiales de fácil lavado.

El segundo paso es la separación de la víscera roja, que está conformada por el hígado, el corazón, los pulmones, la tráquea, el esófago y los riñones. En la práctica se separa primero el bazo; posteriormente el conjunto formado por el hígado, el corazón, la tráquea, el esófago, los pulmones y finalmente los riñones. Posteriormente el paquete conformado por las vísceras se somete a inspección sanitaria.

División de la canal: Separadas las vísceras, se procede a practicar la división de la canal en dos mitades o medias canales. Esta labor se efectúa con la ayuda de una sierra eléctrica o de un hacha higienizada. Dividida completamente la canal, se retira la médula espinal manualmente, y se practica un movimiento de antebrazo de abajo hacia arriba con el fin de posibilitar la salida de la sangre acumulada en los grandes vasos sanguíneos presentes en la canal.

Estímulo eléctrico de la canal: Mediante la aplicación de altos o bajos voltajes sobre la canal, es posible mejorar la calidad nutricional y organoléptica de las carnes.

Lavado de medias canales: Se practica con chorros de agua a presión, los cuales permiten retirar la suciedad que haya podido impregnar la canal durante el proceso de faenado.

Inspección sanitaria post-mortem: Las medias canales deben ser sometidas a inspección para su aprobación.

Pesaje de la canal: Normalmente se realiza en una báscula aérea o con báscula romana.

Almacenamiento refrigerado: En el país constituye la forma técnica como se deben almacenar las canales, antes de ser practicados los diferentes cortes minoristas. La temperatura de almacenamiento refrigerado oscila entre - 1.5℃ y 4℃.

4.3. MADURACIÓN DE LA CARNE

Una vez sacrificados los animales, en el músculo ocurren una serie de cambios bioquímicos que confieren a la carne sus propiedades de color, terneza, sabor, aroma y jugosidad. Estos cambios se conocen globalmente como "maduración de la carne".

Durante la maduración, se observa un ablandamiento progresivo de la carne, se producen los "aromas deseables" para el consumo humano y un incremento de la intensidad de color rojo.

Todos estos fenómenos están relacionados con una serie de cambios metabólicos que tienen lugar en el interior del músculo.
La cantidad y la naturaleza de la grasa de la canal es muy importante ya que durante la maduración, a partir de compuestos existentes en la grasa, se van a desarrollar los compuestos responsables característicos del aroma y sabor de la carne.

4.3.1. El pH de la carne

Instantes después del sacrificio de los animales, en el músculo comienzan una serie de cambios metabólicos. El hecho más significativo es que se incrementa progresivamente la cantidad de ácido láctico como consecuencia de que el músculo consume las propias reservas de glucógeno. El incremento del contenido de ácido láctico se mide mediante el valor de pH, de modo que el aumento del contenido de este ácido en el músculo se relaciona con un descenso progresivo del valor de pH. Transcurridas aproximadamente 24 horas desde el sacrificio de los animales, el valor de pH se encuentra en torno a 5,5. Este es el valor que se considera "óptimo" para que se desarrolle correctamente

el proceso de maduración de la carne, la medida del valor de pH a las 24 horas después del sacrificio de los animales es un parámetro que se emplea para determinar la calidad de la carne, de modo que valores de pH alejados del valor 5,5 se relacionan con anomalías en los fenómenos bioquímicos que ocurren durante la maduración de la carne y en consecuencia con alteraciones en las propiedades organolépticas de la misma como son el color, la jugosidad y la textura.

4.4. ANÁLISIS SENSORIAL

La evaluación sensorial es una disciplina científica utilizada para medir, analizar e interpretar respuestas a las propiedades de los alimentos por medio de los sentidos (vista, olfato, sabor, tacto y oído) (Hollander, 1998). Según Muñoz y Chambers (1993), la información hedónica que se obtiene es una herramienta valiosa porque provee información más en concordancia con la de los consumidores, que son los únicos que pueden indicar con veracidad el grado de aceptación o rechazo de un producto.

4.4.1. Color

El color se considera una de las características sensoriales más importante en la apariencia de un alimento. Se determina por el largo de onda entre 380 y 770

nm y se puede definir como la energía radiante que el ojo humano detecta a través de sensaciones visuales recibidas por la estimulación de la retina (Kramer, 1976).

El color de la carne es el resultado de la presencia de dos pigmentos: mioglobina y hemoglobina. El contenido de mioglobina se utiliza como un indicador de color (Pearson, 1966). Un sistema de colorimetría utilizado en la determinación de color en alimentos es el sistema Hunter. Este sistema también conocido como color uniforme está basado en la teoría de los colores oponentes a la visión de color. En esta teoría se asume que hay un estado de conexión-señal intermedia entre los receptores de luz en la retina y el nervio óptico que transmite las señales de color al cerebro. En este mecanismo de conexión, las respuestas al rojo son comparadas con verde y resulta en una dimensión de color de rojo a verde. Las respuestas al verde son comparadas con azul para dar una dimensión de color de amarillo a azul. Esas dos dimensiones son representadas por los símbolos de **a** y **b**. La tercera dimensión de color es la luminosidad o blancura expresada como **L** (deMan, 1999). La escala de Hunter Lab es una de las más usadas ya que es fácil de interpretar.Utiliza tres parámetros: **L**, **a** y **b**, donde **L** mide las tonalidades de blanco (100) hasta negro (0), **a** mide las tonalidades de rojo (+) hasta verde (-) y **b** las de amarillo (+) hasta azul (-).

La calidad de la carne varía entre músculos dentro de la misma canal y entre réplicas debido a factores *antemortem* y *postmortem*; los cuales son complejos y difíciles de controlar (Rhodes, 1979). Varios factores pueden afectar el color de la carne cruda. Si al momento de la matanza del vacuno, el contenido de glicógeno en el tejido muscular es anormalmente bajo, la carne tiende a ser oscura al presentar una estructura compacta y absorber más luz. Ello es debido a que anaeróbicamente se produce poco ácido láctico y consecuentemente, el pH de la carne *postmortem* se mantiene más alto de lo normal (mayor o igual a 6) y como resultado, se acorta el tiempo de vida útil de la misma. Sin embargo, esta carne tiende a ser jugosa, tierna y con una excelente capacidad de retención de agua ("water holding capacity") (Kauffman,1993). Este fenómeno que ocurre en la carne se conoce como "Dark, Firm and Dry" y está asociado al estrés que sufre el animal al momento de la matanza, a factores hereditarios y estacionales (Pearson y Dutson, 1994).

Hedrick y colaboradores (1959) encontraron que cortes de carne oscuros se deben a que el animal fue sometido a algún tipo de estrés antes de la matanza. Sin embargo, otros resultados (Munns y Burrell, 1966) reportaron que la incidencia de cortes oscuros aparenta ser estacional, indicando que durante el verano era menor que durante el invierno. Los resultados del trabajo de Robertson y colaboradores (1986) demostraron que los músculos de animales

viejos son más oscuros que aquellos de animales jóvenes (valor de L fue menor).

Otros, como la alimentación, el manejo, el transporte al matadero, las operaciones de sacrificio y tecnologías de conservación y de prolongación de la vida útil de la carne, son ajenos al animal y pueden ser controlados por el hombre.

4.5. BACTERIAS PRESENTES EN LA CARNE DE BOVINO

4.5.1. Salmonella.

Bacillus typhosus, Bacillus typhi abdominalis, Bacterium typhi, Eberthella typhi, Salmonella typhosus, Bacterium typhosum, Eberthella typhosa.

La fiebre es una de las enfermedades que llevo a la creencia de que cierto tipo de dolencias eran causadas por seres vivos, que se transmitían de una persona a otra. Budd creyó esto de la fiebre tifoidea ya en 1856. El gérmen fue observado por primera vez en los tejidos infectados por Eberth en 1880, pero fue aislado por Gaffky en 1884.

Distribución y transmisión. La *Salmonella typhosa* está muy difundida por todo el mundo, pero abunda más en los países en que se previene escasamente la contaminación de los suministros de agua y alimentos.

La bacteria se transmite de todas las personas infectadas a las sanas por cualquier medio que pueda ser contaminado por materiales fecales. En cierta época, el principal origen de la infección era el enfermo, pero en la actualidad tiene la máxima importancia el portador resistente.

Petruschky dio a conocer, en 1898 que los gérmenes tíficos persisten en la orina de los enfermos de tifus durante meses posteriormente se demostró también que se encuentra en las heces y que el 2.3% de las personas infectadas son portadores durante toda su vida.

La bacteria se transmite a los alimentos por medio del agua contaminada que se pone directamente en contacto con ellos o con los utensilios empleados para el manejo de los mismos. Los dedos del portador pueden transmitir la bacteria a utensilios y alimentos. Otro tanto pueden realizar las moscas. Aunque el agua es el vehículo de transmisión más frecuente, la leche es un alimento importante que puede contaminarse.

4.5.1.1. Morfología y tinción.

Salmonella typhosa es un bacilo grueso y corto de 0´5-0´8µ de diámetro 1-3µ de longitud. Algunas bacterias aisladas y ciertos cultivos pueden ser alargadas y filiformes. Es muy móvil gracias a sus flagelos periticos. No tiene cápsulas ni forma de esporos. Se tiñe fácilmente por métodos de coloración habituales y es gran-negativa.

Las bacterias gran-negativas no contiene ribonucleato de magnesio, son menos sensibles a los colorantes de trifenil metano, sensibles a la estreptomicina, son disueltos por KOH al 1%, su isoeléctrico entre pH 4 a 5 la mayor parte son bacilos espirilas y cocos que no forman esporos, producen endotoxinas.

4.6. Limites microbiológicos de carne, productos cárnicos, carne picada (molida).

Cuadro 1. Limites microbiológicos de carne productos cárnicos carne molida.

LIMITES MICROBIOLOGICOS DE LOS PRODUCTOS CARNICOS			
BACTERIAS	E. COLI	STAPHYLOCOCUS	SALMONELLA
CARNE PICADA	m: 50ufc/g M: 500 ufc/g	m: 0 ufc/g M: 100ufc/g	Aus 25g Pres 25 g

m: minimo.

M: máximo.

Ufc/g: unidades formadoras de colonias por gramo de muestra.

Aus: ausencia en 25 gramos de muestra.

Pres: presencia en 25 gramos de muestra.

4.7. ENFERMEDADES TRANSMISIBLES POR CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS.

Entre las enfermedades transmitidas en esta forma están fiebres entéricas, gastroenteritis y disentería bacilar (todas causadas por miembros de *Enterobacteriaceae*), disentería amibiana (causada por un protozoario), brucelosis, intoxicaciones alimenticias, y algunas infecciones vírales incluyendo la poliomielitis.

4.7.1. Enfermedades Gastrointestinales

Hay dos tipos principales de enfermedades gastrointestinales que se atribuyen a *Salmonella*: fiebre intestinal y gastroenteritis. Las fiebres intestinales se caracterizan por una bacteriemia inicial, fiebre más o menos continua, y

síntomas de tipo general. La gastroenteritis es aguda, con vómito y diarrea, solo ocasionalmente con bacteriemia.

4.7.2. Fiebres intestinales; Fiebre tifoidea

Después de la infección por vía bucal con *Salmonella*, el organismo atraviesa los tejidos linfoides de la faringe (amígdalas) o del intestino (placas de Peyer) pasando al torrente sanguíneo de donde lo captan las células del sistema reticuloendotelial: en hígado, bazo, ganglios linfático mesentéricos y médula ósea los gérmenes se multiplican sobre todo en bazo e hígado y al cabo de 10 a 14 días se difunden por el torrente vascular. Este es el final del período de incubación, y señala el comienzo de la enfermedad clínica.

La liberación de endotoxinas por las bacterias produce fiebre y otros síntomas, incluyendo cefalea, pérdida de apetito, debilidad, diarrea, y manchas rosadas en el abdomen.

La enfermedad se manifiesta constante y progresa durante varias semanas y la fiebre desaparece aproximadamente al tiempo en que aparecen los anticuerpos en la circulación.

4.7.3. Fiebres Paratifoideas.

Se parecen a la tifoidea pero siguen un curso más leve. Se caracterizan por comienzo brusco, después de un periodo de incubación de 10 días, con escalofríos y la mayor parte de síntomas que presenta la tifoidea, pero en grado menor. El curso suele ser más breve y la mortalidad media también más baja.

El único medio seguro para distinguir la tifoidea de la paratifoidea es aislando e identificando el organismo causal. Se debe reforzar con estimulaciones inmunitarias a intervalos breves si hay probabilidades de contacto con los microorganismos infectantes.

4.7.4. Gastroenteritis

La gastroenteritis, atribuida al género *Salmonella* se presenta después de ingerir alimento contaminado, frecuentemente cuando los gérmenes ya se han multiplicado y alcanzado números muy elevados.

El periodo de incubación es de 8 a 48 horas, y los síntomas incluyen nauseas, vómitos agudos, diarrea, postración y ligero aumento de la temperatura. En ocasiones se desarrolla septicemia grave; la enfermedad es peor en niños que en el adulto.

La gastroenteritis es una infección de origen alimenticio, aunque por su gravedad y su comienzo brusco muchas veces se considera erróneamente intoxicación alimenticia. Este último término debe reservarse para el botulismo y la intoxicación con *Staphylococcus aureus*, que estudiaremos más adelante.

Se han aislado varias especies de *Salmonella* en casos de gastroenteritis de origen alimenticio. Los alimentos con los cuales se transmiten estos gérmenes incluyen principalmente carnes y pescado.

Las carnes poco cocidas, por ejemplo los embutidos, frecuentemente son causa del trastorno. Los alimentos se infectan principalmente de dos maneras. Algunas especies de *Salmonella* son patógenas naturales de animales domésticos, y su carne o sus productos pueden contener los organismos. Se ha señalado que del 2 al 10% de los cerdos y del ganado estaban infectados con *Salmonella*. Los alimentos también se infectan en el curso del almacenamiento y su preparación para el consumo.

4.7.5. Disentería Bacilar

La disentería es una enfermedad infecciosa aguda de la parte baja del íleon y colon. El periodo de incubación, después de ingerir especies de *Shigella,* suele ser de unas 48 horas, y la enfermedad empieza bruscamente con fiebre, dolor abdominal, vómitos y diarrea. Frecuentemente hay úlceras y fuerte inflamación en la mucosa intestinal; las excretas acuosas suelen contener sangre y moco. La postración depende sobre todo de la perdida de líquido y electrolitos, a consecuencia de la diarrea, que actúa como una purga.

La mayor parte de las especies de *Shigella* solo producen endotoxinas, causa de hemorragia intestinal, pérdida de peso, y otros síntomas generales típicos de endotoxinas. Especies de *Shigella* no atraviesan la pared del intestino sino que quedan localizadas dentro del mismo o en las células de la mucosa. En consecuencia, los cultivos de sangre y de orina son negativos; las heces contienen esencialmente un cultivo puro de *Shigella*.

Los síntomas de disentería bacilar no se diferencian de los de la disentería amebiana, colera, fiebre tifoidea, paratifoidea y diarrea por infección de *Salmonella.* (gómez y palacio, 1999).

4.7.6. Botulismo

El botulismo esta causado por la exotoxina de ***C. botulinum***, una de las toxinas más poderosas conocidas. La toxina se produce en el alimento antes de ser consumido, y es absorbida por las membranas mucosas del estomago e intestino alto. El periodo de incubación suele ser menor de 24 horas. Los síntomas incluyen vómitos estreñimiento, diplopia, sed, parálisis de faringe y secreción de saliva espesa y viscosa.

Casi todos los brotes de botulismo son atribuibles a alimentos que han sido ahumados, envasados o tratados de otra forma y que se han dejado en reposo por un tiempo para ser consumidos sin cocción insuficiente. Los brotes observados suelen ser por embutidos, jamón, carnes y pescados conservados e infectados.

V. MATERIALES Y METODOS.

5.1. MATERIALES.

5.1.1. Materiales de Campo

- Libreta de apuntes
- Fundas para recolectar las muestras.
- Lápiz
- Mochila
- Fichas de campo
- Mandil
- Guantes
- Mascarillas
- Marcador común
- carne
- Cinta
- Termo congelador
- Peachimetro

5.1.2. Material de Oficina.

- Computadora
- Libreta de apuntes
- Calculadora

5.1.3. Material de Laboratorio.

- Hojas de laboratorio
- Autoclave
- Balanza de precisión
- Cajas petri
- Estufa de incubación
- Estufa esterilizadora
- Contador de colonias
- Tubos de ensayo
- Frascos Erlenmeyer
- Gradillas metálicas
- Mechero de Buncen y rejilla de amianto
- Morteros de porcelana
- Pinzas
- Pipetas de diferente capacidad volumétrica

- Refrigerador
- Asas de platino
- Tubos de ensayo
- Lápiz demográfico
- Vasos de precipitación
- Bisturís

5.1.4. Materiales de Gabinete

- Cámara fotográfica
- Baterías

5.1.5. Medios de Cultivo

- Placas Petrifilm 3M. Microbiology.

5.1.6. Reactivos y Diluyentes

- Alcohol metílico
- Agua destilada
- Solución Fisiológica al 9%

5.2. MÉTODOS

5.2.1 Ubicación del Área de Estudio

a) Trabajo de campo

La presente investigación se realizo en el canton Piñas provincia de El Oro, ubicado en las estribaciones occidentales de la cadena montañosa andina, específicamente en el Nudo de Guagrahuma (Hoya de Zaruma) al Sureste de la cordillera de Chilla y Dumarí, desprendiéndose de ésta última los ramales de Chilchiles, en cuyas estribaciones se asienta la cabecera cantonal Piñas, situado Coordenadas geográficas siguientes:

Latitud: 3°41´03.42”

Longitud: 79°40´41.63”

Elevación: 973 m

Altitud: 300 y 1300 m.s.n.m

Pluviosidad: 2000 mm

Humedad relativa: 75 – 85%

Temperatura: 22 ℃

b) Trabajo de laboratorio

Los análisis de laboratorio para determinar las características microbiológicas se realizaron en el Laboratorio de Diagnóstico Integral del Área Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables, de la Universidad Nacional de Loja y las muestras para identificar Salmonella fueron enviadas a los laboratorios del CETTIA de la Universidad Técnica Particular De Loja.

5.2.2. Selección y Tamaño de la Muestra

Para La recopilación de la información en el presente estudio, se consideró a todos los bovinos que estaban destinados a faenarse en camal municipal del cantón piñas, los días viernes durante dos meses junio y julio del año 2010.
Para determinar la características físicas, sensoriales y microbiológicas se muestreo cinco puestos de venta por semana de un total de quince, obteniendo entre 100 y 150 gramos, este muestreo se realizo el día sábado en diferentes horas 6am, 12pm y 16 pm. Para su posterior análisis de laboratorio, obteniendo un total de 120 muestras en todo el trabajo de campo.

5.2.3. Variables en Estudio

Las variables que se estudiaron en el presente trabajo investigativo de acuerdo a los objetivos planteados fueron las siguientes:

- Condiciones higiénico-sanitarias del proceso de faenamiento.
- Condiciones higiénico-sanitarias del proceso de transporte y comercialización.
- Características físicas y sensoriales de la carne.
- Características microbiológicas de la carne.

5.2.4. Toma y registro de datos

5.2.4.1. Condiciones higiénico-sanitarias del proceso de faenamiento de bovinos en el camal municipal de la ciudad de Piñas.

Para registrar esta información, se utilizó un protocolo del procedimiento normal a ser utilizado para el faenamiento de bovinos, (anexo 6) en estas fichas técnicas se describió desde el ingreso de los bovinos hasta la salida de la carne del camal, considerando todas las condiciones higiénico-sanitarias en que se desarrollan estas actividades.

5.2.4.2. Condiciones higiénico-sanitarias del proceso de transporte y comercialización de la carne de bovinos en la ciudad de Piñas.

Para la recolección de la información sobre condiciones higiénico-sanitarias del proceso de transporte y comercialización de la carne de bovinos en la ciudad de

Piñas se utilizo el método de la observación directa, registrando la información obtenida en una ficha técnica recomendada por Luis Picone 2002. Información que se detalla en los resultados correspondientes.

5.2.4.3. Características físicas y sensoriales de la carne de bovino en el camal y mercado municipal de la ciudad de Piñas.

Para determinar las Características físicas y sensoriales de la carne de bovino en el camal y mercado municipal de la ciudad de Piñas, se utilizó los siguientes indicadores:

- PH.
- Color.

Para la recopilación de información de las características físicas y sensoriales se trabajo con intervalos de tiempo que estuvieron entre las 2 am, 6 am, y 16 pm; para la toma de pH se utilizó un punzón que fue introducido en el musculo bíceps femoral, para luego en el orificio que deja el punzón introducir la punta del catéter del peachimetro y tomar nota del pH de la canal, en el momento que la Doctora encargada del camal procedió a revisar las vísceras que fue a las 2 am y utilizando el método de la observación revisamos la coloración de las vísceras y analizamos las modificaciones existentes en las en las mismas.

5.2.4.4. Características microbiológicas de la carne de bovino en el mercado municipal de la ciudad de Piñas.

Para determinar las Características microbiológicas de la carne de bovino en el mercado municipal de la ciudad de Piñas, se obtuvieron 120 muestras de carne, de 100 a 150 gramos en los lugares de comercialización, los mismos que fueron trasladados a los laboratorios de Diagnostico Integral Veterinario de la Universidad Nacional de Loja Y del CETTIA de la Universidad Técnica Particular de Loja, Para determinar la carga microbiológica específicamente de: Salmonella, Eschericha coli y Staphylococus.

A. Toma y transporte de las muestras para su análisis en el laboratorio.

Para la toma de muestras de carne se obtuvo la colaboración del tercenero; el mismo, que utilizando sus cuchillos realizó los cortes en las canales, y entregando las raciones de carne para ser colocadas en fundas ziploc. El transporte de las muestras se realizó tan rápido como fue posible, ya que los cambios de temperatura alteran el análisis correspondiente, y con la finalidad de mantener la carne en refrigeración se utilizó una hielera para su posterior traslado. Debo que recalcar que unas muestras fueron trasladadas a los laboratorios del CETTIA de la Universidad Técnica Particular de Loja, para análisis de salmonella, y otras al Laboratorio de Diagnóstico Integral Veterinario

de la Universidad Nacional de Loja para analizar Eschericha coli y Staphylococus.

B. **Preparación de la Muestra para análisis en el laboratorio.**

Para la preparación de las muestras a ser analizadas, se procedió a fragmentar pedazos de un peso aproximado de 1 a 2 gramos, en la cual se trituró en un mortero de porcelana con ayuda de una porción de solución fisiológica, hasta convertirla en una masa homogénea; a la misma que se le añadió una nueva cantidad de dicha solución antes mencionada.

C. Preparación y filtración del inoculó

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: 1:10 con la finalidad de obtener las colonias más aisladas, capaz de que se facilite la identificación.

D. Determinación de *Staphylococcus Aureus.*

- Para la identificación y recuento de *staphylococcos aureus* utilizamos las placas **Petrifilm 3M,** microbiológicas que es equivalente al método BAM

de tres placas de agar Baird Parker y confirmación por coagulasa en tubo. Para lo cual seguimos el siguiente procedimiento:

- Colocamos la placa **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.

- Deslizamos cuidadosamente la película superior hacia abajo para evitar atrapar burbujas de aire. Sin dejar caer la película superior para evitar que penetre aire dentro. Aplicamos suavemente presión en el esparcidor para distribuir el inóculo sobre el área circular antes de que se forme el gel. Levantamos el esparcidor sin doblarlo o deslizarlo esperamos por lo menos un minuto para que solidifique el gel. Colocamos en la incubadora las placas con el lado transparente hacia arriba en pilas de hasta 20. incubamos a 35℃ ± 1℃ ó 37℃ ± 1℃ durante 24 ± 2 horas.

E. Determinación de *Escherichia coli.*

- Para la identificación y recuento de *Escherichia coli* utilizamos las placas **Petrifilm 3M,** microbiológicas.

- Colocamos la placa **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.

- Deslizamos cuidadosamente la película superior hacia abajo para evitar atrapar burbujas de aire. Sin dejar caer la película superior para evitar que penetre aire dentro. Aplicamos suavemente presión en el esparcidor para distribuir el inóculo sobre el área circular antes de que se forme el gel. Levantamos el esparcidor sin doblarlo o deslizarlo esperamos por lo menos un minuto para que solidifique el gel. Colocamos en la incubadora las placas con el lado transparente hacia arriba en pilas de hasta 20. incubamos a 35℃ ± 1℃ ó 37℃ ± 1℃ durante 24 ± 2 horas.

F. **Análisis bacteriológicos salmonella.**

Los análisis de las muestras para la determinación de salmonella fueron realizados en los laboratorios del CETTIA de la Universidad Técnica Particular de Loja utilizando el (**Manual de análisis bacteriológicos *Salmonella)***.

5.2.5. Análisis e Interpretación de la Investigación

Una vez realizados los análisis de laboratorio de las muestras seleccionadas y obteniendo la información de las fichas de técnicas, se procedió a ordenar y clasificar los resultados obtenidos para luego ser interpretados en base a las variables propuestas, realizándose un análisis descriptivo y explicativo, lo que nos permite llegar a conclusiones válidas en este trabajo de investigación.

Los resultados analizados e interpretados se presentan apoyándose en los siguientes cálculos estadísticos: cuadros porcentuales y representaciones gráficas, empleándose los gráficos de barras, de los cuadros, en base a ellos se elaboró el informe final de la investigación.

VI. RESULTADOS.

6.1 Condiciones Higiénico-Sanitarias del Proceso de Faenamiento.

La inspección de faenamiento de los bovinos en el camal municipal del cantón Piñas se realizó en base a la observación directa del cual se desprende el siguiente cuadro.

Cuadro 2. Inspección del proceso de faenamiento de bovinos en el periodo de junio a julio del 2010**.**

INSPECCION DEL FAENAMIENTO		
ETAPAS	**# de Bovinos**	**%**
Insensibilización	0	0
Izado	203	100
Sangría	203	100
Separación de Manos y Patas	203	100
Desuello	203	100
Separación de la Cabeza	203	100
Anulación del recto	0	0
Corte del esternón	203	100
Evisceración y Lavado	203	100
División de la Canal y Lavado	203	100

La inspección se cumplió desde el inicio del faenamiento, que comienza a las 23H00, se observa los cambios que ocurren en las diferentes etapas, los mismos que se indican en el cuadro 2, en todo este proceso observamos que no practican la insensibilización y la anulación del recto. El número de animales observados fueron 203 bovinos durante los meses de junio a julio del 2010.

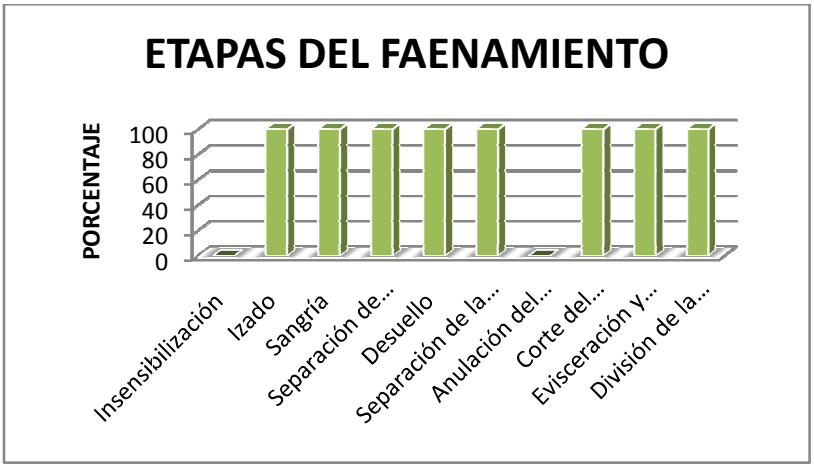

Figura 1. Inspección del proceso de faenamiento de los bovinos.

6.1.1 Inspección de Ectoparásitos en Animales Faenados.

Se realizo la inspección de ectoparásitos en los bovinos, esto nos permitió determinar la presencia de enfermedades visibles que afectan a la piel de los bovinos, lo que se detalla en el siguiente cuadro.

Cuadro 3. Inspección de ectoparásitos presentes en los bovinos faenados en el camal municipal de la ciudad de Piñas durante el periodo de junio a julio del 2010.

PARASITOS	N°	%
TUPE	**46**	**23**
GARRAPATA	**105**	**52**
Pieles sanas	**52**	**25**
TOTAL	**203**	**100**

De lo que se deduce que el 52% de bovinos faenados presentaron garrapatas y el 23% tupe. El restante 25% no tiene presencia de ectoparásitos presentando sus pieles sanas.

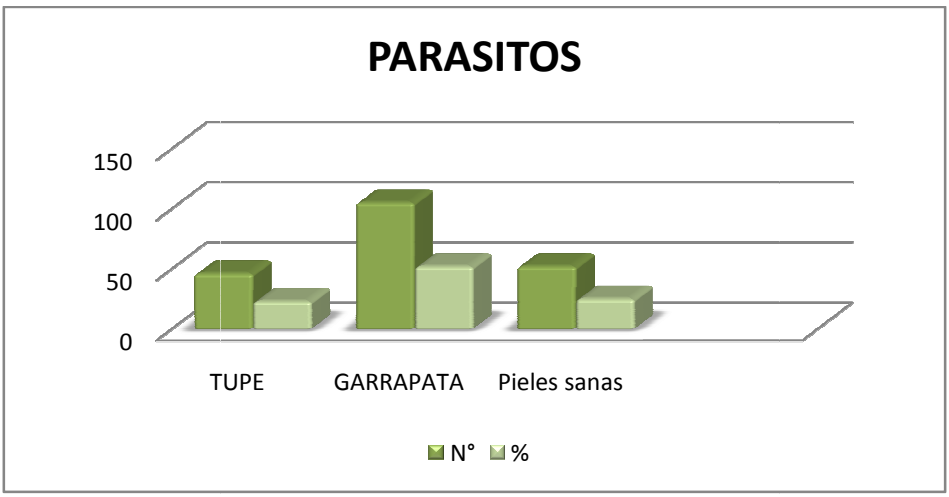

Figura 2. Inspección de ectoparásitos en bovinos faenados.

6.2. Condiciones Higiénico Sanitarias del Proceso de Transporte y Comercialización de la carne.

La evaluación del proceso de transporte de carne se la realizó desde el momento que la canal sale del camal hasta las tercenas del mercado, los procedimientos que utilizan para el transporte es en un vehículo que cuenta con superficies de acero inoxidable, rieles para el colgado de canales y tinas para transportar las vísceras para la comercialización, las tercenas cuentan con superficies o mesones de cerámica y ganchos de acero donde se exhibe la carne a los clientes.

6.3 Características Físicas y Sensoriales de la Carne.

Para el estudio de esta variable consideramos el pH y las características sensoriales.

6.3.1. pH de la Carne

El pH de la carne de los bovinos faenados en el camal municipal de la ciudad de Piñas fue tomado a tres intervalos de tiempo 02h00, 06h00, 12h00, con la

finalidad de determinar la curva de progresión durante la estancia de las canales en los mostradores de exposición para la venta al público.

Cuadro 4. pH de la carne de bovinos, durante el periodo de exposición para la venta al público.

HORAS	PH DE LA CARNE	
	PROMEDIO	**VARIACION**
02h00	**6,8**	**6,6 a 7,2**
06h00	**6,2**	**6 a 6,4**
12h00	**5,6**	**5,5 a 5,7**

En el cuadro se indica los valores obtenidos como promedios en los diferentes intervalos de tiempo: 02h00; ph 6,8, 06h00; ph 6,2, 12h00; ph 5,6.

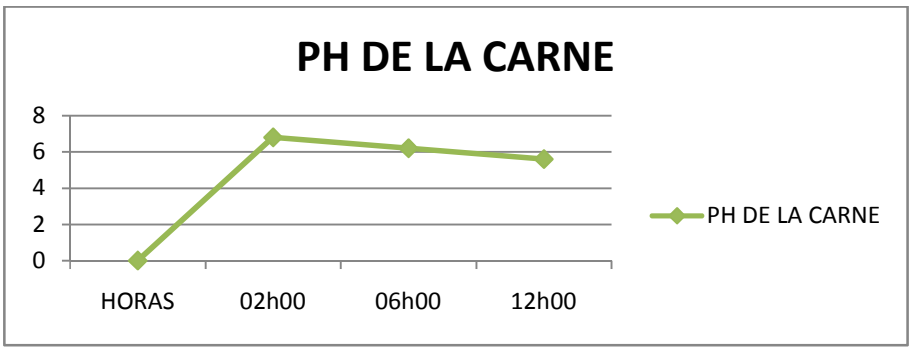

Figura 3. pH de la carne.

6.3.2. Color de las vísceras.

El color de las vísceras de los bovinos faenados se osciló entre normal, oscuro, y con presencia de petequias.

Cuadro 5. Color de las vísceras de los bovinos faenados.

COLOR	N°	%
NORMAL	**198**	**97,5**
OSCURA	**4**	**2**
PETEQUIAS	**1**	**0,5**
TOTAL	**203**	**100**

El 97,5 % de los bovinos faenados presentaron sus vísceras de color normal mientras que el 2% tuvieron un color oscuro y el 0,5% presencia de petequias.

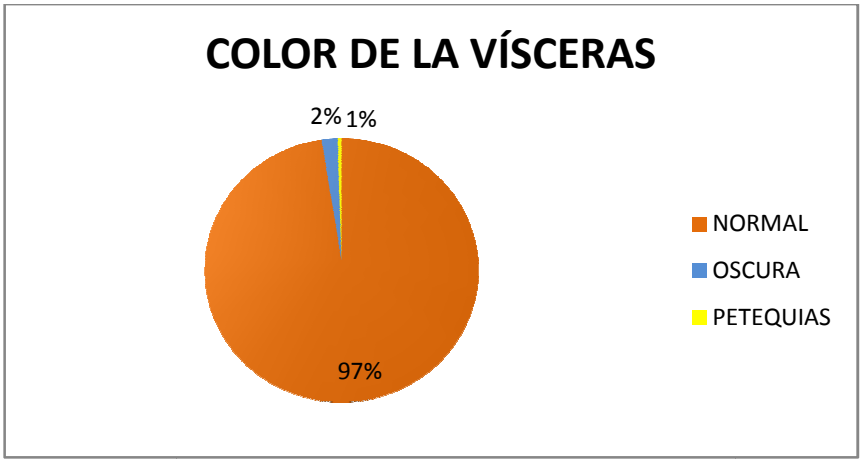

Figura 4. Color de las viseras de los bovinos faenados.

6.4. Características Microbiológicas de la Carne.

Para la determinación de esta variable realizamos la identificación de las bacterias: *staphylococus, eschericha coli y salmonella.*

6.4.1. <u>Determinación de Bacterias Staphylococus</u>.

La determinación de bacterias Staphylococus se lo realizó con tres periodos de intervalo en el día, teniendo como límites microbiológicos el máximo de Staphylococus presente en la carne de 100 ufc/g.

Cuadro 6. Determinación de ufc/g de Staphylococus presentes en la carne de bovino.

HORA	BACTERIAS	
	PROMEDIO	**VARIACION**
O6h00	**77.5 ufc/g**	**40 ufc/g a 140 ufc/g**
12h00	**93.75 ufc/g**	**30 ufc/g a 160 ufc/g**
16h00	**111.25 ufc/g**	**30 ufc/g a 200 ufc/g**

En el presente cuadro es evidente la curva de crecimiento de Staphylococus presentando a las 06h00 con 77,5 ufc/g;a las 12h00 con 93,75 ufc/g y a las

16h00 con 111,75 ufc/g, de los resultados obtenidos se observa que el incremento de crecimiento de las colonias de staphylococus va aumentando paulatinamente como avanza las horas de muestreo siendo la de mayor representación la de las 16h00 que sobrepasa los límites de aceptación con 11,75 ufc/g.

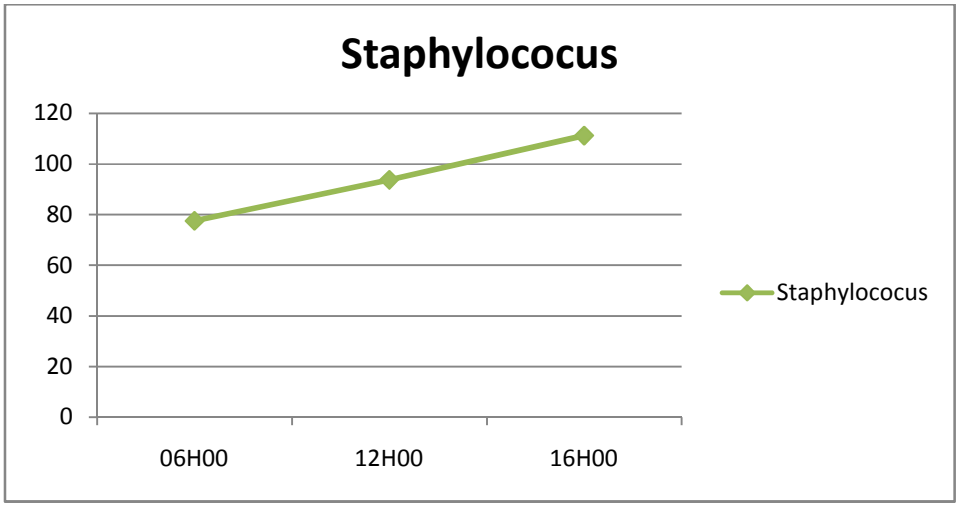

Figura 5. Determinación de bacterias Staphylococus

6.4.2. Determinación de Bacterias *Eschericha coli*.

Para determinar la presencia de Escherichia coli se considero el mismo horario para determinar staphylococus a las 06h00, 12h00 y 16h00, se considera los límites aceptables microbiologicos mínimo de 50 ufc/g y el máximo de 500 ufc/g.

Cuadro 7. Determinación de ufc/g de *E coli* presentes en la carne de bovino.

HORA	BACTERIAS	
	PROMEDIO	**VARIACION**
6am	**53.75 ufc/g**	**0 ufc/g a 230 ufc/g**
12pm	**96.25 ufc/g**	**0 ufc/g a 250 ufc/g**
16pm	**156.25 ufc/g**	**0 ufc/g a 290 ufc/g**

En el presente cuadro se demuestra que existe un incremento de crecimiento bacteriano (Escherichia coli), presentando a las 06h00 un 53,75 ufc/g a las 12h00 96,25 ufc/g y a las 16h00 156 ufc/g se considera que la presencia de esta bacteria en las carnes de expendio está en los límites aceptables para el consumo humano.

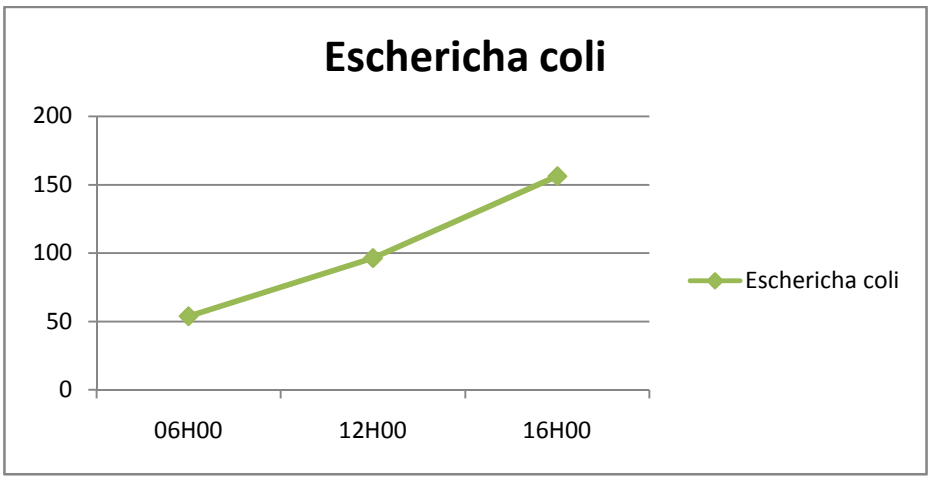

Figura 6. Determinación de bacterias Eschericha coli.

6.4.3. Determinación de Presencia o Ausencia de Salmonella en 25 gr de Muestra.

El análisis de la presencia o ausencia de salmonella se lo realizó en el mismo horario que se utilizo para determinar staphylococus y Escherichia coli. siendo los limites microbiológicos normales ausencia o presencia en 25 gr de muestra.

Cuadro 8. Análisis de presencia o ausencia de salmonella presente en la carne de bovino.

HORA	BACTERIAS EN 25g DE MUESTRA		
	% de Presencia	**% de Ausencia**	**TOTAL**
06h00	**62,5 % Pres**	**37,5 % de Aus**	**100**
12h00	**75 % Pres**	**25 % de Aus**	**100**
16h00	**62,5 % Pres**	**37,5 % de Aus**	**100**

En el presente cuadro se evidencia la presencia de salmonella, dándonos como resultado que a las 06h00 tenemos un 62,5% de Presencia; a las 12h00 un 75% y a las 16h00 un 62,5%, observando que no se cumple con los límites microbiológicos normales establecidos.

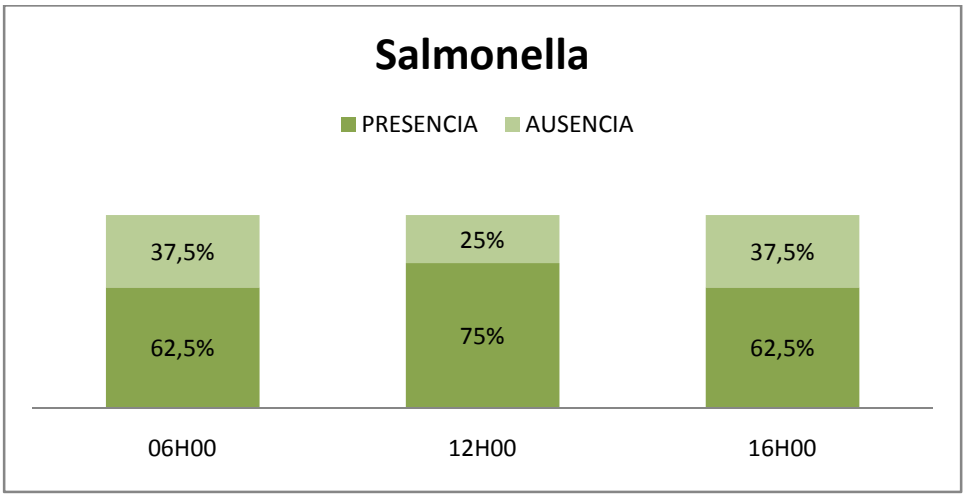

Figura 7. Presencia o ausencia de salmonella en 25 g de muestra.

VII. DISCUSION.

7.1. Condiciones Higiénico-Sanitarias del Proceso de Faenamiento.

Luego de analizar estadísticamente los datos obtenidos con la utilización de las fichas técnicas, y mediante la guía establecida en la bibliografía propuesta podemos manifestar que : de las etapas del faenamiento no se cumple con la insensibilización de los animales ya que con un arma corto punzante se procede a picar el cerebelo y el animal queda inmóvil mas no pierde la conciencia y al momento del desangrado se da un proceso de carga de adrenalina en el animal y se aumentan las toxinas se incrementa la presencia de hierro en la carne y el color de la carne puede variar de un rojo intenso a un purpura, así mismo no se cumple con la anulación del recto, y continuando normalmente el proceso con las etapas que son propias de un buen manejo en el sistema de faenamiento.

7.1.1 Inspección de ectoparásitos en animales faenados.

Los análisis realizados mediante la inspección de los animales demuestran que los parásitos externos presentes en los bovinos faenados son propios del medio como es la parte baja, y la garrapata es un parasito endémico, está presente en todos los sectores del cantón por la razón que no se hace una buena

rotación de potreros para romper el ciclo de vida del parasito y la utilización de desparasitantes no es adecuada ya que siempre se utiliza los mismos principios activos no se cambia de producto y los parásitos se hacen resistentes a los productos utilizados en la zona.

7.2. **Condiciones Higiénico Sanitarias del Proceso de Transporte y Comercialización de la carne.**

El análisis se lo realizo mediante la guía propuesta por luis picon para los procedimientos normales en el transporte y comercialización de la carne, mediante el cual procedemos a enfatizar que en la ciudad de Piñas no se cuenta con correctos procedimientos para el transporte de la carne ya que el camión transportador cuenta con superficies de acero inoxidable mas no es frecuentemente desinfectado, la altura del camión transportador no es la adecuado ya que las reses en la mayoría de los casos van sobre el piso y no colgadas en los rieles transportadores, no consta ventanas por donde pueda existir un sistema de ventilación y no posee conductos por donde se pueda evacuar residuos tanto de agua o sangre que provoque la carne, así mismo la persona que transporta la carne desde el camión hacia las tercenas no brinda las condiciones higiénicas necesarias para desarrollar esta función. La comercialización no se la realiza en mesas de acero inoxidable los ganchos

donde reposa la carne para su exhibición presentan un aspecto de oxidación y la carne no tiene refrigeración si se queda de un día para otro para ser vendida.

7.3. Características Físicas y Sensoriales de la Carne

7.3.1. pH de la carne de bovino.

Una vez realizado el estudio con los tiempos ya establecidos y con utilización de un peachimetro pudimos estudiar que la maduración de la carne se está dando de una forma correcta y es excelente la curva de descendimiento de pH encontrándose a las doce horas de la primera toma de pH, con un pH inocuo para los consumidores de carne de la ciudad de Piñas.

7.3.2. Color de las Vísceras.

Luego de haber realizado el examen de las vísceras utilizando el método de la observación directa, se puede determinar que las vísceras de los bovinos faenados en el camal municipal de la ciudad de Piñas, desde el punto de vista técnico-sanitario se encuentran en buenas condiciones, ya que un reducido número de vísceras analizadas presentan alteraciones de color en su estructura normal.

7.4. Características Microbiológicas de la Carne

Luego de haber sido analizadas las muestras y valiéndonos de la guía de los limites microbiológicos de carne y productos cárnicos logramos establecer que en: en el camal municipal así como en el mercado municipal de la ciudad de Piñas se da presencia de bacterias como salmonella desde el comienzo del sacrificio del animal, las pieles de los animales son contaminadas al ser retiradas por los trabajadores, y se transmiten las bacterias al material que es utilizado para esta actividad, así como el transporte de la carne hacia el sitio de expendio no es el adecuado ni brinda las condiciones higiénico sanitarias necesarias, dentro de los sitios de expendio no se cuenta con lugares de almacenamiento como cámaras de frio para las carnes, y en el transcurso del día se da otra infestación bacteriana de las carnes como es con staphylococus en la carne de bovino, ya que estos exceden el máximo permitido en la tarde a consecuencia del cambio de temperatura en las tercenas y el movimiento de personas por la zona de venta de carnes.

En el camal municipal de Piñas se evidenció la presencia de salmonella, dado esto por la contaminación que existe desde la caída de los animales a la piscina de sangría o desangrado de los animales, esta no es constantemente aseada, prolifera la contaminación por el exceso de sangre que queda en el lugar donde caen los animales, la cadena de contaminación continua en el desuello ya que

no es lavado con frecuencia el material para desarrollar esta actividad, luego del faenamiento la cadena de contaminación es evidente en el transporte de los animales hacia los lugares de expendio que son en el mercado municipal de la ciudad de Piñas, para lo cual no existe el camión adecuado, el mismo no cuenta en su interior con superficies de acero inoxidable, y en las tercenas donde se recibe las reces tanto mesas como los ganchos no están higiénicamente adecuados para la actividad; claro que para dar el control a la salmonella se puede utilizar una mezcla de cloro al 10% que puede ser utilizado en toda la cadena de faenamiento desde el ingreso de los animales al plantel de sacrificio con aspersores así como para la desinfección de mesas y bandejas, troles de transporte de piezas de carne, y realizar una desinfección al interior del mercado municipal, tanto en las mesas como en el camión de transporte. Se debe dotar de superficies de acero inoxidable que puede fácilmente ser desinfectado, y así mismo las bacterias a una temperatura de 65 ℃ mueren ya que no se presenta como un peligro latente si son sometidas a temperaturas de cocción.

VIII. CONCLUSIONES.

- De los procesos aplicados en el faenamiento de los animales no se cumple con la insensibilización ni con la anulación del recto de los animales.

- Es evidente la presencia de ectoparásitos con un 52% de presencia de garrapatas y un 23% de tupes lo que puede ser predisponente para que los animales hayan estado con alguna afección producida por estos parásitos.

- Los procesos utilizados en el transporte y comercialización de carne desde el punto de vista técnico no son los justos para desarrollar esta actividad.

- El pH de la carne de los bovinos faenados es aceptable, ya que tanto el manejo, como los procedimientos utilizados en el faenamiento no alteran el proceso de maduración de la carne.

- los bovinos faenados en el camal municipal de la ciudad de Piñas son sanos y no presentan ninguna irregularidad en sus vísceras.

- A medida que trascurre el día se evidencia una notable curva de presencia de staphylococus comenzando en la mañana 77,5 ufc/g, pasando al medio día con 93,75 ufc/g y en la tarde se excede el máximo permitido con 111,25 ufc/g, a consecuencia del cambio de temperatura en las tercenas y el movimiento de personas por la zona de venta de carnes.

- En el mercado municipal de la ciudad de Piñas se ofrece un producto cárnico que está dentro de los limites microbiológicos aceptables de ufc/g de muestra de *E coli* ya que en la mañana presenta 53,75 ufc/g al medio día 96,25 ufc/g y en la tarde 156 ufc/g sin presentar ningún riesgo de contaminación.

- Es evidente la presencia de Salmonella en la carne de bovino que se expende en el mercado municipal de la ciudad de Piñas con un 66,66% de promedio de presencia y con esto se afirma la hipótesis planteada en la presente investigación.

IX. RECOMENDACIONES.

- Dentro de los procedimientos de faenamiento la insensibilización de los animales es muy necesario ya que este pierde instantáneamente la conciencia y no la recupera antes de la sangría, algo que no se practica en el camal municipal, puesto que los animales son picados con un arma corto punzante en el cerebelo, lo que les provoca que permanezcan inmóviles mas no se pierde la conciencia del animal.

- Mantener un régimen higiénico sanitario para el transporte de las carnes desde el camal municipal hacia el mercado municipal.

- En los locales tanto los utensilios como la maquinaria para el troceado y picado debe ser utilizado únicamente para un solo producto en específico y de ser posible su desinfección diaria y protegerlo del contacto con insectos, polvo demás impurezas del medio.

- A los expendedores, tomar las precauciones necesarias a fin de llevar un adecuado control de la higiene tanto del local como personal, para evitar así que durante la manipulación de los productos no se produzca ninguna clase de alteración microbiológica.

- Es necesario emprender en una activa campaña de educación técnico-sanitaria entre las personas que comercializan carnes, haciendo primero conocer y luego cumplir estrictamente los reglamentos y normas que rigen estas actividades.

- Dotar de un cuarto frio internamente del mercado municipal para que los expendedores de carne puedan conservar sus carnes frescas y manejadas higiénicamente y así ofrecer un producto de calidad a los consumidores de carne del cantón.

X. BIBLIOGRAFIA.

- **AGUIRRE**, d.h.,viñabal,a.e., salatín,a.o., cafrune, m.m.,volpogni, m.m.,mangold, a.j. and guglielmone,a.a. 2000. Susceptibility to two pyrethroids in Boophilus microplus (Acari:Ixodidae) populations of northwest Argentina.Vet. Parasitol. 88: 329-334.

- **AOAC INTERNACIONAL**. 2000. Métodos Oficiales de Análisis, 17 ed., Métodos 967.25-967.28, 978.24, 989.12, 991.13, 994.04 y 995.20. AOAC INTERNACIONAL Gaithersburg, MD.

- **ALVAREZ**, e., n. tadich, c. gallo. 2002. Efecto de diferentes métodos de arreo sobre algunas variables sanguíneas indicadoras de estrés en bovinos. *XII Congreso de Medicina Veterinaria, Chillán, Chile, 24-26 octubre de 2002.*

- **B. RAMSEY**. 1996. Effect of beef tenderness on consumer satisfaction with steaks consumed in the home and restaurant. Journal of Animal Science.

- **CHIFFLET**, Sonia, Carolina Díaz, Rodolfo Stahringer y Comisión Técnica AAB. 2004. Asociaicón Argentina de Brangus.

- **FRASINELLI**, C. A., Casagrande, H. J. y Veneciano, J. H. 2004. INTA E.E.A San Luis, Información Técnica 168, 16.

- **GALLO**, C. 1994. Efecto del manejo pre y post faenamiento en la calidad de la carne. Serie Simposios y Compendios de la Sociedad Chilena de Producción Animal vol.2: 27-47.

- **GUGLIELMONE**, a.a. 1994. Epidemiología y control de los hemoparásitos (Babesia y Anaplasma) de los vacunos en la Argentina. In: Enfermedades parasitarias de importancia económica en la Argentina y el Uruguay. Eds.C. Fiel y A.Nari. Editorial Hemisferio Sur,Montevideo, pp. 461-479.

- **GARTZ** Richart. Las carnes y su procesamiento 1987 almonacid, M. ALMONACID, M. 2003. Estudio de pH y color muscular en cortes comerciales de canales bovinas normales y con la anomalía “corte oscuro”. Memoria de Título, Medicina Veterinaria, Fac. Cs. Vet. Univ. Austral de Chile, Valdivia, Chile.

- http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n101008B/BA038

- **HEDRICK**, H.B., E. D. Aberle, J. C. Forrest, M. D. Judge y R. A. Merkel. 1994. Principles of Meat Science. 3rd. ed., Kendall Hunt Publishing Co.,

Dubuque, Iowa. Huffman, K. L., M. F. Miller, L. C. Hoover, C. K. Wu, H. C. Brittin y C.

- **HAMMACK**, TS, Amaguana RM, junio GA, PS Sherrod, y WH Andrews. 1999. La eficacia relativa de cistina caldo selenito, caldo tetrationato, y Vassiliadis medio de Rappaport para la recuperación de *Salmonella* de alimentos con una baja carga microbiana. J. Prot de Alimentos. 62:16-21.

- **HAMMACK**, TS, Amaguana RM, y Andrews WH. 2000. Rappaport-Vassiliadis medio para la recuperación de *Salmonella* de alimentos con una baja carga microbiana: estudio de colaboración. Int. J. AOAC. (En prensa).

- **JUNIO**, GA, PS Sherrod, Hammack TS, Amaguana RM, y Andrews WH. 1995. La eficacia relativa de cistina caldo selenito, caldo tetrationato, y Vassiliadis medio de Rappaport para la recuperación de *Salmonella* de la carne cruda y otros alimentos contaminados altamente: estudio Precollaborative. Int. J. AOAC. 78:375-380.

- **JUNIO**, GA, PS Sherrod, Hammack TS, Amaguana RM, y Andrews WH 1996 La eficacia relativa de cistina caldo selenito, caldo tetrationato, y Vassiliadis medio de Rappaport para la recuperación d*e Salmonella* en carne

viva, los alimentos altamente contaminados, y se alimentan de aves de corral: Estudio colaborativo Int. J. AOAC 79:1307-1323.

- **LAFONTAINE**, J.A., G. Grigera y M. Oesterheld. 2003. Conferencia Congreso Nacional de Cría, 09.03, Santa Fe.

- **LAMOND**, D.R. 1970. The influence of under nutrition on reproducttio in the cow. Anim. Breed. Abstr. 38:359-372.

- **LANDA**, P.A. La condición corporal como herramienta de manejo del rodeo de cría.

- **LOWMAN**, B.G., N.A. Scott y S.M. Somerville. 1976. Condition Scoring beef cattle. The east of Scotland College of Agriculture. Bulletin Nº 6.

- **LOWMAN**, B.G., D.W. Deas, J.H. Prescot. 1980. The importancie of length of calvin period in the management of suckler cows. The east of Scotland College of Agriculture. Technical Note Nº 241-A.

- **LUIS** Picone 2002 tratado del trasporte de carnes en canales hasta la fábrica de embutidos.

- **REGLAMENTO (CE)** No 1441/2007 de la comisión de 5 de diciembre de 2007que modifica el Reglamento (CE) no 2073/2005 relativo a los criterios microbiológicos aplicables a los productos alimenticios.

- **PAGÁN**, Melvin. 1997. Características químicas y organolépticas de músculos del cuarto trasero de toretes Holstein, Charbray y Brahman. Tesis M. S. Universidad de Puerto Rico, Mayagüez, P. R., 72.

- **PATERSON**, B. C., y F. C. Parrish. 1986. A sensory panel and chemical analysis of certain beef chuck muscles. Journal of Food Science. 51(4):877-879.

- **PEARSON**, A.M. y T. R. Dutson. 1994. Quality attributes and their measurement in meat, poultry and fish products, 1s t edition. Blackie Academic & Professional, New York.

- **PATERSON**, B. C., y F. C. Parrish. 1986. A sensory panel and chemical analysis of certain beef chuck muscles. Journal of Food Science.

Pearson, A.M. 1966. Desirability of beef - its characteristics and their measurement. Journal of Animal Science.

- **PROFESORES DE LA FACULTAD DE ZOOTECNIA**, Universidad Autónoma de Chihuahua, Periférico Francisco R. Almada, km 1 de la carretera Chihuahua-Cuauhtémoc, Chihuahua, Chih., México, 31031, tel. (614) 434 0363, aalarcon@uach.mx

- **SHERROD**, PS, Amaguana RM, WH Andrews, junio de GA, y Hammack TS. 1995. La eficacia relativa de los agares selectivos de la galjanoplastia para la recuperación de las especies de *Salmonella* de alimentos de alto contenido de humedad seleccionado. Int. J. AOAC. 78:679-690.

- **TADICH**, n., c. Gallo. r. Echeverría, g. van schaik. 2003 a. Efecto del ayuno durante dos tiempos de confinamiento y de transporte terrestre sobre algunas variables sanguíneas indicadoras de estrés en novillos. *Arch. Med. Vet*. 35 (2): 171-185

- **TADICH**, n, m. Alvarado, c. Gallo 1999. Efecto de 3, 6, 12 y 24 horas de transporte terrestre continúo sobre algunas variables indicadoras de estrés en bovinos. XXIV Reunión Anual de SOCHIPA, Temuco, Chile.

- **TADICH**, n., c. Gallo, t. knowles, a. Aranis. 2002. Concentración de algunas variables sanguíneas indicadoras de estrés antes y durante la sangría

en novillos. XII Congreso de Medicina Veterinaria, Chillán Chile, 24-26 octubre de 2002.

- **TADICH**, n., c. Gallo. r. Echeverría, g. van Schaik. 2003 a. Efecto del ayuno durante dos tiempos de confinamiento y de transporte terrestre sobre algunas variables sanguíneas indicadoras de estrés en novillos. Arch. Med. Vet.

ANEXOS

ANEXO 1

I. TITULO.

"PROPUESTA DE CONTROL DE CALIDAD EN EL CAMAL Y MERCADO MUNICIPAL DE LA CIUDAD DE PIÑAS PROVINCIA DE EL ORO"

II. ANTECEDENTES.

En la actualidad en la población del cantón Piñas existe un desconocimiento de las prácticas de control de calidad basadas en los codex alimentarios y en la seguridad alimentaria que con muy buena aceptación se está desarrollando dentro de la republica del ecuador.

Consecuencias del mal manejo que se está dando a los productos cárnicos específicamente carne fresca de bovino, es evidente una cadena de contaminación de las carnes que se inicia desde el transporte de los bovinos al matadero continuando en el sacrificio de los animales, transporte hacia el mercado municipal, y finalizando en la venta en las tercenas del mercado municipal.

Esta cadena de contaminación se da por el mal manejo en el interior del camal, en el que no se practica algunos de los métodos de sacrificio establecidos en los codex alimentarios, el transporte no brinda las condiciones asépticas para desplegar esta diligencia. En el mercado municipal las mesas y las bandejas donde reposan las piezas de carne no presentan condiciones higiénico sanitarias necesarias para desarrollar esta actividad.

Tanto el equipo utilizado en el camal como en el mercado debe ser esterilizado luego de su utilización para que no sea motivo de contaminación bacteriana en la cadena de faenamiento de los animales, en el mercado municipal es necesario la implementación de un cuarto frio para que las piezas de carne reposen y soporten los cambios bruscos de temperatura que pueden ser causa de una proliferación de bacterias en la carne.

III. JUSTIFICACION.

La carne es alimento fundamental en la nutrición humana, porque ella proporciona al ser humano buen aporte proteico y aminoácidos asimilables que contribuyen a su desarrollo físico y mental, por estas cualidades tan notables, la carne ha sido desde la antigüedad, alimento ávidamente requerido en todas las latitudes del mundo donde el hombre habita.

Empeño siempre creciente de los Médicos Veterinarios, ha sido y es, aumentar su cantidad y mejorar su calidad para ofrecer a la colectividad humana un excelente producto. Junto a estos valores intrínsecos de la carne, está el hecho de que ella es un producto perecible y puede ser el origen de graves enfermedades tóxico - infecciosas si ésta no reúne las mejores condiciones de sanidad, conservación y manejo, antes de ser consumida.

En el país se viven cambios de diferente índole (económico, social, político y cultural), que son muy rápidos en respuesta a los retos que plantea nuestra constitución vigente, que pone énfasis en la economía popular, solidaria y la seguridad alimentaria, motivo por el cual preocupados de nuestro cantón nos sentimos forzados a tratar de mejorar los sistemas de faenamiento utilizados en el camal municipal así como en el mercado municipal.

En la presente propuesta de control de calidad se ven reflejadas las necesidades que se tienen tanto en el camal como en el mercado municipal, en consecuencia sugerir para tratar de cambiar estas falencias como la implementación del equipo faltante para asegurar la inocuidad de la carne y remediar infecciones bacterianas en las carnes a ser expendidas.

IV. OBJETIVOS.

5.1. OBJETIVO GENERAL.

- Mediante una propuesta de control de calidad en los procesos de faenamiento, transporte y expendio de carne de bovino, tratar de salvaguardar la salud de los habitantes de la ciudad de Piñas, consumidores del producto.

5.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS.

- Llevar ordenadamente los procesos de faenamiento de bovinos en el camal municipal de la ciudad de Piñas.

- Darle un manejo óptimo a los equipos utilizados en el proceso de faenamiento de los animales en el camal municipal de la ciudad Piñas.

- Mejorar las instalaciones del mercado municipal así como implementar superficies de acero inoxidable en las mesas y adecuar un cuarto frio en el interior del mercado municipal para ofrecer una carne que brinde las

condiciones higiénico sanitarias demandadas por la población de la ciudad de Piñas.

V. RESULTADOS ESPERADOS.

PROPUESTA DE INSPECCIÓN DE OPERACIONES EN EL BENEFICIO DE GANADO BOVINO PARA OBTENER CALIDAD DE CARNE.

A: Preparación del animal: [Transporte y manejo del animal ante-mortem (vivo)]

Del tratamiento que se dé al animal antes del sacrificio dependerá considerablemente la calidad del canal.

a. Transporte: se efectúa desde las unidades de explotación hacia los centros de consumo. El transporte de ganado bovino en camiones, es el procedimiento más utilizado en nuestro medio, el cual se realiza en deficientes condiciones, lo que conduce a desmejorar la calidad de la carne. Es muy común encontrar fracturas, hemorragias, dolencias diversas y hasta la muerte de los animales.

   ¿Cómo transportar correctamente un bovino? Las lesiones por transporte se pueden disminuir si se separan los animales en grupos de dos, alternando cabeza con cola.

b. Recepción de los animales: Consiste en pasar los animales del camión transportador hasta los corrales respectivos mediante una rampa de desembarco.

c. Pesaje: constituye la forma técnica como se comercializan los animales de abasto. El peso se determina por báscula.

d. Conducción: Consiste en desplazar el animal por las mangas y pasillos hasta los corrales de sacrificio auxiliados con un tábano eléctrico.

e. Inspección sanitaria antemortem: Mediante esta práctica se puede detectar la posible presencia de enfermedades en los animales y así es posible separar los sanos de los enfermos, permitiendo seleccionar los animales aptos para el sacrificio. El animal debe reunir las siguientes características: Sostenerse en sus cuatro miembros mientras se encuentre parado, caminar normalmente, piel elástica y suave, respirar 10-20 veces por minuto, fosas nasales húmedas y frescas, pulso de 80-90 latidos por minuto y una temperatura corporal entre 35-40 ℃.

   No se deben sacrificar animales que no cumplan con los requisitos anteriores, ni que estén con enfermedades o en avanzado estado de preñez.

f. Reposo: El animal debe permanecer al menos 12 horas en los corrales de sacrificio con el fin de proporcionarle descanso digestivo y corporal. Debe permanecer en ayuno y consumir solo agua potable. Este consumo de agua facilita el aturdimiento, desangrado y permite mejorar las operaciones de evisceración al evitar la contaminación de la canal.

g. Baño externo: Antes del sacrificio, el animal debe ser duchado mediante chorros de agua fría a presión; esta práctica permite limpiar las suciedades de la piel, retirar algunos parásitos externos y posibilitar la

concentración de sangre en los grandes vasos sanguíneos, lo cual favorece una sangría adecuada, un color atractivo de la carne y mayor posibilidad de conservación.

h. Conducción al sacrificio: Consiste en el paso de los animales de reposo, hasta la caja de insensibilización, mediante una rampa de conducción, y aplicando moderadamente el tábano eléctrico.

B: Sacrificio y faenado del animal

Es el conjunto de operaciones que llevan a la obtención de canales limpias y listas para el despiece. El sacrificio va desde el momento de la insensibilización hasta finalizar la sangría. Los requisitos generales son la higiene y la calidad de la carne. Las principales recomendaciones para una correcta matanza son: suprimir la conciencia del animal lo más rápido posible para mejorar el desangrado y proporcionar una carne baja en acidez; evitar accidentes (que el animal hiera el operario), la limpieza como principal objetivo del matadero, ya que la carne, la sangre y las vísceras ofrecen condiciones óptimas para la proliferación de bacterias. La canal y las vísceras no deben tocar el suelo y, además, esterilizar los equipos que estén en contacto con el animal.

a) Inmovilización e insensibilización**:** Se efectúa localizando el animal en una caja de insensibilización. Se ocasiona la pérdida del conocimiento de los animales antes de ser desangrados. El animal se ata de las dos patas y la cabeza dentro de una trampa. No se debe excitar el animal porque produce una carne de baja conservación por su incompleto desangrado. Se utilizan comúnmente los siguientes procedimientos para insensibilización de ganado vacuno:

1. Descarga eléctrica*:* Se aplican pinzas en la región temporal, debajo de las orejas, con un contacto entre 50-60 segundos. El animal debe ser eyugulado entre los 30-40 segundos siguientes porque se puede recuperar la conciencia.

2. Uso de pistolas neumáticas o de perno cautivo*:* Es un método considerado no cruel.

3. Uso de la puntilla: Es un método considerado cruento. se produce el uso de mazos y de clavas para insensibilizar animales.

b) Izado: Se realiza colocando un grillete en la pata izquierda y elevando el conjunto (grillete-animal), con la ayuda de un diferencial, hasta enganchar el grillete en un riel, denominado de sangría. El diferencial consiste en una grúa que puede ser accionada manual o eléctricamente a fin de elevar el animal hasta enganchar el grillete de sangría en el respectivo riel.

c) Corte de la yugular y desangrado (sangría): Se practica mediante un corte que se hace a nivel del cuello, seccionando los vasos sanguíneos y provocando la salida de la sangre y muerte del animal. El sangrado debe ser lo más completo posible. Los pasos siguientes al sacrificio del animal, reciben el nombre de faenado. Se trata de obtener a partir de los animales, las respectivas canales y subproductos.

d) Separación de las manos: Con un cuchillo se separan las manos y estas son colocadas en su área respectiva.

e) Iniciación del desuello: La separación de la piel se inicia a partir del cuello, esternón, paleta y la región ventral.

f) Separación de las cabezas: Esta labor se efectúa manualmente con la ayuda de un cuchillo; previamente se han retirado las orejas en la misma forma. Los cuerpos pueden retirarse antes de ser separada la cabeza o posteriormente; estos últimos se retiran con la ayuda de la sierra, una guillotina o un hacha.

g) Transferencia: Consiste en pasar el animal desde el riel de sangría (alto) hasta el riel de trabajo (bajo). Para ello, se debe efectuar las siguientes operaciones:

1. Quien efectúa la labor debe estar ubicado sobre una mesa denominada plataforma de transferencia, a una altura de 2.1-2.25 m. El animal se desplaza hasta la plataforma de transferencia y allí se hace una incisión a lo largo de la pierna libre (derecha), se desuella y se corta la pata con un cuchillo. A continuación, se coloca un gancho con trole (polea) en el talón de aquiles de la pierna libre y se cuelga el animal del riel de trabajo. Una vez colgado el animal de la pata derecha, se practican las mismas operaciones anteriores con la pierna libre (izquierda), la cual ha sido despojada del grillete de sangría previamente.

2. Finalmente todo animal pende de sus piernas del respectivo riel de trabajo. Los diversos subproductos comestibles, provenientes del animal, deben ser sometidos a la correspondiente inspección sanitaria.

h) Desuello: La separación de la piel continúa; se ubican quienes practican las operaciones de mesas, en las cuales se encuentran dispuestas

lateralmente a la plataforma de transferencia y a diversas alturas. Se desprende la piel que se encuentra adherida a lo largo de las regiones ventral y dorsal. La piel se retira en su totalidad con la ayuda de procedimientos mecánicos o manualmente con cuchillos.

i) Corte del esternón: Para su efecto, con un cuchillo se hace incisión en la línea blanca del pecho y se introduce una sierra eléctrica, para cortar los huesos del esternón. También se pueden usar hachas higienizadas previamente.

j) Anulación del recto: Es una operación que consiste en extraer el recto y ligarlo con una banda o piola, con el fin de evitar contaminación de la carne con materias fecales en el momento de la separación de las vísceras blancas.

k) Eviscerado: Se trata de separar del animal los órganos genitales, las vísceras blancas y rojas. Primero se realiza la separación de las vísceras blancas, la cual está conformada por los estómagos e intestinos de los animales. Se facilita la extracción practicando una incisión con un cuchillo, a lo largo de la línea media ventral y retirando todo el conjunto de órganos mencionados anteriormente. La limpieza de la víscera blanca se debe realizar en sitios aislados de la sala de proceso, utilizando mesas construidas en acero inoxidable o con materiales de fácil lavado.

1. El segundo paso es la separación de la víscera roja, que está conformada por el hígado, el corazón, los pulmones, la tráquea, el esófago, y los riñones. En la práctica se separa primero el bazo; posteriormente el conjunto formado por el hígado, el corazón, la tráquea,

el esófago y los pulmones y finalmente los riñones, Posteriormente el paquete conformado por las vísceras se somete a inspección sanitaria.

l) División de la canal: Separadas las vísceras, se procede a practicar la división de la canal en dos mitades o medias canales. Esta labor se efectúa con la ayuda de una sierra eléctrica o de un hacha higienizada. Dividida completamente la canal, se retira la medula espinal manualmente, y se practica un movimiento de antebrazo de abajo hacia arriba con el fin de posibilitar la salida de la sangre acumulada en los grandes vasos sanguíneos.

m) Estímulo eléctrico de la canal: Mediante la aplicación de altos o bajos voltajes sobre la canal, es posible mejorar la calidad nutricional y organoléptica de las carnes.

n) Lavado de medias canales: Se practica con chorros de agua a presión, los cuales permiten retirar la suciedad que haya podido impregnar la canal durante el proceso de faenado.

o) Inspección sanitaria post-mortem: Las medias canales deben ser sometidas a inspección para su aprobación.

p) Pesaje de la canal: Normalmente se realiza en una báscula aérea o con báscula romana.

q) Almacenamiento refrigerado: En el país constituye la forma técnica como se deben almacenar las canales, antes de ser practicados los diferentes

cortes minoristas. La temperatura de almacenamiento refrigerado oscila entre - 1.5℃ y 4℃.

C: Equipo básico que se requiere para el beneficio de animales.

- Báscula para ganado vivo.
- Conjunto de tubos rociadores para el lavado de animales.
- Retornador de grilletes de sangría.
- Diferencial eléctrico para transferencia.
- Riel de trabajo.
- Diferenciales eléctricos.
- Troles de gancho.
- Riel de sangría.
- Grilletes de cadena.
- Descornador.
- Cajón de insensibilización.
- Plataforma hidráulica
- Lavamanos y esterilizadores.
- Carros de ganchos.
- Máquina desolladora.
- Cortador de patas.
- Sierra para corte de esternón.
- Mesa para la inspección de vísceras.
- Sierra para dividir canales
- Carros para decomisos.
- Bandejas.
- Mangueras con pistola de lavado.
- Mesa para trabajar cabezas.
- Mesa para trabajo de vísceras blancas

- Báscula de piso.
- Báscula de riel.
- Tanques para escaldado (tripas-patas).
- Cuchillos diversos.
- Afiladores.
- Máquina para pelado de patas.
- Máquina para quitar cascos.
- Uniformes, cascos y equipo.

XI. Para el transporte de la carne hacia los lugares de expendio.

- contar con vehículos apropiados para la actividad sean estos con superficies con acero inoxidable o que cuenten con cámara de frio.
- Dotar de vehículos manuales para el transporte de las piezas desde el vehículo hasta las tercenas de expendio del producto.
- Mantener las piezas de carne en cuartos fríos para evitar el caldeamiento de la carne, y así impedir se de la proliferación de bacterias.
- Brindar capacitaciones a los expendedores para que sepan cuáles son los riesgos por contaminación bacteriana de la carne y como repercute esto para el ser humano.

VI. RUBROS Y FINANCIAMIENTO

Presupuesto	Unidad de medida	cantidad	Costo unitario	Costo total
Arreglo de insensibilizador	Global	1	1500	1500
Vehículo trasportador de carne	Global	1	25000	25000
Transporte manual de carne	Global	1	1500	1500
Mesas de acero inoxidable 2x1 m	Global	30	500	15000
Capacitación de obreros	Talleres	1	200	200
Capacitación de terceneros	Talleres	1	200	200
Técnico para control de calidad	Meses	2	800	1600
Sistemas de seguridad	Global	1	100	100
total				**45100**

ANEXO 2
Informes de resultados de muestras de salmonella

UNIVERSIDAD TECNICA PARTICULAR DE LOJA

LABORATORIO CETTIA-UTPL

Informe de Ensayo

CETTIA

FECHA DEL INFORME:	2010-07-23
INFORME No.	1070
SOLICITUD DE ANALISIS:	3785

INFORMACIÓN DEL CLIENTE:

NOMBRE:	Sr. Santiago Loaiza Carrión				
DIRECCIÓN:	La Argelia				
TELEFONO:	093013233	**FAX:**	n/e	**E-mail:**	n/e

DATOS GENERALES DE LAS MUESTRAS:

DESCRIPCION	
Muestra 1	Carne Bovino # 1 A 06h00
Muestra 2	Carne Bovino # 1 B 12h00
Muestra 3	Carne Bovino # 1 C 16h00
Muestra 4	Carne Bovino # 2 A 06h00
Muestra 5	Carne Bovino # 2 B 12h00
Muestra 6	Carne Bovino # 2 C 16h00
Muestra 7	Carne Bovino # 3 A 06h00
Muestra 8	Carne Bovino # 3 B 12h00
Muestra 9	Carne Bovino # 3 C 16h00
Muestra 10	Carne Bovino # 4 A 06h00
Muestra 11	Carne Bovino # 4 B 12h00
Muestra 12	Carne Bovino # 4 C 16h00
Muestra 13	Carne Bovino # 5 A 06h00
Muestra 14	Carne Bovino # 5 B 12h00
Muestra 15	Carne Bovino # 5 C 16h00
CONDICION:	
FECHA DE RECEPCION:	

INFORMACIÓN GENERAL:

El informe de ensayo no se puede reproducir parcialmente, excepto en su totalidad con la aprobación escrita del laboratorio.
Los resultados representan exclusivamente la muestra (s) analizada (s).
U: Incertidumbre expandida con un 95% de confianza.
UFC: Unidad formadora de colonias
INEN 2346. Carne Fresca y Menudencias comestibles frescas. Requisitos.
n/a: No aplica.
n/d: No disponible.
n/e: No especifica.

RESULTADOS:

DETERMINACIÓN	FECHA DE ANÁLISIS		METODO	UNIDAD	RESULTADOS	U	LDD	REQUISITOS DEL PRODUCTO		FUENTE DE LOS REQUISITOS O REFERENCIA
	INICIO	FIN						MIN.	MAX.	
Muestra 1A										
Salmonella	2010-07-15	2010-07-22	MMS-07	aus/pres/25g	Aus/25g	n/d	aus/pres/25g	-	Aus/25g	INEN 2346
Muestra 1B										
Salmonella	2010-07-15	2010-07-22	MMS-07	aus/pres/25g	Aus/25g	n/d	aus/pres/25g	-	Aus/25g	INEN 2346
Muestra 1C										
Salmonella	2010-07-15	2010-07-22	MMS-07	aus/pres/25g	Pres/25g	n/d	aus/pres/25g	-	Aus/25g	INEN 2346
Muestra 2A										
Salmonella	2010-07-15	2010-07-22	MMS-07	aus/pres/25g	Pres/25g	n/d	aus/pres/25g	-	Aus/25g	INEN 2346
Muestra 2B										
Salmonella	2010-07-15	2010-07-22	MMS-07	aus/pres/25g	Pres/25g	n/d	aus/pres/25g	-	Aus/25g	INEN 2346
Muestra 2C										
Salmonella	2010-07-15	2010-07-22	MMS-07	aus/pres/25g	Aus/25g	n/d	aus/pres/25g	-	Aus/25g	INEN 2346
Muestra 3A										
Salmonella	2010-07-15	2010-07-22	MMS-07	aus/pres/25g	Aus/25g	n/d	aus/pres/25g	-	Aus/25g	INEN 2346
Muestra 3B										
Salmonella	2010-07-15	2010-07-22	MMS-07	aus/pres/25g	Aus/25g	n/d	aus/pres/25g	-	Aus/25g	INEN 2346
Muestra 3C										

E-mail:lminstrumental@utpl.edu.ec PBX:593-072-570275 Ext. 2514Telefax:593-072-579889 CP:11-01-608 San Cayetano alto s/n Loja - Ecuador

DETERMINACIÓN	FECHA DE ANÁLISIS		MÉTODO	UNIDAD	RESULTADOS	U	LDD	REQUISITOS DEL PRODUCTO		FUENTE DE LOS REQUISITOS O REFERENCIA
	INICIO	FIN						Min.	Máx.	
Salmonella	2010-07-15	2010-07-22	MMS-07	aus/pres/25g	Aus/25g	n/d	aus/pres/25g	-	Aus/25g	INEN 2346
Muestra 4A										
Salmonella	2010-07-15	2010-07-22	MMS-07	aus/pres/25g	Pres/25g	n/d	aus/pres/25g	-	Aus/25g	INEN 2346
Muestra 4B										
Salmonella	2010-07-15	2010-07-22	MMS-07	aus/pres/25g	Pres/25g	n/d	aus/pres/25g	-	Aus/25g	INEN 2346
Muestra 4C										
Salmonella	2010-07-15	2010-07-22	MMS-07	aus/pres/25g	Pres/25g	n/d	aus/pres/25g	-	Aus/25g	INEN 2346
Muestra 5A										
Salmonella	2010-07-15	2010-07-22	MMS-07	aus/pres/25g	Aus/25g	n/d	aus/pres/25g	-	Aus/25g	INEN 2346
Muestra 5B										
Salmonella	2010-07-15	2010-07-22	MMS-07	aus/pres/25g	Pres/25g	n/d	aus/pres/25g	-	Aus/25g	INEN 2346
Muestra 5C										
Salmonella	2010-07-15	2010-07-22	MMS-07	aus/pres/25g	Aus/25g	n/d	aus/pres/25g	-	Aus/25g	INEN 2346

Ing. Myriam Jácome
LÍDER DE CALIDAD

Ing. Miguel Guamán
LÍDER TÉCNICO (E)

FIN DEL INFORME

CETTIA

E-mail:lminstrumental@utpl.edu.ec PBX:593-072-570275 Ext. 2514Telefax:593-072-579889 CP:11-01-608 San Cayetano alto s/n Loja - Ecuador

ANEXO 3

UNIVERSIDAD TECNICA PARTICULAR DE LOJA

LABORATORIO CETTIA-UTPL

CETTIA

Informe de Ensayo

FECHA DEL INFORME:	2010-08-03
INFORME No.	1072
SOLICITUD DE ANALISIS:	3789

INFORMACIÓN DEL CLIENTE:

NOMBRE:	Sr. Santiago Loaiza Carrión				
DIRECCIÓN:	La Argelia				
TELEFONO:	093013233	FAX:	n/e	E-mail:	n/e

DATOS GENERALES DE LAS MUESTRAS:

DESCRIPCION	
	Muestra 1 Carne Bovino # 1 06h00
	Muestra 2 Carne Bovino # 2 12h00
	Muestra 3 Carne Bovino # 3 16h00
CONDICION:	La muestra llega en funda plástica.
FECHA DE RECEPCION:	2010-07-20

INFORMACIÓN GENERAL:

El informe de ensayo no se puede reproducir parcialmente, excepto en su totalidad con la aprobación escrita del laboratorio.
Los resultados representan exclusivamente la muestra (s) analizada (s).
U: Incertidumbre expandida con un 95% de confianza.
UFC: Unidad formadora de colonias
INEN 2346. Carne Fresca y Menudencias comestibles frescas. Requisitos.
n/a: No aplica.
n/d: No disponible.
n/e: No especifica.

RESULTADOS:

DETERMINACIÓN	FECHA DE ANÁLISIS		MÉTODO	UNIDAD	RESULTADOS	U	LDD	REQUISITOS DEL PRODUCTO		FUENTE DE LOS REQUISITOS O REFERENCIA
	INICIO	FIN						Mín.	Máx.	
Muestra 1										
Salmonella	2010-07-21	2010-07-26	MMS-07	aus/pres/25g	Pres/25g	n/d	aus/pres/25g	-	Aus/25g	INEN 2346
Muestra 2										
Salmonella	2010-07-21	2010-07-26	MMS-07	aus/pres/25g	Pres/25g	n/d	aus/pres/25g	-	Aus/25g	INEN 2346
Muestra 3										
Salmonella	2010-07-21	2010-07-26	MMS-07	aus/pres/25g	Pres/25g	n/d	aus/pres/25g	-	Aus/25g	INEN 2346

Ing. Myriam Jácome
LÍDER DE CALIDAD

Ing. Miguel Guamán
LÍDER TÉCNICO (E)

FIN DEL INFORME

E-mail:lminstrumental@utpl.edu.ec PBX:593-072-570275 Ext. 2514Telefax:593-072-579889 CP:11-01-608 San Cayetano alto s/n Loja - Ecuador

ANEXO 4

UNIVERSIDAD TECNICA PARTICULAR DE LOJA

LABORATORIO CETTIA-UTPL

CETTIA

Informe de Ensayo

FECHA DEL INFORME:	2010-08-03
INFORME No.	1071
SOLICITUD DE ANALISIS:	3794

INFORMACIÓN DEL CLIENTE:

NOMBRE:	Sr. Santiago Loaiza Carrión				
DIRECCIÓN:	La Argelia				
TELEFONO:	093013233	FAX:	n/e	E-mail:	n/e

DATOS GENERALES DE LAS MUESTRAS:

DESCRIPCION		
	Muestra 1 Carne Bovino # 1	06h00
	Muestra 2 Carne Bovino # 2	12h00
	Muestra 3 Carne Bovino # 3	16h00
CONDICION:	La muestra llega en funda plástica.	
FECHA DE RECEPCION:	2010-07-26	

INFORMACIÓN GENERAL:

El informe de ensayo no se puede reproducir parcialmente, excepto en su totalidad con la aprobación escrita del laboratorio.
Los resultados representan exclusivamente la muestra (s) analizada (s).
U: Incertidumbre expandida con un 95% de confianza.
UFC: Unidad formadora de colonias
INEN 2346. Carne Fresca y Menudencias comestibles frescas. Requisitos.
n/a: No aplica.
n/d: No disponible.
n/e: No especifica.

RESULTADOS:

DETERMINACIÓN	FECHA DE ANÁLISIS		MÉTODO	UNIDAD	RESULTADOS	U	LDD	REQUISITOS DEL PRODUCTO		FUENTE DE LOS REQUISITOS O REFERENCIA
	INICIO	FIN						Mín.	Máx.	
Muestra 1										
Salmonella	2010-07-27	2010-07-31	MMS-07	aus/pres/25g	Pres/25g	n/d	aus/pres/25g	-	Aus/25g	INEN 2346
Muestra 2										
Salmonella	2010-07-27	2010-07-31	MMS-07	aus/pres/25g	Pres/25g	n/d	aus/pres/25g	-	Aus/25g	INEN 2346
Muestra 3										
Salmonella	2010-07-27	2010-07-31	MMS-07	aus/pres/25g	Pres/25g	n/d	aus/pres/25g	-	Aus/25g	INEN 2346

Ing. Myriam Jacome
LÍDER DE CALIDAD

Ing. Miguel Guamán
LÍDER TÉCNICO (E)

FIN DEL INFORME

E-mail:lminstrumental@utpl.edu.ec PBX:593-072-570275 Ext. 2514Telefax:593-072-579889 CP:11-01-608 San Cayetano alto s/n Loja - Ecuador

ANEXO 5

UNIVERSIDAD TECNICA PARTICULAR DE LOJA

CETTIA

LABORATORIO CETTIA-UTPL

Informe de Ensayo

FECHA DEL INFORME:	2010-08-10
INFORME No.	1081
SOLICITUD DE ANALISIS:	3801

INFORMACIÓN DEL CLIENTE:

NOMBRE:	Santiago Loaiza				
DIRECCIÓN:	Argelia				
TELEFONO:	n/e	FAX:	n/e	E-mail:	n/e

DATOS GENERALES DE LAS MUESTRAS:

DESCRIPCION	
Muestra1	Carne de Bovino 06h00
Muestra 2	Carne de Bovino12h00
Muestra 3	Carne de Bovino 16h00
CONDICION:	La muestra llega en funda plastica
FECHA DE RECEPCION:	2010-08-02

INFORMACIÓN GENERAL:

El informe de ensayo no se puede reproducir parcialmente, excepto en su totalidad con la aprobación escrita del laboratorio.
Los resultados representan exclusivamente la muestra (s) analizada (s).
U: Incertidumbre expandida con un 95% de confianza.
UFC: Unidad formadora de colonias
INEN 2346. Carne Fresca y Menudencias comestibles frescas. Requisitos.
n/a: No aplica.
n/d: No disponible.
n/e: No especifica.

RESULTADOS:

DETERMINACIÓN	FECHA DE ANÁLISIS		MÉTODO	UNIDAD	RESULTADOS	U	LDD	REQUISITOS DEL PRODUCTO		FUENTE DE LOS REQUISITOS O REFERENCIA
	INICIO	FIN						Min.	Máx.	
Muestra 1										
Salmonella	2010-08-04	2010-08-08	MMS-07	aus/pres/25g	Pres/25g	n/d	aus/pres/25g	-	Aus/25g	INEN 2346
Muestra 2										
Salmonella	2010-08-04	2010-08-08	MMS-07	aus/pres/25g	Pres/25g	n/d	aus/pres/25g	-	Aus/25g	INEN 2346
Muestra 3										
Salmonella	2010-08-04	2010-08-08	MMS-07	aus/pres/25g	Pres/25g	n/d	aus/pres/25g	-	Aus/25g	INEN 2346

Ing. Myriam Jácome
LÍDER DE CALIDAD

Ing. Miguel Guamán
LÍDER TÉCNICO (E)

FIN DEL INFORME

E-mail:lminstrumental@utpl.edu.ec PBX:593-072-570275 Ext. 2514Telefax:593-072-579889 CP:11-01-608 San Cayetano alto s/n Loja - Ecuador

ANEXO 6

Ficha para el análisis antemorten en el Camal Municipal de Piñas

ANIMAL N°	PROCEDENCIA	SEXO		TIPO		ESTADO GENERAL			ESTADO DE LA PIEL			CONDICION CORPORAL		OBSERVACIONES
		H	M	Bos tauros	Bos indicus	Muy bueno	Bueno	Malo	Garrapatas	Tupes	Laceraciones	carne	leche	

Tesista: Santiago P. Loayza C. Fecha……/……./……

ANEXO 7

Ficha para el análisis en faenamiento en el Camal Municipal de Piñas

INSPECCION DEL FAENAMIENTO										
Insensibilización	Izado	Sangría	Separación de Manos y Patas	Desuello	Separación de la Cabeza	Anulación del recto	Corte del esternón	Evisceración y Lavado	División de la Canal y Lavado	Ph de La carne

Tesista: Santiago P. Loayza C.

Fecha……/……./……

ANEXO 8

Ficha para el análisis del transporte y comercialización de carne en el Camal y mercado Municipal de Piñas.

Se utiliza camiones autorizados por el Municipio del Cantón Piñas.

SI ( ) NO ( )
Otros……..

El interior del camión está construido con materiales de:

- acero inoxidable. ( )
- fibra de vidrio. ( )
- aluminio o chapa galvanizada. ( )

El camión tiene rieles para el colgado de las canales.

SI ( ) NO ( )
Otros……..

Existe una separación de por lo menos 50cm entre los rieles del camión.

SI ( ) NO ( )

La altura del camión evita que rocen las canales en el piso-

SI ( ) NO ( )

Las vísceras deberán transportarse en recipientes cerrados.

SI ( ) NO ( )
Otros……..

El cajón del camión es isotérmico.

SI ( ) NO ( )

Se lava y desinfecta el camión después de cada transporte.

SI ( ) NO ( )

Las mesas del mercado municipal cuentan con superficies de:

Acero inoxidable. ( )
Cerámica. ( )
Cemento. ( )
Otros……..

Los ganchos donde se exhibe la carne son de acero inoxidable.

SI ( ) NO ( )
Otros……..

Existe un cuarto frio en el interior del mercado donde reposen las canales.

SI ( ) NO ( )
Otros……..

Los terceneros utilizan medidas higiénicas para desarrollar esta actividad.

SI ( ) NO ( )
Otros……..

Tesista: Santiago P. Loayza C.
Fecha……/……./……

ANEXO 9

Ficha para el análisis Postmorten en el Camal Municipal de Piñas.

INSPECCION POST – MORTEM						
N°	Estado general de la canal y vísceras	La coloración de la canal y vísceras	Tejidos grasos.	Ganglios.	Presencia de hematomas y fracturas.	PH de la carne

Tesista: Santiago P. Loayza C.

Fecha……/……./……