



# **UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR**

## **FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS, RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE**

### **ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

#### **Tema:**

**“DETERMINACION DE ANTIBIOTICOS EN MUSCULO E HIGADO  
DE RESES FAENADAS EN EL CAMAL MUNICIPAL DE AMBATO”**

Tesis de grado previa a la obtención del título de Médico Veterinario Zootecnista, otorgado por la Universidad Estatal de Bolívar a través de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente. Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

#### **AUTOR:**

Mayra Alejandra Falcón Oñate

#### **DIRECTOR:**

Dr. Carlos Balda Rada Phd

**Guaranda - Ecuador**

**2014**

**“DETERMINACION DE ANTIBIOTICOS EN MUSCULO E HIGADO DE  
RESES FAENADAS EN EL CAMAL MUNICIPAL DE AMBATO”**

**Revisado por:**

-----  
Dr. Carlos José Balda Rada PhD.

**DIRECTOR**

**Aprobado por los miembros del tribunal de calificación de tesis**

-----  
Ing. Rodrigo Yáñez García MSc.

**BIOMETRISTA**

-----  
Dr. Washington Carrasco Mancero MSc.

**AREA TECNICA**

-----  
Dr. Franco Codero Salazar

**REDACCION TECNICA**

## **DECLARACION**

Yo, Mayra Alejandra Falcón Oñate, autor, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; este documento no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional, y que las referencias bibliográficas que se incluyen han sido consultadas por el autor.

La Universidad Estatal de Bolívar puede hacer uso de los derechos de publicación correspondientes a este trabajo según lo establecido por la ley de propiedad intelectual, por su reglamento y por la normativa institucional vigente.

-----

Mayra Alejandra Falcón Oñate

CI: 180435566-5

## **DEDICATORIA**

Porque los dones y el llamamiento de Dios son irrevocables.

*Romanos 11:29*

## **AGRADECIMIENTO**

Un agradecimiento al cuerpo docente y administrativo de la Universidad Estatal de Bolívar, con merito especial al Dr. Carlos Balda Rada por los consejos sabios y las palabras de aliento en los momentos oportunos.

## INDICE

<b>CAPITULO I</b>		<b>pág.</b>
1.	INTRODUCCION.....	1
<b>CAPITULO II</b>		<b>pág.</b>
2.	MARCO TEORICO.....	3
2.1	Generalidades.....	3
2.2	Animales de abasto.....	5
2.2.1	Requisitos para animales de abasto.....	6
2.2.1.1	Inmunización o Vacunación.....	6
2.2.1.2	Desparasitación.....	7
2.2.2	El bienestar animal en el manejo del ganado.....	8
2.2.3	Puntos críticos que afectan el bienestar de los animales.....	9
2.3	Condiciones previas al faenamiento.....	11
2.3.1	Transporte de animales al sacrificio.....	11
2.3.2	Rastreabilidad.....	14
2.3.3	Recepción de animales.....	15
2.3.4	Ayuno.....	15
2.3.5	Reposo.....	16
2.4	Planta de sacrificio bovino.....	16
2.4.1	Disposiciones de la ley de Mataderos vigentes.....	16
2.5	Procesos del faenamiento.....	18
2.5.1	Insensibilización.....	18
2.5.2	Izado.....	19
2.5.3	Degüello y Sangría.....	19
2.5.4	Descuerado.....	20
2.5.5	Eviscerado.....	20

2.5.6	División y lavado de la canal.....	21
2.5.7	Transporte de las carnes.....	21
2.5.8	Productos del proceso de matanzas.....	22
2.6	Inspección ante-mortem.....	23
2.6.1	Indicadores de examen ante-mortem.....	23
2.6.2	Condición corporal.....	26
2.6.2.1	Escalas de condición corporal.....	27
2.7	Inspección post-mortem.....	30
2.7.1	Principios y objetivos del examen post-mortem.....	30
2.7.2	Inspección post-mortem del hígado.....	31
2.7.3	Inspección post-mortem de la canal.....	34
2.7.3.1	Clasificación de las canales de vacuno.....	36
2.7.3.1.1	Conformación.....	37
2.7.3.1.2	Grado de engrasamiento.....	38
2.8	Calidad e inocuidad de la carne.....	40
2.8.1	Calidad de la carne de vacuno.....	40
2.8.2	Inocuidad de la carne.....	42
2.9	Higiene de los alimentos.....	43
2.9.1	Principios Generales de la Higiene de la Carne.....	44
2.9.2	Sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control.....	46
2.9.2.1	Las instalaciones.....	47
2.9.2.1.1	Plan de control del agua.....	47
2.9.2.1.2	Limpieza y desinfección de instalaciones y equipos.....	48
2.9.2.1.3	Control de plagas.....	50
2.9.2.2	El proceso.....	50
2.9.2.2.1	Control del tiempo y de la temperatura.....	50

2.9.2.2.2	Control microbiológico.....	51
2.10	Uso de antibióticos en animales.....	52
2.10.1	Manejo de los antibióticos como promotores del crecimiento.....	53
2.10.2	Manejo terapéutico de los antibióticos.....	55
2.10.3	Clasificación de antibióticos utilizados en medicina veterinaria...	57
2.10.4	Farmacocinética de los antimicrobianos.....	58
2.10.5	Residuos de antibióticos en la cadena alimentaria.....	59
2.10.6	Límite máximo residual de antibióticos.....	60
2.11	Efectos del uso inadecuado de antibióticos.....	62
2.11.1	Factores de resistencia antimicrobiana en humanos.....	63
2.11.2	Salud publica veterinaria.....	65
2.12	Análisis de laboratorio para detectar residuos de antibióticos.....	65
2.12.1	Método de criba o screening.....	65
2.12.2	Técnica de cromatografía.....	67
2.12.3	Técnica bacillus subtilis b.g.a.....	68
<b>CAPITULO III</b>		<b>pág.</b>
3.	MATERIALES Y METODOS.....	72
3.1	Materiales.....	72
3.1.1	Ubicación de la investigación.....	72
3.1.2	Localización del experimento.....	72
3.1.3	Situación geográfica.....	72
3.1.4	Zona de vida.....	73
3.1.5	Material experimental.....	73
3.1.6	Materiales de campo.....	73
3.1.7	Materiales de oficina.....	74
3.1.8	Materiales de laboratorio.....	74

3.2	Metodología.....	75
3.2.1	Métodos de evaluación y datos a tomarse.....	75
3.2.2	Modalidad de campo.....	75
3.2.3	Modalidad bibliográfica.....	76
3.2.4	Modalidad de laboratorio.....	76
3.3	Tipos de investigación.....	76
3.3.1	Experimental.....	76
3.3.2	Explicativo.....	76
3.3.3	Exploratorio.....	77
3.3.4	Recolección de la información.....	77
3.3.5	Procesamiento de la información.....	78
3.3.6	Numero de las unidades experimentales.....	78
3.3.7	Selección de la muestra.....	78
3.3.8	Técnica para la determinación de residuos de antibióticos.....	79
3.3.9	Manejo del experimento.....	79
3.4	Procedimiento experimental.....	81
3.4.1	Interpretación de resultados.....	84
<b>CAPITULO IV</b>		<b>pág.</b>
4.	RESULTADOS Y DISCUSION.....	85
4.1	Sexo.....	85
4.2	Procedencia.....	86
4.3	Raza.....	87
4.4	Inspección Ante-Mortem.....	88
4.4.1	Estado: Caminata.....	88
4.4.1.1	Hallazgos: Caminata.....	89
4.4.2	Estado: Respiración.....	90

4.4.2.1	Hallazgos: Respiración.....	91
4.4.3	Estado: Secreciones anormales.....	92
4.4.3.1	Hallazgos: Secreciones anormales.....	93
4.4.4	Estado: Anormalidades físicas.....	94
4.4.4.1	Hallazgos: Anormalidades físicas.....	95
4.4.5	Estado: Postura.....	96
4.4.5.1	Hallazgos: Postura.....	97
4.4.6	Estado: Conducta.....	98
4.4.6.1	Hallazgos: Conducta.....	99
4.4.7	Estado: Olores anormales.....	100
4.4.7.1	Hallazgos: Olores anormales.....	101
4.4.8	Categorías ante-mortem.....	102
4.4.9	Condición corporal ante-mortem.....	103
4.5	Inspección post-mortem del hígado.....	104
4.5.1	Estado: Color del hígado.....	104
4.5.1.1	Hallazgos: Color del hígado.....	105
4.5.2	Estado: Olor del hígado.....	106
4.5.2.1	Hallazgos: Olor del hígado.....	107
4.5.3	Estado: Textura del hígado.....	108
4.5.3.1	Hallazgos: Textura del hígado.....	109
4.5.4	Estado: Conductos del hígado.....	110
4.5.4.1	Hallazgos: Conductos del hígado.....	111
4.5.5	Estado: Parásitos del hígado.....	112
4.5.5.1	Hallazgos: Parásitos del hígado.....	113
4.5.6	Estado: Ganglios del hígado.....	114
4.5.6.1	Hallazgos: Ganglios del hígado.....	115

4.5.7	Dictámenes del hígado.....	116
4.6	Inspección post-mortem de la canal.....	117
4.6.1	Estado: Color de la canal.....	117
4.6.1.1	Hallazgos: Color de la canal.....	118
4.6.2	Estado: Olor de la canal.....	119
4.6.2.1	Hallazgos: Olor de la canal.....	120
4.6.3	Estado: Textura de la canal.....	121
4.6.4	Estado: Lesiones de la canal.....	122
4.6.4.1	Hallazgos: Lesiones de la canal.....	123
4.6.5	Estado: Parásitos de la canal.....	124
4.6.6	Estado: Ganglios de la canal.....	124
4.6.7	Conformación de la canal.....	125
4.6.8	Engrasamiento de la canal.....	126
4.6.9	Dictámenes de la canal.....	127
4.7	Residuos de antibióticos en hígado.....	128
4.7.1	Residuos de antibióticos en hígado.....	128
4.7.2	Residuos de antibióticos en hígado según el dictamen P-M.....	129
4.7.3	Residuos de antibióticos en hígado según el dictamen de la canal	131
4.7.4	Residuos de antibióticos en hígado según la raza bovina.....	132
4.7.5	Residuos de antibióticos en hígado según el sexo de los bovinos	134
4.7.6	Residuos de antibióticos en hígado según la procedencia de los Bovinos.....	135
4.8	Residuos de antibióticos en musculo.....	137
4.8.1	Residuos de antibióticos en musculo.....	137
4.8.2	Residuos de antibióticos en musculo según el dictamen de el hígado.....	138

4.8.3	Residuos de antibióticos en musculo según el dictamen de la canal.....	139
4.8.4	Residuos de antibióticos en musculo según la raza bovina.....	141
4.8.5	Residuos de antibióticos en musculo según el sexo de bovinos	143
4.8.6	Residuos de antibióticos en musculo según la procedencia de los bovinos.....	144
<b>CAPITULO V</b>		<b>pág.</b>
5.	VERIFICACION DE LA HIPOTESIS.....	147
<b>CAPITULO VI</b>		<b>pág.</b>
6.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	148
6.1	Conclusiones.....	148
6.2	Recomendaciones.....	149
<b>CAPITULO VII</b>		<b>pág.</b>
7.	RESUMEN Y SUMMARY.....	151
7.1	RESUMEN.....	151
7.2	SUMMARY.....	152
<b>CAPITULO VIII</b>		<b>pág.</b>
8.	BIBLIOGRAFIA.....	153
ANEXOS		

## INDICE DE CUADROS

	<b>Pág.</b>
<b>Cuadro 1.</b> Plan de vacunación para bovinos.....	7
<b>Cuadro 2.</b> Efectividad de noqueo.....	18
<b>Cuadro 3.</b> Categorías de la inspección ante-mortem.....	24
<b>Cuadro 4.</b> Indicadores de la inspección ante-mortem.....	26
<b>Cuadro 5.</b> Categorías de dictamen post-mortem.....	31
<b>Cuadro 6.</b> Características del hígado de res.....	32
<b>Cuadro 7.</b> Dictámenes del hígado de res.....	33
<b>Cuadro 8.</b> Alteraciones organolépticas de la carne.....	36
<b>Cuadro 9.</b> Clases de estados de engrasamiento de la canal.....	38
<b>Cuadro 10.</b> Características de la carne de res.....	40
<b>Cuadro 11.</b> Proceso de maduración de la carne.....	41
<b>Cuadro 12.</b> Influencia del ph en la carne.....	41
<b>Cuadro 13.</b> Vías de administración de medicamentos.....	53
<b>Cuadro 14.</b> Clasificación de los antimicrobianos.....	57

## INDICE DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
<b>Figura 1.</b> Lugar adecuado de noqueo en bovinos.....	19
<b>Figura 2.</b> Degüello de bovinos.....	20
<b>Figura 3.</b> Áreas anatómicas para la evaluación de condición corporal.....	27
<b>Figura 4.</b> Escala 1 de condición corporal.....	28
<b>Figura 5.</b> Escala 2 de condición corporal.....	28
<b>Figura 6.</b> Escala 3 de condición corporal.....	29
<b>Figura 7.</b> Escala 4 de condición corporal.....	29
<b>Figura 8.</b> Escala 5 de condición corporal.....	30
<b>Figura 9.</b> Inspección del hígado bovino.....	32
<b>Figura 10.</b> Regionalización de la canal.....	35
<b>Figura 11.</b> Cortes de carne de la res.....	39
<b>Figura 12.</b> Origen de sustancias residuales en alimentos de origen animal...	62

## INDICE DE GRAFICOS

	<b>Pág.</b>
<b>Grafico 1.</b> Animales utilizados para el experimento.....	85
<b>Grafico 2.</b> Distribución de la procedencia de los animales.....	86
<b>Grafico 3.</b> Clasificación de las razas de los animales del experimento.....	87
<b>Grafico 4.</b> Inspección ante-mortem de la caminata.....	88
<b>Grafico 5.</b> Hallazgos de la inspección de la caminata.....	89
<b>Grafico 6.</b> Inspección ante-mortem de la respiración.....	90
<b>Grafico 7.</b> Hallazgos de la inspección de la respiración.....	91
<b>Grafico 8.</b> Inspección ante-mortem de las secreciones anormales.....	92
<b>Grafico 9.</b> Hallazgos de la inspección de las secreciones anormales.....	93
<b>Grafico 10.</b> Inspección ante-mortem de la anomalías físicas.....	94
<b>Grafico 11.</b> Hallazgos de la inspección de las anomalías físicas.....	95
<b>Grafico 12.</b> Inspección ante-mortem de la postura.....	96
<b>Grafico 13.</b> Hallazgos de la inspección de la postura.....	97
<b>Grafico 14.</b> Inspección ante-mortem de la conducta.....	98
<b>Grafico 15.</b> Hallazgos de la inspección de la conducta.....	99
<b>Grafico 16.</b> Inspección ante-mortem de olores anormales.....	100
<b>Grafico 17.</b> Hallazgos de la inspección de los olores anormales.....	101
<b>Grafico 18.</b> Categorías de la inspección ante-mortem.....	102
<b>Grafico 19.</b> Estados de condición corporal de los animales para faenar.....	103
<b>Grafico 20.</b> Inspección post-mortem del color del hígado.....	105
<b>Grafico 21.</b> Hallazgos en la inspección del color del hígado.....	106
<b>Grafico 22.</b> Inspección post-mortem del olor del hígado.....	107
<b>Grafico 23.</b> Hallazgos en la inspección del olor del hígado.....	108
<b>Grafico 24.</b> Inspección post-mortem de la textura del hígado.....	109

<b>Grafico 25.</b>	Hallazgos en la inspección de la textura del hígado.....	110
<b>Grafico 26.</b>	Inspección post-mortem de los conductos del hígado.....	111
<b>Grafico 27.</b>	Hallazgos en la inspección de los conductos del hígado.....	112
<b>Grafico 28.</b>	Inspección post-mortem de parásitos del hígado.....	113
<b>Grafico 29.</b>	Hallazgos en la inspección de parásitos del hígado.....	114
<b>Grafico 30.</b>	Inspección post-mortem de los ganglios del hígado.....	115
<b>Grafico 31.</b>	Hallazgos en la inspección de los ganglios del hígado.....	116
<b>Grafico 32.</b>	Dictámenes finales del hígado.....	117
<b>Grafico 33.</b>	Inspección post-mortem del color de la canal.....	118
<b>Grafico 34.</b>	Hallazgos en la inspección del color de la canal.....	119
<b>Grafico 35.</b>	Inspección post-mortem del olor de la canal.....	120
<b>Grafico 36.</b>	Hallazgos en la inspección del olor de la canal.....	121
<b>Grafico 37.</b>	Inspección post-mortem de las lesiones de la canal.....	122
<b>Grafico 38.</b>	Hallazgos en la inspección de las lesiones de la canal.....	123
<b>Grafico 39.</b>	Inspección post-mortem de los ganglios de la canal.....	125
<b>Grafico 40.</b>	Estado de conformación de las canales.....	126
<b>Grafico 41.</b>	Grado de engrasamiento de la canal.....	127
<b>Grafico 42.</b>	Dictámenes finales para la canal.....	128
<b>Grafico 43.</b>	Presencia de residuos de antibióticos en el hígado.....	129
<b>Grafico 44.</b>	Porcentaje de residuos de antibióticos en hígado según su dictamen final.....	130
<b>Grafico 45.</b>	Porcentaje de residuos de antibióticos en hígado según el dictamen de la canal.....	131
<b>Grafico 46.</b>	Porcentaje de residuos de antibióticos en hígado según la raza Bovina.....	133
<b>Grafico 47.</b>	Porcentaje de residuos de antibióticos en hígado según el sexo	

	de los bovinos.....	134
<b>Grafico 48.</b>	Porcentaje de residuos de antibióticos en hígado según la procedencia de los bovinos.....	136
<b>Grafico 49.</b>	Presencia de residuos de antibióticos en musculo.....	137
<b>Grafico 50.</b>	Porcentaje de residuos de antibióticos en musculo según el Dictamen del hígado.....	138
<b>Grafico 51.</b>	Porcentaje de residuos de antibióticos en musculo según el dictamen de la canal.....	140
<b>Grafico 52.</b>	Porcentaje de residuos de antibióticos en musculo según la raza	142
<b>Grafico 53.</b>	Porcentaje de residuos de antibióticos en musculo según el sexo	143
<b>Grafico 54.</b>	Porcentaje de residuos de antibióticos en musculo según la procedencia de los bovinos.....	145

## INDICE DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
<b>Tabla 1.</b> Residuos de antibióticos en hígado según el dictamen post-mortem.	129
<b>Tabla 2.</b> Residuos de antibióticos en hígado según el dictamen de la canal...	131
<b>Tabla 3.</b> Residuos de antibióticos en hígado según la raza bovina.....	132
<b>Tabla 4.</b> Residuos de antibióticos en hígado según el sexo de los bovinos....	134
<b>Tabla 5.</b> Residuos de antibióticos en hígado según la procedencia de los Bovinos.....	135
<b>Tabla 6.</b> Residuos de antibióticos en músculo según el dictamen del hígado..	138
<b>Tabla 7.</b> Residuos de antibióticos en músculo según el dictamen de la canal.	139
<b>Tabla 8.</b> Residuos de antibióticos en músculo según la raza bovina.....	141
<b>Tabla 9.</b> Residuos de antibióticos en músculo según el sexo de los bovinos..	143
<b>Tabla 10.</b> Residuos de antibióticos en músculo según la procedencia de los Bovinos.....	144

## 1. INTRODUCCION

La aplicación de las buenas prácticas veterinarias de una explotación ganadera que cría animales de abasto es importante que sea manejada de una manera profesional y aplicando las normativas vigentes, tanto por los Médicos Veterinarios y productores en particular. Una de las prácticas diarias que se debe tener un control y supervisión es el uso de fármacos, tanto como promotores de crecimiento, como método profiláctico, o como tratamiento de enfermedades.

A finales de los años sesenta surgieron las primeras preocupaciones de la relación de los promotores de crecimiento con la resistencia bacteriana. En el tratamiento de enfermedades no existe un buen manejo en respetar el tiempo de retiro de los medicamentos para llevar a cabo el sacrificio de animales de abasto, esto predispone la presencia de residuos.

En base a los parámetros internacionales y nacionales la regulación de residuos de antibióticos en carne indica por ejemplo; El Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN) 1338-2010 Carne y productos cárnicos. En el numeral 6.1.6 indica: “El producto no debe contener residuos de plaguicidas, contaminantes y residuos de medicamentos veterinarios, en cantidades superiores a los límites máximos establecidos por el Codex Alimentarius”.

La Comisión del Codex Alimentarius publico un listado de Límites Máximos de Residuos para Medicamentos Veterinarios en los Alimentos, que incluye alrededor de 60 medicamentos, estableciendo el límite máximo de residuos en diferentes tejidos como; riñón, hígado, grasa, leche, musculo y huevos. La técnica que se utiliza para la detección cualitativa y cuantitativa de residuos en alimentos es la cromatografía en capa fina (HPTLC), es un método ciertamente más detallado pero más costoso, a diferencia de un método de screening como Premitest que ya es utilizado en Europa.

Por lo tanto el motivo del presente trabajo fue con el fin de evaluar y determinar la presencia de residuos de antibióticos en musculo e hígado, ya que los residuos en alimentos de origen animal dentro de la seguridad e inocuidad alimentaria ameritan aportes para reducir los efectos colaterales en la salud animal y humana.

**Palabras claves:** buenas practicas veterinarias, resistencia bacteriana, normas INEN, carne y productos cárnicos, premitest, residuos de medicamentos, inocuidad alimentaria.

## **2. MARCO TEORICO**

### **2.1 Generalidades**

Desde el advenimiento de la era industrial, las personas compran los alimentos cuando antes los producían para su autoconsumo. Este cambio provocó la aparición de los sistemas de producción agropecuaria intensiva así como de la industria alimentaria. La contaminación, tanto microbiológica como química o física, se venía produciendo de manera natural, pero con la necesidad de las nuevas prácticas y de nuevos procedimientos industriales, han ido apareciendo nuevos tipos de contaminación. De hecho, los contaminantes abióticos pueden ingresar en cualquier punto de la cadena alimentaria. (Reig, 2010)

La seguridad de los alimentos que consumimos se ha convertido en una prioridad fundamental tanto para los consumidores como para las industrias productoras y los poderes públicos. Se podrían citar como ejemplos la enfermedad de las vacas locas, la contaminación de carne de ave con dioxinas, las hormonas, los antibióticos, etc. Todos estos acontecimientos afectan y comprometen la salud de los consumidores, los cuales demandan un mayor y más sensible nivel de control pero también la introducción de nuevos sistemas de producción, nuevas tecnologías y nuevos hábitos alimentarios. (Reig, 2010)

Los estilos de vida de hoy en día son muy diferentes a los de otros tiempos. El acelerado ritmo de la vida actual y el aumento de hogares con una sola persona, de familias monoparentales y de mujeres que trabajan han introducido cambios en los hábitos de consumo y la preparación de los alimentos. Una de las consecuencias positivas de este hecho han sido los rápidos avances que se han logrado en cuanto a tecnología alimentaria y las técnicas de procesamiento y envasado de los

alimentos, que ayudan a garantizar un abastecimiento de alimentos seguro y sano.  
(European food information council-EUFIC, 2006)

En los países desarrollados el Bienestar Animal constituye una preocupación por parte de cientos de organizaciones públicas y privadas, tanto académicas como de otra índole, movidas por intereses diversos. Los motivos éticos con respecto a la vida de los animales tienen fundamental importancia en estas sociedades, pudiendo llegar inclusive a constituir algún tipo de barrera no arancelaria para la entrada de productos de origen animal desde otros países donde esta preocupación no está definida. Por otra parte, existe una vinculación directa entre el Bienestar animal y la calidad del producto de este animal, el caso más notorio es la carne.  
(Huertas, 2007)

En lo que concierne a la producción de carne, el Bienestar Animal debe estar enfocado en fomentar el buen trato de los animales, optimizar la calidad de la carne y satisfacer las necesidades de un consumidor cada vez más exigente. Tomando en cuenta las siguientes consideraciones: (Instituto Nacional de Carnes- INIAC, 2010)

**Éticas:** nuestros actos no deben causar sufrimiento innecesario en los animales.

**Laborales:** facilidad, seguridad y eficiencia en el manejo animal.

**Económicas:**

- Calidad: en la producción de alimentos, existe una relación directa entre el respeto del BA y la calidad del producto.
- Mercado: el consumidor final está más informado y puede rechazar la carne de animales que han sido producidos sin respetar los principios básicos de Bienestar Animal. (INIAC, 2010)

En última instancia, la calidad y seguridad de los alimentos depende de los esfuerzos de todos los que participan en la compleja cadena de la producción agrícola, procesamiento, transporte, producción y consumo de los alimentos. Tal y como exponen concisamente la Unión Europea (UE) y la Organización Mundial de la Salud (OMS) la seguridad alimentaria es una responsabilidad compartida "del campo a la mesa". (EUFIC, 2006)

## **2.2 Animales de abasto**

Los seres humanos dependen de los animales para obtener de ellos alimentos y otros de sus productos, para trabajar y diversos usos. En busca de satisfacer estas demandas, han domesticado o mantienen en cautividad a especies de mamíferos, aves, reptiles, peces y artrópodos. Estos animales reciben el nombre de *ganado*, y su cría tiene implicaciones para la seguridad y la salud en el trabajo. (Myers, 2001)

En los mataderos los animales suelen clasificarse en machos enteros (cuando poseen testículos funcionales), machos castrados (si han sufrido extirpación de los mismos) y Hembras. Por acción de los andrógenos, los machos enteros tienden a sintetizar más proteínas, proporcionando mayor rendimiento en cortes musculares magros. De igual manera, presentan mayor desarrollo de los músculos de la región anterior (cuello, espalda) que corresponden a carnes un poco más duras, por ser demasiado utilizados durante la vida del animal. (Alba, 2008)

Un animal enfermo evidentemente no se encuentra en armonía con su medio ambiente y tendrá limitaciones en su crecimiento; es más, si la enfermedad es una zoonosis o representa un riesgo para el consumidor, su canal será declarada no apta para consumo humano. El estrés provocado por manejos comunes tales como el descorne, descole, destete o castración puede reducir la respuesta inmune de los animales predisponiendo a la presentación de enfermedades e incluso muerte en aquellos individuos de mayor riesgo. (Gallo, 2007)

### **2.2.1 Requisitos para los animales de abasto**

Al primer eslabón, el productor (ganadero), se le impone la necesidad de entregar al eslabón siguiente un animal en buena salud, bien alimentado, que no haya recibido medicamentos en los días previos a su faena y correctamente tratado desde el punto de vista de los estándares de bienestar animal. A los eslabones intermedios, por su parte, se les exigirá cada vez más que aseguren la llegada a la industria de procesamiento, un animal en las mismas condiciones que ha sido retirado del establecimiento productor. Y a la industria por su parte, a mantener e incrementar la calidad de la carne obtenida de ese animal. (Huertas, 2007)

El manejo inadecuado en el período previo a la faena provoca estrés en los animales; este estrés conlleva cambios de tipo metabólico y hormonal en el músculo del animal vivo, que se traducen en cambios de color, pH y capacidad de retención de agua en el músculo post-mórtem. Como consecuencia las características de la carne cambian, tornándose menos aceptables al consumidor y acortándose la vida útil. (Gil, 2007)

#### **2.2.1.1 Inmunizaciones o vacunación**

Es la mejor protección contra muchas enfermedades que se le puede dar al ganado. Por tanto, vacune su ganado de acuerdo con el plan de vacunaciones que tenga la finca o la zona, tomando en consideración la edad del animal. Maneje adecuada y estrictamente la cadena de frío (refrigeración o termo con hielo para mantener la temperatura adecuada de las vacunas), cuidando de no trasvasar las vacunas a otros recipientes. (Programa Regional Ecobona *et al*, 2011)

Ya que el ganado vacuno está expuesto a varias enfermedades, se recomienda un adecuado manejo del ganado y un plan para prevenir las enfermedades por medio de la aplicación de vacunas. No es recomendable aplicar dos tipos diferentes de

vacunas a la vez es recomendable dejar pasar por lo menos 15 días entre cada aplicación. (Ecobona *et al*, 2011)

**Cuadro 1.** Plan de vacunación para bovinos

VACUNACION				
enfermedad	vacuna	edad de vacunacion	frecuencia	dosis y via de admin.
fiebre aftosa		desde 1ro dia de nacido	cada 6 meses	3 ml SC depende del producto
brucelosis	cepa 19	hembras de 3 a 8 meses	unica	5 ml SC depende del producto
septicemia hemorragica carbon asintomatico edema maligno	sintosep, triple o bacterina	desde los 3 meses	cada año o cada 6 mese en zona endemica	5 ml SC depende del producto
leptospirosis		desde de los 3 a 4 meses	cada año	5 ml SC depende del producto

Fuente:(Ecobona *et al*, 2011)

### 2.2.1.2 Desparasitación

El programa de desparasitación debe estar adecuado para cada tipo de explotación, raza y edad de los animales, grado y tipo de parasitosis, condiciones ambientales, familia de desparasitante utilizado. Para el caso de engorda si es estabulado, semiestabulado o en pastoreo; para ganado de pie de cría o para ganado lechero. Por lo general, para ganado de cría y lechero en climas tropicales, se recomiendan 2 a 3 desparasitaciones al año para adultos y 3 a 4 desparasitaciones anuales para becerros; sin embargo esto debe ser evaluado y ajustado de acuerdo a las condiciones de cada región. (Alta genetics, 2014)

### 2.2.2 El bienestar animal en el manejo de ganado

No existe una definición científica universalmente aceptada de bienestar animal. Ni siquiera hay acuerdo sobre cómo llegar a esa definición, sobre todo en Europa. Es cada vez más amplia, en cambio, la aceptación de criterios generales, como las “Cinco Libertades” (OIE), según las cuales los animales deben ser libres de:

- El hambre, la sed y la desnutrición.
- El miedo y la angustia.
- El sufrimiento físico y térmico.
- El dolor, la enfermedad y las lesiones.
- Manifestar su comportamiento normal. (Instituto de Promoción de la Carne Vacuna Argentina-IPCVA, 2006)

En la resolución técnica No. 0217 que es la guía de buenas prácticas pecuarias de producción de leche; Capítulo V: del bienestar y salud animal, de Agrocalidad, de este documento podemos tomar el artículo siguiente:

#### Artículo 25.- Del Bienestar Animal

a) El bienestar hace referencia a las condiciones de la infraestructura, transporte, alimentación y manejo de los animales, de tal modo que garanticen su comportamiento normal y su calidad de vida. Es primordial que los procedimientos de manejo sean adecuados, no solamente para asegurar el bienestar animal sino también porque puede marcar la diferencia entre pérdidas y

ganancias, tanto por la calidad del producto como por la seguridad de los operarios. (Agencia Ecuatoriana de aseguramiento de la calidad del agro-Agrocalidad, 2012)

### **2.2.3 Puntos críticos que afectan el bienestar de los animales**

Se maneja el ganado por la fuerza, trabajando contra el animal, para obligarlo mediante distintas formas de violencia a hacer lo que se necesita: entrar a la manga, subir al camión, entrar a un corral, zambullirse en el bañadero, etc. El manejo “contra el ganado” parte de la idea de que los animales han nacido para llevarnos la contra y para darnos trabajo, de modo que solamente se puede lograr su obediencia mediante el rigor y la prepotencia. Esto genera un trato antagónico, basado en la presión física sobre el animal, que exige situarse muy cerca e incluso tomar contacto. Se trabaja en la zona de lucha del animal, donde éste enfrenta al agresor y “rebota” ante su presión. El manejo por la fuerza tiene dos métodos básicos para someter al ganado a la voluntad del ganadero, y ambos ocasionan maltrato al animal: (IPCVA, 2006)

La agresividad:

- golpes, palos, azotes
- empujones, pechazos
- picana eléctrica
- gritos
- perros (IPCVA, 2006)

El encierro y el hacinamiento:

- Llenado excesivo de la manga

- Toril lleno hasta el tope
- Callejones y antecorrales demasiado llenos
- Báscula completamente llena
- Exceso de carga del camión (IPCVA, 2006)

En todos los momentos en que se maneja ganado, se encuentra el componente humano, las instalaciones y el carácter del animal con el que se está trabajando, y la existencia de una fuerte interacción entre los tres elementos. Los inconvenientes que se plantean en relación a estos elementos son:

**Humano:** falta de experiencia en el trato de los animales, rudeza, falta de información, negligencia, uso de picanas eléctricas, palos y/o perros. (Huertas, 2007)

**Instalaciones:** cuando las instalaciones no son adecuadas, promueven que los animales salten, se golpeen contra los límites o contengan elementos prominentes que puedan lastimarlos o no estén diseñadas de forma tal que promuevan el tránsito fluido de los animales. (Huertas, 2007)

**Carácter de los animales:** es sabido que las cruces con razas cebuinas poseen un temperamento mucho más exaltado que las británicas y continentales. Asimismo, cuando hay animales astados y nerviosos, se promueven las lesiones traumáticas. (Huertas, 2007)

### **2.3 Condiciones previas al faenamiento**

Si bien el manejo ante-mortem 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. (Gallo, 2007)

Los animales con destino al matadero deberán recibir su último alimento unas 6 horas antes de su carga al medio de transporte, durante el día de sacrificio permanecerán en ayunas, con el fin de evitar que el sistema circulatorio se sobrecargue durante el transporte y para facilitar la labor de los matarifes. (Fehlhaber K. *et al*, 1995)

Según la Norma INEN 1218 (1985- 02)” de Carne y Productos Cárnicos, Faenamiento; Proceso de Faenamiento dice; “Los animales destinados al faenamiento serán sometidos a reposo de 24 horas y a una dieta hídrica de hasta 12 horas antes de su matanza”. (INEN, 1985)

### **2.3.1 Transporte de animales al sacrificio**

Las condiciones de transporte de los animales al matadero deben asegurar que:

- Se minimice el ensuciado y la contaminación cruzada con materia fecal;
- No se introduzcan nuevos factores de riesgo durante el transporte;
- Se mantenga la identificación del lugar de origen; y
- Se considere evitar el estrés innecesario. (Organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación - FAO/OMS, 2004)

Los vehículos de transporte deben diseñarse y mantenerse para que:

- Los animales sean cargados, descargados y transportados fácilmente y con mínimo riesgo de lesiones;
- Los animales de diferentes especies, y los animales de la misma especie que se puedan causar lesiones entre sí, sean físicamente separados durante el transporte;
- El uso de pisos enrejados, jaulas o dispositivos similares limiten el ensuciado y la contaminación cruzada con materia fecal;
- Cuando el vehículo tenga más de un piso, los animales estén protegidos de la contaminación cruzada;
- La ventilación sea adecuada, y
- Se puedan limpiar y desinfectar rápidamente. (FAO/OMS, 2004)

Cuando los animales ya están listos para ser enviados a matadero, el otro manejo usual es la recolección y arreo, tanto desde los potreros hacia los corrales para cargarlos en el medio de transporte, como 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. La reglamentación actual proscribe el uso de las picanas con clavo y otros elementos punzantes, aunque permite el uso de palos y picanas eléctricas. Sin embargo, el mal uso de estas últimas también puede llevar a la presentación de hematomas (marcas) en las canales. (Gallo, 2007)

Las prácticas de carga y descarga de los animales son fundamentales en la determinación del estado con que los animales llegan a la faena. Malos tratos y transportes prolongados pueden provocar un aumento en la respuesta del animal al estrés con todas las consecuencias que ello acarrea. En varios países del mundo y en Uruguay se han realizado estudios que indican que más del 50% de las canales que se faenan presentan lesiones Traumáticas. Es necesario comenzar a llevar registros de los vehículos que transportan animales vivos y características de los mismos y adecuar protocolos, y elaborar planes de contingencia. Brindar adecuada capacitación de conductores así como establecer sistemas de auditorías. (Huertas, 2007)

Tomando en cuenta el registro oficial del gobierno del Ecuador en la ley de sanidad animal, donde resuelve la ley de erradicación de la fiebre aftosa, en el capítulo V, de la movilización del ganado dice:

Art. 9.-Para la movilización del ganado bovino será requisito indispensable el certificado único de vacunación antiaftosa conferido por el SESA a través de la CONEFA y médicos veterinarios autorizados. (Ley de Sanidad Animal, 2004)

Art. 12.-El SESA, la CONEFA y las administraciones de los camales controlarán el ingreso del ganado bovino destinado al faenamamiento. No será permitido el sacrificio de ganado bovino que haya sido movilizado sin la correspondiente guía de movilización. (Ley de Sanidad Animal, 2004)

Art. 13.-El ingreso de ganado bovino a las ferias comerciales será controlado por el Servicio Ecuatoriano de Sanidad Agropecuaria, la CONEFA y los administradores de dichas ferias, sean éstas municipales o particulares.

No se permitirá el ingreso ni la comercialización de ganado bovino en dichas ferias sin el certificado de vacunación y la correspondiente guía de movilización. (Ley de Sanidad Animal, 2004)

### **2.3.2 Rastreabilidad**

Los animales que llegan al establecimiento deben venir acompañados de un documento en el que se describen su origen y condición sanitaria. El origen exacto permite asegurar la rastreabilidad (o trazabilidad), que se ha convertido en una información imprescindible para los consumidores; por otra parte, la información procedente de la fase de producción primaria permite conocer los peligros que deben atenderse en el matadero. Por lo tanto, la inspección veterinaria ante-mortem y post-mortem se basará en el riesgo deducido del análisis de la información recopilada durante la fase de producción primaria. (Schnöller, 2006)

En el caso de los animales, cada uno debe ser identificado clara e inequívocamente así como también su movimiento en la cadena de producción, su código o número de identificación debe ser registrado en cada paso como prueba de que ha pasado por esa etapa. Una auditoría de rastreo debe ser capaz de verificar no sólo el camino que el animal ha recorrido, sino también que las condiciones en cada paso de la cadena se han cumplido bajo ciertos estándares. (FAO/OMS, 2007)

### **2.3.3 Recepción de animales**

El trabajo del médico veterinario oficial inicia desde antes de la llegada de los animales al rastro. Es el responsable de verificar que las instalaciones y áreas de recepción de ganado, cumplan con lo dispuesto en la normatividad vigente, así como velar por el cumplimiento del bienestar animal. Al mismo tiempo debe verificar el origen de los animales por medio de análisis de los documentos que acompañan el embarque. (Sistema oficial de inspección de canes-SOIC, 2013)

Los vehículos utilizados para el embarque deberán ser lavados y desinfectados después del desembarque. La llegada de los animales, tiempo de estadía,

tratamientos aplicados hasta su sacrificio deberán ser registrados en un manual con el conocimiento del Médico Veterinario. (SOIC, 2013)

#### **2.3.4 Ayuno**

Debe impedirse que el animal ingiera alimentos sólidos durante las 12-24 horas previas al sacrificio. Sin embargo, el suministro de agua no debe suspenderse en ningún momento, dado que favorece la evacuación intestinal y evita la deshidratación del animal. El objetivo del ayuno es promover el máximo de evacuación intestinal, con el fin de disminuir los riesgos de contaminación con material fecal en el momento del sacrificio. (Alba, 2008)

Según la Norma INEN 1218 (1985- 02)” de Carne y Productos Cárnicos, Faenamamiento; Proceso de Faenamamiento dice; “Los animales destinados al faenamamiento serán sometidos a reposo de 24 horas y a una dieta hídrica de hasta 12 horas antes de su matanza”. (INEN, 1985)

#### **2.3.5 Reposo**

El reposo físico pretende proporcionar tranquilidad al animal en el momento del sacrificio, disminuye el efecto de las hormonas adrenalina y noradrenalina, cuya secreción aumenta cuando el individuo experimenta agitación o estrés, estas hormonas tienen un efecto vasodilatador, generan dificultades para el correcto sangrado del animal, hacen q las carnes sean hemorrágicas, de mala presentación y reducida vida útil por la alta contaminación microbiana. (Alba, 2008)

Ley de mataderos n° 502 – C, Título VIII del reglamento a la ley sobre mataderos inspección, comercialización e industrialización de la carne, Capítulo III del faenamamiento de los animales. Dice en los siguientes artículos:

Art. 15.- Los animales a frenarse serán sometidos a la inspección ante y post - mortem por el Servicio Veterinario del establecimiento quien debe emitir los correspondientes dictámenes. (Ley de Mataderos, 1964)

Art. 16.- Los animales que ingresen a los mataderos o camales deberán ser faenados, luego de cumplir el descanso mínimo de doce horas para el caso de bovinos y 2 a 4 horas para el caso de porcinos. (Ley de Mataderos, 1964)

## **2.4 Planta de sacrificio bovino**

Si bien a través de los tiempos no ha cambiado el principio básico del Matadero para el ganado bovino, en los últimos años ha habido un gran adelanto en lo que se refiere a técnicas de construcción, mecanización, métodos de sacrificio, faenado e industrialización de subproductos, que han sido consecuencia lógica de las exigencias, cada vez mayores, del factor económico de esta industria, así como de las normas sanitarias e higiénicas adoptadas por la sociedad moderna. Los principios sanitarios básicos exigen que el sacrificio y faenado de los animales destinados al consumo humano se hagan en establecimientos contruidos especialmente con este propósito y mantenidos bajo constante control sanitario. (SOIC, 2011)

### **2.4.1 Disposiciones de la Ley de Mataderos vigente**

De la ley de mataderos N° 502 – C del Ecuador. En el reglamento a la ley sobre mataderos inspección, comercialización e Industrialización de la carne. Tomamos en cuenta los Requisitos generales para su funcionamiento donde los literales dicen lo siguiente:

Art. 8.- Los mataderos y sus instalaciones, sean públicos, privados o mixtos para su funcionamiento, deben reunir las siguientes condiciones mínimas: (Ley de mataderos, 1964)

a) Estar ubicados en los sectores alejados de los centros poblados, por lo menos a 1 Km de distancia, en zonas próximas a vías que garanticen fácil acceso y no susceptibles de inundaciones. No deben existir en sus alrededores focos de insalubridad ambiental, ni agentes contaminantes que sobrepasen los márgenes aceptables, con excepción de los que vienen funcionando con sujeción al Decreto Supremo No. 502-C, publicado en el Registro Oficial No. 221 del 7 de Abril de 1964, mediante el cual se expidió la Ley de Mataderos. (Ley de mataderos, 1964)

b) Disponer de los servicios básicos como: red de agua potable fría y caliente, en cantidad y calidad adecuada para atender las necesidades de consumo humano y las requeridas por cada cabeza de ganado faenado; sistemas de aprovisionamiento de energía eléctrica ya sea de una red pública o de un generador de emergencia propio del matadero; sistema de recolección, tratamiento y disposición de las aguas servidas; sistema de recolección, tratamiento y disposición de los desechos sólidos y líquidos que producen el matadero. (Ley de mataderos, 1964)

d) En el área externa a la sala de faenamiento debe implementarse: patio para maniobras de vehículos, rampas para carga y descarga de animales, con instalaciones para lavado y desinfección de los vehículos, corrales de recepción, mantenimiento y cuarentena para ganado mayor y menor con abrevaderos de agua; mangas que conduzcan al cajón de aturdimiento, acondicionada con baño de aspersión, además, debe contar con sala de matanza de emergencia o Matadero Sanitario. (Ley de mataderos, 1964)

De la ley de mataderos N° 502 – C del Ecuador. En el reglamento a la ley sobre mataderos inspección, comercialización e Industrialización de la carne. Del Capítulo III, del faenamiento de los animales, dice:

Art. 18.- La Dirección del matadero o camal deberá obligatoriamente estadísticas sobre: origen del ganado, por especie, categoría y sexo, número de animales faenados, registros zoosanitarios del examen ante y post - mortem y rendimiento a la canal. Esta información deberá ser reportada a la oficina más cercana del SESA, dentro de los primeros cinco días de cada mes, para el respectivo análisis y publicación. (Ley de Mataderos, 1964)

## 2.5 Procesos del faenamiento

### 2.5.1 Insensibilización

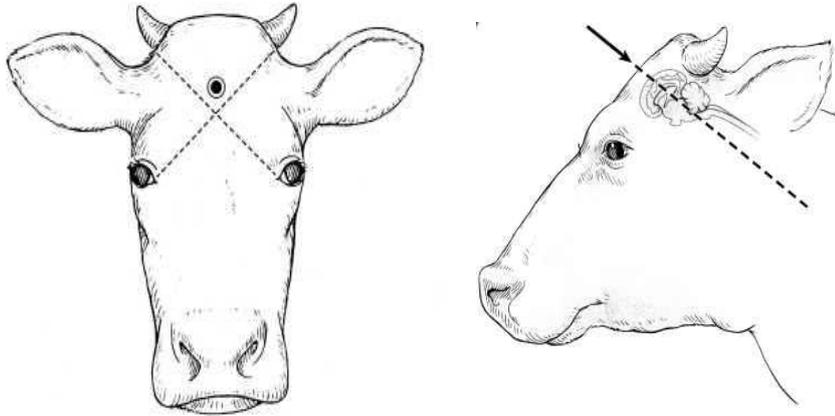
El perno cautivo penetrante, bien aplicado, es un método de insensibilización que causa pérdida de conciencia instantánea, lo que es beneficioso del punto de vista del bienestar animal, y su empleo puede tener ciertas ventajas en cuanto a minimizar problemas de calidad de carne que pudieran presentarse con el uso de la electricidad (hemorragias en la canal). (INAPI, 2011)

#### Cuadro 2. Efectividad del noqueo

animales noqueados al 1er disparo	rango de Aceptabilidad
Excelente	99-100%
Aceptable	95-98%
no aceptable	90-94%
problema grave	menor de 90%

Fuente: (INAPI, 2011)

**Figura 1.** Lugar adecuado de noqueo en bovinos



Fuente: (cortesía de Jan Shearer, la Universidad Estatal de Iowa, 2011)

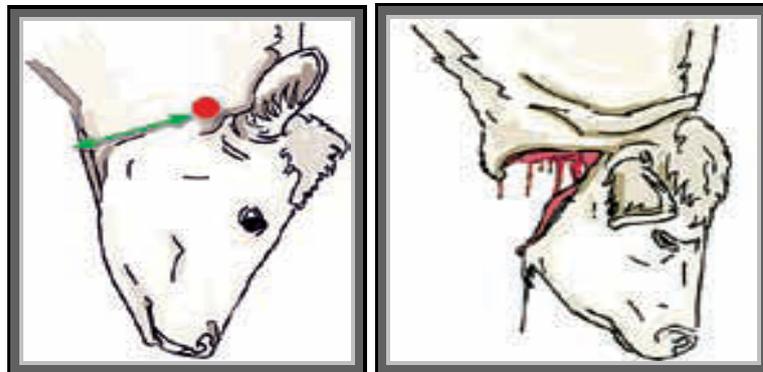
### **2.5.2 Izado**

Luego de la insensibilización, se abre la compuerta del cajón, y el animal cae sobre un piso de rejas para evitar que se pare si no está desmayado de donde es izado. Para el izado el animal es maneado por un operario de la parte distal del miembro posterior por medio de una manea (cadena) con ganchos, se produce la suspensión y colgado al sistema de rieles que hace de guía para todo el proceso de sangrado. (Agencia santafesina de seguridad alimentaria-ASSAL, 2010)

### **2.5.3 Degüello y Sangría**

A los 15-30 segundos del noqueo se cortan los grandes vasos (carótida y yugular) o una incisión en la entrada del pecho (vena cava anterior y carótidas). La sangre por lo general se recoge. La Verificación presenta ausencia de respiración, no hay pestañeo. El tiempo de sangrado debe ser de 6 minutos. (INIAC, 2004)

**Figura 2.** Degüello de bovinos



Fuente: (FAO, 2007)

#### **2.5.4 Descuerado**

Se procede al efectuar el desprendimiento del cuero del rabo, retirándose el extremo y se envía a la sala de apoyo. Luego en otro palco se realiza y completa todo el proceso de cuereado de la res, el que se hará principalmente en forma manual: con un cuchillo manual o con cuchillo neumático y luego el cuero es trasladado desde la sala de faena hacia la sala de tratamiento y almacenamiento del cueros. (ASSAL, 2010)

#### **2.5.5 Eviscerado**

Se dispondrá de mesas de inspección, donde las vísceras rojas queden separadas de las vísceras verdes. Se realizará la inspección visual de cada víscera y se incidirán las linfoglándulas. Algunas vísceras, como el pulmón, deben ser incididas transversalmente para visualizar los parénquimas y el hígado a nivel de los conductos biliares, para la detección de Fasciola hepática si corresponde. Las mesas o bandejas de inspección deben ser diseñadas de manera a evitar la contaminación cruzada. (Alba, 2008)

### **2.5.6 División y lavado de la canal**

La canal es dividida a lo largo de su línea media dorsal en dos medias canales, luego son lavadas a presión, con abundante agua potable. El corte de las reses puede ser en dos canales o en cuartos de canales, dependiendo de la presentación final en la que será distribuida a los clientes. (Sistema de gestión para el medio ambiente-SIGMA, 2010)

### **2.5.7 Transporte de las canales**

Las reses deberán ser transportadas en medios de transporte concebidos y equipados de tal forma que estén garantizadas la calidad e inocuidad del producto durante todo el periodo de transporte. Los medios de transporte de dichas carnes deberán cumplir los siguientes requisitos: (Servicio nacional de calidad y salud animal-SENACSA, 2011)

- Sus paredes interiores o cualquier otra parte que pudiere entrar en contacto con las carnes deberán ser de materiales resistentes a la corrosión y que no puedan ni alterar los caracteres organolépticos de las carnes, ni hacerlas nocivas para la salud humana; dichas paredes deberán ser lisas, fáciles de limpiar y de desinfectar. (SENACSA, 2011)
- Las canales, las medias canales, los cuartos de canal a excepción de la carne congelada embalada en condiciones conformes a las exigencias de la higiene, deberán siempre transportarse suspendidas. (SENACSA, 2011)
- La inspección veterinaria deberá asegurar, antes de la expedición del certificado sanitario, de que los medios de transporte, así como las condiciones del cargamento, cumplen las condiciones de higiene definidas. (SENACSA, 2011)

### **2.5.8 Productos del proceso de matanza**

Adicionalmente a la carne comercializada en canales o deshuesada, se obtiene diversos productos del proceso de matanza que complementan la comercialización del ganado bovino y se clasifican en comestibles y no comestibles.

#### **Comestibles:**

- Vísceras rojas: corazón, pulmón, hígado, bazo y riñones
- Vísceras blancas: panza, bonete, librillo, cuajar, intestino delgado e intestino grueso.
- Patas, sesos, rabo, lengua, cabeza, órganos genitales.
- Otros: esófago, musculo subcutáneo. (SIGMA, 2010)

#### **No comestible:**

- Cueros
- sangre
- cachos y cascots
- sebo
- huesos y restos de carne (SIGMA, 2010)

## **2.6 Inspección ante-mortem**

Para realizar el examen Ante-Mortem se requiere las condiciones siguientes:

- Los animales que se presentan para el sacrificio y faenado deben ser manejados por lote y realizar la Inspección Ante-Mortem en forma individual. (SOIC, 2012)
- La inspección ante-mortem puede realizarse al momento de llegar los animales al matadero, con el fin de detectar si estos presentan alguna alteración física que pueda causar sufrimiento y que amerite su sacrificio de urgencia. Si no es posible realizar la inspección al momento de la llegada del ganado al matadero, ésta se debe realizar dentro de un período de 24 horas antes del sacrificio. Cuando los animales permanezcan en los corrales de espera por más de un día, se debe inspeccionar más de una vez. (SOIC, 2012)
- Por regla general todos los animales deben de entrar caminando a los corrales, para descartar enfermedades con sintomatología nerviosa como la rabia paralítica o encefalopatía espongiiforme bovina. (SOIC, 2012)

### **2.6.1 Indicadores del examen ante-mortem**

El examen veterinario de los animales cumple la doble función de prevenir la introducción de alteraciones que puedan significar un peligro para la salud humana, y de dar fundamento a las medidas que se han de tomar en caso de constatare una enfermedad animal, anexo 6. (Schnöller, 2006)

**Cuadro 3.** Categorías de inspección ante-mortem

CATEGORIA DE INSPECCION ANTE-MORTEM		
categoria 1	pase directo al sacrificio	animales dictaminados normales puede proceder a su sacrificio.
categoria 2	sujeto a segunda inspeccion	se debe llevar a cabo segunda inspección despues de un periodo de espera.
categoria 3	sospechoso	el sacrificio se hace fuera del periodo normal, faenado al ultimo
categoria 4	rechazado	por razones de salud publica, probabilidad de contaminacion.
categoria 5	emergencia	si un animal se encuentra herido o padecio un trauma q pone en peligro su vida.

Fuente: (SOIC-Dirección de Inocuidad de los Alimentos, 2012)

De la ley de mataderos podemos considerar los siguientes literales en lo que concierne a Matanza de Emergencia:

Art. 19.- La matanza de emergencia será autorizada por el Médico Veterinario responsable de la inspección sanitaria. (Ley de Mataderos, 1964)

Art. 20.- La matanza de emergencia será efectuada bajo precauciones especiales en el matadero sanitario, en una área separada de la sala central. Cuando ello no sea factible, debe efectuarse a una hora distinta del faenamamiento normal, sea al final de jornada de trabajo, o en un día determinado, según instrucciones precisas del Médico Veterinario Inspector, poniendo especial cuidado en la protección del personal que cumple estas funciones. (Ley de Mataderos, 1964)

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

b) En los casos de traumatismo accidentales graves que causen marcado sufrimiento o pongan en peligro la supervivencia del animal o que con el transcurso del tiempo podría causar la inaptitud de su carne para el consumo humano; (Ley de Mataderos, 1964)

Art. 22.- En casos urgentes, cuando durante el transporte del animal muere por causas accidentales y cuando no esté disponible el Médico Veterinario Inspector o el Auxiliar de Inspección, el Director del Matadero podrá disponer la matanza de emergencia, siendo éste el único caso en que no se realice la inspección ante - mortem. (Ley de Mataderos, 1964)

Según el Capítulo: 7.2. Bienestar animal y sistemas de producción de ganado vacuno de carne del Código Sanitario para los Animales Terrestres de la OIE. En las explotaciones de crianza de animales de abasto el personal de manejo y el propietario deben considerar Matanza en condiciones decentes cuando se trabaje con ganado herido o enfermo, se deberá hacer un rápido diagnóstico. (Organización mundial de sanidad animal-OIE, 2012)

Las razones para la matanza en condiciones decentes pueden incluir:

- Emaciación severa, animal con gran debilidad, incapaz de desplazarse o que corre el riesgo de no poder levantarse; ganado incapaz de desplazarse, que no se pueda levantar, no quiera comer o beber o no haya reaccionado correctamente a la terapia. (OIE, 2012)
- Rápido deterioro de su estado de salud, sin que la terapia haya hecho efecto; dolores graves, debilitantes, fractura abierta, lesión en la médula espinal, enfermedad del sistema nervioso central, infecciones articulares múltiples con pérdida de peso crónica. (OIE, 2012)

**Cuadro 4.** Indicadores de la Inspección ante-mortem

No.	indicador	hallazgos ante-mortem	diagnostico diferencial	dictamen
1.	al caminar	cuando el ganado tiene anomalías al caminar o renuente a moverse, esto es indicativo de:		inspección
		dolor		post-mortem
		problemas podales		
		desordenes nerviosos		
2.	la respiración	dificultad respiratoria		inspección
		aumento de la frecuencia respiratoria		post-mortem
3.	la conducta	golpee su cabeza contra la pared	EEB	
		camine en círculos	envenenamiento	inspección
		expresión de ansiedad	rabia	post-mortem
		agresividad	listeriosis	
4.	anormalidades en la postura	parado con el abdomen hacia abajo	no confundir	
		su cabeza doblada a lo largo del flanco	con postura	inspección
		parado con sus patas estiradas al frente	de descanso	post-mortem
		no sea capaz de pararse		
5.	secreciones anormales	secreciones en mucosa		
		diarrea sanguinolenta o esteatorrea		inspección
		ptialismo		post-mortem
		prolapsos		
6.	color anormal	ictericia en piel, ojos o mucosas	anaplasmosis	inspección
			leptospirosis	post-mortem
7.	anormalidades físicas	abscesos, dermatitis, tumores		
		artritis		inspección
		timpanismo		post-mortem
		nodulos linfáticos inflamados		
8.	olor anormal	por la ingestión de ciertos alimentos,		inspección
		medicamentos, abscesos abiertos		post-mortem

Fuente: (SOIC-Dirección de Inocuidad de los Alimentos, 2012)

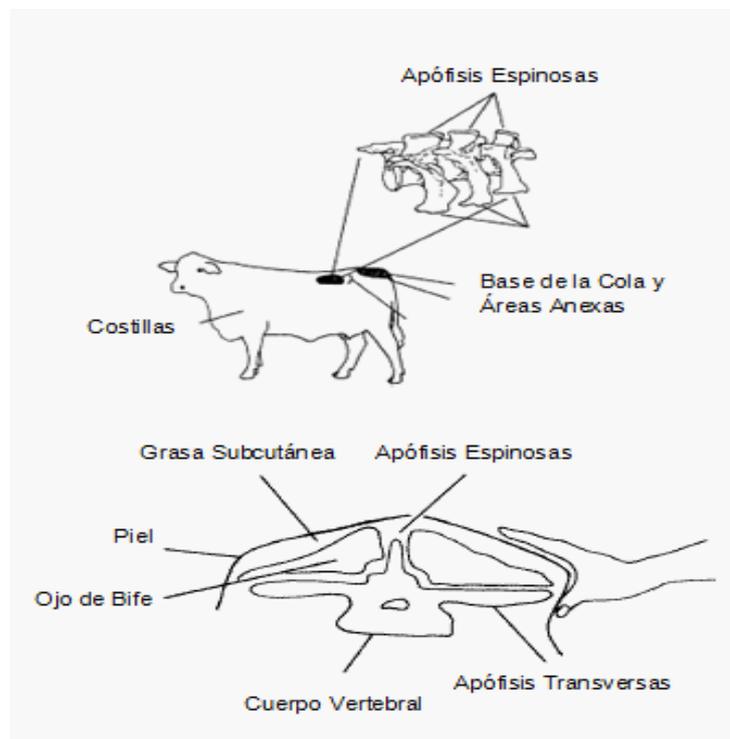
### 2.6.2 Condición corporal

Definimos a la condición corporal como un método que nos permite evaluar en forma sencilla y barata, mediante una apreciación visual, las reservas corporales de grasa y músculo, bajo un patrón preestablecido al que se le ha dado valores numéricos arbitrarios. Estos números están ordenados conforme a una escala que

en las razas británicas y continentales va de 1 a 5 y en las índicas y sus cruzas de 1 a 9. (IPCVA, 2009)

Cuando están cubiertos los requerimientos de mantenimiento y producción, la condición corporal también nos permite saber el estado nutricional de las vacas, relacionado con la cantidad de tejido de reservas corporales que dispone de acuerdo a la alimentación que recibe. (IPCVA, 2009)

**Figura 3.** Áreas anatómicas para la evaluación de condición corporal

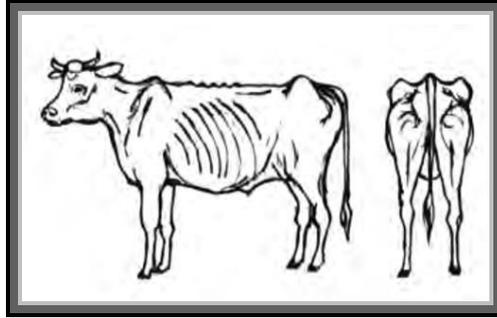


Fuente: (Frasinelli et al, 2004)

### 2.6.2.1 Escalas de condición corporal

**Escala 1.-** Estado de desnutrición severa. Profunda cavidad alrededor del nacimiento de la cola. Huesos pelvianos y coxales fácilmente palpables. Ausencia total de tejido adiposo. Marcada depresión pelviana y lumbar. (IPCVA, 2009)

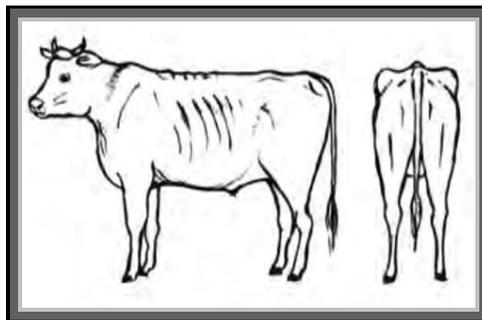
**Figura 4.** Escala 1 de condición corporal



Fuente: (Queensland government)

**Escala 2.-** Se palpan algunas áreas de musculo y grasa. Cavidad menos pronunciada alrededor de la encoladura. Presencia de algo de tejido adiposo. Extremos de costillas algo redondeados. Insuficientes reservas corporales. (IPCVA, 2009)

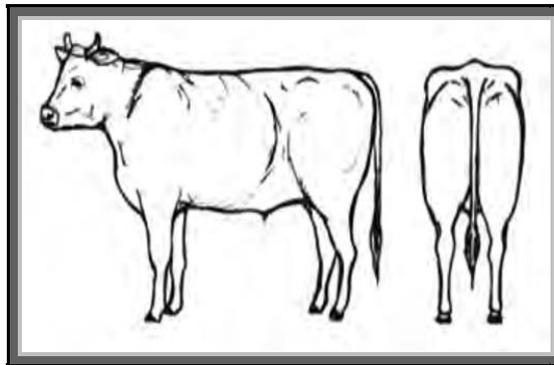
**Figura 5.** Escala 2 de condición corporal



Fuente: (Queensland government)

**Escala 3.-** Se palpa musculo firme y  $\frac{1}{4}$  de tejido subcutáneo. Desaparece cavidad alrededor de la cola. Presencia de tejido adiposo no exagerado en esa superficie. Extremos de costillas cortas cubiertas, aunque palpables con leve presión. (IPCVA, 2009)

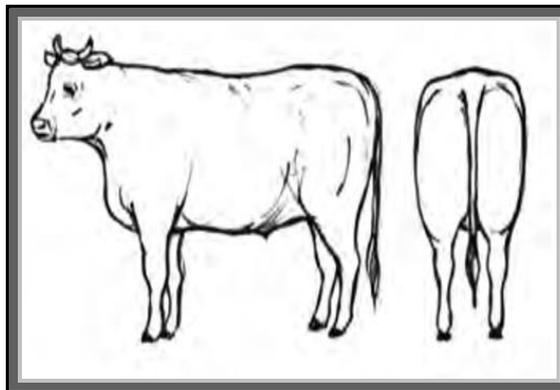
**Figura 6.** Escala 3 de condición corporal



Fuente: (Queensland government)

**Escala 4.-** Se palpa buena capa de grasa y músculo. Aparición de mayor tejido adiposo cubriendo toda la pelvis, costillas cortas invisibles y difíciles de palpar. Estado ideal aunque sería antieconómico. (IPCVA, 2009)

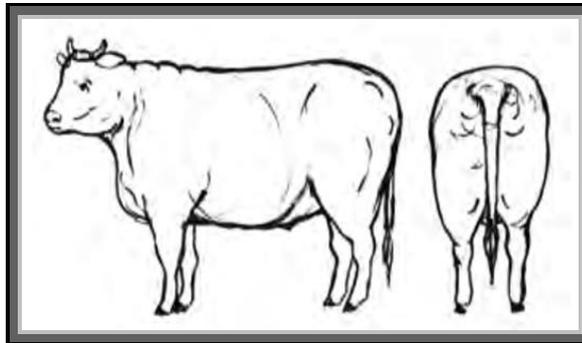
**Figura 7.** Escala 4 de condición corporal



Fuente: (Queensland government)

**Escala 5.-** No se palpan estructuras óseas. Engrasamiento exagerado. Desaparece toda la forma de la pelvis. Costillas cortas no palpables. Totalmente excedida de gordura. Antieconómica e incluso con riesgos reproductivos por exceso de grasa. (IPCVA, 2009)

**Figura 8.** Escala 5 de condición corporal



Fuente: (Queensland government)

## **2.7 Inspección post-mortem**

La inspección post-mortem es la comprobación de las canales y despojos comestibles obtenidos tras la carnización de los animales de abastos, para dictaminar si son o no aptos y adecuados para su consumo por la población. Es una fase que complementa la inspección ante-mortem, ya que determina si los animales no presentando síntomas o lesiones, presentan algunas anomalías en las canales o despojos que nos indiquen que no son aptas parcial o totalmente, para ser destinadas al consumo anexo 7. (Universidad de Murcia, 2011)

### **2.7.1 Principios y objetivos del examen post-mortem**

La inspección post-mortem comprende: (SENACSA, 2011)

- El examen visual de la canal y órganos.
- La palpación de determinados órganos, en particular del pulmón, el hígado, el bazo, la lengua, el útero y la ubre.

- Las incisiones de determinados órganos y ganglios linfáticos. Si la inspección visual o la palpación de determinados órganos pone de manifiesto que el animal está afectado de lesiones que pudieren contaminar las canales, los equipos, el personal o los locales, dichos órganos no podrán ser sometidos a la incisión en el local de sacrificio ni en ninguna otra parte del establecimiento.
- La búsqueda de anomalías de consistencia, de color, de olor y, en su caso, de sabor.
- En caso necesario, exámenes de laboratorio a efectos determinar presencia o ausencia de sustancias prohibidas (Hormonales, tirostáticos, antibióticos etc.). (SENACSA, 2011)

**Cuadro 5.** Categorías de dictámenes post-mortem

CATEGORÍA	DICTAMENES PARA LA CARNE FRESCA (FAO/OMS)	SIMBOLO	HIGADO	CANAL
1	aprobado para el consumo humano	A		
2	totalmente inadecuado para el consumo humano (DT)	T		
3	organos o partes de la canal inadecuados (D. PARCIAL)	D		
4	condicionalmete aprobado para el consumo humano	K (1)		
5	carne de calidad inferior	I		
6	aprobado para el C.H, distribucion limitada	L		

Fuente: (Moreno García, 2003)

### 2.7.2 Inspección post-mortem del hígado

Los ganglios hepáticos se agrupan cerca de la vena porta, arteria hepática y conducto biliar. Ocasionalmente durante la evisceración, algunos ganglios se

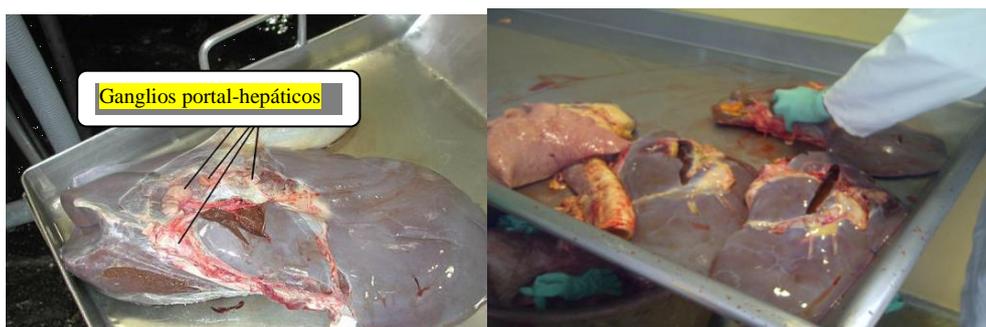
quedan en el área del páncreas. Hígado y bazo deben ser examinados de forma visual y posteriormente palpados. Algunas lesiones de tuberculosis usualmente están localizadas en la capsula esplénica. La inspección del hígado incluye la incisión oblicua en parénquima y un examen visual de la superficie con cortes, anexo 7. (Secretaría de agricultura, ganadería, desarrollo rural, pesca y alimentación-SAGARPA, 2011)

**Cuadro 6.** Características del hígado de res

Características del Hígado		
	Aceptar	Rechazar
Color	café rojizo	verdoso, amarillento
Olor	Característico	mal olor, fétido
Textura	Suave	superficie sanguinolenta con puntos blancos, se deshace al tacto
temperatura	menos de 2 °C	sin refrigerar a más de 2 °C

(Esesarte, 2009)

**Figura 9.** Inspección del hígado bovino



Fuente: (propio del autor)

**Cuadro 7.** Dictámenes del hígado de res

ENFERMEDADES, ESTADOS PATOLOGICOS O ANOMALIAS	DICTAMEN RECOMENDADO					Notas
	C a n a l	V i s c e r a s	Enfermos o afectados		Otros	
			Parte de la Canal	Organos		
<b>PATOLOGIAS DEL HIGADO</b>						
Telangiectasis, Formacion de Quistes, Calculos Biliares	A	A	-----	D	-----	
Infiltracion Adiposa	A	A	-----	D	-----	
Degeneracion del Higaido (Degeneracion Parenquimatosa, adiposa o amiloide.	A	A	-----	D	-----	Según los Resultados del examen de laboratorio y el estado general del animal
Hepatitis de naturaleza Infecciosa, Toxica, Parasitaria o no Especifica	A	A	-----	D	-----	Según los Resultados del examen de laboratorio y el estado general del animal
Nodulos Parasitarios en el Hgado	A	A	-----	D	-----	D para la parte afectada del hgado, en caso de que esten localizados
Necrosis bacteriana reciente del hgado	K <sub>h</sub>	K <sub>h</sub>	-----	D	-----	Alternativamente T, según los resultados del examen de laboratorio
<b>ABSCESOS DEL HIGADO:</b>						
a) Abscesos Embolicos asociados a infecciones umbilicales recientes, abscesos traumaticos del bazo, etc.	T	T	-----	-----	-----	
b) Abscesos antiguos encapsulados	A	A	-----	D	-----	
Necrosis Miliar del Hgado en los terneros	T	T	-----	-----	-----	

Fuente: (Moreno García, 2003)

### **2.7.3 Inspección post-mortem de la canal**

La inspección de las canales considera el examen visual y palpación de la parte interna y externa de la canal. Así como la palpación de al menos los linfonodos sub-ilíacos superficiales, cervicales superficiales. Para lograr el diagnóstico y decisión final de la canal en caso de ser necesario, se puede considerar la palpación de los linfonodos precurales, inguinales superficiales, renales y cervicales. De igual manera, se realiza incisión de los mismos si se encuentran de mayor tamaño al normal o si detectan cambios en su consistencia, anexo 7. (Servicio nacional de salud animal-SENASA, 2012)

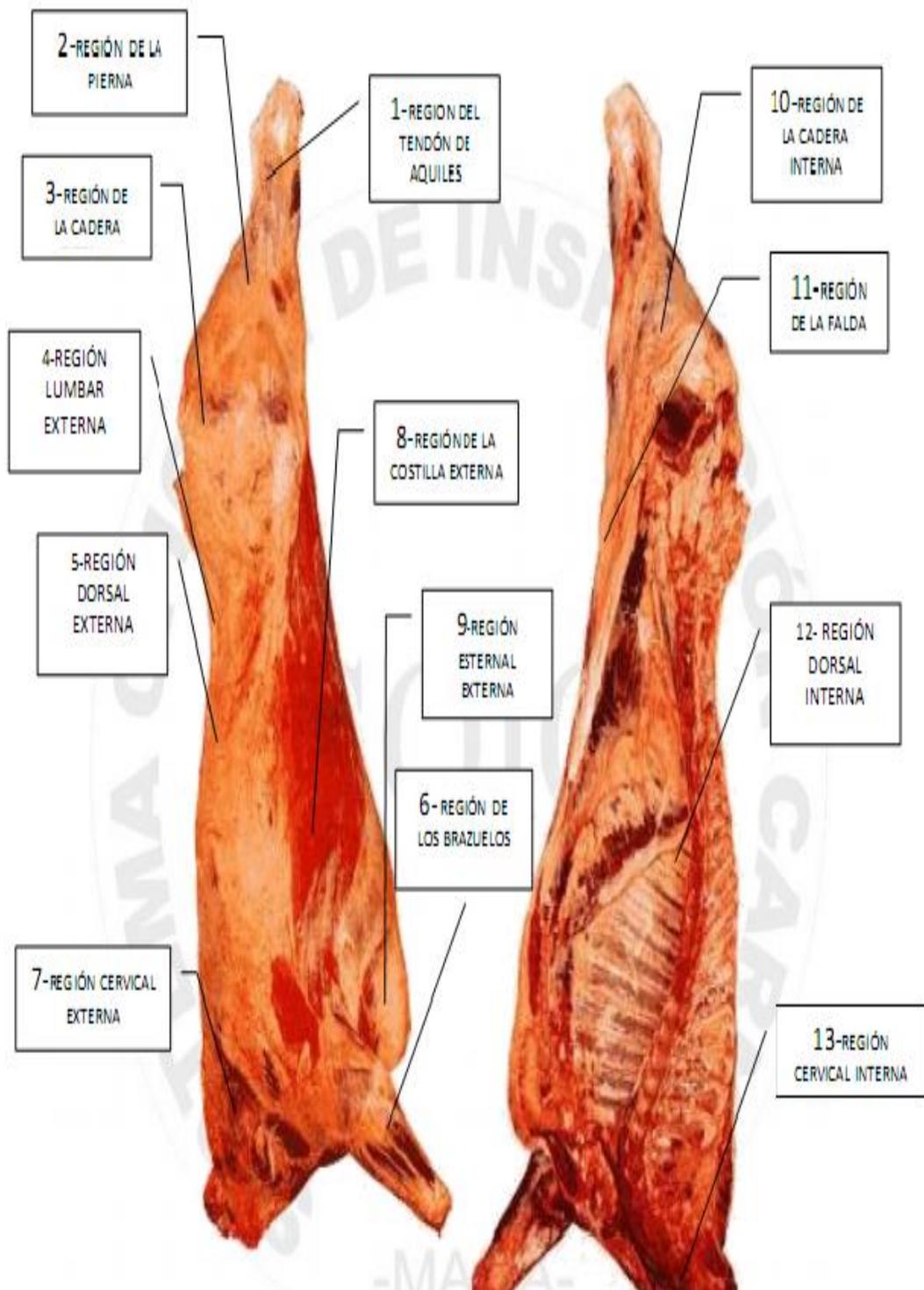
Toda canal se compone de la parte muscular, la ósea y la adiposa.

**Componente muscular:** El tejido muscular es la parte más importante de la canal. Desde el punto de vista productivo se divide en regiones que constituyen la base del sistema de corte tales como la pierna, el lomo, el brazo, el cuello, la costilla. (Salazar, 2009)

**Componente óseo:** Mas de 150 huesos conforman la estructura ósea de la canal bovina y se destaca la columna vertebral con sus regiones cervical (7 vértebras), torácica (13 vértebras), lumbar (6 vértebras), sacra (5 vértebras); otras estructuras óseas importantes son la sínfisis púbica, las costillas, el esternón. (Salazar, 2009)

**Componente adiposo:** Es el componente graso. La grasa está en la canal de tres maneras: como grasa superficial o de manto, que recubre la superficie de la canal dándole presentación externa y protege de la deshidratación; la grasa de depósito o reserva, que se ubica en la parte interna de la canal y la grasa intra muscular o marmóreo que se distribuye en los cortes, específicamente en las fibras musculares. Es llamada jaspeado en la carne. (Salazar, 2009)

**Figura 10.** Regionalización de la canal



(MAGA/SOIC, 2011)

**Cuadro 8.** Alteraciones organolépticas de la carne

<b>ESTADO FISIOLÓGICOS Y ALTERACIONES QUE DETERMINAN MODIFICACIONES EN LA COMPOSICIÓN Y EN LOS CARACTERES ORGANOLEPTICOS DE LA CARNE</b>	
<b>A) CARNES POCO NUTRITIVAS POR UNA COMPOSICIÓN QUÍMICA NO ADECUADA</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Carnes fetales</li> <li>2. Carnes inmaduras o de animales muy jóvenes</li> <li>3. Carnes flacas; delgadez fisiológica, senil y patológica</li> <li>4. Carnes edematosas</li> </ol>
<b>B) CARNES CON MODIFICACIÓN EN SU OLOR Y SABOR</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. De origen alimenticio</li> <li>2. Por medicamentos administrados</li> <li>3. Por metabolismo anormal</li> <li>4. Olor sexual</li> <li>5. Olor alimenticio</li> <li>6. Por absorción de olores</li> </ol>
<b>C) CARNES CON MODIFICACIONES EN SU COLOR</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Carnes ictéricas y con colores amarillentos de origen no patológico</li> <li>2. Carnes con melanosis</li> </ol>
<b>D) CARNES CON MODIFICACIONES EN SU CONSISTENCIA Y EN OTROS CARACTERES ORGANOLEPTICOS</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Carnes oscuras, duras y secas (DFD)</li> <li>2. Carnes pálidas, blandas y exudativas (PSE)</li> <li>3. Carnes de toros de lidia</li> <li>4. Síndrome de estrés porcino (SEP)</li> </ol>
<b>E) OTRAS MODIFICACIONES DE LAS CARNES</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Alteraciones pulmonares por aspiración de sangre</li> <li>2. Aspiración de agua de escaldado y pienso</li> <li>3. Hemorragias de sacrificio</li> </ol>

Fuente: (Moreno García, 2003)

### 2.7.3.1 clasificaciones de las canales de vacuno

En primer lugar hay que destacar el hecho de que la clasificación de canales es una materia subjetiva por definición; fundada en la inspección visual por parte de un clasificador de las características externas de una canal, para, basándonos en ellas, asignar una determinada clase de conformación y estado de engrasamiento a la canal de un animal. (Ministerio de medio ambiente y medio rural y marino, 2008)

Cuando evaluemos una canal, la dividiremos mentalmente en 3 partes: pierna, lomo y espalda. De cada una de estas partes, valoraremos el perfil de los grupos

musculares más sobresalientes y de este modo compondremos la idea de la clasificación que le corresponde. (Ministerio de medio ambiente y medio rural y marino, 2008)

Los extremos más destacados de cada una de las partes son:

- De la pierna: el redondo, la tapa y la cadera, evaluando si sus perfiles son cóncavos, rectilíneos o convexos.
- Del lomo: subdividido en lomo alto y bajo, examinaremos su longitud y anchura respecto al corte de la media canal.
- De la espalda se valora su anchura, musculatura y prominencia respecto al pecho. (Ministerio de medio ambiente y medio rural y marino, 2008)

#### **2.7.3.1.1 Conformación**

La conformación se refiere al grado de desarrollo de la parte muscular de la canal. Es la medida del grado de llenado de la estructura ósea y comprende el desarrollo de las nalgas, el desarrollo de los lomos, el aspecto macizo de la canal, la proporcionalidad de la canal. (Alvarado, 2011)

Para evaluar la canal existen dos métodos:

**Tradicional subjetivo:** Basado en la apreciación visual del volumen y del perfil de la canal y la longitud y el ancho de la zona dorso lumbar, para luego compararlos con los patrones visuales. (Alvarado, 2011)

**La evaluación objetiva:** Que adopta el perímetro de la pierna como medida de referencia para determinar el grado de conformación de la canal. Para tomar la medida del perímetro de la pierna, este se mide desde la articulación femuro-rotulina (rodilla) perfilando el contorno de la pierna, pasando por la parte media del músculo semitendinoso y regresando hasta la articulación. La conformación describe la forma de las canales en términos de perfiles cóncavos o convexos y este indica la cantidad de carne (músculos más grasa) con relación al tamaño de los huesos. (Alvarado, 2011)

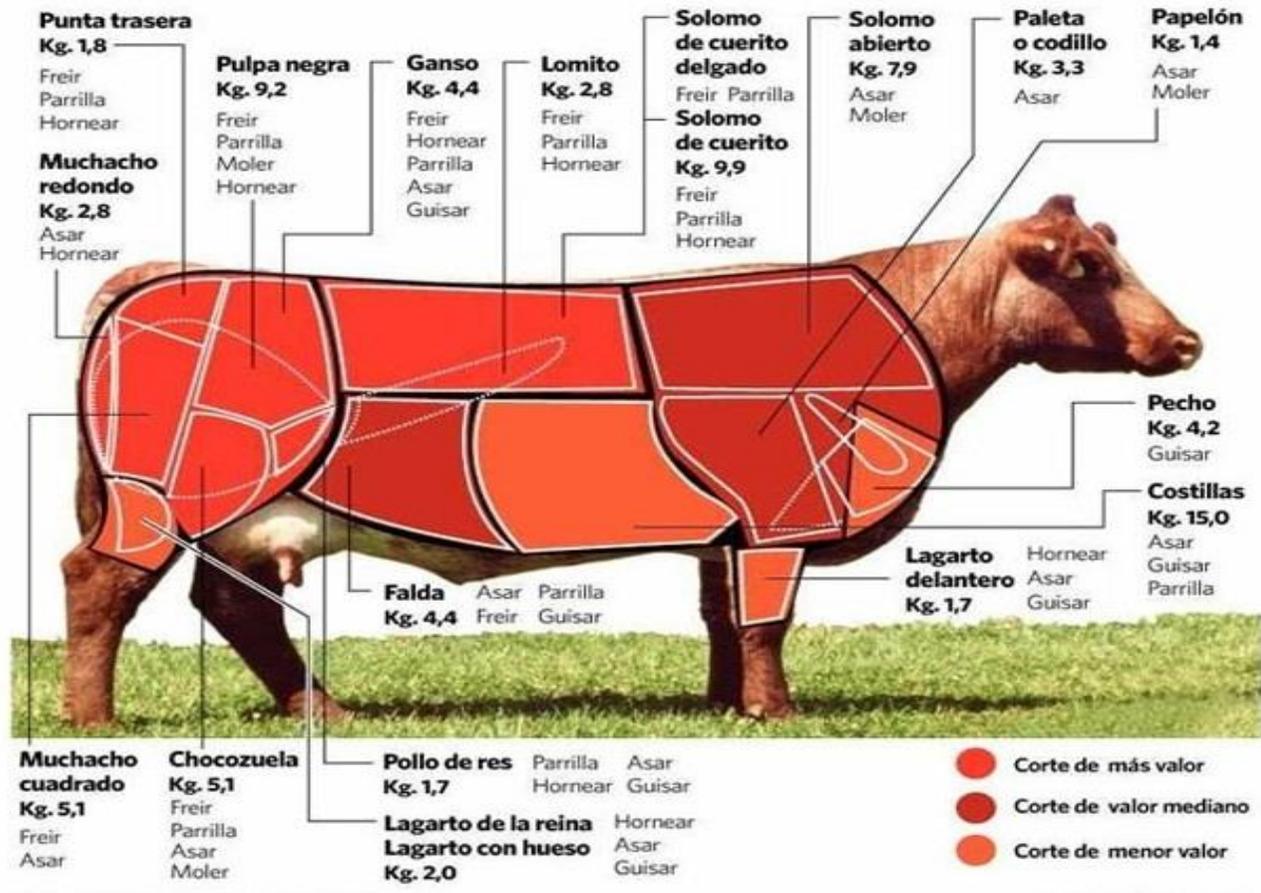
### 2.7.3.1.2 Grado de engrasamiento

**Cuadro 9.** Clases de estados de engrasamiento de la canal

CLASES DE ESTADO DE ENGRASAMIENTO		DESCRIPCION
1	no graso	cobertura de grasa inexistente o muy de debil
2	poco cubierto	ligera cobertura de grasa, musculo aparente
		musculos, excepto cadera y paletilla, casi
3	cubierto	siempre cubiertos, escasa grasa en el interior
		dela cavidad toracica
		cubierto de grasa pero parcialmente visible a
4	graso	nivel de la cadera y de la paletilla, con cumulos
		de grasa en el interior de la cavidad toraccica.
5	muy graso	toda la canal cubierta de grasa, acumulos
		importantes dentro de la cavidad toracica.

Fuente: (Ministerio de medio ambiente y medio rural y marino, España, 2008)

Figura 11. Cortes de carne de la res



Fuente: (Consejo Venezolano de la carne, 2013)

## 2.8 Calidad e inocuidad de la carne

Según las proyecciones, la producción mundial de carne se habrá duplicado para el año 2050 y se prevé que la mayor parte del crecimiento se concentrará en los países en desarrollo. El creciente mercado de la carne representa una importante oportunidad para los productores pecuarios y los elaboradores de carne de estos países. No obstante, el incremento de la producción ganadera y la elaboración y comercialización inocuas de carne y productos cárnicos conformes a las normas higiénicas supone un serio desafío. (FAO, 2013)

### 2.8.1 Calidad de la carne de vacuno

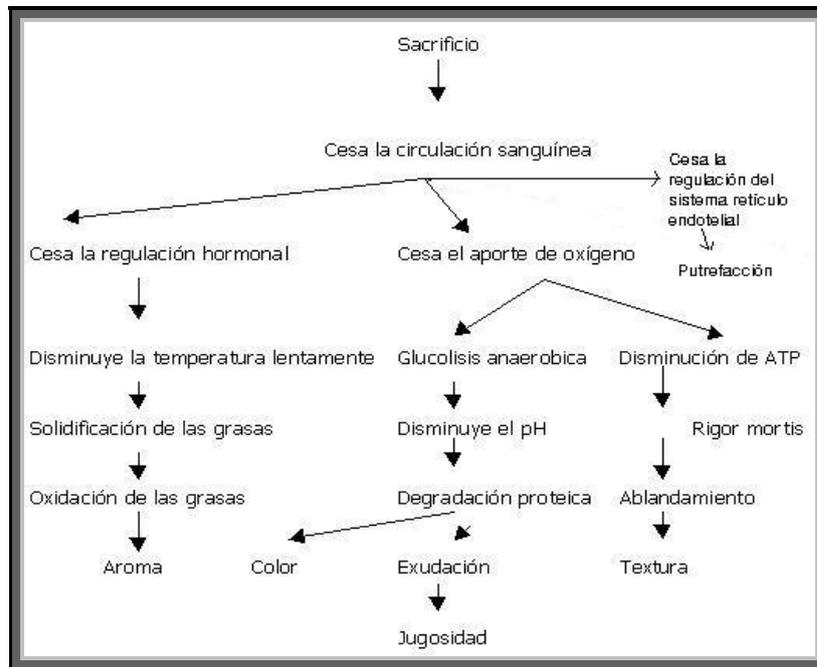
**Cuadro 10.** Características de la carne de res

Características de la Carne de Res		
	Aceptar	Rechazar
<b>Color</b>	rojo brillante	verdosa, café oscura descolorida, amarilla
<b>Textura</b>	firme, elástica ligeramente húmeda	superficie viscosa
<b>Olor</b>	ligero característico	mal olor
<b>Temperatura</b>	refrigerado a 2 °C o menos congelada a - 18 °C o menos	refrigerado a más de 2 °C con signos de descongelación

Fuente:(Esesarte, 2009)

En la calidad de la carne influyen varios factores que permiten que ésta sea aceptada por el consumidor. Algunas características van desde la higiene e inocuidad del producto, su contenido nutricional, y las características organolépticas como aroma, sabor, color, jugosidad y terneza. (López, 2009)

**Cuadro 11.** Proceso de maduración de la carne



Fuente: (elergonomista.com, 2009)

**Cuadro 12.** Influencia del ph en la carne

<b>Diferencias entre carnes PSE Y DFD</b>	
<b>PSE (pálidas, blandas y exudativas)</b>	<b>DFD (oscuras, duras y secas)</b>
Una caída rápida del pH post-mortem produce carne pálida, blanda y exudativa	Una caída retardada de pH causa carne oscura, seca y firme
Un estrés agudo momentos antes del aturdimiento provoca un aumento de ácido láctico cuando la temperatura corporal todavía es alta, originando este tipo de carne.	La actividad física y el estrés desencadenan un aumento en la concentración de adrenalina y noradrenalina en la sangre llevando a un incremento de la <b>glucogenólisis</b> . Esto situación provoca una disminución de las reservas de glucógeno muscular y desencadena carne DFD.
Debido a la mala adaptación de estos animales al estrés, manifiestan una serie de efectos indeseables como mayor mortalidad en el transporte, mayor número de hematomas, petequias y lesiones en piel	Ocurre en animales con estrés prolongado antes del sacrificio
Es totalmente inaceptable por el consumidor debido a su aspecto y palatabilidad.	No presenta problemas de palatabilidad debido a su capacidad de retención de agua, siendo válido su uso para la confección de productos elaborados. Sin embargo, presenta problemas de estabilidad y seguridad alimentaria

Fuente: (Quesada, 2009)

La maduración o el añejar la carne, se refiere a los procesos físicos y químicos que ocurren al almacenar ésta a temperatura de refrigeración (2 - 5°C) por un período de tiempo, generalmente de 7 a 21 días. Está establecido que el añejar aumenta la terneza de la carne durante el almacenamiento post-mortem de las canales bajo condiciones de refrigeración, este aumento en terneza es debido a la pérdida de la integridad de las miofibrillas post-mortem. (López, 2009)

### **2.8.2 Inocuidad de la carne**

Las condiciones de sanidad e inocuidad de la carne y sus derivados constituyen un requisito indispensable para obtener el acceso real de los productos nacionales a los mercados internacionales y de esta manera contribuir a mejorar la competitividad de estos sectores productivos, sobre la base de asegurar la salud de las personas, de las plantas y de los animales. El cumplimiento de los estándares sanitarios es requisito ineludible para obtener la admisibilidad de los países importadores, y también para proteger al país de la entrada de nuevas plagas y enfermedades. (Consejo Nacional de Política Económica y Social-CONPES, 2005)

La susceptibilidad de estos alimentos para ocasionar enfermedades transmitidas por alimentos que no solo afecta significativamente la salud y bienestar de la población, sino que tiene consecuencias económicas para las personas, familias, comunidades, negocios y en general para los países, ya que imponen cargas en los sistemas de salud, al igual que ocasionan pérdidas en la productividad y los ingresos. (CONPES, 2005)

Los brotes y enfermedades transmitidas por alimentos y las bacterias resistentes a antibióticos por malas prácticas de producción, es un hecho no aislado que está generando grandes preocupaciones a las autoridades sanitarias. Por ejemplo, Pink Slime (Baba rosada o lodo rosado) ingrediente que se adiciona a carnes embutidas o procesadas (carne texturizada de todos los desechos de la industria), con la adición de amoníaco y otros aditivos se torna altamente tóxico. Por otro lado, el

uso de aditivos alimenticios como colorantes artificiales, edulcorantes, saborizantes, están causando alergias, enfermedades alimentarias, e inclusive muchos de ellos ya han sido identificados como productores de cánceres y otros desordenes. (IICA, 2013)

En la actualidad, muchos países tienen en vigor programas de garantía de calidad que cubren todos los aspectos de la producción de carne, desde su origen en la granja hasta que terminan en nuestra mesa, y que promueven buenas prácticas ganaderas y de seguridad alimentaria. Además, también pueden crearse leyes tanto a nivel nacional como de la Unión Europea (UE). Por ejemplo, el uso de hormonas para el crecimiento está prohibido en la UE, y algunos países (como Dinamarca) solo permiten el uso de antibióticos con fines medicinales. Los animales tratados de este modo no pueden ejecutarse hasta que los residuos de estas sustancias hayan bajado por debajo de un nivel definido. (EUFIC, 2009)

En la Inspección, vigilancia y control en la cadena alimentaria se evidencia la ausencia de programas de inocuidad orientados a identificar, controlar y prevenir los peligros biológicos, químicos y ambientales tales como las Buenas Prácticas Agrícolas – BPA-, Buenas Prácticas de Manufactura –BPM-, Buenas Prácticas Higiénicas –BPH- y el Sistema HACCP, la rastreabilidad o trazabilidad y el desarrollo de proveedores certificados. (CONPES, 2005)

## **2.9 Higiene de los alimentos**

La higiene de la carne hay que mantenerla a lo largo de toda la cadena alimentaria, desde la granja hasta la mesa. La calidad higiénica y la seguridad alimentaria de la carne no solo depende del proceso de carnización y de la inspección, sino que va a estar determinada por todas las manipulaciones posteriores que permiten que lleguen microorganismos y que se multipliquen los ya existentes. (Universidad de Murcia, 2011)

Por ello la higiene en la manipulación de la carne se debe extremar tras su obtención, existiendo mayores posibilidades de contaminación cuanto mayor es el tiempo que tiene que almacenarse o conservarse y cuantas más manipulaciones, transportes y en particular despieces y cortes, se practican. Además, si la temperatura de refrigeración no es correcta los microorganismos se multiplicaran aumentando la carga microbiológica de la canal. (Universidad de Murcia, 2011)

Como garante de este requisito, el Departamento de Sanidad debe realizar los controles oficiales de los mataderos que cuentan con las herramientas necesarias para su organización y ejecución, en función de las frecuencias establecidas según el riesgo de cada establecimiento y los reglamentos. (Comunidad Autónoma del País Vasco-C.A.P.V, 2007)

### **2.9.1 Principios generales de higiene de la carne**

- ✓ La carne tiene que ser inocua e idónea para el consumo humano, y todos los sectores interesados incluyendo el gobierno, la industria y los consumidores, deben contribuir con su parte para poder lograr este objetivo. (FAO, 2007)
  
- ✓ El encargado del establecimiento (matadero) deberá tener la responsabilidad de producir carne que sea inocua e idónea conforme a los requisitos sobre higiene de la carne. Deberá existir una obligación legal por parte de grupos relacionados para proporcionar cualquier información y asistencia requerida por la autoridad competente. (FAO, 2007)
  
- ✓ Los programas sobre higiene de la carne deberán tener como principal objetivo la protección de la salud pública y deberán basar sus decisiones en la evaluación científica sobre los posibles riesgos a la salud humana y considerar todos los peligros alimenticios, identificados en investigaciones, monitoreo y otras actividades de relevancia. (FAO, 2007)

- ✓ El encargado del establecimiento deberá aplicar los principios HACCP. Hasta donde sea práctico, los principios HACCP deben también aplicarse en el diseño e implementación de las medidas de higiene a través de la cadena productiva completa. (FAO, 2007)
  
- ✓ La autoridad responsable deberá definir el papel de aquellas personas que se encuentran personalmente involucradas en las actividades de la higiene de la carne donde se considere apropiado, incluyendo el papel específico del inspector veterinario. (FAO, 2007)

Cuando hablamos de Calidad Higiénico Sanitaria de un alimento cualquiera sea este, nos estamos refiriendo a una serie de cualidades que debe cumplir, siendo las siguientes:

- La ausencia de microorganismos patógenos,
- Poseer bajo número de microorganismos saprofitos, y
- No contener residuos de sustancias químicas, es decir residuos de medicamentos de uso veterinario, ni contaminantes ambientales. (Rico, 2011)

El progreso y el bienestar humanos van aparejados a la protección de la salud, que representa una de las demandas sociales más intensa. Entre los objetivos fundamentales de un Departamento de Sanidad se incluye el alcanzar un elevado nivel de protección de la salud en relación a la alimentación y como parte específica, en la producción higiénica de los alimentos. La puesta en el mercado de alimentos seguros es responsabilidad de los establecimientos alimentarios y de quienes los gestionan y la Administración Sanitaria, ha de garantizar el cumplimiento de las normas a través del control oficial de estos establecimientos, entre los que se encuentran los mataderos. (C.A.P.V, 2007)

### **2.9.2 Sistema de análisis de peligros y de puntos críticos de control (APPCC)**

Los peligros se refieren a las condiciones o contaminantes en los alimentos que pueden causar enfermedades o lesiones al consumidor. Son de tres tipos: biológicos, químicos, físicos. La aplicación del sistema radica en analizar las fuentes, mecanismo de transmisión e implementar medidas de control y preventivas.

El sistema APPCC, o sus siglas en inglés HACCP (hazard analysis and critical control point) constituye un método de control de la inocuidad de los alimentos y de protección del consumidor reconocido mundialmente. (FAO, 2012)

El sistema es un enfoque preventivo para la inocuidad alimentaria basado en los siete principios siguientes:

- detección de cualquier peligro que deba evitarse, eliminarse o reducirse a niveles aceptables;
- detección de los puntos críticos de control (PCC) en la etapa o etapas en que el control sea esencial; (FAO, 2012)
- establecimiento y aplicación de procedimientos de seguimiento efectivos en puntos críticos; (FAO, 2012)
- establecimiento de medidas correctivas cuando el seguimiento indique que un punto crítico no está controlado;
- establecimiento de procedimientos de autocontrol para comprobar si las medidas adoptadas son eficaces; (FAO, 2012)

- establecimiento de registros con el fin de demostrar la aplicación efectiva de estas medidas.

## **2.9.2.1 Las instalaciones**

### **2.9.2.1.1 Plan de control del agua**

El agua puede ser un vehículo de peligros biológicos (virus, bacterias, Protozoos, etc.), químicos (metales pesados, nitratos, etc.) o físicos (partículas groseras de materia orgánica, arena). Por ello, en la industria alimentaria es obligatorio disponer de agua apta para el consumo humano para los siguientes usos:

- Ingrediente de productos
- Elaboración de productos
- Limpieza y desinfección (Agencia catalana de seguridad alimentaria-AFINUR, 2013)

Esta industria puede proveerse de agua apta para el consumo humano a partir de:

- red pública provista a través de una compañía de aguas.
- suministro propio, teniendo en cuenta que debe cumplir con la legislación vigente sobre aguas destinadas a consumo humano. (AFINUR, 2013)

Cuando el agua proviene de la red pública (exista o no depósito), tienen que analizar la concentración de cloro en un grifo al final de la red para comprobar que el cloro residual libre está dentro de los límites legales (0,2-1 mg/l); si los resultados de los análisis muestran que el cloro no tiene la concentración establecida legalmente necesario, deben poner un clorador automático, regulado

para el caudal de agua de entrada al depósito y posteriormente deben analizar el cloro residual libre. (AFINUR, 2013)

#### **2.9.2.1.2 Limpieza y desinfección de instalaciones y equipos**

- Todos los implementos, equipos y materiales médicos empleados en esta zona- deberán ser de uso exclusivo y después de su uso, deberán ser lavados y desinfectados de manera acuciosa (ver Anexo 5).
- Una vez culminada la permanencia en la zona de aislamiento, independientemente del resultado de la misma, todas las instalaciones y equipos utilizados deberán someterse a una limpieza y desinfección profunda y exhaustiva. (Centro de Enseñanza Práctica e Investigación en Producción y Salud Animal-CEPIPSA, 2011)
- La limpieza deberá realizarse mediante barrido, cepillado y lavado, cuando sea posible, de pisos, paredes, comederos y bebederos, de tal manera que se elimine la mayor cantidad posible de materia orgánica, y garantizar así la eficacia de la desinfección posterior. Para el lavado se podrá utilizar un detergente, según indicaciones del MVZ responsable (ver Anexo 5).
- Una vez terminada la limpieza, se deberá realizar la desinfección exhaustiva y a profundidad de todas las superficies de instalaciones y equipos, mediante el empleo de sustancias de eficacia comprobada, cuidando siempre la concentración recomendada por el fabricante, según indicaciones del MVZ responsable. (CEPIPSA, 2011)
- Terminada la desinfección, todas las instalaciones y equipo que hayan sido sometidos a dicho proceso, deberán tener un tiempo de “vacío sanitario”,

según instrucciones del fabricante, durante el cual no deberán ocuparse o utilizarse para garantizar la eficacia del desinfectante.

- La desinfección se considerará terminada una vez que haya sido verificada y aprobada por el MVZ encargado. (CEPIPSA, 2011)

## **Sanitización**

Los POES de un establecimiento cubren la limpieza y saneamiento programado y diario operativo y pre-operativo de equipo y superficies que puedan entrar en contacto directamente con el producto. Los requisitos de los EES cubren todos los otros aspectos de la sanitización del establecimiento que puedan afectar con la inocuidad de los alimentos (ejemplo, control de plagas, ventilación e iluminación adecuada y sistema de plomería). Estos dos conjuntos de normas son paralelos de alguna manera en las actividades del establecimiento. (SOIC, 2012)

- El POES de sanitización, debe describir el procedimiento que se realiza diariamente en la planta antes y durante las operaciones. (Ministerio de agricultura, ganadería y alimentación – MAGA, 2011)
- El POES de sanitización, debe ser firmado y fechado por la autoridad responsable de la planta o cuando se realice cualquier modificación y su implementación. (MAGA, 2011)
- La planta debe establecer sus procedimientos POES de sanitización antes de las operaciones de limpieza y sanitización de superficies que entran en contacto con alimentos, instalaciones, equipo y utensilios. (MAGA, 2011)
- Los POES deben indicar la frecuencia con la que cada procedimiento se realizará así como su responsable. (MAGA, 2011)

### **2.9.2.1.3 Control de plagas**

Los edificios deberán mantenerse en buenas condiciones, con las reparaciones necesarias, para impedir el acceso de las plagas y eliminar posibles lugares de reproducción. Los agujeros, desagües y otros lugares por los que puedan penetrar las plagas deberán mantenerse cerrados herméticamente. (Codex alimentarius, 2003)

Mediante redes metálicas, colocadas por ejemplo en las ventanas abiertas, las puertas y las aberturas de ventilación, se reducirá el problema de la entrada de plagas. Siempre que sea posible, se impedirá la entrada de animales en los recintos de las fábricas y de las plantas de alimentos. (Codex alimentarius, 2003)

Las infestaciones de plagas deberán combatirse de manera inmediata y sin perjuicio de la inocuidad o la aptitud de los alimentos. El tratamiento con productos químicos, físicos o biológicos deberá realizarse de manera que no represente una amenaza para la inocuidad o la aptitud de los alimentos. (Codex alimentarius, 2003)

### **2.9.2.2 El proceso**

#### **2.9.2.2.1 Control del tiempo y de la temperatura**

El control inadecuado de la temperatura de los alimentos es una de las causas más frecuentes de enfermedades transmitidas por los productos alimenticios o del deterioro de éstos. Tales controles comprenden la duración y la temperatura de cocción, enfriamiento, elaboración y almacenamiento. Debe haber sistemas que aseguren un control eficaz de la temperatura cuando ésta sea fundamental para la inocuidad y la aptitud de los alimentos. (Codex alimentarius, 2005)

En los sistemas de control de la temperatura deberán tenerse en cuenta:

- La naturaleza del alimento, por ejemplo su actividad acuosa, su pH y el probable nivel inicial y tipos de microorganismos.
- La duración prevista del producto en el almacén (Codex alimentarius, 2005)

#### **2.9.2.2.2 Control microbiológico**

La inocuidad microbiológica de los alimentos se gestiona a través de una implementación efectiva de las medidas de control validadas, cuando corresponda, a través de la cadena de alimentos para minimizar la contaminación y mejorar la inocuidad de éstos. Este enfoque preventivo ofrece más ventajas que depender tan solo de los análisis microbiológicos, a través de la aceptación del muestreo para la aprobación de lotes individuales del producto final que será enviado para su comercialización. No obstante, el establecimiento de criterios microbiológicos podría ser de utilidad para verificar que los sistemas de control de inocuidad de los alimentos se implementen de manera correcta. (Codex alimentarius, 2007)

La inocuidad microbiológica de los alimentos se gestiona a través de una implementación efectiva de las medidas de control validadas, cuando corresponda, a través de la cadena de alimentos para minimizar la contaminación y mejorar la inocuidad de éstos. Este enfoque preventivo ofrece más ventajas que depender tan solo de los análisis microbiológicos, a través de la aceptación del muestreo para la aprobación de lotes individuales del producto final que será enviado para su comercialización. No obstante, el establecimiento de criterios microbiológicos podría ser de utilidad para verificar que los sistemas de control de inocuidad de los alimentos se implementen de manera correcta. (Codex alimentarius, 2007)

## **Salmonella spp.y E. coli genérica**

En el caso de las muestras con el método de la esponja (bovinos, ovinos, porcinos o pavos) para las determinaciones de Salmonella spp y E. coli. La esponja debe ser frotada en las cuatro áreas de cada media canal. (Ministerio de agricultura servicio agrícola y ganadero, Chile, 2010)

Se frotrará la esponja en el área delimitada por la plantilla primero 10 veces verticalmente (de arriba hacia abajo), luego 10 veces horizontalmente (derecha a izquierda), usando cualquiera de los dos métodos descritos. (Ministerio de agricultura servicio agrícola y ganadero, Chile, 2010)

Área N° 1: Cadera: aplicar en la parte posterior del muslo, sobre el músculo semitendinoso.

Área N° 2: Falda: aplicar en la parte ventral del abdomen, sobre el músculo recto abdominal.

Área N° 3: Pecho: aplicar en la parte ventral del tórax, sobre los músculos pectorales que rodean al esternón.

Área N° 4: Cuello: aplicar en la cara lateral dorsal del cuello, sobre el músculo trapecio porción cervical. (Ministerio de agricultura servicio agrícola y ganadero de Chile, 2010)

## **2.10 Uso de antibióticos en animales**

Los antibióticos son sustancias químicas producidas por diferentes especies de microorganismos que suprimen el crecimiento de otros microorganismos y pueden eventualmente destruirlos. (Talero, 2014)

**Cuadro 13.** Vías de administración de medicamentos (%) preferidas por los profesionales en función de las especies animales.

	Sector Porcino	Sector Ovino	Sector Vacuno de leche	Sector Vacuno de carne
<b>Vía Oral</b>	59	24	11	21
<b>Vía Intramuscular</b>	35	29	49	44
<b>Vía Subcutánea</b>	3	46	19	22
<b>Vía Tópica</b>	2	--	2	7
<b>Vía Intravenosa</b>	--	--	19	--

(Cancho Grande, 2000)

### 2.10.1 Manejo de los antibióticos como promotores de crecimiento

Según datos de la OMS, la mitad de la producción mundial de antibióticos se destina al uso veterinario, para el tratamiento de animales enfermos, como promotores de crecimiento del ganado o para eliminar organismos destructores de productos agrarios. La utilización de antibióticos como promotores del crecimiento se hace en cantidades muy inferiores a las utilizadas en profilaxis o tratamiento. El antibiótico se mezcla con el agua o el pienso del animal y consigue debilitar el efecto barrera ejercido por la flora intestinal, dando lugar a una mayor absorción de nutrientes y aumentando el ritmo de crecimiento. En esta situación el uso de antibióticos se hace más necesario ya que los animales están más expuestos a las infecciones al no ser capaces de desarrollar, en tan poco tiempo, un sistema inmunitario eficaz. (Güerri, 2002)

En una observación hecha por Martin en 1942 se obtuvieron datos de que el uso de sulfamidas en las ratas de laboratorio, disminuía el porcentaje de mortalidad y se aumentaba la ganancia de peso de los animales. Moore et al 1946 observaron los mismos resultados en pavos con la adición de succinil sulfatiazol y

estreptomicina en las dietas. Estas primeras experimentaciones mostraban un efecto positivo en la ganancia de peso ya que los fármacos estaban suprimiendo a los microorganismos patógenos. (Toro, 2011)

Otro experimento en pavos realizado por Stokstad y Jukes en 1950 mostró que en los animales sanos también existía una ganancia de peso cuando se le adicionaba en las dietas clortetraciclinas, aquí se comenzó a evidenciar que el uso de antibióticos tenía un efecto como promotor de crecimiento en animales sanos. (Toro, 2011)

En los últimos años, la comunidad científica ha manifestado una gran preocupación por el alarmante incremento de la resistencia a antibióticos debido al problema que esto supone en el tratamiento de las enfermedades infecciosas. Numerosas publicaciones científicas, de las cuales se han hecho eco los medios de comunicación, han destacado la posible relación entre el uso de antibióticos en animales y el incremento de resistencias a dichos compuestos en bacterias de importancia en patología humana y animal. (Torres *et al*, 2002)

**Como terapéutico y/o profiláctico.**\_ ya que los piensos constituyen una de las vías de administración más usada para suministrar los fármacos en el sector veterinario, se incorporan a los piensos de forma sólida o líquida a concentraciones relativamente elevadas. (Cancho Grande *et al*, 2000)

**Como promotores de crecimiento.**\_ favoreciéndose de esta forma el control de la flora bacteriana del animal, lo que se traduce en un mayor aprovechamiento de los nutrientes y un aumento considerable de peso. En este caso se incorpora al pienso en concentraciones subterapéuticas. (Cancho Grande *et al*, 2000)

Mucho se ha hablado del uso de los antibióticos como promotores del crecimiento de animales destinados al consumo humano, del escaso control en su utilización y del riesgo sanitario de dicho uso. Hay que mencionar que las partes implicadas:

ganaderos, industria farmacéutica y de producción de piensos, veterinarios, médicos y científicos en general tienen opiniones diferentes respecto de la conveniencia o no del empleo de antibióticos como promotores de crecimiento y discrepan en tan espinoso problema y de tan grandes repercusiones económicas y sanitarias. (Torres *et al*, 2002)

### **2.10.2 Manejo de los antibióticos como tratamiento**

#### **Condiciones para un uso correcto de los antibióticos**

- Mantener la eficacia de los agentes antimicrobianos y asegurar el uso racional de estos, con el propósito de asegurar su eficacia y su seguridad en los animales.
- Mantener a los animales en buen estado sanitario de acuerdo a las necesidades económicas y las obligaciones éticas.
- Prevenir o reducir, tanto como sea posible, las transmisiones bacterianas entre poblaciones animales.
- Prevenir o reducir la transmisión de bacterias de animales a humanos.
- Prevenir la contaminación de alimentos de origen animal con residuos de antimicrobianos.
- Proteger la salud de los consumidores garantizando la seguridad de los alimentos de origen animal destinados al consumo humano. (Gimeno, 2005)

Los productores solamente deberían usar los medicamentos veterinarios que han sido aprobados para su uso en los animales destinados a la producción de alimentos. No se deberían utilizar medicamentos veterinarios no aprobados. Los

medicamentos veterinarios deberían utilizarse estrictamente de conformidad con las instrucciones aprobadas o reconocidas oficialmente. (Codex alimentarius, 2012)

El uso no previsto en el prospecto o etiqueta de medicamentos veterinarios debería permitirse solamente según el asesoramiento directo y escrito de un veterinario de conformidad con las leyes y las regulaciones de las autoridades nacionales. Dicho asesoramiento debería ser coherente con los documentos de orientación y de información técnica nacionales y/o internacionales publicados sobre este tema. (Codex alimentarius, 2012)

La administración de antibióticos a animales de abasto destinados al consumo humano, facilita el control de enfermedades infecciosas y permite una mejora de la producción al promover el crecimiento. Sin embargo, dependiendo del tiempo transcurrido entre la administración de un antibiótico y el sacrificio (tiempo de espera) pueden quedar residuos de estas sustancias en los mismos tejidos utilizados como alimento. Estos residuos se han encontrado a través del tiempo en muestras de pienso, pelo, orina, músculos, hígado, riñones, grasa, leche, miel y huevos, especialmente en animales de granja y se han encontrado también en productos pesqueros. (Talero, 2014)

### 2.10.3 Clasificación de antibióticos utilizados en medicina veterinaria

**Cuadro 14.** Clasificación de los antimicrobianos

grupo	miembros	espectro
<b>beta lactamicos:</b> penicilinas	penicilina G	bacterias gram +
	penicilina V	Idem
	cloxacilina	estafilococos productores de penicilinasa
	ampicilina	bacterias gram + y gram -
	carbenicilina	P. aeruginosa
<b>beta lactamicos:</b> cefalosporinas	cefaloridina	bacterias gram + y gram -
	cefalexina	estafilococos
	cefuroxima	Idem y bacterias gram -
	moxalactam	bacterias gram + y enterobacterias
	ceftiofur	Idem
	cefoperazona	Pseudomonas aeruginosas
	cefepima	estafilococos y enterobacterias
<b>beta lactamicos:</b> inhibidores de la beta lactamasa	acido clavulanico	germenes productores de b. lactamasa
	sulbactam	Idem
	tazobactam	Idem
<b>beta lactamicos:</b> carbapenems	imepenem-cilastatina	gram + y gram - aerobios y anaerobios
	aztreonam	gram - aerobios
<b>beta lactamicos:</b> monobactams aminoglucosidos	estreptomina	bacterias gram -
	kanamicina	Idem
	neomicina	Idem
	gentamicina	Idem
	espectinomicina	bacterias gram - y micoplasmas
<b>aminociclitoles</b> azucares complejos o lincosamidas	lincomicina	bacterias gram +, anaerobios y micoplasmas
	clindamicina	Idem
	pirimicina	Idem
<b>rifamicinas</b>	rinfampicina	bacterias gram positivas y micobacterias
<b>peptidos</b>	polimixina B	seudomonas aeruginosa
	colistin	Idem
<b>glucopeptidos</b>	vancomicina	bacterias gram + y gram -
	teicoplanina	Idem
	avoparcina	Idem
<b>estreptograminas</b>	virginamicina	bacterias gram + aerobias y anaerobias

**Cuadro 14.** Continuación

grupo	miembros	espectro
macrolidos	eritromicina	bacterias gram + y gram -
	oleandomicina	Idem
	tilosina	Idem
	espiramicina	Idem
	tilmicosina	Idem
fenicoles	cloranfenicol	bacterias gram + y gram -, rickettsia
		chlamydias
	tianfenicol	Idem
	florfenicol	Idem
tetraciclinas	oxitetraciclina	bacterias gram + y gram -, rickettsia,
		chlamydias y algunos protozoos
	doxiciclina	Idem
	minociclina	Idem
sulfonamidas	sulfanilamida	bacterias gram+ y gram-, coccidios
	sulfadiazina	Idem
	sulfatiazol	Idem
	ftatilsulfatiazol	Idem
diaminopirimidinas	trimetoprima	bacterias gram+ y gram - aerobias
	balquiloprima	Idem
fluoroquinolonas	enrofloxacina	bacterias gram+ y gram -
	danofloxacina	Idem
	marbofloxacina	Idem
	sarafloxacina	Idem
ionoforos	monesina	coccidiosis
	salinomicina	Idem
nitrofuranos	nitrofurazona	bacterias gram+ y gram-
	furazolidona	Idem
nitroimidazoles	metronidazol	anaerobios
	dimetridazol	Idem

#### 2.10.4 Farmacocinética de los antimicrobianos

La farmacocinética es la relación que se establece entre el antimicrobiano y el paciente e incluye los procesos de absorción, distribución, metabolismo y eliminación que, en su conjunto. (Beltrán, 2004)

La **absorción** gastrointestinal, subcutánea o muscular de un antimicrobiano es relevante. La disminución en la perfusión gastrointestinal, subcutánea y muscular que se observa en pacientes sépticos, puede reducir significativamente la absorción de fármacos generando concentraciones plasmáticas insuficientes. (Beltrán, 2004)

La **eliminación** de antimicrobianos como  $\beta$ -lactámicos, aminoglucósidos y quinolonas puede reducirse significativamente en casos de insuficiencia renal, generando concentraciones plasmáticas más elevadas que, en caso de antibacterianos con margen terapéutico estrecho como aminoglucósidos o vancomicina, puede dar origen a toxicidad. (Beltrán, 2004)

Los antimicrobianos de **eliminación hepática** hay que tomar en cuenta los fármacos en casos de insuficiencia hepática es mucho más difícil de estimar. Los antibacterianos que tienen **eliminación mixta**, en general no requieren ajuste de dosis frente a la falla de un órgano excretor, por un aumento compensatorio de la depuración por el otro órgano. (Beltrán, 2004)

#### **2.10.5 Control de residuos de antibióticos en la cadena alimentaria**

El riesgo más grande para la salud de los consumidores que implica la utilización de antibióticos en animales no está dado por los residuos, sino por el desarrollo de resistencias en bacterias de los mismos animales. Estas resistencias pueden, por supuesto, dar lugar a fallos terapéuticos en tratamientos veterinarios, y al riesgo de transferencia de bacterias resistentes de los animales al hombre, o de genes portadores de información que codifica resistencia de bacterias de animales a bacterias humanas. (FAO, 2004)

Hay además un grupo importante de agentes que se utilizan como anticoccidiales, pero que tienen actividad antibacteriana, entre los que encontramos ionóforos como la monensina, lasalocid y salinomina, quinoxalinas, avilamicina, etc. Hay

una serie de productos antibacterianos, en general conocidos como desinfectantes y antisépticos, que también comparten responsabilidad en el desarrollo de resistencias, especialmente por compartir algunos de los mecanismos de bombeo desde el soma bacteriano, desarrollados por algunas bacterias, con otros antibióticos. Incluso algunos metales, como el zinc y cobre que se suelen adicionar a alimentos animales, pueden seleccionar bacterias por su capacidad de bombeo hacia el exterior de diversos agentes. (FAO, 2004)

Es el principio básico que garantiza la inocuidad alimentaria, desde la granja hasta el matadero es a través de la información de la cadena alimentaria que abarca aspectos tales como la situación sanitaria geográfica de la explotación de origen, estado de salud de los animales, enfermedades, medicamentos veterinarios, resultados de controles de zoonosis y residuos, etc. (C.A.P.V, 2007)

Un programa para el control de residuos se basa en: Supervisión, frecuencia, decisión-actuación, registro/informes sobre la información para llevar a cabo los procesos como; bienestar animal, inspección ante-mortem, inspección post-mortem, higiene del sacrificio, control del material especificado de riesgo (MER), Control de los subproductos, decomisos y devoluciones, control del registro documental de la industria, cumpliendo con la legislación alimentaria. (C.A.P.V, 2007)

#### **2.10.6 Límite máximo residual de antibióticos**

Los estudios toxicológicos de residuos de medicamentos se basan en la determinación de ingestas diarias aceptables. Estas se obtienen en animales de laboratorio, luego de administrarles el medicamento en el alimento durante períodos prolongados de tiempo. De esta manera se determina el nivel de dosis sin efecto (NOEL) y la ingesta diaria admisible (ADI). La ingesta diaria admisible es la máxima cantidad del medicamento que la especie experimental puede recibir sin ningún tipo de manifestación toxicológica. Pero esta es la parte que se lleva a

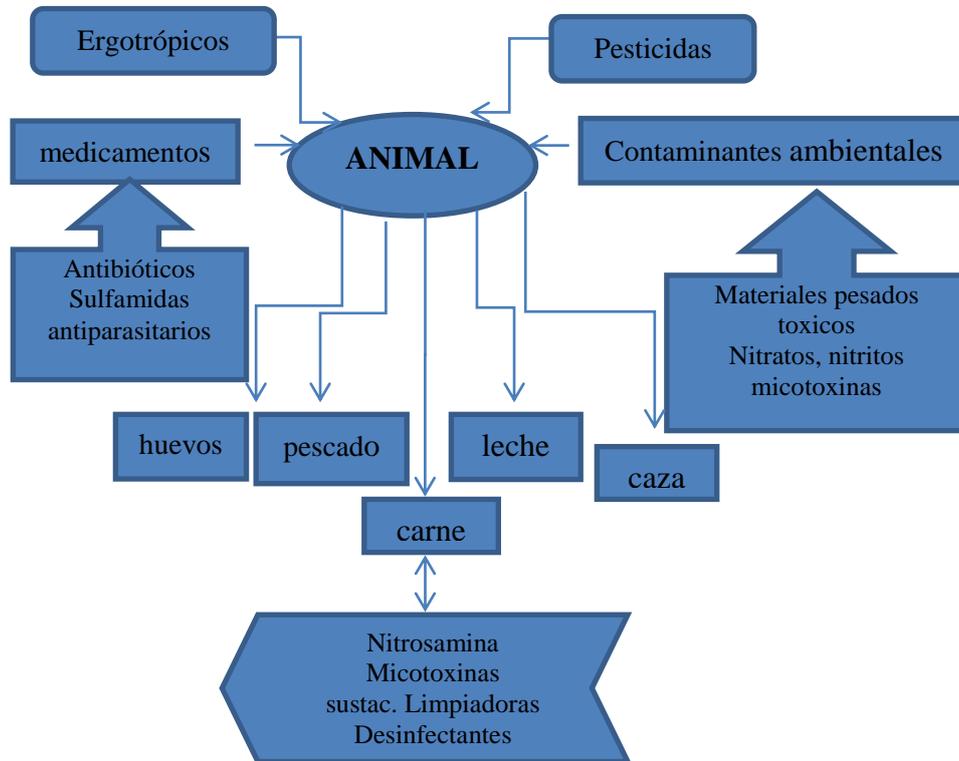
cabo en animales de laboratorio. Luego debemos, de alguna manera extrapolar al hombre, cosa que no es fácil. En general, lo que se hace es aplicar a la ingesta diaria aceptable del animal de laboratorio un factor de seguridad que se ubica normalmente en un valor de 100, aunque a veces puede ser más bajo y, en oportunidades, ser elevado a 1000 (cuando los riesgos lo justifican). De esta manera se obtiene la ADI para el consumidor humano. El MRL es, simplemente, el máximo nivel de residuos que se puede aceptar en un determinado alimento para que un humano que lo consume en forma normal y abundante no supere el ADI para la droga en cuestión. (FAO, 2004)

La localización de estos residuos es variable, el tejido muscular y la grasa son los lugares preferentes, aunque también se han identificado en tejidos menos consumidos como son el hígado o el riñón. La toxicidad de estos residuos varía desde la inocuidad hasta presentar consecuencias clínicas, hematológicas, bioquímicas, anatomopatológicas, o incluso causar la muerte. (Cancho *et al*, 2000)

La desaparición de estos residuos puede ser rápida, no dejando restos, o muy pocos en los tejidos comestibles. Otros en cambio pueden originar residuos cuya desaparición es difícil, necesitando un largo periodo para su eliminación, o incluso la prohibición de su uso. (Cancho *et al*, 2000)

Desde este punto de vista se hace necesario estudiar la presencia de residuos de medicamentos veterinarios en alimentos, la exposición crónica a niveles residuales puede generar una serie de efectos en la salud pública de la población en especial de grupos vulnerables como los niños y adultos mayores. (Roa, 2009)

**Figura 12.** Origen de las sustancias residuales en alimentos de origen animal



Fuente: (Fehlhaber *et al*, 1995)

### 2.11 Efectos del uso inadecuado de antibióticos

Esta situación ha llevado a que la resistencia a antibióticos pase a ser uno de los desafíos importantes a los que se enfrenta la Salud Pública Veterinaria actual (que englobaría elementos de Sanidad Animal, Salud Pública o de Ecología). En lo que respecta al punto de vista veterinario, hay que considerar que en general la resistencia a antibióticos es la consecuencia o “efecto secundario” de la producción animal bien por la necesidad de instaurar tratamientos desde el punto de vista sanitario cuando aparece una enfermedad o bien desde la perspectiva de rentabilizar esa producción, caso del uso de antibióticos como promotores de crecimiento en algunas especies. (Gimeno, 2005)

El efecto final de la resistencia a antibióticos es por un lado la “aparición de cepas bacterianas multiresistentes a antibióticos” y por otro lado la “presencia de residuos” y contaminantes (restos de antibióticos) en subproductos de origen animal destinados a consumo humano y el consiguiente riesgo de su transmisión en esa cadena alimenticia y al propio medio ambiente. (Gimeno, 2005)

Los residuos de antibióticos pueden inhibir el desarrollo de la flora microbiana que ha podido contaminar un alimento y, de esta forma, cuando se realiza el análisis bacteriológico pasa desapercibida la presencia de patógenos. De este modo podría permitirse comercializar un alimento potencialmente peligroso o de mala calidad bacteriológica, cuyos patógenos se desarrollaran una vez que en el curso de su manipulación el efecto inhibitor de los antibióticos se haya disipado. (Bailón, 2009)

### **2.11.1 Factores de resistencia antimicrobiana en humanos**

Los problemas relacionados con la resistencia antimicrobiana (RAM) están intrínsecamente relacionados con el uso de antimicrobianos en cualquier ámbito, lo que comprende los usos humanos y no humanos. El uso de agentes antimicrobianos en animales/cultivos destinados a la producción de alimentos constituye un factor potencialmente importante de riesgo de selección y propagación a los seres humanos de microorganismos resistentes y determinantes de RAM a partir de dichos cultivos/animales a través del consumo de alimentos. (Codex alimentarius, 2012)

Aunque la resistencia a los antimicrobianos es un fenómeno biológico natural, se convierte en un problema significativo para la salud pública cuando se ve exacerbado por el abuso y el mal empleo de los antibióticos en el tratamiento de las enfermedades humanas, así como su uso indiscriminado en la ganadería o la agricultura. Analizamos los principales factores relacionados con el mal uso de

los antibióticos que contribuyen al aumento de resistencias de los microorganismos. (COMESUR, 2009)

### **La automedicación**

En muchos países la automedicación está a la orden del día y cualquier persona puede acceder a los antibióticos y tomarlos cuándo y cómo considere oportuno; en la mayoría de las ocasiones cuando no es necesario y cuando lo es, durante un periodo insuficiente. Este hecho contribuye de forma directa a la selección de microorganismos resistentes que serán los responsables de la infección en posteriores ocasiones. (Gimeno, 2005)

### **La prescripción innecesaria**

Hay muchos estudios sobre la prescripción innecesaria de antibióticos, fundamentalmente para tratamiento de diarrea aguda infantil e infecciones respiratorias de vías altas. En un análisis de 10 estudios emprendidos en hospitales docentes de todo el mundo, los investigadores concluyeron que de los antibióticos prescritos eran inapropiados. (Gimeno, 2005)

### **Consumo de alimentos con residuos**

La detección de niveles residuales de medicamentos en alimentos cobra una vital importancia, la exposición crónica puede ejercer diversos efectos nocivos en la salud humana, dichos efectos pueden generar alergias efectos teratogénicos, efectos mutagénicos y resistencia bacteriana. (Roa, 2009)

### **2.11.2 Salud pública veterinaria**

La FAO, la OMS y la OIE a definir Salud Pública Veterinaria (VPH) como "Las contribuciones al bienestar físico, mental y social de los seres humanos a través de la comprensión y aplicación de la ciencia veterinaria". La salud pública veterinaria contribuye a la salud pública a través de los conocimientos, habilidades y recursos de la ciencia veterinaria. Esto se refiere en general a la comprensión, prevención y control de las enfermedades zoonóticas y las cuestiones de seguridad alimentaria. El alcance de VPH es claramente multidisciplinar, con la participación no sólo de los veterinarios en los sectores público y privado, sino también otros profesionales de la salud y la agricultura, los expertos en comunicación y científicos, así como para profesionales. Un enfoque de equipo interdisciplinario para la solución de problemas, la investigación, los programas de control y de comunicación es esencial para la mejora de la salud humana de una manera significativa y sostenible. (FAO, 2012)

## **2.12 Análisis de laboratorio para detectar residuos de antibióticos**

### **2.12.1 Métodos de criba o screening**

Los métodos de criba, también conocidos como de cribado o de screening, son utilizados para detectar la presencia de una sustancia o grupo de sustancias al nivel de interés. Estos métodos permiten tratar un gran número de muestras simultáneamente y se utilizan para cribar gran número de muestras en busca de posibles resultados no conformes. (Reig, 2010)

### **Ensayos ELISA**

Hay distintas técnicas disponibles para el screening o barrido rápido de muestras pero en los últimos años las técnicas basadas en inmunoafinidad, como los test

ELISA que consisten en ensayos con inmunosorbentes ligados a una enzima (“enzyme linked immunosorbent assay”) han sido ampliamente usados para este tipo de análisis inicial debido a que son fáciles de usar, sensibles, rápidos y permiten analizar gran número de muestras de forma rápida, actualmente existen muchos kits ELISA en el mercado. (Reig, 2010)

El test ELISA competitivo consiste en un anticuerpo primario, por ejemplo en el caso de  $\beta$ -agonistas se emplea el anticuerpo de oveja anti-inmunoglobulina G de conejo, que recubre cada uno de los pocillos. En una primera incubación se mezclan los anticuerpos específicos, el conjugado y se incuba con el extracto de la muestras a analizar o los patrones que contienen los antígenos. Los anticuerpos específicos se unen a los anticuerpos inmovilizados en el pocillo y al mismo tiempo los  $\beta$ -agonistas o el analito problema presente en la muestra compite con el conjugado enzimático por la unión en los sitios específicos de los anticuerpos. Después de un tiempo de incubación, los reactivos que no se han unido son eliminados de los pocillos mediante el lavado. La cantidad de conjugado unido se visualiza a través de la adición del sustrato cromógeno (tetrametilbenzidina), es decir, se añade el sustrato apropiado se incuba la placa y se desarrolla el color. Esta reacción finaliza con la adición de un ácido. Se mide la intensidad del color leyendo la absorbancia óptica a 450 nm, cuyo valor es inversamente proporcional a la concentración de analito problema en la muestra. (Reig, 2010)

## **Premi@Test**

### **Características**

1. Rápido en determinación de residuos de antibióticos en menos de 4 horas.
2. Fácil en el Manejo
3. Sensible Detecta residuos de antibióticos en línea con UE Límites Máximos de Residuos (LMR)

#### 4. Seguro

Cuando se administra un medicamento a los animales de granja por inyección o por medio de su alimentación, éste puede dejar residuos en el músculo, riñón o en el tejido del hígado. (Biopharma, 2013)

El Premi®Test de detección de residuos de antibióticos descubre un amplio espectro de la mayoría de los compuestos relevantes anti microbiológicos en la carne (la ternera, la carne de cerdo, el pescado, camarones, huevos, comida y orina). Es fácil de implementar y fácil de usar como prueba activada en el sitio seleccionado por los agricultores, los mataderos, procesadores de carne, pesca, etc. En contraste con los métodos convencionales, los resultados fiables son disponibles en menos de cuatro horas y objetivamente puede ser determinado usando el Sistema Premi®Test. (Biopharma, 2013)

Referencias: Uso en programas de vigilancia, por ejemplo, Francia (en la legislación). Alemán (conforme Directiva 2002/657/CE), Rusia (no.14.6/01921), Bélgica, República Eslovaca, Checa, Serbia, Hong Kong, Taiwán, Albania y Sudáfrica.

Seleccionado en China como la prueba nacional estándar por la entrar-salida de Shanghai Oficina de inspección y de cuarentena. (Biopharma, 2013)

#### **2.12.2 Técnica cromatografía**

La cromatografía en capa fina (HPTLC) ha sido aplicada con éxito durante muchos años para la detección cualitativa y cuantitativa de residuos en alimentos, aunque actualmente ya no es muy utilizada. Esta técnica ha sido utilizada para la detección de antibióticos en carne, riñón y leche, también se usa en la detección

de residuos de medicamentos veterinarios en huevos, leche, pescados y carne, para la detección de agentes antitiroideos. (Huetos, 2004)

### 2.12.3 Técnica del bacillus subtilis b.g.a

#### Descripción de la técnica

**Concepto.** La detección de inhibidores con la técnica aquí descrita puede dar un resultado: positivo, negativo o sospechoso. No contempla la cuantificación ni la identificación de las sustancias detectadas.

**Resumen.** Muestras de tejido muscular y renal se colocan sobre un medio de cultivo sólido que contiene una determinada cantidad de cultivo de una bacteria sensible a antibióticos. Los inhibidores difunden en el medio y provocan una zona de inhibición alrededor de las muestras. El tamaño del halo es una medida del efecto inhibidor. (Gatica, 2007)

#### Reactivos, cepas y sensidiscos.

**Medio de cultivo:** Para preparar el substrato se usa un medio de cultivo deshidratado de la siguiente composición:

Peptona de carne	3,45 g
Peptona de caseína	3,45 g
Na Cl	5,10 g
Agar	13,00 g
Agua destilada	1000,00 ml

El medio de cultivo se disuelve en agua destilada y se le agrega 0,1 % de KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>. El pH se ajusta con HCl o NaOH y su valor debe controlarse después de autoclavel medio de cultivo.

Para preparar el medio de cultivo para la prueba de inhibidores, se mezclan 500 ml del medio líquido enfriado a 50°C con 0,5 ml de una suspensión de esporas de la cepa, bajo agitación regular. Al medio ajustado a pH 7,2 se agregan, además, 0,5 ml de una solución de Trimetoprim que se prepara según 3.2. La mezcla se deposita en placas de Petri de modo que al solidificar, se obtenga una capa de 2 mm de altura. Las placas preparadas se guardan en refrigeración hasta el momento de su uso. Se recomienda usar los medios dentro de 2 días posteriores a su preparación. (Gatica, 2007)

**Solución de Trimetoprim (TMP):** 10 mg de TMP se disuelven en 10 ml de etanol bajo agitación y calentado a 50°C (solución madre). Esta solución almacenada en frío y oscuridad, dura varios meses. Agregando 190 ml de agua destilada estéril, la solución se lleva a una concentración de 50 mcg de TMP ml (solución de uso). Esta solución almacenada en refrigerador dura a lo menos 15 días.

**Cepa bacteriana:** Como cepa bacteriana debe usarse *Bacillus subtilis* B.G.A. que se obtiene en el Instituto de Medicina Veterinaria (Robert von Ostertag) del 'Bundesgesundheitsamt', 1.000 Berlin 33, Alemania Federal, o bien en el comercio especializado. (Gatica, 2007)

**Suspensión de esporas:** Un medio de cultivo con la composición descrita en 3.1 se ajusta a pH  $7,0 \pm 0,2$ , se siembra abundantemente con la cepa descrita en 3.3 y se incuba por 10 días a 30°C. Luego se cosecha la cepa con solución salina fisiológica estéril. Este producto se centrifuga por 10 min. a 3.000 RPM, se desecha el sobrenadante y se agrega nuevamente solución salina estéril al sedimento, volviendo a centrifugar en las condiciones antes señaladas. Después de

retirar el sobrenadante se agrega solución salina estéril y se calienta la suspensión por 30 min. a 70°C.

Esta suspensión de esporas se ajusta a una concentración de  $10^7$  esporas/ml y se guarda en refrigeración pudiendo durar varias semanas. La comprobación de la concentración se realiza por recuento bacteriano en superficie empleando el mismo medio de cultivo mencionado en A.

**Sensidiscos:** Se emplean sensidiscos comerciales de Penicilina G. 0,01 U.I (medio a pH 6,0); Estreptomina, 0,5 mcg (medio a pH 8,0) y Sulfadimidina 0,5 mcg (medio a pH 7,2) con un diámetro de 6 mm. (Gatica, 2007)

### **Equipos y accesorios**

- Sacabocados, pinza, tijera.
- Lupa o microscopio estereoscópico con una instalación para determinar el tamaño del halo.
- Estufa de cultivo, + 30°C.

### **Toma de muestra**

Para la detección de inhibidores se toman las siguientes muestras:

- De un cuarto anterior o posterior en lo posible un músculo completo recubierto de fascias o como sustituto un cubo muscular de aproximadamente 6 cm de lado.
- Un riñón.

- Las muestras se toman con material estéril y se someten de inmediato a refrigeración. El eventual transporte para envío a laboratorio también debe hacerse en ambiente frío. (Gatica, 2007)

**Examen:** De la musculatura y del riñón se obtienen con sacabocados 3 trozos cilíndricos de tejido con un diámetro de 8 mm. y una altura de 2 mm. Un trozo de cada tipo de tejido se coloca sobre el medio de cultivo a pH 6,0; pH 8,0 y pH 7,2 respectivamente. El material altamente contaminado es inadecuado para la detección de inhibidores.

Los medios de cultivo se incuban por 18-24 horas a 30°C. Sobre un medio de cultivo de pH 6,0 se coloca un sensidisco de 0,01 U.I. de Penicilina G; sobre un medio a pH 8,0 un sensidisco con 0,5 mcg de Estreptomicina y en un medio con pH 7,2 un sensidisco con 0,5 mcg de Sulfadimidina. Estos medios se incuban simultáneamente como controles. (Gatica, 2007)



**Evaluación:** Se mide el halo entre borde del tejido y límite de crecimiento. En casos dudosos se recurre a la lupa o a un microscopio.

**Informe:** Una inhibición clara y total del crecimiento de a lo menos 2 mm, se considera positiva; una de 1-2 mm sospechosa cuando los controles paralelos han denotado un halo de inhibición perfecto de un tamaño cercano a 6 mm. En el informe debe señalarse el tipo de tejido y el resultado como positivo, negativo o sospechoso. (Gatica, 2007)

### 3. MATERIALES Y METODOS

#### 3.1 Materiales

##### 3.1.1 Ubicación de la investigación

La presente investigación se llevó a cabo en la Provincia de Tungurahua, Cantón Ambato, en el Camal Municipal AMBATO, etapa número V del Parque industrial.

##### 3.1.2 Localización del experimento.

Se encuentra el lugar del experimento en la Provincia de Tungurahua en el Cantón Ambato. Localizado en la Parroquia Izamba perteneciendo al Sector el Pisque.

##### 3.1.3 Situación geográfica y clima

condicion	anual
Temp. diaria máxima (°C)	24.1
Temp. diaria promed. (°C)	17.2
Temp. diaria mínima (°C)	9.2
latitud	S1°14'30"
longitud	W78° 37'11"
altitud	2577 msnm

### 3.1.4 Zona de vida

Corporación de Empresas del Parque Industrial Ambato, con un área total de 659.389,49 m<sup>2</sup>. *Clima ecuatorial mesotérmico semi-húmedo*; Es el clima más frecuente en la región andina, 2300 - 2900 msnm a excepción de las zonas con una altura mayor a los 3000-3200 msnm y de algunos valles. La pluviometría anual, distribuida en dos estaciones lluviosas, está comprendida entre 500 y 2000mm. Las temperaturas medias se sitúan entre 10 y 20° C y la humedad relativa entre el 65 y el 85 %. (Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología del Ecuador-INAMHI, 2012)

### 3.1.5 Material experimental

Para el desarrollo de la presente investigación se utilizaron 100 reses, de distintas razas, de sexo femenino 50 reses y masculino 50 reses, de cada uno se tomara una muestra de hígado y musculo. Los bovinos de la investigación fueron destinados para el faenamamiento en el camal municipal de Ambato. Las unidades experimentales fueron escogidas al azar, por 8 semanas.

*Tamaño de la muestra promedio: hígado, 5 gr.*

*Tamaño de la muestra promedio: musculo, 8 gr.*

### 3.1.6 Materiales de campo

- Mandil
- Casco
- Gafas
- Gorra quirúrgica
- Guantes de goma
- Cámara fotográfica
- Botas de caucho
- Libro de registro
- Uniforme
- Libreta

### 3.1.7 Materiales de oficina

- Libros
- Carpetas (3)
- Grapadora (1)
- Computadora (500h)
- Esferográfico (5)
- Papel bond (3 resmas)
- Internet
- Marcadores (4)
- Impresora (300h)

### 3.1.8 Materiales de laboratorio

- Gel frio (6 bolsas)
- Guantes (2 cajas)
- Pinzas quirúrgicas (10)
- Hojas de bisturí (4 cajas)
- Balanza
- Mango de bisturí (8)
- Mortero
- Savlon
- Gel de manos
- Matraz erlenmeyer de 200cc
- Papel de aluminio
- Kit premitest
- Bolsas stomacher (100 unidades)
- Hielera (1)
- Bolsas de polietileno (100 unidades)
- Marcador permanente (1)
- Vaso de precipitación (1)
- Agua peptonada
- Paños desechables
- Esterilizador

## **3.2 Metodología**

Para realizar el experimento en el Camal municipal de Ambato, se procedió a enviar una solicitud a la administración para que permita la utilización del laboratorio, para que de la autorización que deben tomar los introductores de colaborar con la recolección de muestras y con la adquisición del equipo para determinar los residuos de antibióticos. De lo cual se manifestó la buena predisposición de la administración por innovar los procesos.

### **3.2.1 Métodos de evaluación y datos a tomarse**

- Raza
- Sexo
- Lugar de procedencia del animal
- Estado del animal ante-mortem
- Estado post-mortem del hígado y canal
- Determinar % de muestras que resulten positivas a residuos vs las negativas de acuerdo al sexo.
- Determinar % de muestras que resulten positivas a residuos vs las negativas de acuerdo al órgano (musculo/hígado).

### **3.2.2 Modalidad de campo**

Se realizó la investigación en contacto directo con el medio de la investigación. Tomando en cuenta todo el proceso desde la inspección ante-mortem en los corrales de reposo para los bovinos, el faenamamiento, hasta el producto final, en el camal municipal de Ambato.

### **3.2.3 Modalidad bibliográfica**

Se tomó las fuentes bibliográficas de libros de la biblioteca de la Universidad Estatal de Bolívar, de la Universidad Técnica de Ambato, del camal municipal; con el fin de profundizar, comparar, e implementar como bases para el experimento.

### **3.2.4 Modalidad laboratorio**

Como medio fundamental para los resultados el laboratorio del Camal Municipal fue por medio de una autorización el lugar del proceso de las muestras y obtención de los resultados ya que contaba con el espacio y la dotación se implementos para realizar el trabajo.

## **3.3 Tipos de investigación**

### **3.3.1 Experimental**

En el estudio con las variables como sexo, raza, procedencia, se pudo escoger para experimentar las diferencias.

### **3.3.2 Explicativo**

En la investigación se utilizó registros de todos los indicadores que se evaluaron tanto en el campo con los animales como en el laboratorio con las muestras de musculo e hígado de los bovinos.

### 3.3.3 Exploratorio

Los bovinos fueron examinados en la inspección ante-mortem en el camal municipal de Ambato donde llegaron para realizar su faenamiento para conocer su estado inicial, después del faenamiento se realizó el examen post-mortem donde se recolectó información del estado de los productos y se tomaron las muestras de hígado y musculo. Las muestras fueron procesadas en el laboratorio de camal municipal para identificar la presencia de antibióticos.

### 3.3.4 Recolección de la información

**Fuentes de información primaria:** se realizó a través de hojas de registro ante y post-mortem, entrevista con los introductores.

**Fuente de información secundaria:** se tomó como base documentos bibliográficos recolectados:

- Bibliotecas
- Otros trabajos de grado
- Revistas científicas
- Documentos oficiales de ministerios de agricultura
- Leyes y normativas
- Manuales de Organizaciones internacionales

### **3.3.5 Procesamiento de la información**

#### **Estadística descriptiva**

Calcula medidas de tendencia central, para ver en qué medida los datos se agrupan o dispersan en torno a un valor central.

### **3.3.6 Número de las unidades experimentales**

Las unidades experimentales se tomaron de las reses para faenar en el camal municipal de Ambato, con un total de 200 muestras, 100 en hígado y 100 en musculo, de 50 bovinos hembras y 50 machos.

### **3.3.7 Selección de la muestra**

Se trabajó con los bovinos del camal municipal de Ambato, se escogió los animales para el experimento totalmente al azar, durante la inspección ante-mortem. Los semovientes son ubicados en corrales numerados que corresponden en orden según el código del introductor. El primer grupo se trabajó con machos (50 unidades experimentales), en el segundo grupo con machos (50 unidades experimentales), en la inspección ante-mortem si se notaba alguna irregularidad en los bovinos se los escogía de manera predilecta para probar si tenía relación su padecimiento con el experimento que se estaba realizando. Se tomaba los datos del animal para llenar un registro (anexo 6), donde estrés los datos constaba el código del arete y la marca del código del introductor. Ya cuando ingresaban al sacrificio se hacía un seguimiento con los datos tomados anteriormente para saber con precisión de que animal había que tomar las muestras de hígado y musculo.

<b>Reino</b>	Animal
<b>Subreino</b>	Vertebrados
<b>Clase</b>	Mamíferos
<b>Orden</b>	Ungulados
<b>Rama</b>	Rumiantes
<b>Familia</b>	Bovidos
<b>Género</b>	Bos
<b>Especie</b>	<i>Bos taurus</i> y <i>Bos indicus</i>

### 3.3.8 Técnica para la determinación de residuos de antibióticos

Método de screening, con el kit de premitest de biopharma. Que viene en cada ampolla con bacillus stearmophilus, que reacciona se incuba con jugo de carne a 64 C°, el método dura en su proceso alrededor de 4 horas donde al reaccionar da un cambio de color, como negativo (amarillo), y positivo (morado).

### 3.3.9 Manejo del experimento

- Se realizó el trabajo de detección de residuos de antibióticos en el camal municipal de Ambato, tomando como unidades experimentales a vacas y toros.
- La toma de la muestra se obtuvo de domingo a jueves indistintamente, desde las 8am hasta la 4pm.
- Una vez que las reses estaban en los corrales del camal se procede a hacer el examen ante-mortem y también se realiza la recolección de datos inicial, (anexo 6), lo que tomara unos 5-10min por cada animal.

- Se procedió a identificar al animal según el número de la ficha donde consta: fecha, código, número de lote, número de arete, lugar de procedencia, raza, sexo, para hacer el seguimiento hasta el momento de la matanza y después de ella.
- Una vez realizado en faenamiento de la res se llevó a cabo el examen post-mortem (anexo 7) y la toma de la muestra de hígado en una cantidad de 5 gramos y de musculo 8gr aproximadamente, de una forma aséptica. Siguiendo un protocolo de recolección para mantener inocua y sin alteraciones las muestras.
- una vez con el uniforme, y las botas limpias, con el equipo preparado como: la hilera con el gel frio para las muestras, las bolsas de stomacher y polietileno rotuladas previamente con los datos básicos, las pinzas esterilizadas y en fundas estériles. Después se procedió al lavado de manos con yodopovidyn jabón, y secado al ambiente, sin manipular ningún objeto.
- Realizamos la manipulación de la muestra de hígado con el empleo de guantes, se utiliza un par de guantes para cada muestra u una hoja e bisturí para cada corte y se desecha. Un juego de pinzas en cada toma de muestras por individual para musculo y para hígado. Así evitamos contaminación cruzada.
- Se recolecto la muestra en las bolsas estériles, previamente etiquetada conteniendo la información del animal y la muestra.
- La identificación de la muestra contiene: nombre del propietario, numero de ficha del animal, estado general del órgano del que se tomó la muestra, raza, fecha, hora.

- El transporte de la muestra hacia el laboratorio se lo hará en una hielera con los empaques de gel frío que conservaron la muestra dentro de los 10°C,
- Esto se realizó en u periodo de dos meses, un mes todas las muestras de hembras, y otro mes todas las muestras de machos. En un total de 200 muestras divididas 50 hembras (50 musculo/50 hígado) 50 machos (50 musculo/50 hígado).
- Una vez colectadas todas las muestras se procesaron en el laboratorio con el KIT PREMITEST. Que dura alrededor de 3:15 min en obtener los resultados, y el procesamiento de la muestra alrededor de una hora.

### 3.4 Procedimiento experimental

- Cortar el número requerido de ampollas con un par de tijeras, tenga cuidado de no dañar la lámina de permanecer ampollas.



- Se tomó la cantidad necesaria de agua peptonada para dissociar las muestra, esto es en base al peso de la muestra. Y homogenizar por un minuto. Para obtener el hogo de la carne.



- Se añadió 100 $\mu$  de jugo de carne lentamente en el agar en la ampolla. No distorsione el agar.



- Se mantuvo a la temperatura ambiente durante 20 minutos para una redifusión.



- Se enjuago el jugo de la carne por fuera del lavado de la prueba dos veces con agua desmineralizada y con cuidado removiendo el agua de la prueba.



- Se cerró la ampolla de prueba con papel de aluminio.



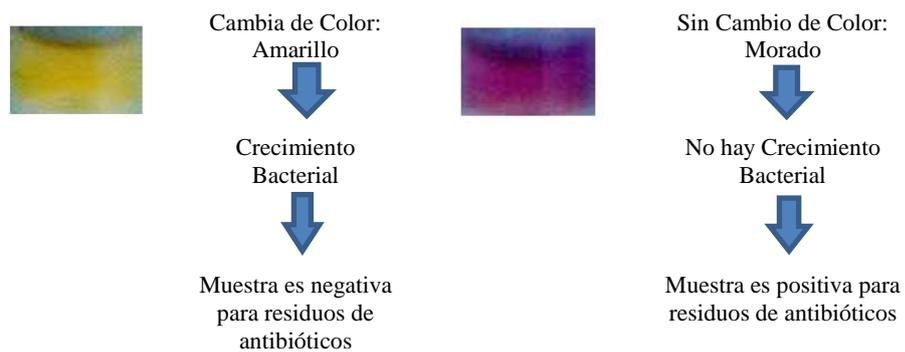
- Hay que precalentar la incubadora a la temperatura requerida de 64,0 ° C / 147 ° F. Ponga la ampolla en la Incubadora por aproximadamente 3 horas.



- Se retira la ampolla del calentador de bloque, después del control negativo de color cambiado.



- Al tratarse de un método de detección rápido, pero con una precisión del 95% de efectividad, la manera de manifestarse los resultados es cualitativa, con un cambio de color que se da por la mezcla de los componentes a 64 C<sup>o</sup> en incubación por 3:15 horas.



### 3.4.1 Interpretación de resultados

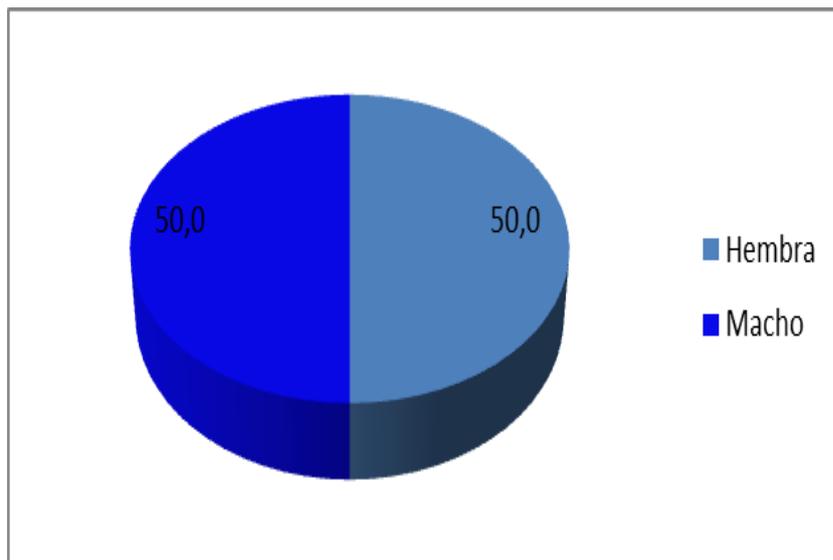
El método utilizado para la tabulación de datos es estadística descriptiva con el programa SAV, programa especializado para métodos estadísticos.

## 4. RESULTADOS Y DISCUSIONES

### 4.1 Sexo

Sexo		
Opción	Frecuencia	Porcentaje
Hembra	50	50.0
Macho	50	50.0
<b>Total</b>	100	100.0

**Grafico 1. Animales utilizados para el experimento**

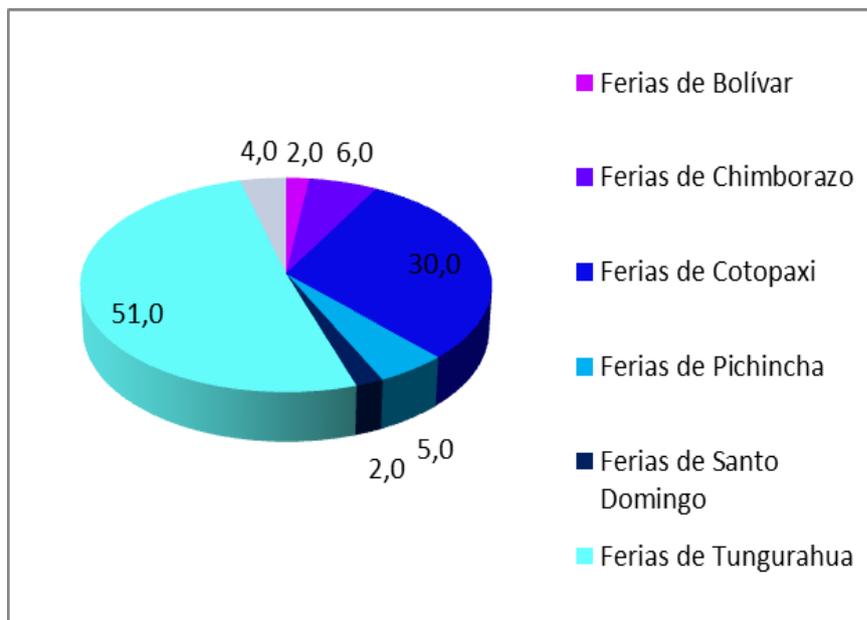


**Análisis e interpretación de resultados.** Se tomaron dos muestras de cada uno, de hígado y musculo respectivamente. Utilizando a los animales que llegan para el faenamamiento en el camal municipal de Ambato.

## 4.2 Procedencia

Procedencia		
Opción	Frecuencia	Porcentaje
Ferias de Bolívar	2	2.0
Ferias de Chimborazo	6	6.0
Ferias de Cotopaxi	30	30.0
Ferias de Pichincha	5	5.0
Ferias de Santo Domingo	2	2.0
Ferias de Tungurahua	51	51.0
No Sabe	4	4.0
<b>Total</b>	100	100.0

**Grafico 2. Distribución de la procedencia de los animales**



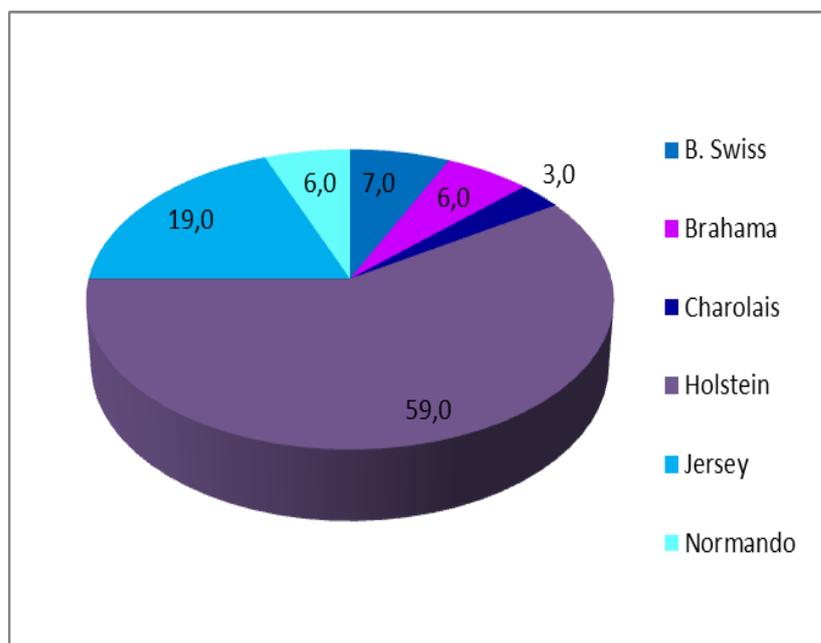
**Análisis e interpretación de resultados.** Los bovinos para el faenamiento proceden de los siguientes lugares: el 2% proceden de las ferias de la provincia de Bolívar; 6% llegan de la provincia de Chimborazo; 30% de las ferias de Cotopaxi; 5% de las ferias de la provincia de Pichincha; 2% de la provincia de Santo

Domingo; 51% de las ferias de la provincia de Tungurahua y existe un 4% de los animales de estudio que no se pudo determinar su procedencia. La rastreabilidad definitivamente es una medida de control que contribuye a la seguridad alimentaria.

### 4.3 Raza

Raza		
Opción	Frecuencia	Porcentaje
B. Swiss	7	7.0
Brahama	6	6.0
Charolais	3	3.0
Holstein	59	59.0
Jersey	19	19.0
Normando	6	6.0
<b>Total</b>	100	100.0

**Grafico 3. Clasificación de las razas de los animales del experimento**



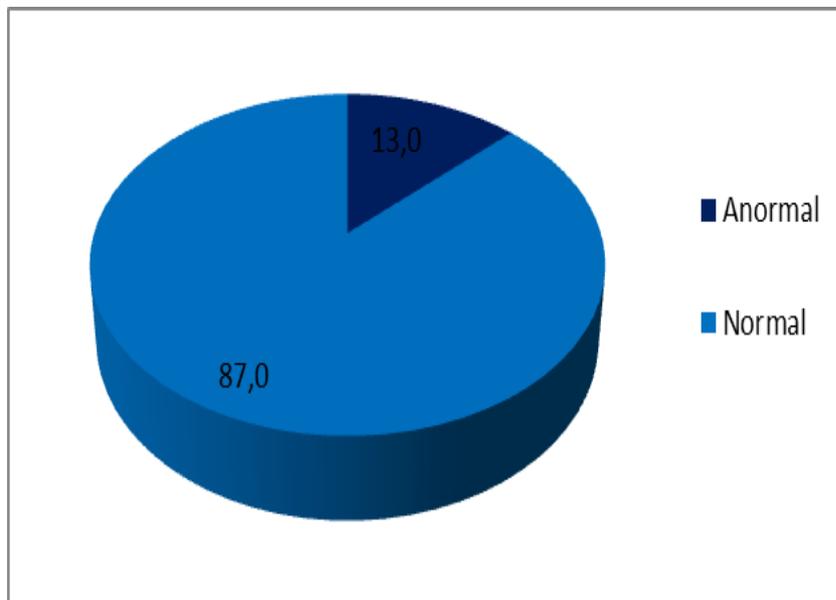
**Análisis e interpretación de resultados.** En el análisis de los cuales el 7% fueron de la raza B. Swiss; 6% fueron de la raza Brahama; 3% de la raza Charolais; 59% de la raza Holstein; 19% de la raza Jersey y un 6% de los animales fueron de la raza Normando.

#### 4.4 Inspección ante-mortem

##### 4.4.1 Estado: Caminata

Estado: Caminata		
Opción	Frecuencia	Porcentaje
Anormal	13	13.0
Normal	87	87.0
<b>Total</b>	100	100.0

**Grafico 4. Inspeccion ante-mortem de la caminata**

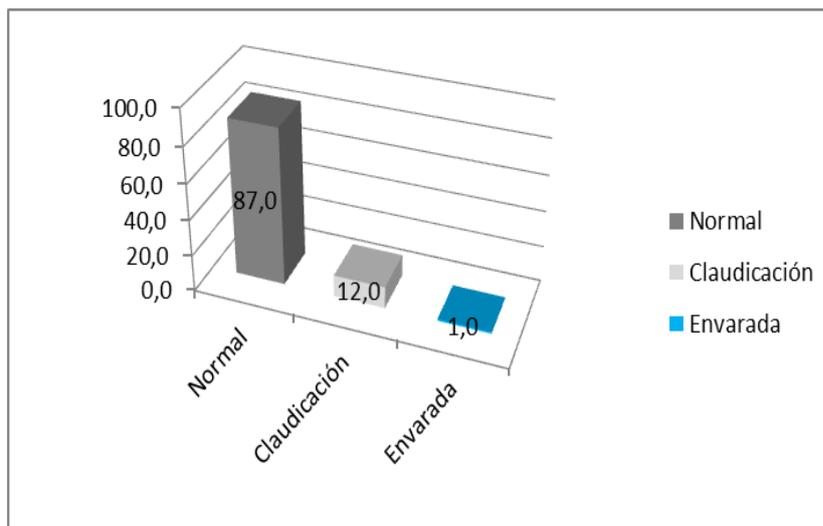


**Análisis e interpretación de resultados.** Antes de realizar el análisis, para la detección de residuos antibióticos en el grupo de animales de estudio, se pudo determinar el siguiente estado antes de su sacrificio, en cuanto a su caminata: el 87% de los semovientes se encontró una caminata normal y el 13% tuvieron una caminata anormal que va desde una claudicación por alguna lesión hasta envarada o fuera de la línea media.

#### 4.4.1.1 Hallazgos: Caminata

Hallazgos: Caminata		
Opción	Frecuencia	Porcentaje
Normal	87	87.0
Claudicación	12	12.0
Envarada	1	1.0
<b>Total</b>	100	100.0

**Grafico 5. Hallazgos en la inspección de la caminata**

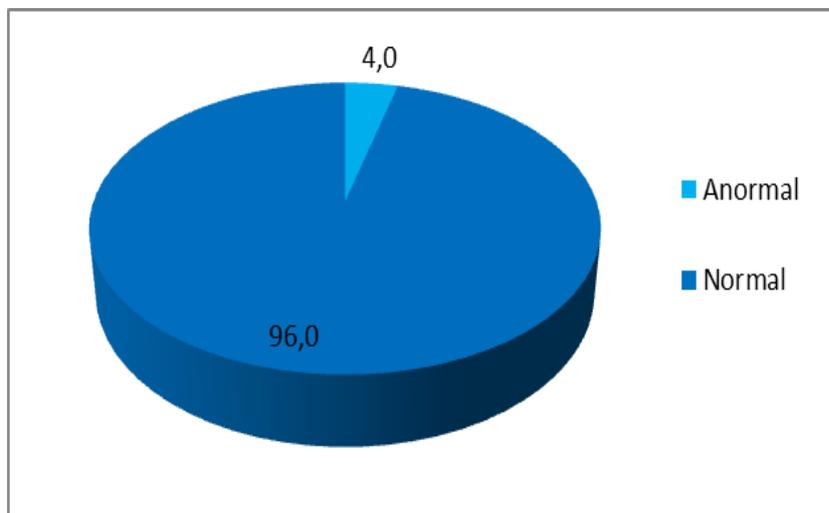


**Análisis e interpretación de resultados.** Se pudo realizar el siguiente hallazgo en cuanto a la caminata: el 87% de los bovinos no presentaron ningún hallazgo; 12% manifestaron claudicación que puede ser por causa de problemas pódales en los cuales hay que tomar en cuenta la inspección post-mortem de la canal para revisar si se encuentran afectados los ganglios de la zona y el 1% restante manifestaron envarada en su caminata que se manifiesta sin movilidad de una parte del cuerpo que puede ser de origen alimenticio por deficiencia de vitaminas, o por el transporte cuando hay mucho hacinamiento.

#### 4.4.2 Estado: Respiración

Estado: Respiración		
Opción	Frecuencia	Porcentaje
Anormal	4	4.0
Normal	96	96.0
<b>Total</b>	100	100.0

**Grafico 6. Inspección ante-mortem de la respiración**

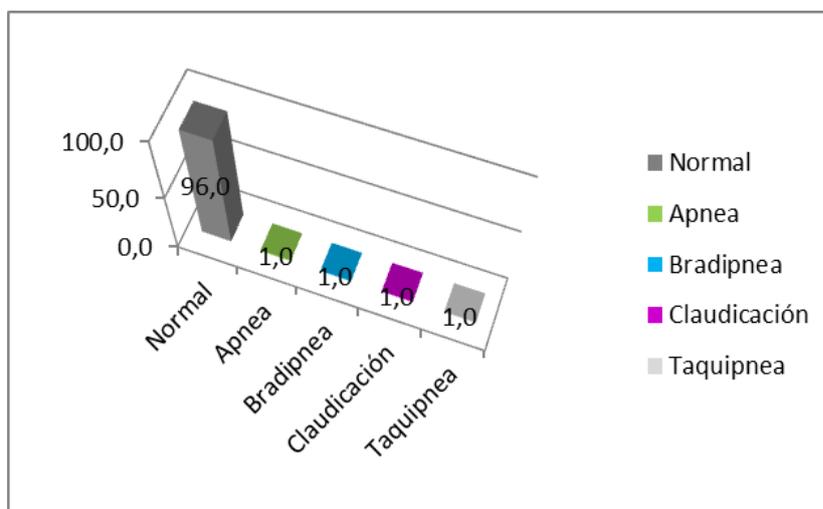


**Análisis e interpretación de resultados.** Antes de realizar el análisis, para la detección de residuos antibióticos en el grupo de bovinos de estudio, se pudo determinar lo siguiente en cuanto a su respiración: el 96% de los semovientes tuvieron una respiración normal y el 4% tuvieron una respiración anormal como disnea, bradipnea, apnea, taquipnea.

#### 4.4.2.1 Hallazgos: Respiración

Hallazgos: Respiración		
Opción	Frecuencia	Porcentaje
Normal	96	96.0
Apnea	1	1.0
Bradipnea	1	1.0
Disnea	1	1.0
Taquipnea	1	1.0
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100.0</b>

**Grafico 7. Hallazgos en la inspección de la respiración**



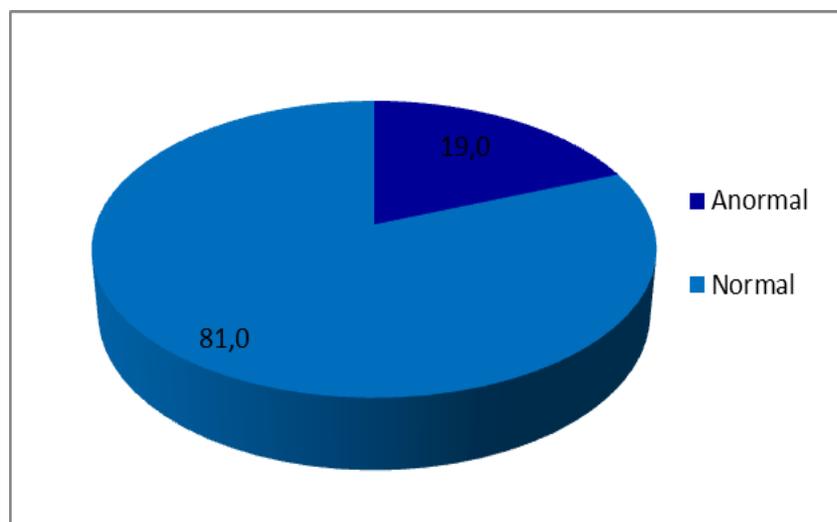
**Análisis e interpretación de resultados.** En cuanto a la respiración de los semovientes: el 96% de ellos no presentaron ningún hallazgo; el 4% de los

bovinos restantes manifestaron los diferentes síntomas como: apnea, bradipnea, disnea, taquipnea en proporción del 1% cada uno. La presencia de síntomas como disnea puede ser por causa del estrés por el hacinamiento, transporte o manejo. Taquipnea puede presentarse por estados de caquexia.

#### 4.4.3 Estado: Secreciones anormales

Estado: Secreciones anormales		
Opción	Frecuencia	Porcentaje
Anormal	19	19.0
Normal	81	81.0
<b>Total</b>	100	100.0

**Grafico 8. Inspección ante-mortem de las secreciones anormales**

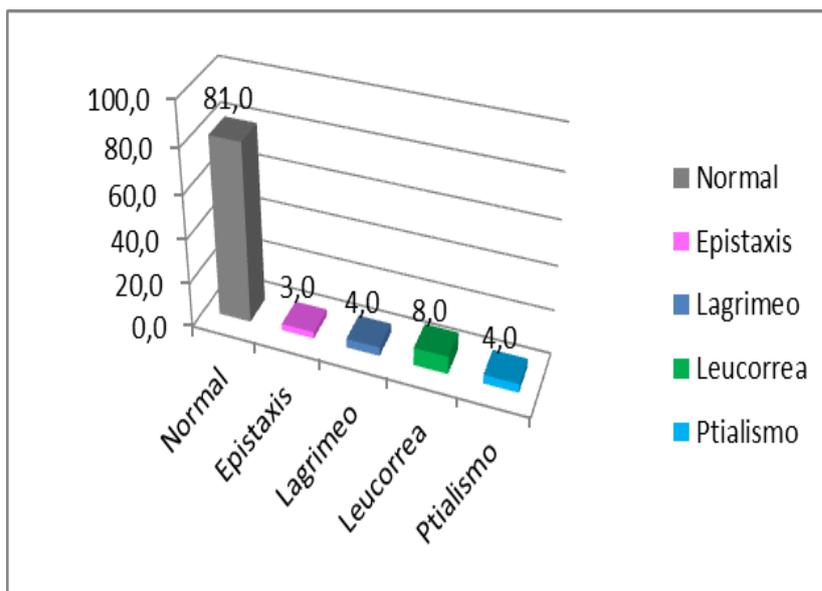


**Análisis e interpretación de resultados.** La existencia de secreciones anormales se presentó en el 19% de los bovinos que no manifestaron secreciones anormales y el 81% de estos semovientes si tuvieron secreciones anormales, que nos referimos a todos los tipos de secreciones que se presentan por los orificios naturales.

#### 4.4.3.1 Hallazgos: Secreciones anormales

Hallazgos: Secreciones anormales		
Opción	Frecuencia	Porcentaje
Normal	81	81.0
Epistaxis	3	3.0
Lagrimo	4	4.0
Leucorrea	8	8.0
Ptialismo	4	4.0
<b>Total</b>	100	100.0

**Grafico 9. Hallazgos en la inspección de las secreciones**



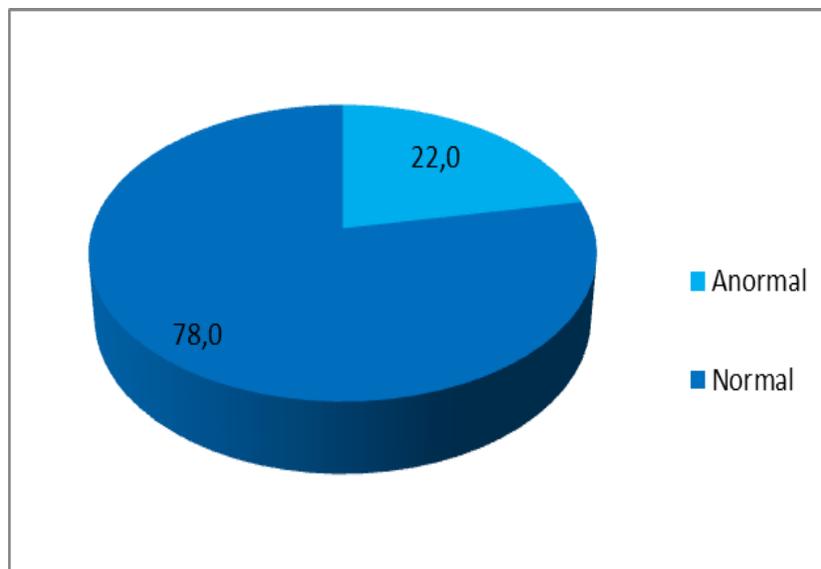
**Análisis e interpretación de resultados.** En cuanto a la presencia de secreciones anormales, el 81% de los animales no presentaron ningún hallazgo, en cuanto a secreciones anormales; 8% de los bovinos manifestaron leucorrea que es una secreción vaginal blanquecina que podría darnos una referencia que la vaca presenta celo, si se torna abundante puede ser que este en proceso de parto, a estos bovinos se les puede realizar una segunda inspección, por otra parte el 4% de los

bovinos presentaron lagrimeo y ptialismo respectivamente, el ptialismo se da por estados de excitación y el lagrimeo es un síntoma que denota dolor en el animal o puede ser por causa de una afección ocular, y un 3% restante manifestaron epistaxis como secreción anormal.

#### 4.4.4 Estado: Anormalidades físicas

Estado: Anormalidades física		
Opción	Frecuencia	Porcentaje
Anormal	22	22.0
Normal	78	78.0
<b>Total</b>	100	100.0

**Gráfico 10. Inspección ante-mortem de las anomalías físicas**

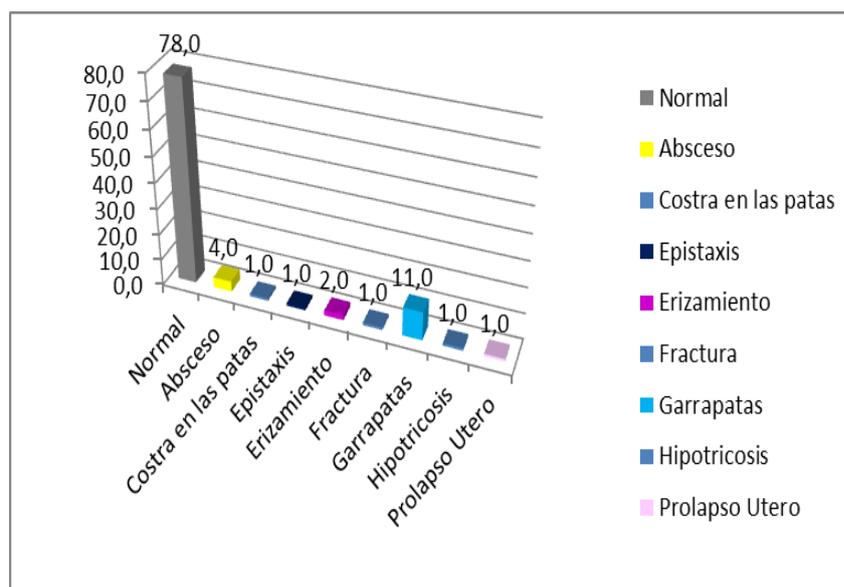


**Análisis e interpretación de resultados.** La existencia de las anomalías físicas se presentó en el 78% de los bovinos sin manifestaciones físicas anormales y el 22% de los semovientes si manifestaron anomalías físicas, que pueden ir desde parásitos externos, abscesos, fracturas, problemas dérmicos.

#### 4.4.4.1 Hallazgos: Anormalidades físicas

Hallazgo: Anormalidades físicas		
Opción	Frecuencia	Porcentaje
Normal	78	78.0
Absceso	4	4.0
Costra en las patas	1	1.0
Epistaxis	1	1.0
Erizamiento	2	2.0
Fractura	1	1.0
Garrapatas	11	11.0
Hipotricosis	1	1.0
Prolapso Útero	1	1.0
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100.0</b>

**Grafico 11. Hallazgos en la inspección de las anormalidades físicas**



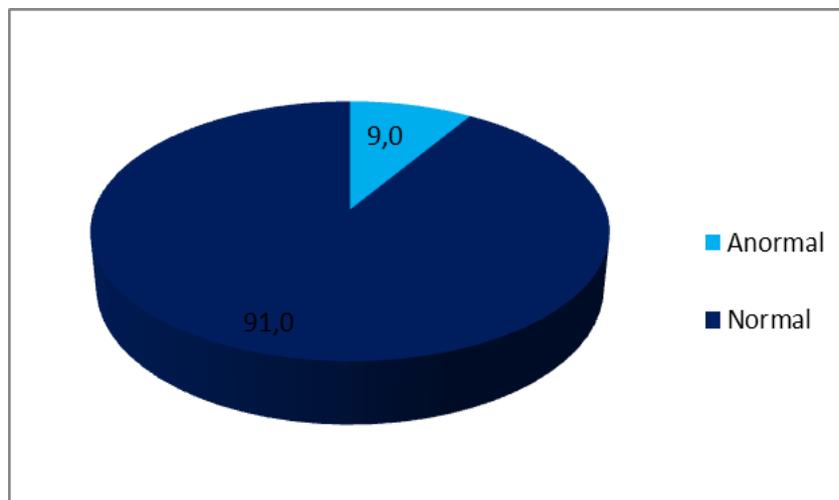
**Análisis e interpretación de resultados.** La presencia de anormalidades físicas se presentaron en el 78% de los bovinos sin ningún hallazgo; en el 11% se encontró garrapatas en los bovinos y como efecto secundario se podría asumir que se presentan caquéticos, y las pieles de estos bovinos pierden valor; 4% restante presentaron abscesos que pueden presentarse por mala práctica en administración de vacunas, de medicamentos, pueden ser por una herida que se contamina, por lo general se presentan en las extremidades y en la tabla del cuello; 2% de los

bovinos presentaron erizamiento y un 1% manifestaron costras en las patas por problemas de hongos, 1% epistaxis por golpes en el transporte, 1% fractura, 1% hipotricosis se trata de una alopecia localizada que puede ser por utilización se sogas apretadas por tiempo indefinido, o una dermatitis y 1% prolapso de útero respectivamente.

#### 4.4.5 Estado: Postura

Estado: Postura		
Opción	Frecuencia	Porcentaje
Anormal	9	9.0
Normal	91	91.0
<b>Total</b>	100	100.0

**Grafico 12. Inspección ante-mortem de la postura**

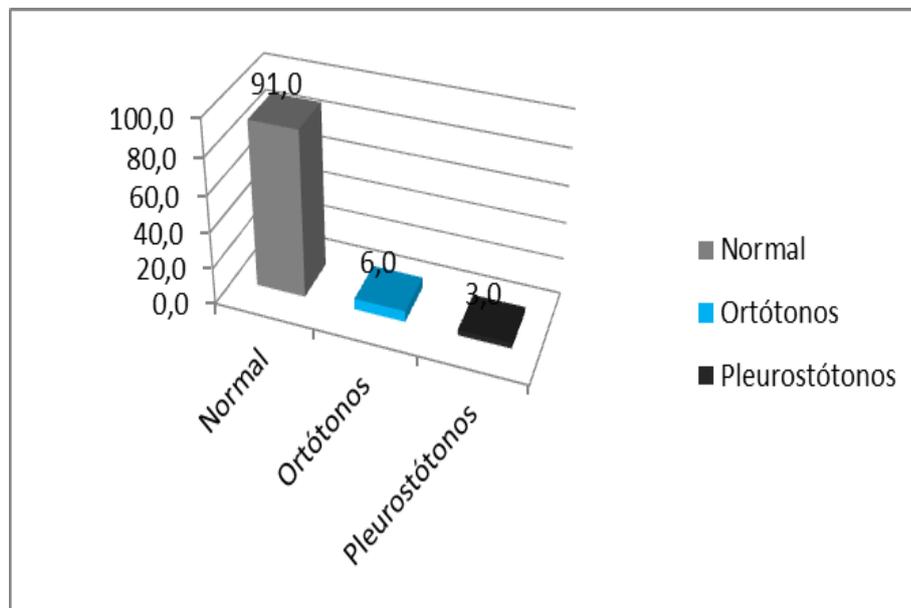


**Análisis e interpretación de resultados.** Se pudo determinar el siguiente estado antes de su sacrificio, en cuanto a su postura: el 91% de los bovinos tuvieron una postura normal y el 9% de estos animales tuvieron una postura anormal que el animal asume para disminuir o paliar los defectos de una afección.

#### 4.4.5.1 Hallazgos: Postura

Hallazgos: Postura		
Opción	Frecuencia	Porcentaje
Normal	91	91.0
Ortótonos	6	6.0
Pleurostótonos	3	3.0
<b>Total</b>	100	100.0

**Grafico 13. Hallazgos en la inspección de la postura**



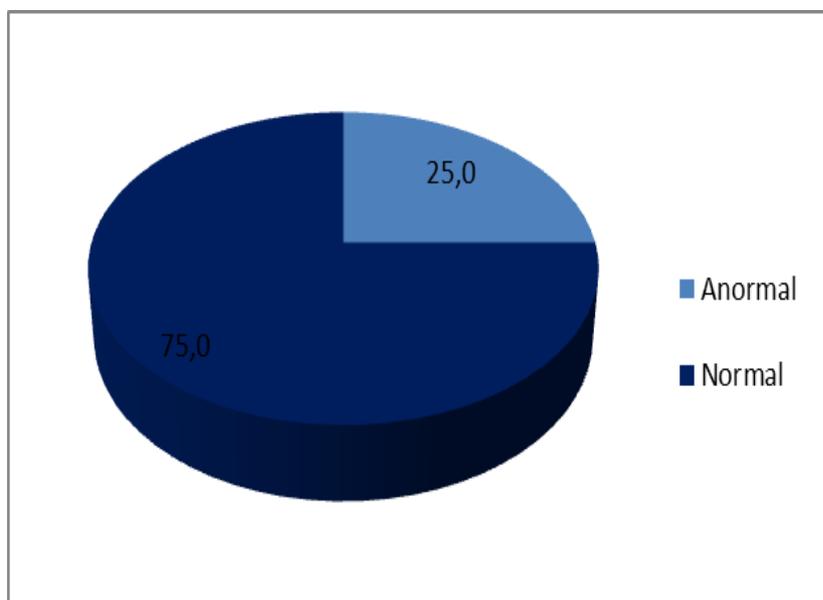
**Análisis e interpretación de resultados.** Durante la inspección ante-mortem se pudo realizar los siguientes hallazgos en cuanto a su postura: el 91% de los bovinos no presentaron ningún hallazgo en cuanto a su postura; el 6% debido su postura corporal encorvada fueron clasificados como ortótonos, que puede ser a causa de una metritis, cólicos, timpanismo, tenesmo rectal o urinario; y el 3% restante fueron clasificados como pleurostótonos porque presentan una postura de

autoauscultación que puede ser por debilidad extrema, patologías del sistema nervioso.

#### 4.4.6 Estado: Conducta

Estado: Conducta		
Opción	Frecuencia	Porcentaje
Anormal	25	25.0
Normal	75	75.0
<b>Total</b>	100	100.0

**Grafico 14. Inspección Ante-mortem de la conducta**



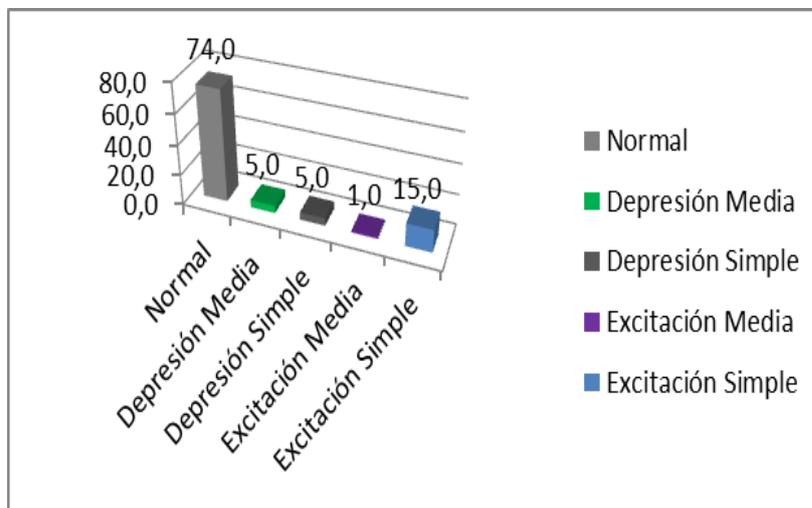
**Análisis e interpretación de resultados.** Antes de realizar el análisis, para la detección de residuos antibióticos en el grupo de bovinos de estudio, se pudo determinar el siguiente estado antes de su sacrificio, en cuanto a su conducta: el

75% de ellos manifestaron una conducta normal y el 25% de bovinos manifestaron una conducta anormal.

#### 4.4.6.1 Hallazgos: Conducta

Hallazgos: Conducta		
Opción	Frecuencia	Porcentaje
Normal	74	74.0
Depresión Media	5	5.0
Depresión Simple	5	5.0
Excitación Media	1	1.0
Excitación Simple	15	15.0
<b>Total</b>	100	100.0

**Gráfico 15. Hallazgos en la inspección de la conducta**



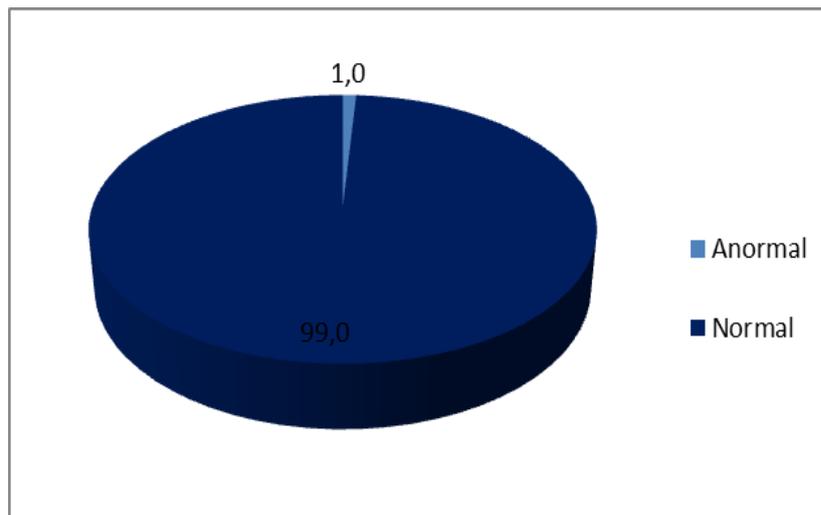
**Análisis e interpretación de resultados.** El 74% de los bovinos no presentaron ningún hallazgo en cuanto a manifestaciones conductuales; 15% de ellos presentaron una excitación simple en su conducta; 5% de los bovinos presentaron depresión media y 5% depresión simple, y el 1% restante manifestaron excitación media en su conducta. Las causas de depresión puede ser por la falta de alimento

cuando no cuenta con una dieta hídrica como lo dicta la ley para los animales que van a ser sacrificados, los estados de excitación es por el manejo y por el hacinamiento con otros animales que son agresivos.

#### 4.4.7 Estado: Olores anormales

Estado: Olor anormal		
Opción	Frecuencia	Porcentaje
Anormal	1	1.0
Normal	99	99.0
<b>Total</b>	100	100.0

**Grafico 16. Inspección ante-mortem de los olores anormales**

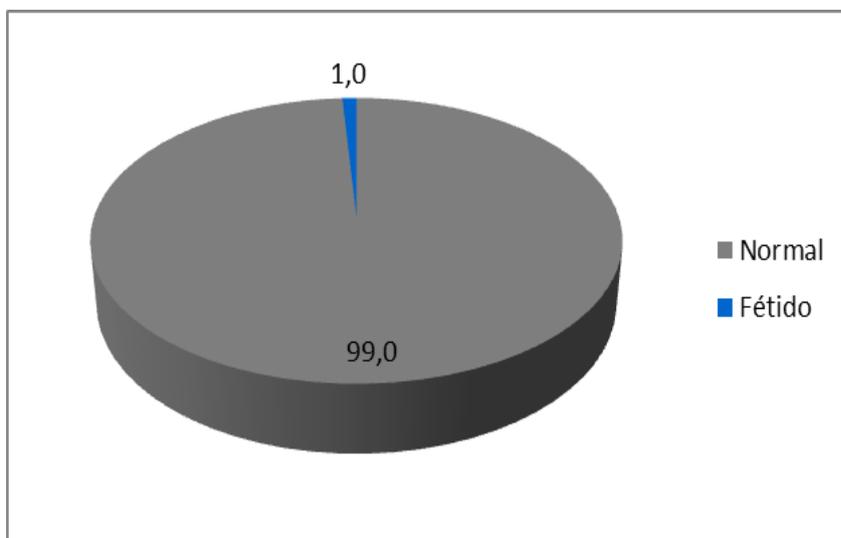


**Análisis e interpretación de resultados.** Se pudo determinar en la presencia de los olores anormales que el 99% de los bovinos manifestaron un olor normal propio de cada especie y el 1% de ellos manifestaron un olor anormal que se manifiesta fuerte y desagradable proveniente de necrosis de tejidos, medicamentos, pitiriasis.

#### 4.4.7.1 Hallazgos: Olores anormales

Hallazgos: Olor anormal		
Opción	Frecuencia	Porcentaje
Normal	99	99.0
Fétido	1	1.0
<b>Total</b>	100	100.0

**Grafico 17. Hallazgos en la inspección de los olores anormales**

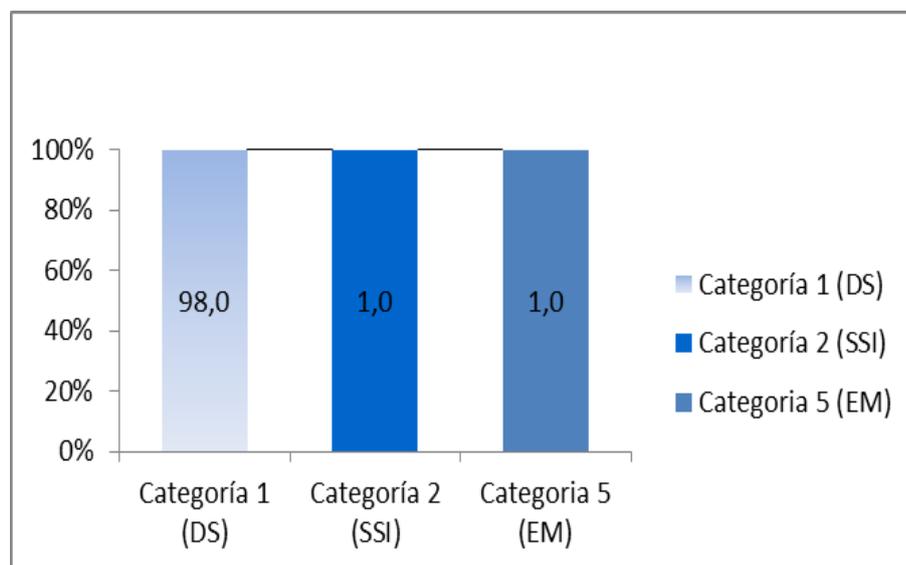


**Análisis e interpretación de resultados.** Los hallazgos de la inspección ante-mortem en cuanto al olor revelaron como resultado que el 99% de los animales no presentaron ningún hallazgo, su olor fue normal y el 1% restante de los animales manifestaron un olor fétido que es por causa de heridas abiertas como abscesos abiertos, sarna.

#### 4.4.8 Categorías ante-mortem

Categorías ante-mortem		
Opción	Frecuencia	Porcentaje
Categoría 1 (DS)	98	98.0
Categoría 2 (SSI)	1	1.0
Categoría 5 (EM)	1	1.0
<b>Total</b>	100	100.0

**Grafico 18. Categorías de los animales en la inspección ante-mortem**



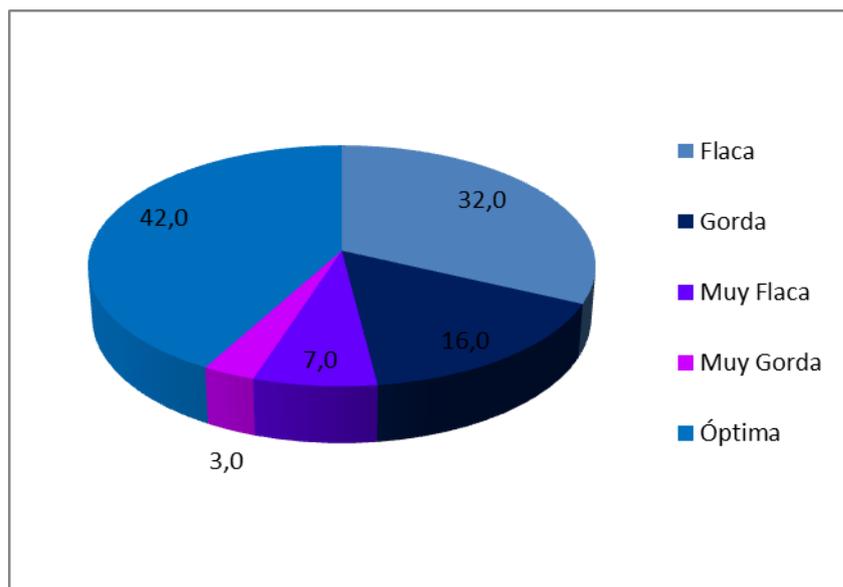
**Análisis e interpretación de resultados.** Las categorías para el sacrificio se dan una vez establecido el examen ante-mortem en este experimento se dieron los siguientes resultados: el 98% de los animales fueron clasificados en la Categoría 1 que se refiere a los animales que pasaron directo al sacrificio (DS) porque su condición de salud es buena; 1% de los animales se clasificaron como Categoría 2 que se refiere a los animales que se mantuvieron sujetos para segunda inspección por presentar alguna anomalía en su comportamiento o estado de salud (SSI) y el 1% restante se clasificaron como Categoría 5 para los animales que se

destinaron para realizar matanza de emergencia (EM) por presentarse en condiciones que estipula la ley de mataderos y el código sanitario de animales terrestre de la OIE como en casos de traumatismo que causen sufrimiento, emaciación severa y debilidad, lesión de la medula espinal.

#### 4.4.9 Condición corporal ante-mortem

Condición corporal ante-mortem		
Opción	Frecuencia	Porcentaje
Muy flaca (1)	7	7.0
Flaca (2)	32	32.0
Óptima (3)	42	42.0
Gorda (4)	16	16.0
Muy gorda (5)	3	3.0
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100.0</b>

**Grafico 19. Estados de condición corporal de los bovinos a faenar**



**Análisis e interpretación de resultados.** Se los clasificó previo a su sacrificio, de acuerdo a su condición corporal para tener una referencia de la calidad y rendimiento de las reses cuando evaluemos la canal ya que el bovino pierde del 45 a 50% de su peso después del proceso de faenamiento.

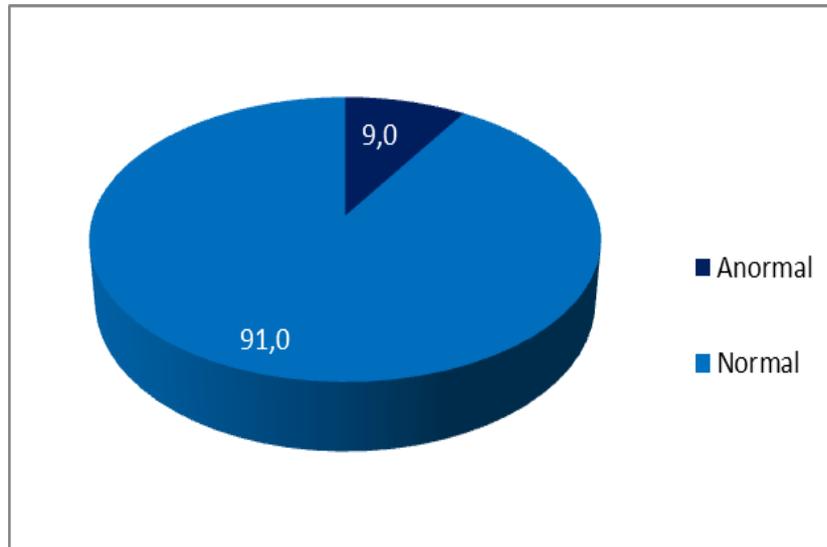
Por otra parte para tener una clasificación de la canal con referencia a su condición corporal y su influencia en las cualidades organolépticas de la carne, los resultados dieron: que el 42% de los animales presentaron una condición corporal “óptima”(3); en el 32% de los animales su condición corporal fue de “flaca” (2); la condición corporal de un 16% de los animales fue “gorda” (4); en 7% de los animales su condición corporal fue de “muy flaca” (1) y un 3% restante fueron catalogados como “muy gorda” (5).

#### 4.5 Inspección post-mortem del hígado

##### 4.5.1 Estado: Color del hígado

Estado: Color del hígado post-mortem		
Opción	Frecuencia	Porcentaje
Anormal	9	9.0
Normal	91	91.0
<b>Total</b>	100	100.0

**Grafico 20. Inspección post-mortem del color del hígado**

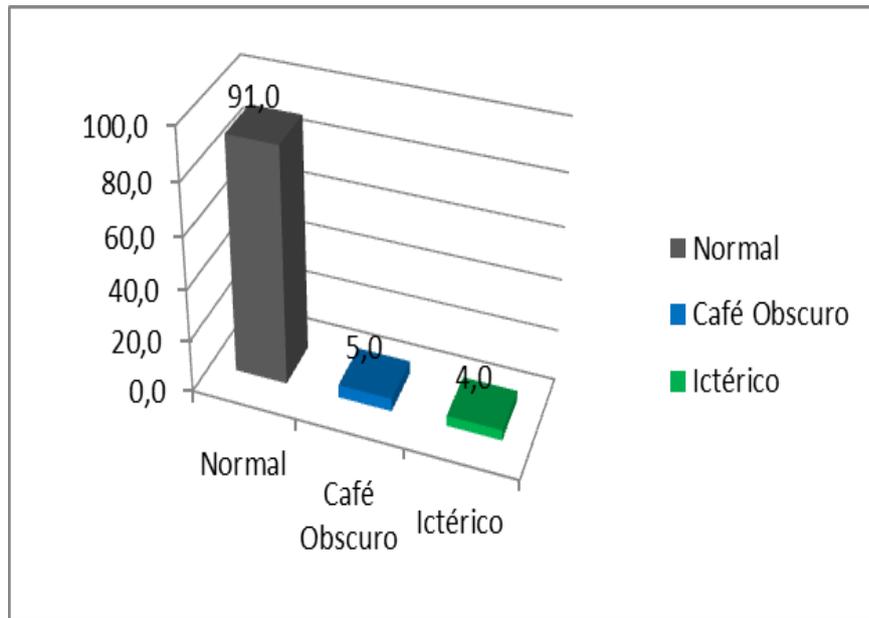


**Análisis e Interpretación de Resultados.** Se obtuvieron los siguientes resultados de la inspección post-mortem del color del hígado del que se tomó la muestra para residuos de antibióticos: en el 91% de los bovinos el color de su hígado fue normal que es café rojizo y en el 9% restante, el color del hígado fue desde verdoso hasta icterico que son características rechazadas porque denotan una patología con causa de decomiso.

#### **4.5.1.1 Hallazgos: Color del hígado**

<b>Hallazgo: color del hígado post-mortem</b>		
<b>Opción</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Normal	91	91.0
Café oscuro	5	5.0
Ictérico	4	4.0
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100.0</b>

**Grafico 21. Hallazgos en la inspección del color del hígado**

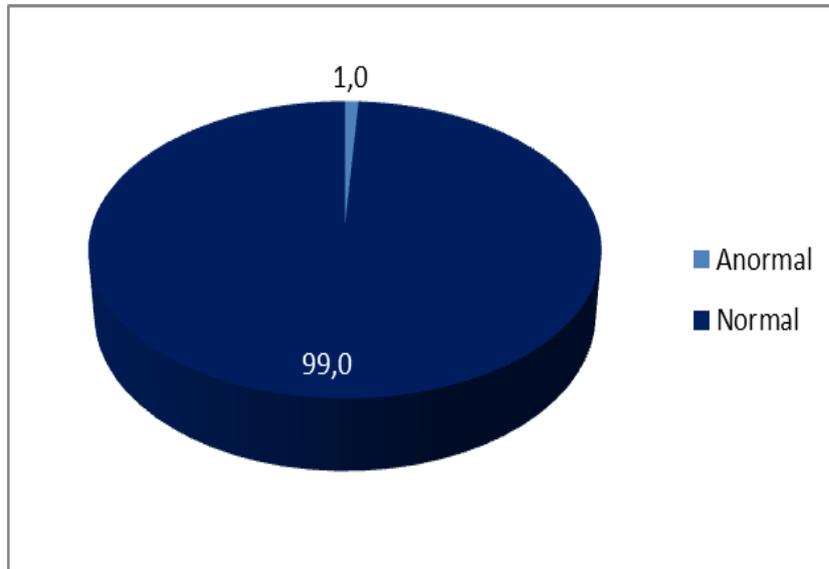


**Análisis e interpretación de resultados.** Se halló en el 91% de los bovinos que el color del hígado fue normal; un 5% presentaron un color café oscuro en su hígado y en el 4% restante el hígado se presentaba icterico de los semovientes que se tomaron como unidades experimentales. El color icterico del hígado se evidencio en patologías como esteatosis que son causas de decomiso. El color café oscuro se mostró en hígados con cirrosis, melanosis.

#### 4.5.2 Estado: olor del hígado post-mortem

Estado: olor del hígado post-mortem		
Opción	Frecuencia	Porcentaje
Anormal	1	1.0
Normal	99	99.0
<b>Total</b>	100	100.0

**Grafico 22. Inspección post-mortem del olor del hígado**

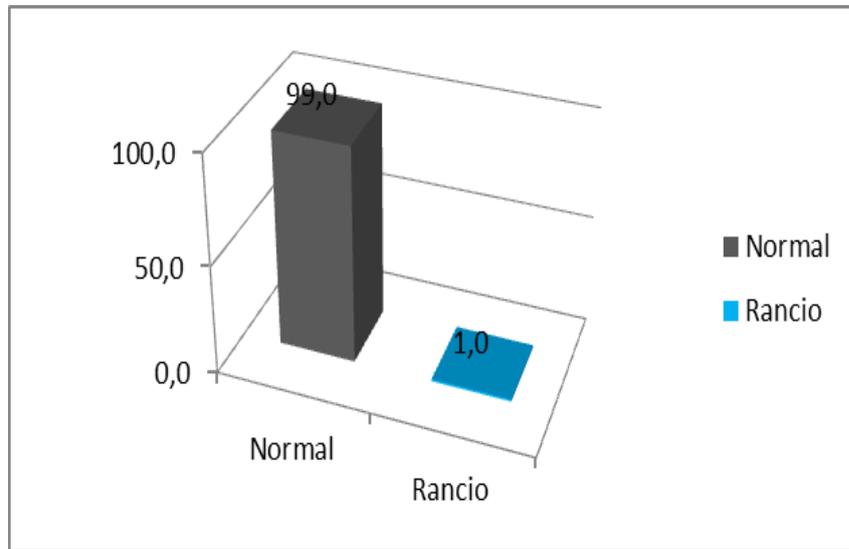


**Análisis e interpretación de resultados.** El olor es una característica organoléptica que es fundamental para la aceptación por el consumidor, en la inspección post-mortem se halló en el 99% de los hígados su olor fue normal y en el 1% restante, el olor del hígado fue anormal, entre fétido y rancio.

#### **4.5.2.1 Hallazgos: Olor del hígado**

<b>Hallazgos: Olor del hígado post-mortem</b>		
<b>Opción</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Normal	99	99.0
Rancio	1	1.0
<b>Total</b>	100	100.0

**Grafico 23. Hallazgos en la inspección del olor del hígado**

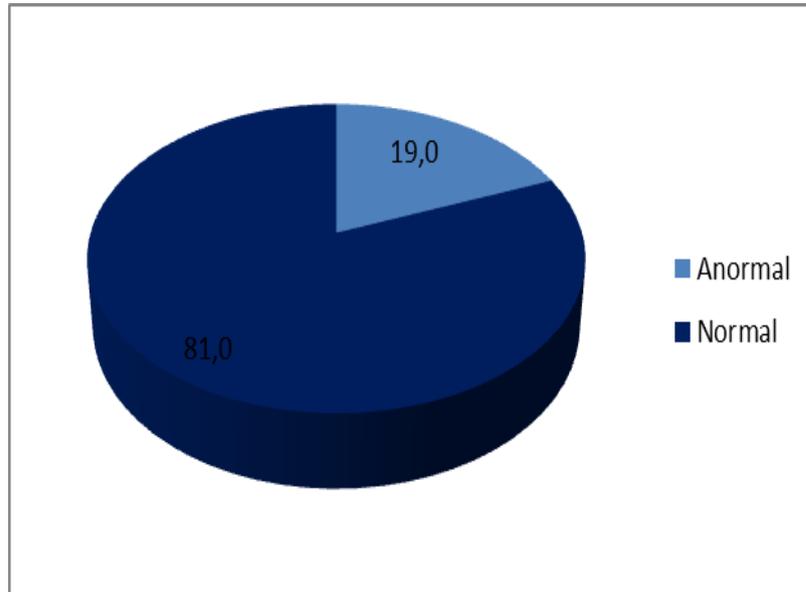


**Análisis e Interpretación de Resultados.** En el 99% de los bovinos el olor del hígado fue normal (característico) y en el 1% restante, el hígado de estos bovinos despedía un olor rancio. Que nos pueden dar una referencia que existe una patología generalizada o específica como abscesos, tuberculosis, en la inspección nos hace tomar en cuenta enfatizar en los órganos adyacentes también.

#### 4.5.3 Estado: Textura del hígado post-mortem

Estado: Textura del hígado post-mortem		
Opción	Frecuencia	Porcentaje
Anormal	19	19.0
Normal	81	81.0
<b>Total</b>	100	100.0

**Grafico 24. Inspección post-mortem de la textura del hígado**

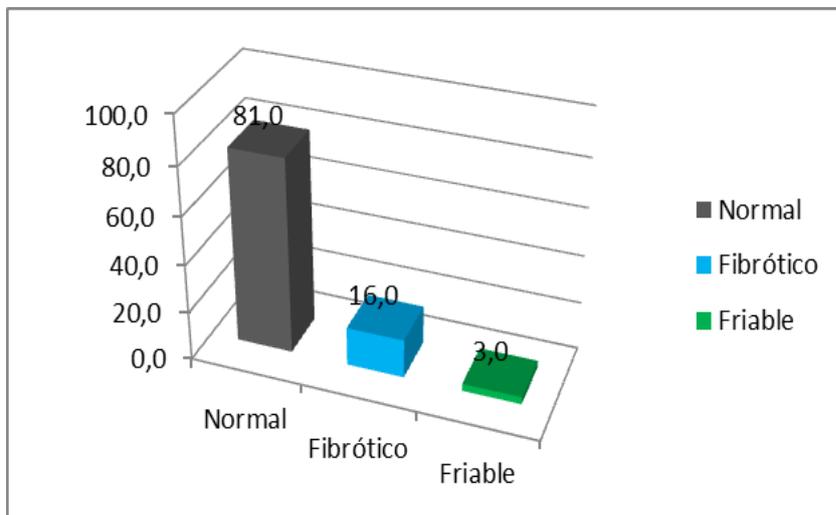


**Análisis e interpretación de resultados.** Se analizó la textura del hígado de cada res y se dieron los siguientes resultados: en el 81% de los animales la textura de su hígado fue normal (suave) y en el 19% restante, la textura del hígado de estos animales fue anormal entre lo que encontramos al hígado friable y fibrotico que puede dar a notar una enfermedad crónica.

#### **4.5.3.1 Hallazgos: Textura del hígado**

<b>Hallazgo: textura del hígado post-mortem</b>		
<b>Opción</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Normal	81	81.0
Fibrótico	16	16.0
Friable	3	3.0
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100.0</b>

**Grafico 25. Hallazgos en la inspección de la textura del hígado**

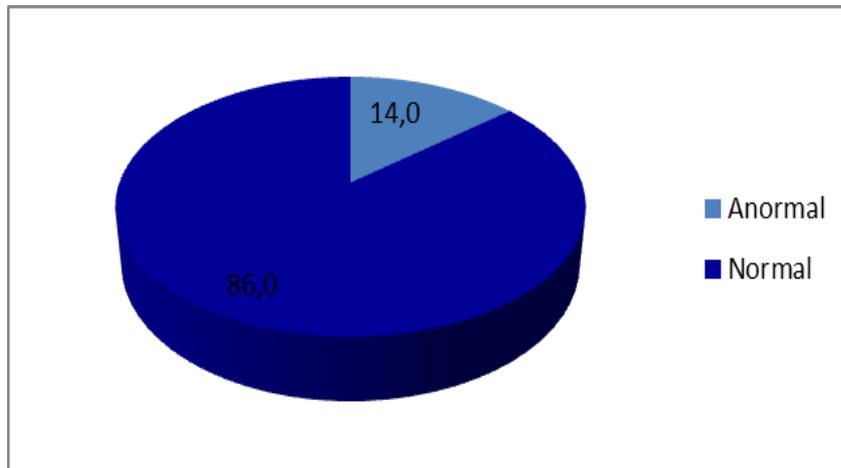


**Análisis e interpretación de resultados.** En cuanto a la textura del hígado los hallazgos fueron que el 81% de los hígados inspeccionados la textura fue normal; el 16% de los animales presentaba un hígado fibrotico que podemos encontrar cuando se encuentra altamente parasitado con Fasciola, telangiectasia y en el 1% restante la textura del hígado de estos animales se encontraba friable en patologías como cirrosis.

**4.5.4 Estado: Conductos del hígado**

Estado: Conductos del hígado post-mortem		
Opción	Frecuencia	Porcentaje
Anormal	14	14.0
Normal	86	86.0
<b>Total</b>	100	100.0

**Grafico 26. Inspección Post-mortem de los conductos del hígado**

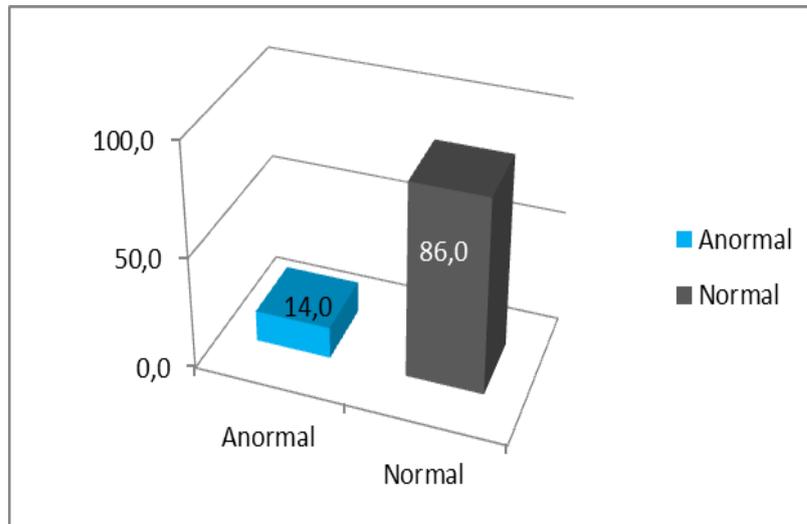


**Análisis e interpretación de resultados.** Se analizaron los conductos del hígado de las unidades experimentales y se obtuvieron los siguientes resultados: en el 86% de los bovinos el conducto de su hígado fue normal que se ven cerrados con contenido y en el 14% restante, el conducto del hígado de estos bovinos fue anormal como hipertrofia por distintas patologías como distomatosis con la presencia de Fasciola hepática que obstruían los conductos.

#### **4.5.4.1 Hallazgos: Conductos del hígado**

<b>Hallazgos: Conductos del hígado post-mortem</b>		
<b>Opción</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Normal	86	86.0
Hipertrofia	14	14.0
<b>Total</b>	100	100.0

**Grafico 27. Hallazgos en la inspección de los conductos del hígado**

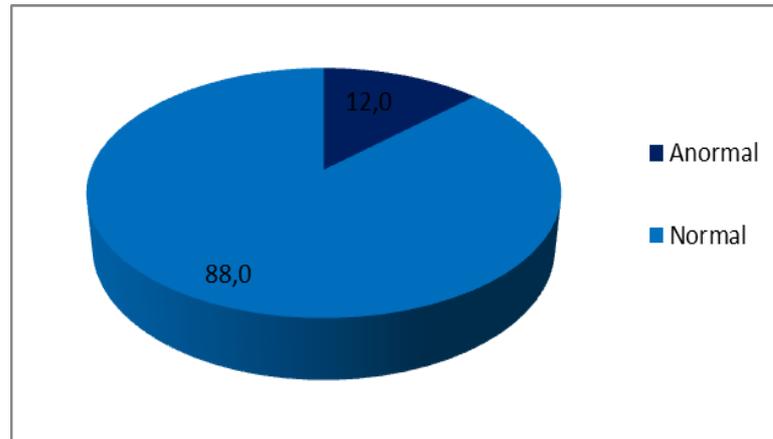


**Análisis e interpretación de resultados:** en la inspección post-mortem de los conductos del hígado realizando un corte en la cara visceral nos da como resultado los siguientes hallazgos; 86% de los animales presentaba los conductos del hígado normales y en el 1% restante los conductos del hígado presentaba hipertrofia por patologías como distomatosis, telangiectasia, colangitis, que son causa de decomiso.

#### 4.5.5 Estado: Parásitos del hígado

<b>Estado: Parásitos del hígado post-mortem</b>		
<b>Opción</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Anormal</b>	<b>12</b>	<b>12.0</b>
<b>Normal</b>	<b>88</b>	<b>88.0</b>
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100.0</b>

**Grafico 28. Inspección post-mortem de parasitos del hígado**

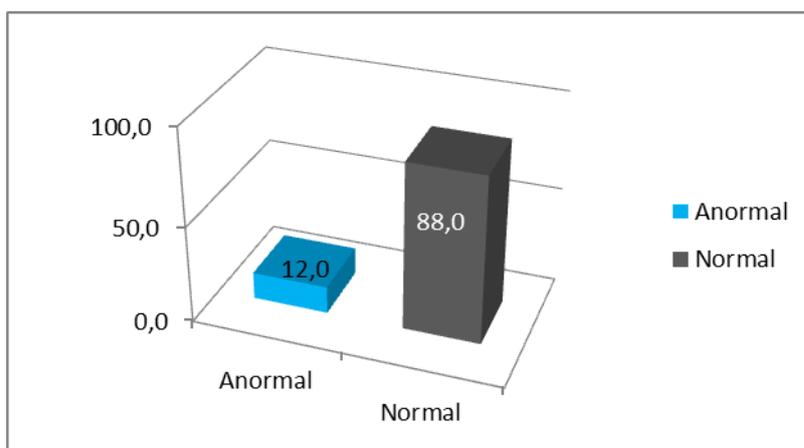


**Análisis e interpretación de resultados.** Se analizaron los conductos del hígado de los que se decomisaron y en el 88% de los hígados fue libre de la presencia de parásitos y en el 12% restante en los conductos del hígado de estos bovinos estuvo presente de Fasciola hepática.

#### **4.5.5.1 Hallazgos: parásitos del hígado**

<b>Hallazgo: parásitos del hígado post-mortem</b>		
<b>Opción</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Normal	88	88.0
Fasciola hepática	12	12.0
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100.0</b>

**Grafico 29. Hallazgos en la inspección de parásitos del hígado**

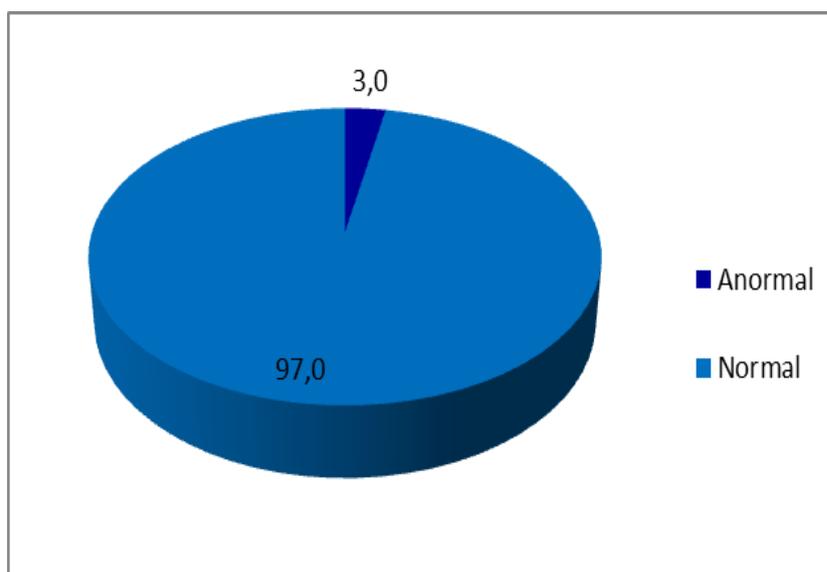


**Análisis e interpretación de resultados.** Se analizaron los conductos del hígado de los que se decomisaron, y se encontró en los que presentaron distomatosis el parásito *Fasciola hepática* y se obtuvieron los siguientes resultados: en el 88% de los hígados fue libre de la presencia de parásitos y en el 12% restante en los conductos del hígado de estos bovinos estuvo presente de *Fasciola hepática* que obstruían los conductos.

**4.5.6 Estado: Ganglios del hígado**

Estado: Ganglios del hígado post-mortem		
Opción	Frecuencia	Porcentaje
Anormal	3	3.0
Normal	97	97.0
<b>Total</b>	100	100.0

**Grafico 30. Inspección post-mortem de los ganglios del hígado**

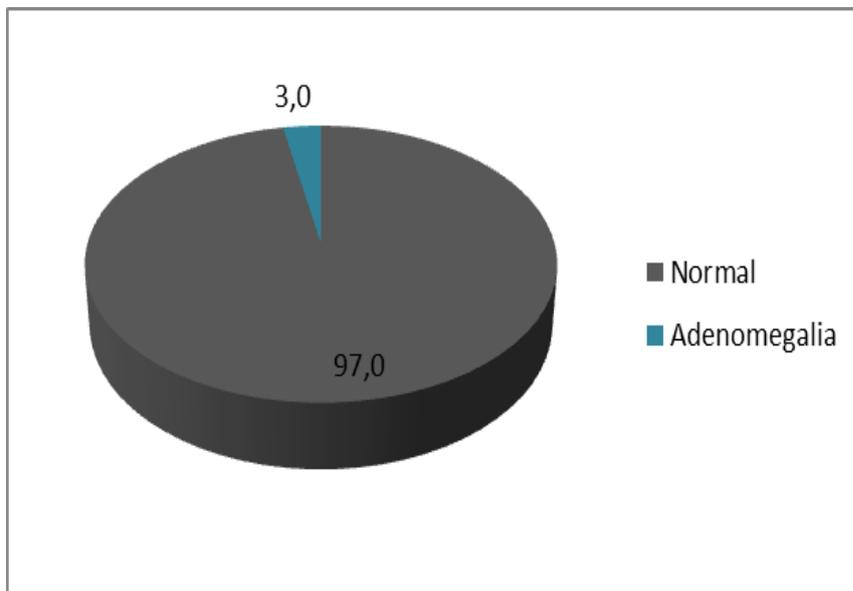


**Análisis e interpretación de resultados.** En la inspección post-mortem de los animales utilizados como unidades experimentales para determinar residuos de antibióticos, mostraron como hallazgos en la inspección de los ganglios del hígado que el 97% de los hígados presentaron los ganglios de un tamaño y forma normal y en el 3% restante, estos ganglios presentaron características de anormalidad como adenomegalia.

#### 4.5.6.1 Hallazgos: ganglios del hígado

Hallazgo: ganglios del hígado post-mortem		
Opción	Frecuencia	Porcentaje
Normal	97	97.0
Adenomegalia	3	3.0
<b>Total</b>	100	100.0

**Grafico 31. Hallazgos en la inspección de los ganglios del hígado**

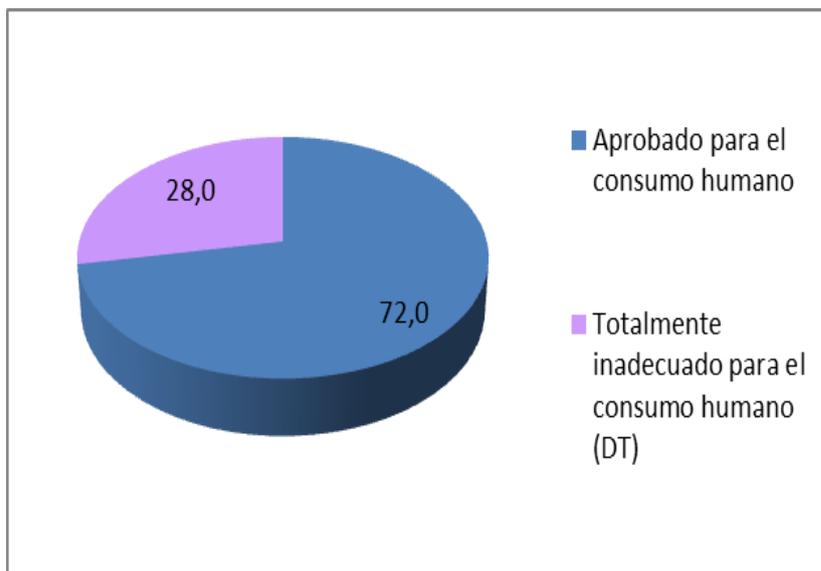


**Análisis e interpretación de resultados.** Luego del sacrificio de los bovinos, se realizaron los siguientes hallazgos, en los ganglios del hígado de los mismos: el 97% de los animales presentaba los ganglios del hígado normales y en el 3% restante, el ganglio del hígado presentaba adenomegalia con un agrandamiento del doble del tamaño normal por patologías como distomatosis, cirrosis.

#### 4.5.7 Dictámenes para el hígado

Dictamen del hígado post-mortem		
Opción	Frecuencia	Porcentaje
Aprobado para el consumo humano	72	72.0
Totalmente inadecuado para el consumo humano (DT)	28	28.0
<b>Total</b>	100	100.0

**Grafico 32. Dictámenes finales del hígado**



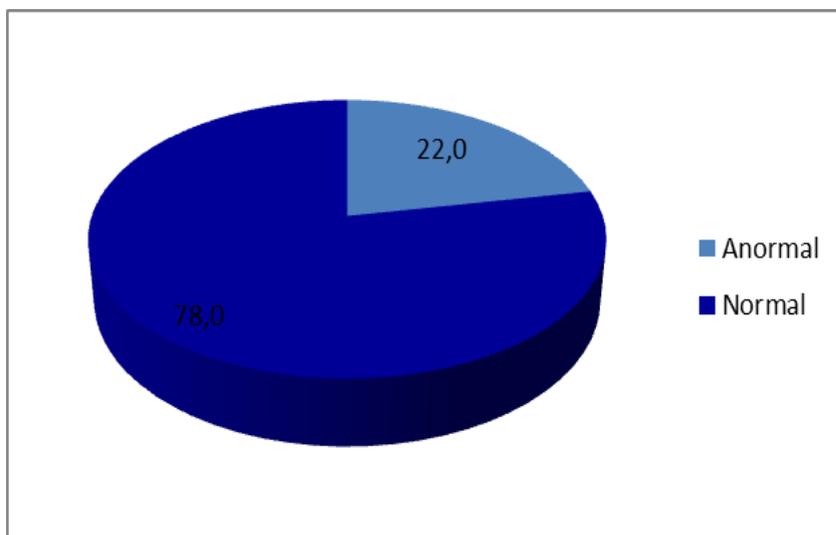
**Análisis e interpretación de resultados.** Luego del sacrificio de los bovinos, se analizó el hígado de los mismos y se realizaron los siguientes dictámenes: el 72% de los hígados de los bovinos examinados fueron aprobados para el consumo humano y un 28% de los mismos fueron encontrados como totalmente inadecuados para el consumo humano.

#### 4.6 Inspección post-mortem de la canal

##### 4.6.1 Estado: Color de la canal

Estado: Color de la canal post-mortem		
Opción	Frecuencia	Porcentaje
Anormal	22	22.0
Normal	78	78.0
<b>Total</b>	100	100.0

**Grafico 33. Inspección post-mortem del color de la canal**

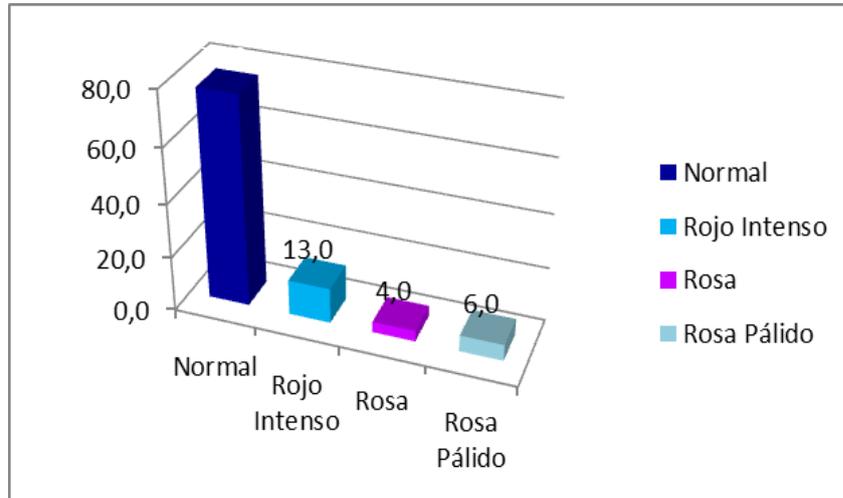


**Análisis e interpretación de resultados.** Se realizó el examen post-mortem de la canal determinando que el color como una propiedad organoléptica del producto final como la carne es importante para la aceptación del consumidor, los resultados son que el 78% de las canales el color fue normal que es rojo brillante y en el 22% restante el color del canal vario entre las diferentes tonalidades que puede presentar desde rosado hasta rojo intenso oscuro.

#### **4.6.1.1 Hallazgos: Color de la canal**

<b>Hallazgos: Color de la canal post-mortem</b>		
<b>Opción</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Normal	77	77.0
Rojo intenso	13	13.0
Rosa	4	4.0
Rosa pálido	6	6.0
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100.0</b>

**Grafico 34. Hallazgos en la inspección del color de la canal**

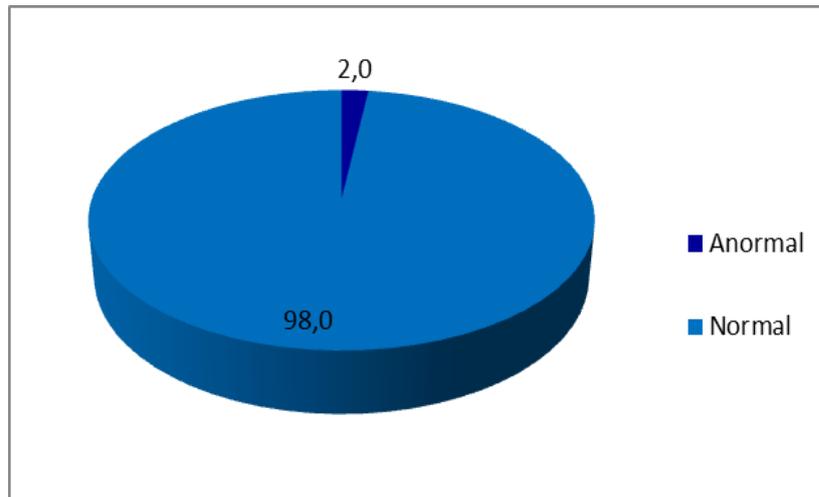


**Análisis e interpretación de resultados.** En el 77% de las canales el color fue normal; en el 13%, el color canal de estos animales presentaba un rojo intenso; un 6% de los mismos presentaba un rosa pálido y un restante 4% de los bovinos presentaba un color de canal de tono rosa. Estas tonalidades diferentes se dan por el desangrado de la res en su sacrificio, el estado de estrés también contribuye, en la tonalidad rojo oscuro también se pueden dar por estados febriles que afectan al producto final.

#### 4.6.2 Estado: Olor de la canal

Estado: Olor de la canal post-mortem		
Opción	Frecuencia	Porcentaje
Anormal	2	2.0
Normal	98	98.0
<b>Total</b>	100	100.0

**Grafico 35. Inspección post-mortem del olor de la canal**

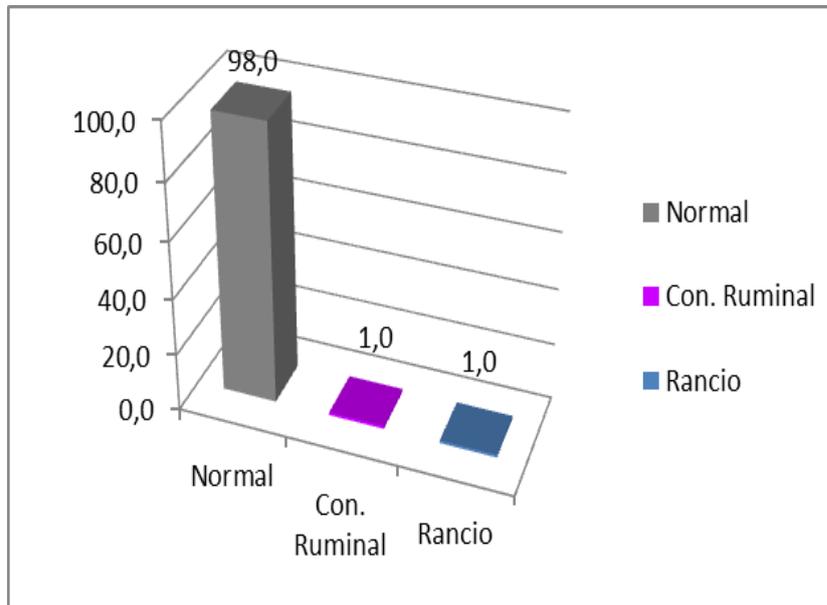


**Análisis e interpretación de resultados.** Se analizó el olor del canal de cada res faenada y se obtuvieron los siguientes resultados: en el 98% de las canales su olor fue normal que es el característico y en el 2% restante el olor de la canal fue anormal presentando olores a contenido ruminal y rancio, también pudiendo haber olores a medicamentos, alimento (heno), leche.

#### 4.6.2.1 Hallazgos: Olor de la canal

Hallazgos: Olor del canal post-mortem		
Opción	Frecuencia	Porcentaje
Normal	98	98.0
Con. Ruminal	1	1.0
Rancio	1	1.0
<b>Total</b>	100	100.0

**Grafico 36. Hallazgos en la inspección del olor de la canal**



**Análisis e interpretación de resultados.** En la inspección post-mortem de la canal se presentaron hallazgos donde el 98% de las canales presentaron olor normal; en un 1% de las canales despedía un olor rancio y 1% a contenido ruminal, esto se da por el mal procedimiento en el descuerado cuando realizan cortes muy profundos y hay salida del contenido, otra causa es en el amarre de esófago, y en la evisceración, que son puntos que requieren control para evitar la contaminación. El olor a rancio se presenta en patologías del hígado como abscesos que el olor se disemina en la canal, también en tuberculosis.

#### 4.6.3 Estado: Textura del canal

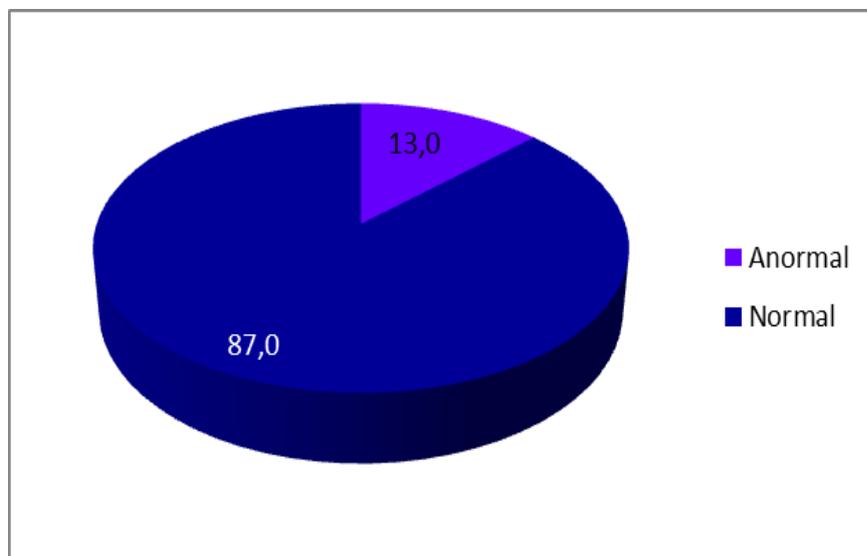
Estado: Textura de la canal post-mortem		
Opción	Frecuencia	Porcentaje
Anormal	0	0.0
Normal	100	100.0
<b>Total</b>	100	100.0

**Análisis e interpretación de resultados.** Los hallazgos de la inspección dieron como resultado que la canal en el aspecto de la textura fue normal en el 100% de las unidades experimentales que se utilizaron para determinación de residuos de antibióticos.

#### 4.6.4 Estado: Lesiones de la canal post-mortem

Estado: Lesiones de la canal post-mortem		
Opción	Frecuencia	Porcentaje
Anormal	13	13.0
Normal	87	87.0
<b>Total</b>	100	100.0

**Grafico 37. Inspección de las lesiones en la canal**



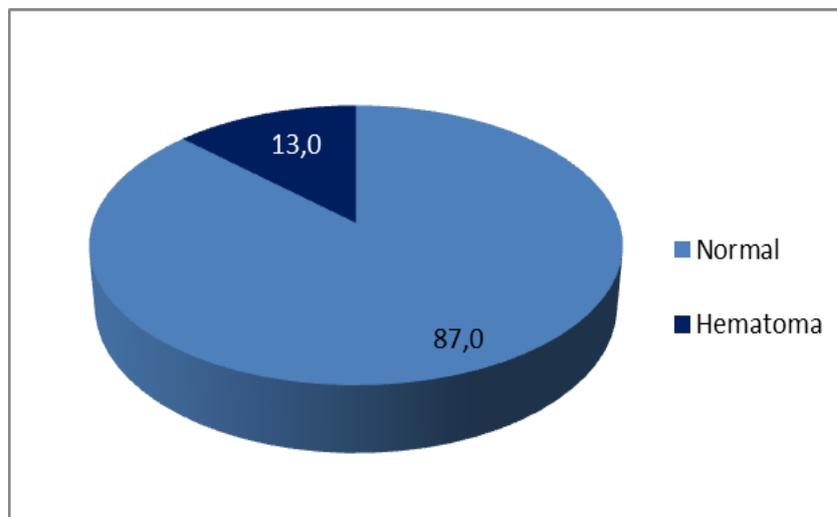
**Análisis e interpretación de resultados.** Se analizó el canal de cada bovino para determinar la presencia de lesiones y se obtuvieron que el 87% fue de características normales sin presencia de lesiones, y en el 13% restante de las

canales fue anormal, presentando lesiones como hematomas que pueden ir desde profundos hasta superficiales y de esto dependerá el decomiso.

#### 4.6.4.1 Hallazgos: Lesiones de la canal

Hallazgos: Lesiones de la canal post-mortem		
Opción	Frecuencia	Porcentaje
Normal	87	87.0
Hematoma	13	13.0
<b>Total</b>	100	100.0

**Grafico 38. Hallazgos en la inspección de las lesiones de la canal**



**Análisis e interpretación de resultados.** En el 87% de los bovinos la condición de la canal fue normal y no presentaba lesiones; en un 13% de las canales se presentaron lesiones de tipo hematomas con incidencia en el cuarto posterior.

#### 4.6.5 Estado: Parásitos de la canal

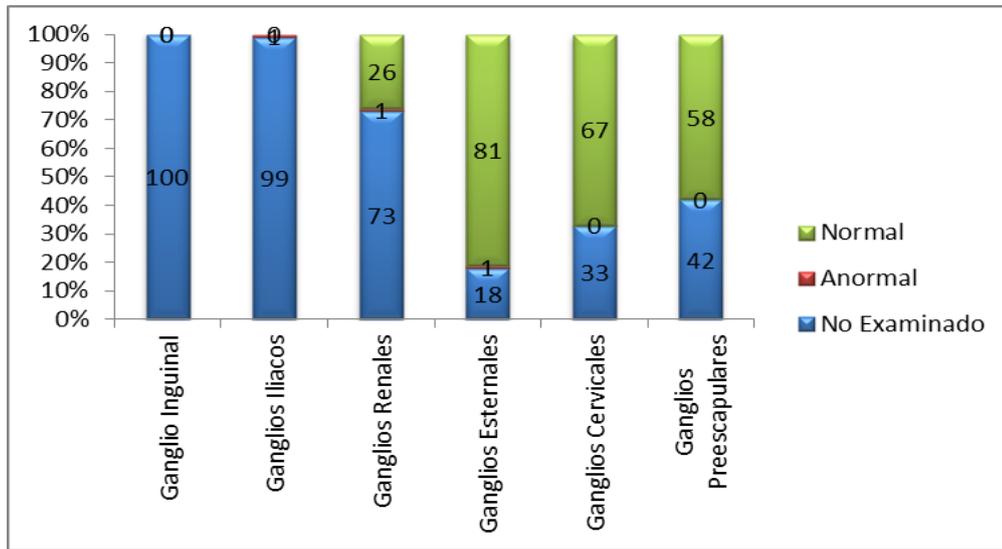
Estado: Parásitos de la canal post-mortem		
Opción	Frecuencia	Porcentaje
Anormal	0	0.0
Normal	100	100.0
<b>Total</b>	100	100.0

**Análisis e interpretación de resultados.** Se inspeccionó las canales para determinar la presencia de parásitos y se obtuvo que el 100% estén libres.

#### 4.6.6 Estado: Ganglios de la canal

Estado de los ganglios post-mortem						
Opción	Inguinal	Iliacos	Renales	Externales	Cervicales	Pres Capulares
No Examinado	100	99	73	18	33	42
Anormal	0	1	1	1	0	0
Normal	0	0	26	81	67	58
<b>Total</b>	100	100	100	100	100	100

**Grafico 39. Inspección post-mortem de los ganglios de la canal**

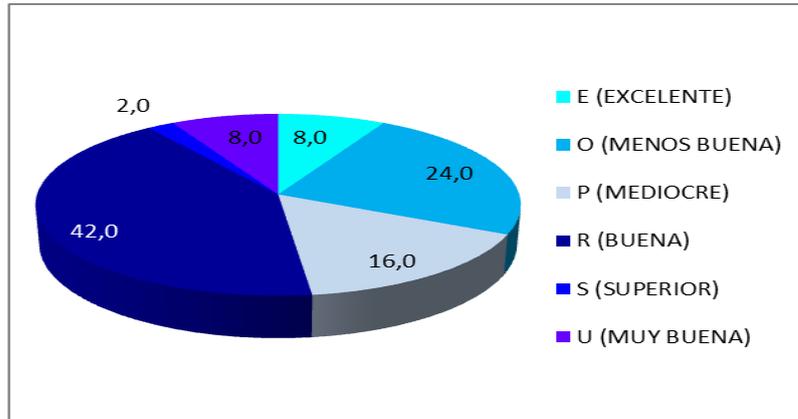


**Análisis e interpretación de resultados.** En el 1% de las canales se encontró anomalías en los ganglios en un porcentaje bajo, lo cual puede causarse por problemas pódales o golpes al transporte respectivamente. En la inspección según la guía del manual SOIC-sistema de inspección de carnes de Guatemala, que la revisión de la canal en los ganglios es difícil revisa todas las cadenas ganglionares así que se puede realizar de dos áreas de toda la canal y se aprueba la inspección.

#### 4.6.7 Conformación de la canal

Conformación canal post-mortem		
Opción	Frecuencia	Porcentaje
S (SUPERIOR)	2	2.0
E (EXCELENTE)	8	8.0
U (MUY BUENA)	8	8.0
R (BUENA)	42	42.0
O (MENOS BUENA)	24	24.0
P (MEDIocre)	16	16.0
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100.0</b>

**Grafico 40. Estado de conformación de las canales**

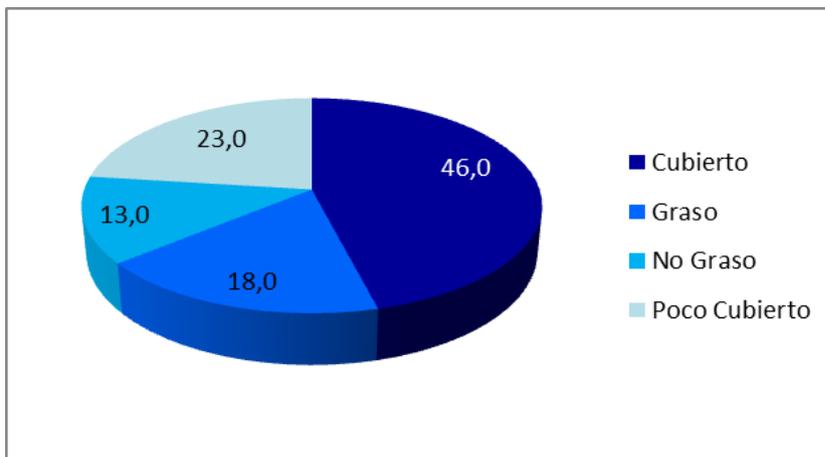


**Análisis e interpretación de resultados.** En cuanto a la conformación de la canal se clasificó con el método SEUROP, con los siguientes resultados: el 42% de las canales fue buena (R); 24% de las canales se presentaron en una clasificación menos buena (O); 16% presentaron una conformación de la canal mediocre (P); 8% presentaron una conformación del canal muy buena (U) y excelente (E) respectivamente; finalmente un 2% restante de los animales presentaron una conformación buena (R) de la canal. Esta clasificación de las canales contribuye con información para saber el rendimiento de las canales que se están faenando, el manejo que se está dando al ganado para su crianza y lo que más se denota es que no se utiliza propiamente ganado de carne para el abastecimiento por eso refleja el rendimiento de las carnes y sus proporciones.

#### 4.6.8 Engrasamiento de la canal

Engrasamiento canal post-mortem		
Opción	Frecuencia	Porcentaje
No Graso (1)	13	13.0
Poco Cubierto (2)	23	23.0
Cubierto (3)	46	46.0
Graso (4)	18	18.0
<b>Total</b>	100	100.0

**Grafico 41. Grado de engrasamiento de la canal**

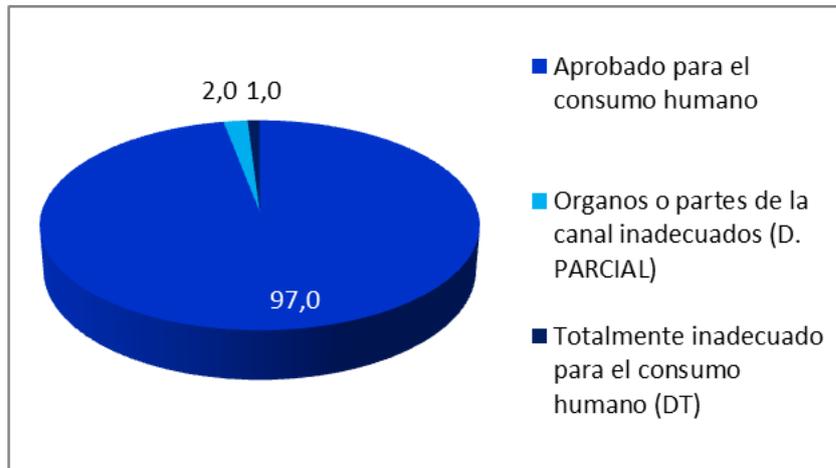


**Análisis e interpretación de resultados.** En cuanto al engrasamiento de las canales es importante por el valor organoléptico: el 46% de las canales presentaron grado 3 de engrasamiento que refiere a una canal cubierta; en el 23% de las canales se presentó grado 2 que es con poca cobertura; 18% de las canales se presentaron con un grado 4 con músculos cubiertos de grasa pero parcialmente visible la cadera: 13% restante de las canales al inspeccionar se presentan con cobertura de grasa inexistente o muy débil que refiere a un grado 1 denominado no graso. La canal casi inexistente de grasa refiere a un estado de caquexia severa por haber utilizado sus reservas por la falta de alimento para poder mantener sus funciones normales.

#### 4.6.9 Dictámenes de la canal

Dictamen canal post-mortem		
Opción	Frecuencia	Porcentaje
Aprobado para el consumo humano	97	97.0
Órganos o partes de la canal inadecuados (D. PARCIAL)	2	2.0
Totalmente inadecuado para el consumo humano (DT)	1	1.0
<b>Total</b>	100	100.0

**Grafico 42. Dictámenes finales para la canal**



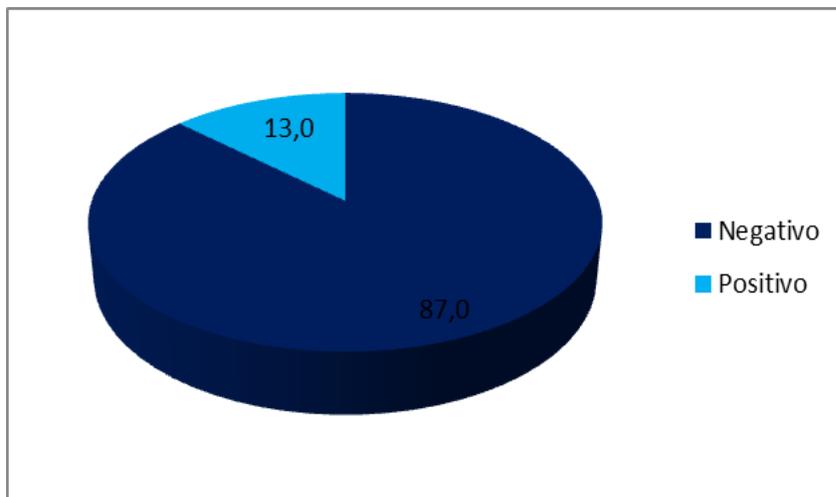
**Análisis e interpretación de resultados.** El 97% de las canales fueron aprobadas para el consumo humano; un 2% se categorizaron porque una parte de la canal es inadecuada para la alimentación humana y un 1% de los mismos fueron encontrados como totalmente inadecuados para el consumo humano. Esta clasificación se realiza durante el examen post-mortem, donde las causas de decomiso parcial son por hematomas con exudación de la zona.

#### 4.7 Residuos de antibióticos en hígado

##### 4.7.1 Residuos de antibióticos en hígado

Residuos antibióticos: hígado		
Opción	Frecuencia	Porcentaje
Negativo	87	87.0
Positivo	13	13.0
<b>Total</b>	100	100.0

**Grafico 43. Presencia de residuos de antibióticos en el hígado**



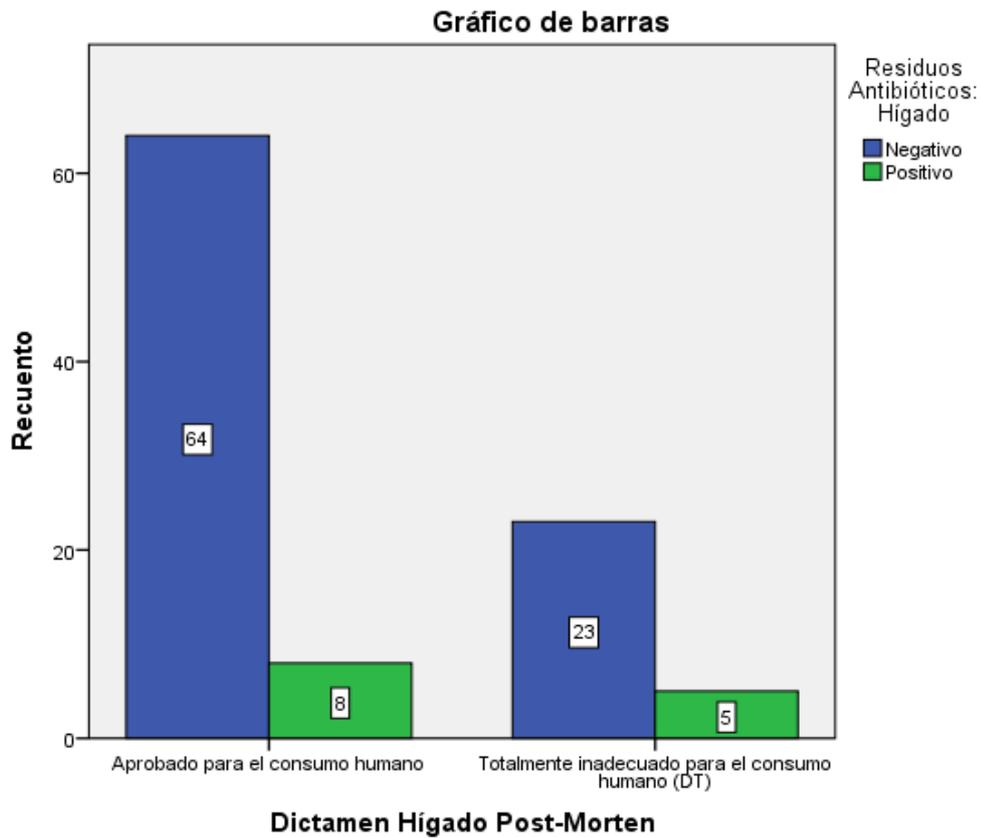
**Análisis e interpretación de resultados.** Una vez que se han procesado las muestras de hígado (100) para determinar residuos de antibióticos se obtuvo el siguiente resultado: el 87% de las muestras dieron negativo para la presencia de antibióticos y un 13% restante dio positivo a la presencia de antibióticos en el hígado.

#### 4.7.2 Residuos de antibióticos en hígado según el dictamen post-mortem

**Tabla 1. Residuos de antibióticos en hígado según el dictamen post-mortem**

Tabla de contingencia			Residuos Antibióticos: Hígado		Total
			Negativo	Positivo	
Dictamen Post-Mortem Hígado	Aprobado para el consumo humano	Recuento	64	8	72
		%	73.6%	61.5%	72.0%
Dictamen Post-Mortem Hígado	Totalmente inadecuado para el consumo humano (DT)	Recuento	23	5	28
		%	26.4%	38.5%	28.0%
Total		Recuento	87	13	100
		%	100.0%	100.0%	100.0%

**Grafico 44. Porcentaje de residuos de antibióticos en hígado según su dictamen final**



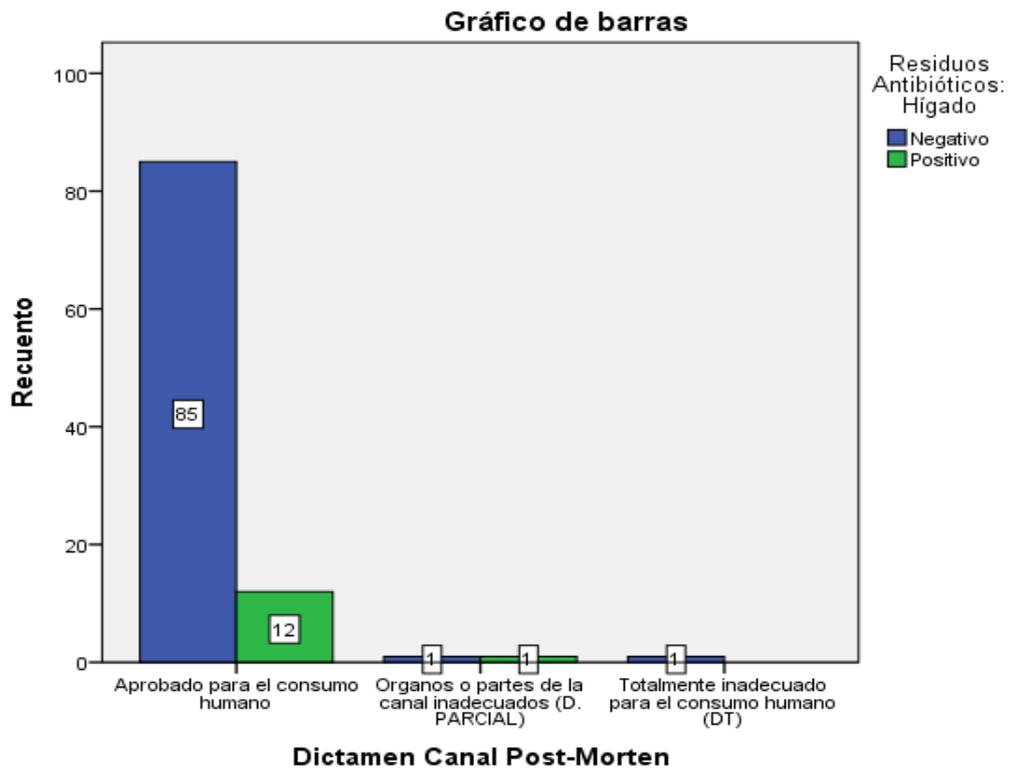
**Análisis e interpretación de resultados.** Del total bovinos que dieron negativo para la presencia de antibióticos en el hígado, el órgano hepático del 73.6% de estos fue categorizado como aprobado para el consumo humano y el hígado de un 26.4% de los semovientes se clasificó como totalmente inadecuado para el consumo humano. En cambio, del total de bovinos que dieron positivo para la presencia de antibióticos en el hígado, el órgano del 61.5% de estos animales fue categorizado como aprobado para el consumo humano y el hígado de un 38.5% de estos animales se clasificó como totalmente inadecuado para el consumo humano.

### 4.7.3 Residuos de antibióticos en hígado según el dictamen de la canal

**Tabla 2. Residuos de antibióticos en hígado según el dictamen de la canal**

Tabla de contingencia			Residuos Antibióticos: Hígado		Total
			Negativo	Positivo	
Dictamen Canal Post-Mortem	Aprobado para el consumo humano	Recuento	85	12	97
		%	97.7%	92.3%	97.0%
	Órganos o partes de la canal inadecuados (D. parcial)	Recuento	1	1	2
		%	1.1%	7.7%	2.0%
	Totalmente inadecuado para el consumo humano (DT)	Recuento	1	0	1
		%	1.1%	0.0%	1.0%
Total		Recuento	87	13	100
		%	100.0%	100.0%	100.0%

**Gráfico 45. Porcentaje de residuos de antibióticos en el hígado según el dictamen de la canal**



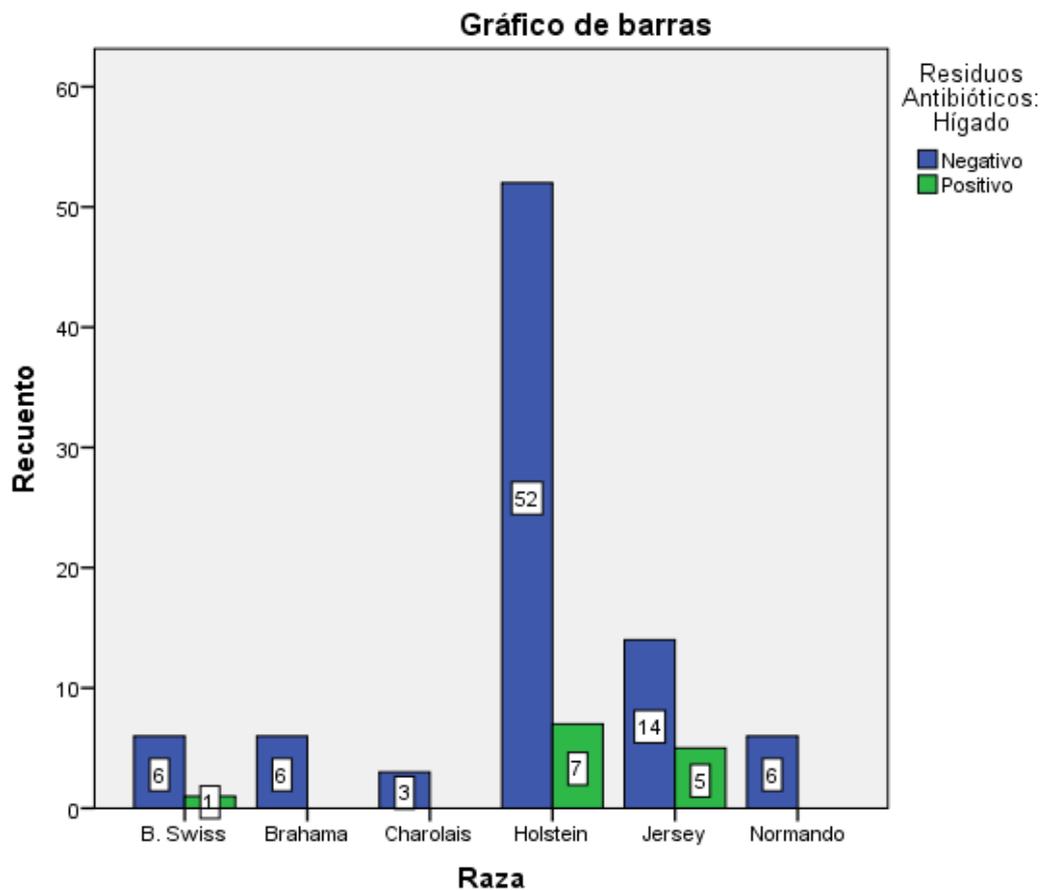
**Análisis e interpretación de resultados.** Del total de bovinos que dieron negativo para la presencia de antibióticos en el hígado, el canal del 97.7% de estos bovinos fue categorizado como aprobado para el consumo humano y el canal de un 1.1% de estos animales se clasificó entre “*totalmente inadecuado para el consumo humano*” y la existencia de “*órganos o parte del canal como inadecuados*” respectivamente. En cambio, del total de animales que dieron positivo para la presencia de antibióticos en el hígado, el canal del 92.3% de estos animales fue categorizado como aprobado para el consumo humano y el canal de un 7.7% de estos animales se clasificó como con “*órganos o parte del canal como inadecuados para el consumo humano*”.

#### 4.7.4 Residuos de antibióticos en hígado según la raza bovina

**Tabla 3. Residuos de antibióticos en hígado según la raza bovina**

Tabla de contingencia			Residuos Antibióticos:		Total
			Hígado		
			Negativo	Positivo	
Raza	B. Swiss	Recuento	6	1	7
		%	6.9%	7.7%	7.0%
	Brahama	Recuento	6	0	6
		%	6.9%	0.0%	6.0%
	Charolais	Recuento	3	0	3
		%	3.4%	0.0%	3.0%
	Holstein	Recuento	52	7	59
		%	59.8%	53.8%	59.0%
	Jersey	Recuento	14	5	19
		%	16.1%	38.5%	19.0%
	Normando	Recuento	6	0	6
		%	6.9%	0.0%	6.0%
Total		Recuento	<b>87</b>	<b>13</b>	<b>100</b>
		%	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>

**Grafico 46. Porcentaje de residuos de antibióticos en hígado según la raza bovina.**



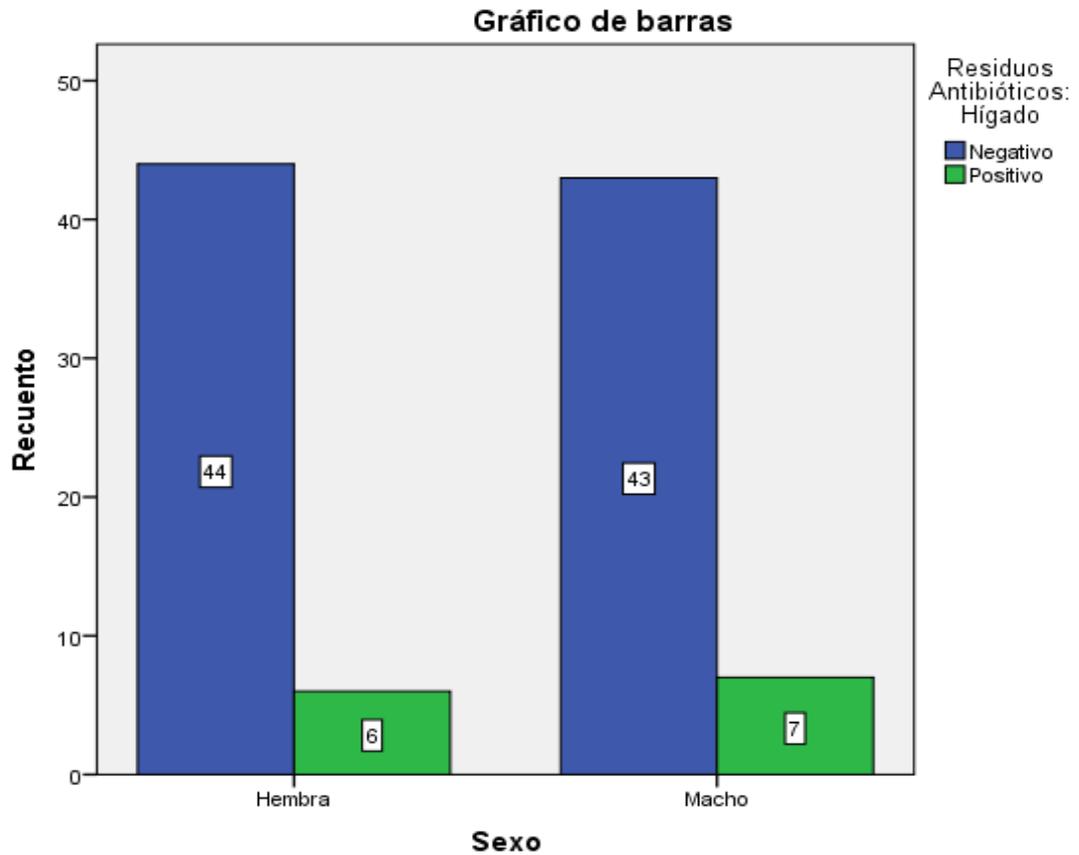
**Análisis e interpretación de resultados.** Del total de bovinos que dieron negativo para la presencia de antibióticos en el hígado, el 59.8% pertenecían a la raza Holstein, el 16.1% eran de la raza Jersey, el 6.9% pertenecían a la razas B. Swiss, Brahama, Normando respectivamente y el 3.4% restante de los animales pertenecían a la raza Charolais. En cambio, del total de animales que dieron positivo para la presencia de antibióticos en el hígado, el 53.8% pertenecían a la raza Holstein, el 38.5% eran de la raza Jersey y el 7.7% restante de los bovinos pertenecían a la raza B. Swiss.

#### 4.7.5 Residuos de antibióticos en hígado según el sexo de los bovinos

**Tabla 4. Residuos de antibióticos en hígado según el sexo de los bovinos**

Tabla de contingencia			Residuos Antibióticos: Hígado		Total
			Negativo	Positivo	
Sexo	Hembra	Recuento	44	6	50
		%	50.6%	46.2%	50.0%
	Macho	Recuento	43	7	50
		%	49.4%	53.8%	50.0%
<b>Total</b>		<b>Recuento</b>	<b>87</b>	<b>13</b>	<b>100</b>
		<b>%</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>

**Gráfico 47. Porcentaje de residuos de antibióticos en hígado según el sexo de los bovinos**



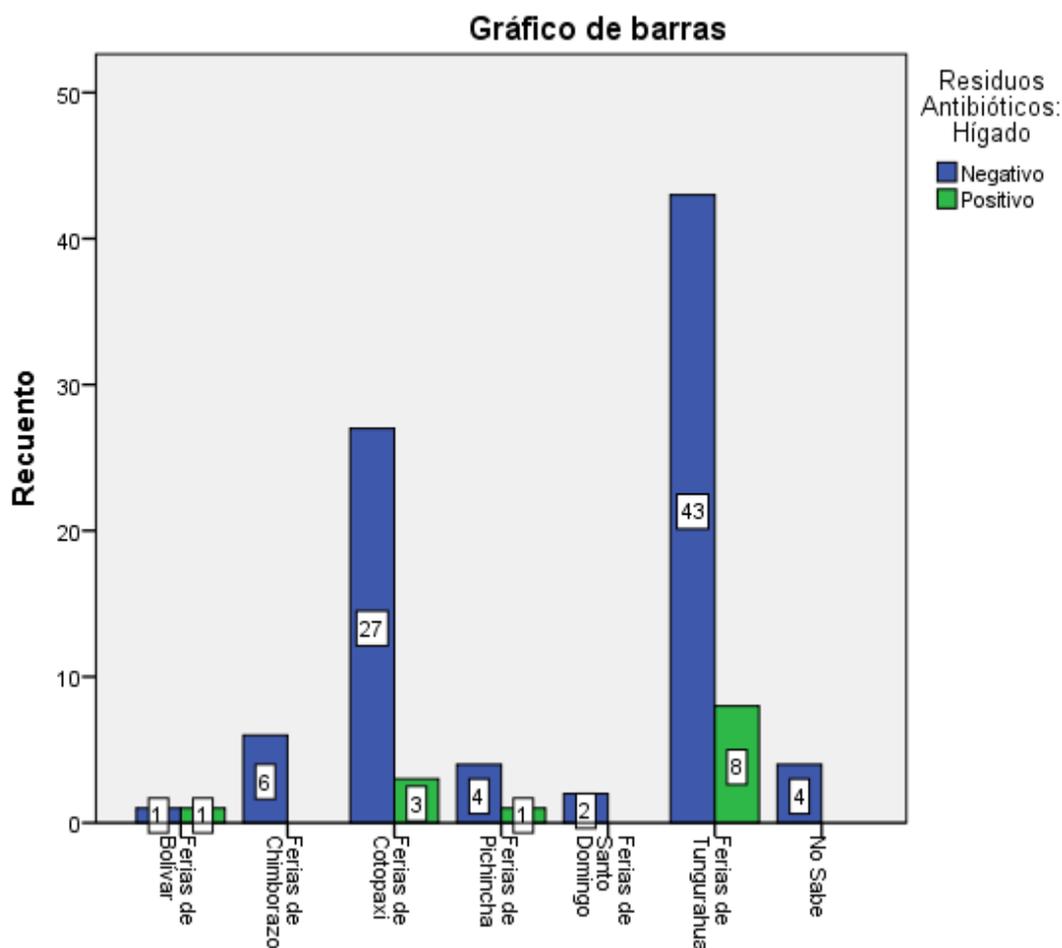
**Análisis e interpretación de resultados.** Del total de bovinos que dieron negativo para la presencia de antibióticos en el hígado, el 50.6% eran machos y el 49.4% eran hembras. En cambio, del total de animales que dieron positivo para la presencia de antibióticos en el hígado, el 46.2% eran machos y el 53.8% eran hembras.

#### 4.7.6 Residuos de antibióticos en hígado según la procedencia de los bovinos

**Tabla 5. Residuos de antibióticos en hígado según la procedencia de los bovinos**

Tabla de contingencia			Residuos Antibióticos:		Total
			Hígado		
			Negativo	Positivo	
<b>Procedencia</b>	Ferias de Bolívar	Recuento	1	1	2
		%	1.1%	7.7%	2.0%
	Ferias de Chimborazo	Recuento	6	0	6
		%	6.9%	0.0%	6.0%
	Ferias de Cotopaxi	Recuento	27	3	30
		%	31.0%	23.1%	30.0%
	Ferias de Pichincha	Recuento	4	1	5
		%	4.6%	7.7%	5.0%
	Ferias de Santo Domingo	Recuento	2	0	2
		%	2.3%	0.0%	2.0%
Ferias de Tungurahua	Recuento	43	8	51	
	%	49.4%	61.5%	51.0%	
No Sabe	Recuento	4	0	4	
	%	4.6%	0.0%	4.0%	
<b>Total</b>		<b>Recuento</b>	<b>87</b>	<b>13</b>	<b>100</b>
		<b>%</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>

**Grafico 48. Porcentaje de residuos de antibióticos en hígado según la procedencia de los bovinos**



**Análisis e interpretación de resultados.** Del total de bovinos que dieron negativo para la presencia de antibióticos en el hígado, el 49.4% provenían de las ferias de la provincia de Tungurahua, el 31.1% provenían de las ferias de provincia de Cotopaxi, el 6.9% provenían de las ferias de provincia de Chimborazo, el 4.6% provenían de las ferias de provincia de Pichincha, el 2.3% provenían de las ferias de provincia de Santo Domingo, el 1.1% provenían de las ferias de provincia de Bolívar y del 4.6% final no se sabe su procedencia. En cambio, del total de animales que dieron positivo para la presencia de antibióticos en el hígado, el 61.5% provenían de las ferias de la provincia de Tungurahua, el 23.1% provenían de las ferias de provincia de Cotopaxi, el 7.7% provenían de las

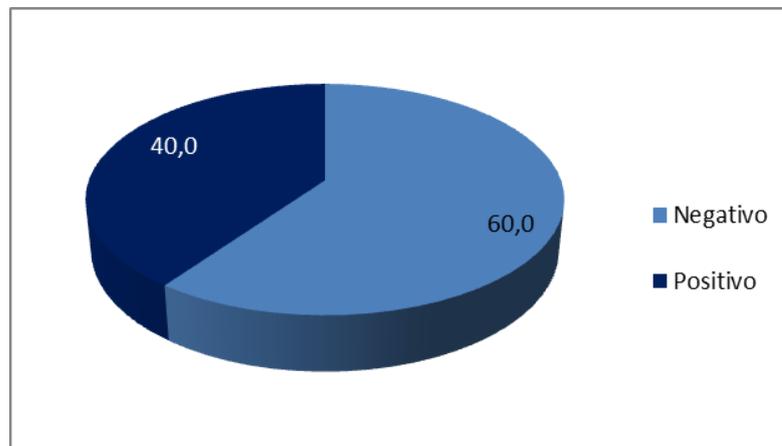
ferias de provincia de Pichincha y el 7.7% restante de los animales provenían de las ferias de provincia de Bolívar.

#### 4.8 Resultados de residuos de antibióticos en musculo

##### 4.8.1 Residuos de antibióticos en músculo

Residuos Antibióticos: Músculo		
Opción	Frecuencia	Porcentaje
Negativo	60	60.0
Positivo	40	40.0
<b>Total</b>	100	100.0

**Grafico 49. Presencia de residuos de antibióticos en musculo**



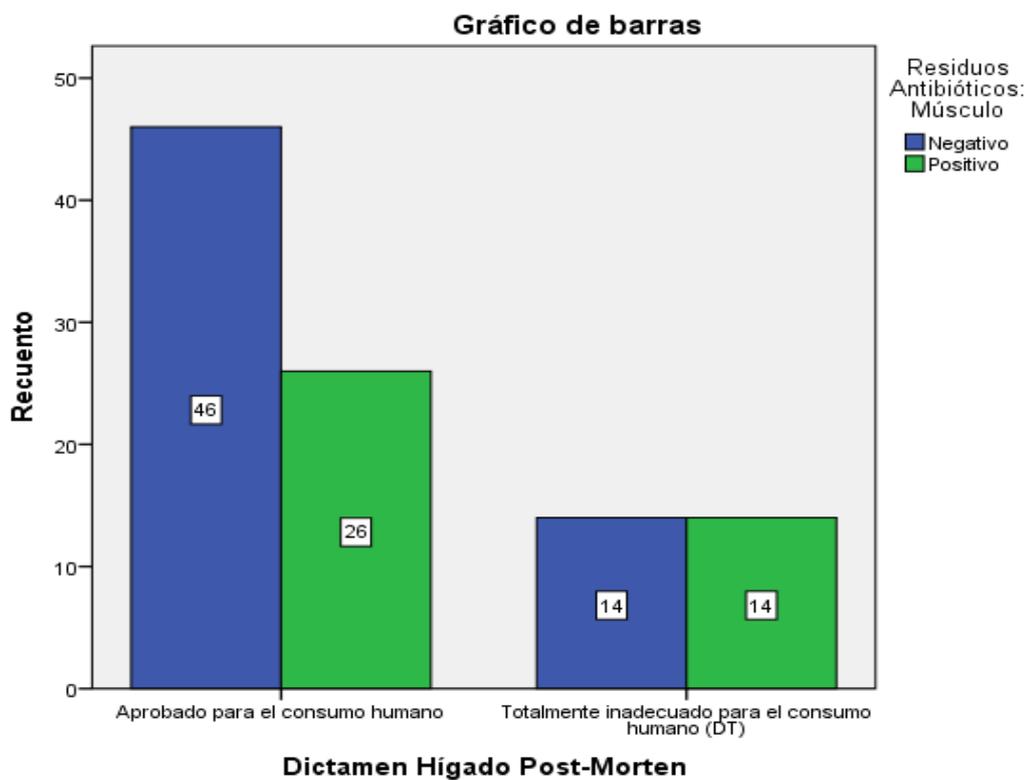
**Análisis e interpretación de resultados.** Se analizó el musculo de los bovinos tomados como unidades experimentales (100) para detectar la presencia de residuos de antibióticos y se llegaron a los siguientes resultados: el 60% de las muestras dieron negativo para la presencia de antibióticos y un 40% restante dio positivo a la presencia de antibióticos en el músculo.

#### 4.8.2 Residuos de antibióticos en músculo según el dictamen del hígado

**Tabla 6. Residuos de antibióticos en músculo según el dictamen del hígado**

Tabla de contingencia			Residuos Antibióticos: Músculo		Total
			Negativo	Positivo	
Dictamen Hígado	Aprobado para el consumo humano	Recuento	46	26	72
		%	76.7%	65.0%	72.0%
Post-Mortem	Totalmente inadecuado para el consumo humano	Recuento	14	14	28
		%	23.3%	35.0%	28.0%
Total		Recuento	60	40	100
		%	100.0%	100.0%	100.0%

**Gráfico 50. Porcentaje de residuos de antibióticos en músculo según el dictamen del hígado**



**Análisis e interpretación de resultados.** Del 100% de bovinos que dieron negativo para la presencia de antibióticos en el músculo, el 76.7% de los mismos se examinó el hígado y se dictaminaron como aprobados para el consumo humano. Por otra parte del 100% de bovinos que dieron negativo para la presencia de antibióticos en el músculo, el 23.3% de los hígados de estas reses se clasificaron como totalmente inadecuado para el consumo humano. Lo que nos quiere decir que la presencia de antibióticos en musculo no está estrechamente ligada con una patología del hígado que es causa de decomiso.

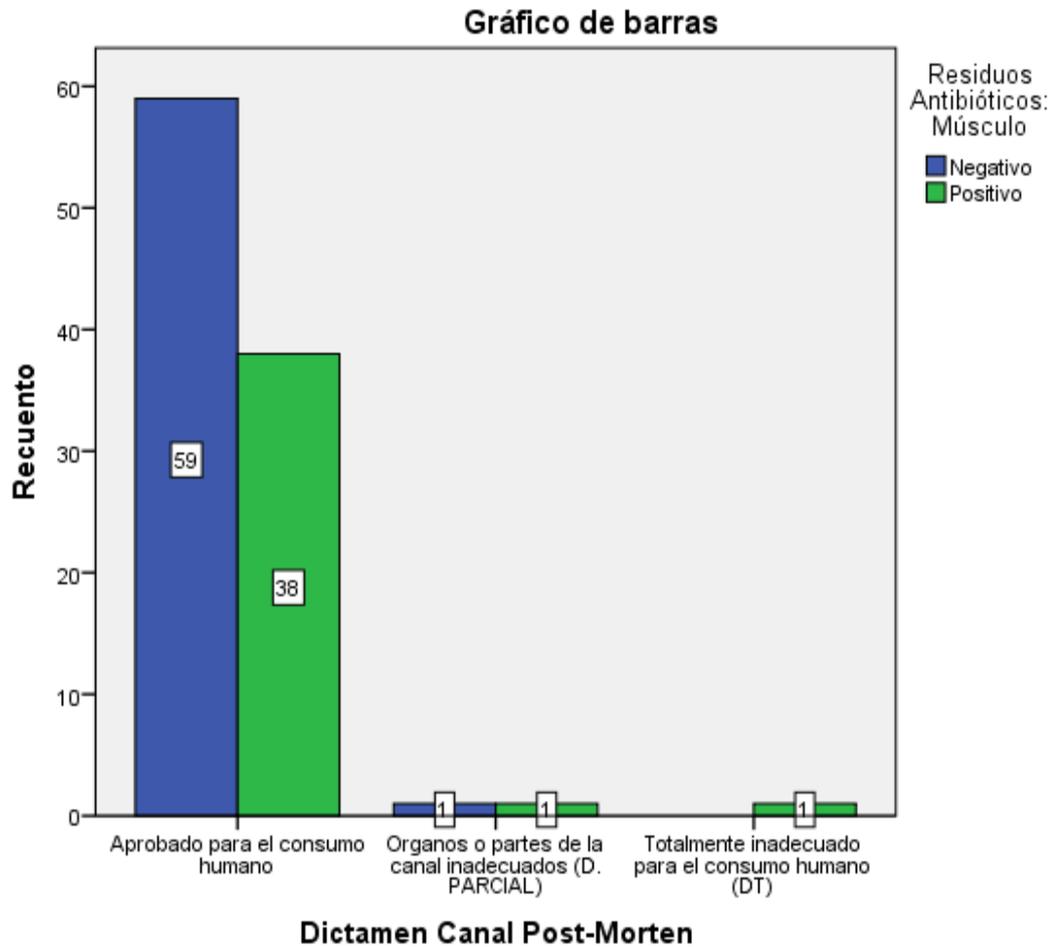
En cambio, del total de animales que dieron positivo para la presencia de antibióticos en el músculo, examinado el hígado de estas mismas reses notamos que el 65% fue categorizado como aprobado para el consumo humano. De la misma manera de las reses que dieron positivo a la presencia de antibióticos en musculo, al revisar los hígados de las mismas reses se notó que el 35% de ellos fueron decomisados por ser inadecuados para el consumo humano.

#### 4.8.3 Residuos de antibióticos en músculo según el dictamen de la canal

**Tabla 7. Residuos de antibióticos en músculo según el dictamen de la canal**

Tabla de contingencia			Residuos Antibióticos: Músculo		Total
			Negativo	Positivo	
Dictamen Canal Post-Mortem	Aprobado para el consumo humano	Recuento	59	38	97
		%	98.3%	95.0%	97.0%
	Órganos o partes de la canal inadecuados (D. parcial)	Recuento	1	1	2
		%	1.7%	2.5%	2.0%
	Totalmente inadecuado para el consumo humano (DT)	Recuento	0	1	1
		%	0.0%	2.5%	1.0%
Total		Recuento	60	40	100
		%	100.0%	100.0%	100.0%

**Grafico 51. Porcentaje de residuos de antibióticos en musculo según el dictamen de la canal**



**Análisis e interpretación de resultados.** Del total de bovinos que dieron negativo para la presencia de antibióticos en el músculo, el canal del 98.3% de estos animales fue categorizado como aprobado para el consumo humano y el canal de un 1.7% de estos bovinos se clasificó como con “*órganos o parte del canal como inadecuados para el consumo humano*”.

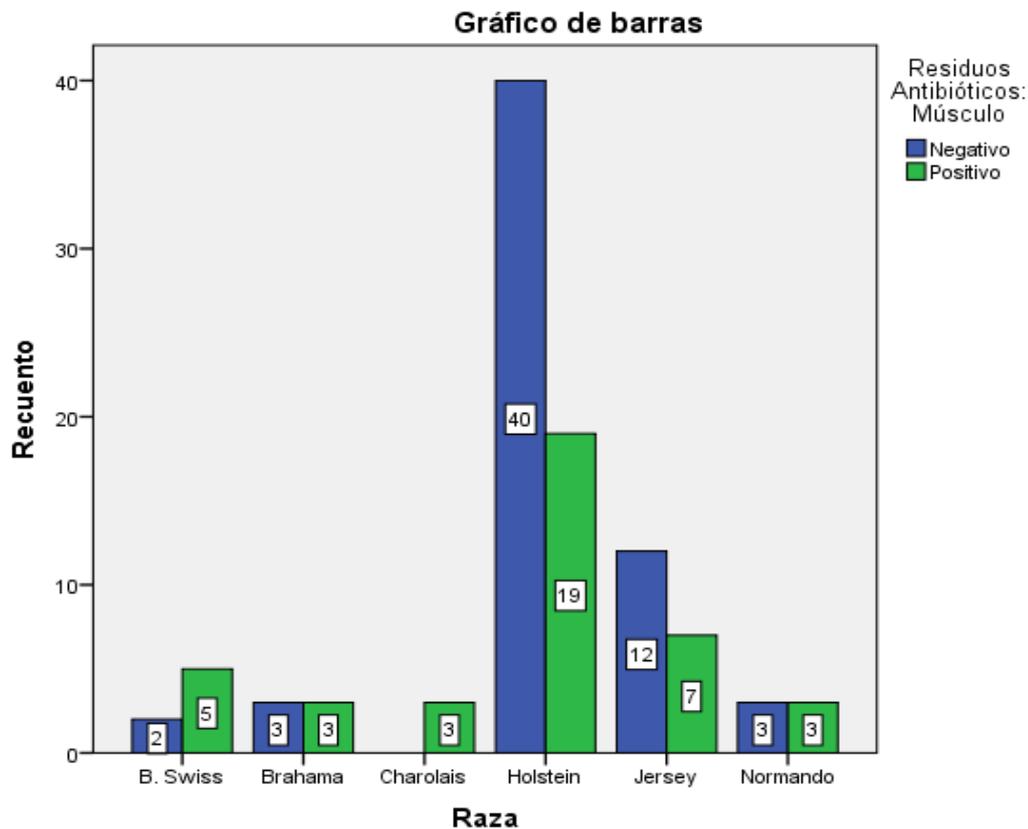
En cambio, del total de animales que dieron positivo para la presencia de antibióticos en el músculo, el canal del 95% de estos animales fue categorizado como aprobado para el consumo humano y el canal de un 2.5% de estos bovinos se clasificó entre “*totalmente inadecuado para el consumo humano*” y la existencia de “*órganos o parte del canal como inadecuados*” respectivamente.

#### 4.8.4 Residuos de antibióticos en músculo según la raza bovina

**Tabla 8. Residuos de antibióticos en músculo según la raza bovina**

Tabla de contingencia			Residuos Antibióticos:		Total	
			Músculo			
			Negativo	Positivo		
<b>Raza</b>	B. Swiss	Recuento	2	5	7	
		%	3.3%	12.5%	7.0%	
	Brahama	Recuento	3	3	6	
		%	5.0%	7.5%	6.0%	
	Charolais	Recuento	0	3	3	
		%	0.0%	7.5%	3.0%	
	Holstein	Recuento	40	19	59	
		%	66.7%	47.5%	59.0%	
	Jersey	Recuento	12	7	19	
		%	20.0%	17.5%	19.0%	
	Normando	Recuento	3	3	6	
		%	5.0%	7.5%	6.0%	
	<b>Total</b>		<b>Recuento</b>	<b>60</b>	<b>40</b>	<b>100</b>
			<b>%</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>

**Grafico 52. Porcentaje de residuos de antibióticos en musculo según la raza bovina**



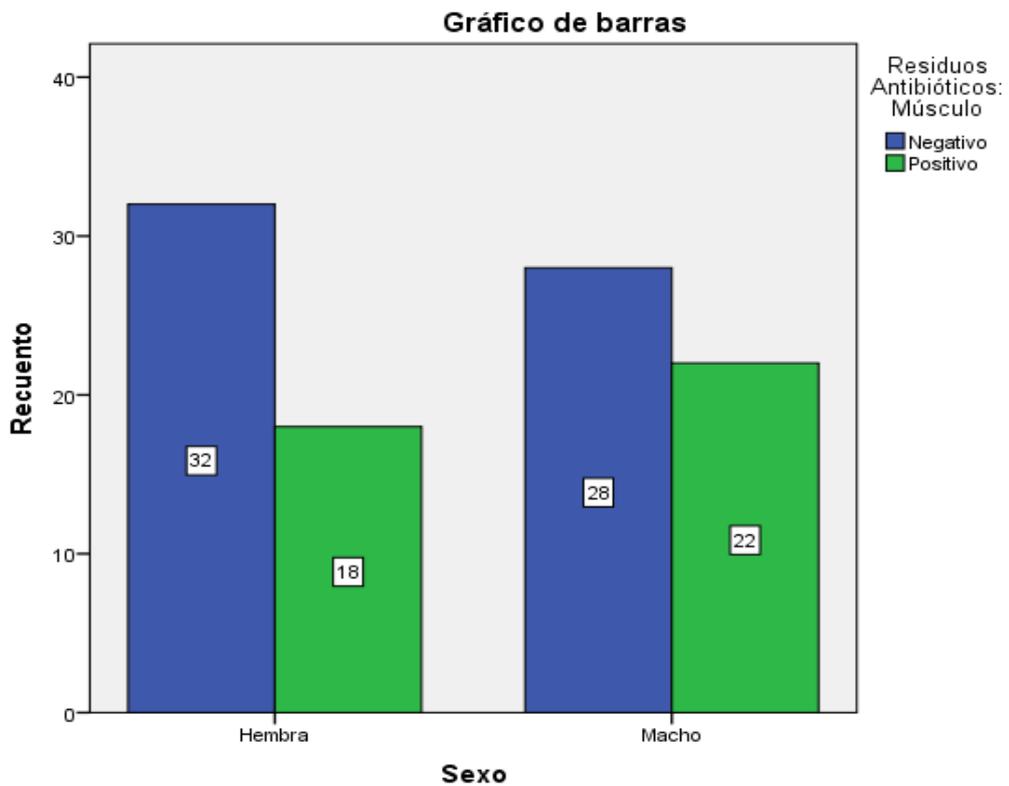
**Análisis e interpretación de resultados.** Del total de bovinos que dieron negativo para la presencia de antibióticos en el músculo, el 66.7% pertenecían a la raza Holstein, el 20% eran de la raza Jersey, el 5% pertenecían a la razas Brahama, Normando respectivamente y el 3.3% restante de los bovinos pertenecían a la raza B. Swiss. En cambio, del total de semovientes que dieron positivo para la presencia de antibióticos en el músculo, el 47.5% pertenecían a la raza Holstein, el 17.5% eran de la raza Jersey, el 12.5% eran de la raza B. Swiss y el 7.5% restante de los bovinos pertenecían a la razas Brahama, Charolais y Normando.

#### 4.8.5 Residuos de antibióticos en músculo según el sexo de los bovinos

**Tabla 9. Residuos de antibióticos en músculo según el sexo de los bovinos**

Tabla de contingencia			Residuos Antibióticos: Músculo		Total
			Negativo	Positivo	
Sexo	Hembra	Recuento	32	18	50
		%	53.3%	45.0%	50.0%
	Macho	Recuento	28	22	50
		%	46.7%	55.0%	50.0%
Total		Recuento	60	40	100
		%	100.0%	100.0%	100.0%

**Gráfico 53. Porcentaje de residuos de antibióticos en músculo según el sexo de los bovinos**



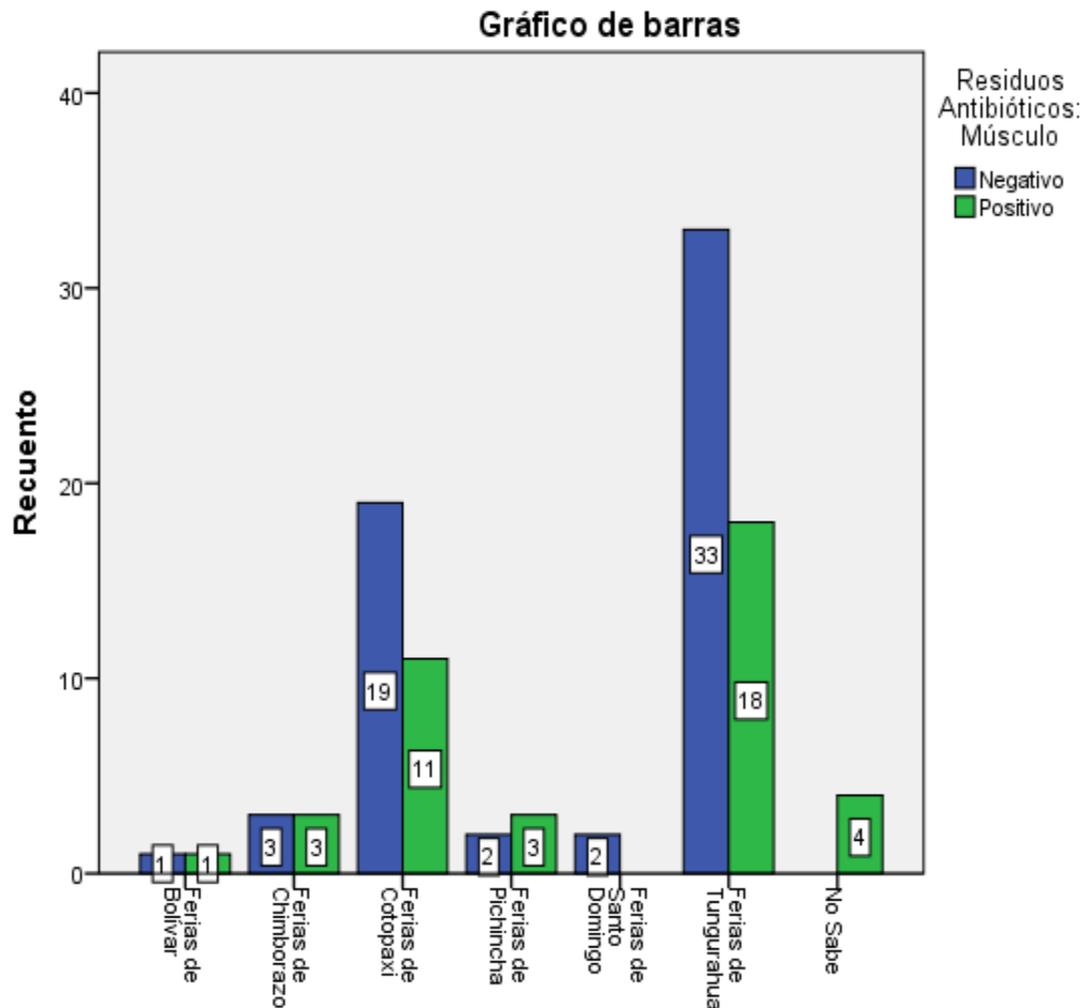
**Análisis e interpretación de resultados.** Del total de bovinos que dieron negativo para la presencia de antibióticos en el músculo, el 53.3% eran machos y el 46.7% eran hembras. En cambio, del total de bovinos que dieron positivo para la presencia de antibióticos en el músculo, el 45% eran machos y el 55% eran hembras.

#### 4.8.6 Residuos de antibióticos en músculo según la procedencia de los bovinos

**Tabla 10. Residuos de antibióticos en músculo según la procedencia de los bovinos**

Tabla de contingencia			Residuos Antibióticos:		Total
			Músculo		
			Negativo	Positivo	
Procedencia	Ferias de Bolívar	Recuento	1	1	2
		%	1.7%	2.5%	2.0%
	Ferias de Chimborazo	Recuento	3	3	6
		%	5.0%	7.5%	6.0%
	Ferias de Cotopaxi	Recuento	19	11	30
		%	31.7%	27.5%	30.0%
	Ferias de Pichincha	Recuento	2	3	5
		%	3.3%	7.5%	5.0%
	Ferias de Santo Domingo	Recuento	2	0	2
		%	3.3%	0.0%	2.0%
	Ferias de Tungurahua	Recuento	33	18	51
		%	55.0%	45.0%	51.0%
	No Sabe	Recuento	0	4	4
		%	0.0%	10.0%	4.0%
<b>Total</b>		<b>Recuento</b>	<b>60</b>	<b>40</b>	<b>100</b>
		<b>%</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>

**Grafico 54. Porcentaje de residuos de antibióticos en musculo según la procedencia de los bovinos**



**Análisis e interpretación de resultados.** Del total de bovinos que dieron negativo para la presencia de antibióticos en el músculo, el 55% provenían de las ferias de la provincia de Tungurahua, el 31.7% provenían de las ferias de provincia de Cotopaxi, el 5% provenían de las ferias de provincia de Chimborazo, el 3.3% provenían de las ferias de provincia de Pichincha, el 3.3% provenían de las ferias de provincia de Santo Domingo, y el 1.7% provenían de las ferias de provincia de Bolívar. En cambio, del total de animales que dieron positivo para la presencia de antibióticos en el músculo, el 45% provenían de las ferias de la provincia de Tungurahua, el 27.5% provenían de las ferias de provincia de Cotopaxi, del 10% de los bovinos no se sabe su procedencia y un 7.5% provenían

de las ferias de las provincias de Chimborazo y Pichincha, finalmente el 2.5% restante de los bovinos provenían de las ferias de Bolívar.

## **5. VERIFICACION DE LA HIPOTESIS**

Bajo el método de estadística descriptiva se obtuvo información valiosa, ya que se encontró la presencia de residuos de antibióticos que si nos indica que el problema es latente y necesita un control para no comprometer la salud. Por lo tanto se aprueba la hipótesis positiva.

## 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 6.1 Conclusiones

- La presencia de residuos no está ligada necesariamente con el estado y el dictamen que se considera en la inspección ante-mortem, ya que han ingresado a la matanza animal con un buen estado aparente de salud y se han encontrado presencia de residuos en hígado y en canal.
- Del 100% de muestras positivas en hígado (que corresponden a 13 muestras), de las cuales se encontró que el 38% se dictaminó como aptas para el consumo humano porque no presentaban ninguna patología de riesgo y el restante 61.5% se procedió al decomiso por cuanto presentaban dictámenes como abscesos, distomatosis, telangiectasia, otros.
- La mayor parte de residuos se encuentran presentes en músculo de los animales tomados como unidades experimentales en una proporción del 40%, donde el 22% de ese 40% dio positivos a residuos con prevalencia en machos, y el 18% restante corresponde a residuos positivos en músculo de hembras bovinas. Lo que denota que se puede traducir el resultado como un mal manejo en el uso de la medicación, ya que no se está respetando el tiempo de retiro que necesita un medicamento previo al sacrificio.
- Bajo el método de análisis de estadística descriptiva la importancia es palpable, lo que lleva por parte de higiene e inocuidad de los alimentos a una preocupación latente que tiene importancia por los efectos secundarios que acarrea la ingesta de alimentos contaminados en los consumidores, tales como resistencia bacteriana, alergias, enfermedades gástricas, productos con procesos insalubres ocultos.

## 6.2 Recomendaciones

- Capacitar permanentemente sobre el manejo y proceso de matanza al personal, también sobre la higiene en el proceso para evitar contaminación cruzada. La capacitación es prioridad para reducir daños colaterales, un sacrificio inadecuado o no se utiliza adecuadamente el enfriamiento de la canal los cortes obtenidos por el lote van a ser menores por tener un porcentaje mayor de mermas y porque gran parte de la carne que se puede utilizar pasa a ser desperdicio que tiene un precio de venta muy bajo.
- Implementar un sistema que mejore los estándares de la cadena alimentaria (HACCPP), se presentaría resistencia tanto por parte del ganadero quien estará sujeto a las decisiones de un tercero que corresponde a la entidad certificadora con tomar la decisión del tipo y clase de canal a la que corresponden los bovinos que se sacrifican ya que afectaría el precio final de la misma, e indudablemente esto nos dará los resultados deseados pero a largo plazo. Lo que nos hace dirigirnos a los pilares del eslabón de producción de carne, a los criadores para proporcionar la suficiente información del tema para q los resultados no sean solo en cantidad sino de calidad, con un producto cárnico de primera.
- Intensificar la colaboración entre todas las partes interesadas en la evaluación y la gestión de los riesgos de residuos en los alimentos (agrocalidad, asociaciones de mataderos, MAGAP, Ministerio de Salud Pública,) y especialmente las que puedan proporcionar información clínica y epidemiológica, a fin de determinar la vinculación entre nivel de peligro y nivel de riesgo, puesto que a menudo tal información es esencial para elaborar opciones apropiadas de gestión de riesgos y erradicar el problema desde la raíz. Esto se logra implementando un programa de rastreabilidad.

- Ejecutar las legislaciones y normas de las instituciones que ya mantienen protocolos en el manejo de residuos de antibióticos en los alimentos de origen animal, como el codex alimentario, la FAO, unión europea, OIE; que direccionan a los gobiernos con la experiencia adquirida, como otros países entre los que se encuentran España, Chile, Argentina, Paraguay, que ya cumplen con las directrices, y el resultado es un mercado abastecido con sus productos de calidad y con la posibilidad de exportación.
- Implementar un proyecto para evaluar residuos de antibióticos de las reses faenadas y su despojos de todos los camales a nivel nacional para poder obtener resultados sustentados y determinantes, he implementar la solución necesaria.

## **7. RESUMEN Y SUMMARY**

### **7.1 Resumen**

En la determinación de antibióticos en musculo e hígado de las reses faenadas en el camal municipal de Ambato los objetivos fueron evaluar el estado ante y post-mortem de los bovinos y si esto se convierte en un determinante para la presencia de residuos. En el estudio, se realizó un muestreo en musculo e hígado de reses que se faenaron el camal municipal de Ambato, donde se tomaron 200 muestras (100 hígado y 100 de musculo) de 50 reses machos y 50 reses hembras. Los resultados obtenidos por el análisis de estadística descriptiva arrojó que del total de las muestras tomadas del hígado de semovientes el 13% dio como positivo a residuos de antibióticos, del total de muestras positivas en hígado el 53.8% corresponde al sexo masculino y el 46.2% a femenino, lo q nos da como referencia que no es predisponente el sexo del bovino para la presencia de residuos. Por otro lado el 40% de las muestras de musculo dio positivos a residuos con prevalencia en machos, y el 18% restante corresponde a residuos positivos en musculo de hembras bovinas. Tomando en cuenta la norma INEN en uno de sus artículos nombra que un producto de origen animal no debe contener ningún tipo de residuos, desde plaguicidas, hormonas, corticoides, medicamentos. Por la magnitud que está tomando el control de residuos en alimentos de origen animal se requiere una normativa de seguridad alimentaria ligada con un programa de control y obviamente respaldada por organizaciones internacionales como la FAO, OIE, FDA.

Palabras claves: metodología, presencia de residuos, premitest, norma INEN, seguridad alimentaria.

## 7.2 Summary

In the determination of antibiotic in muscle and liver of cattle slaughtered in the municipal slaughterhouse of Ambato objectives are to assess the status ante and post-mortem of cattle and if this becomes a determining factor for the presence of residues. The present study, a sampling was carried out in muscle and liver of cattle that is the Municipal slaughterhouse of Ambato, where 200 samples were taken (100 liver and muscle 100) of 50 cattle males and 50 females cattle. The results obtained by the analysis of statistical descriptive courage that, of the total of samples taken from the liver of livestock, 13% gave positive residues of antibiotics, of the total number of positive specimens in liver 53.8% corresponds to the male sex and 46.2% to women, the q gives us as a reference which is not predisposing the sex of the beef for the presence of residues. On the other hand, 40% of muscle samples gave positive residues with prevalence in males, and the remaining 18% corresponds to positive residues in muscle of bovine females. Taking into account the standard INEN in one of his articles name that any product of animal origin must contain any type of waste, from pesticides, hormones, steroids, drugs. The magnitude that is taking control of residues in food of animal origin is required a regulation of food safety linked to a control program and obviously backed by international organizations such as FAO, OIE, FDA.

Key words: methodology, presence of residues, premitest, standard INEN, food security.

## 8. BIBLIOGRAFIA

- DE ESESARTE Gómez Esteban, Higiene en Alimentos y Bebidas, Higiene de la carne, México, 2009.
- FEHLHABER Karsten, Janestschke Paul, Higiene Veterinaria de los Alimentos, España, 1995.
- MARÍN Mar y Gudiol Francesc, Enfermedades Infecciosas Microbiología y Clínica, Antibióticos betalactámicos, Barcelona, España, 2003.
- PÉREZ Trallero Emilio y Iglesias Luis, Servicio de Microbiología. Hospital Donostia, Enfermedades Infecciosas Microbiología y Clínica, Tetraciclinas sulfamidas y metronidazol, España, 2003.
- MORENO GARCIA, B. higiene e inspección de carnes. Bases científicas y legales de los dictámenes de matadero. Ediciones Diaz de Santos S.A. depósito legal: M. 22.400-2003. Madrid-España, 2003.

### Fuentes electrónicas

- AFINUR, Agencia Catalana de Seguridad Alimentaria. La Guía de prácticas correctas de higiene para establecimientos elaboradores y comercializadores de complementos alimenticios. Dipòsit legal: B-32003-2012, pág. 15. Cataluña-España, 2013.  
[http://www.gencat.cat/salut/acsa/html/ca/dir2967/gpch\\_complementos\\_cas.pdf](http://www.gencat.cat/salut/acsa/html/ca/dir2967/gpch_complementos_cas.pdf)
- AGROCALIDAD, Agencia ecuatoriana de aseguramiento de la calidad del agro. Buenas prácticas pecuarias de producción de leche. Guía de buenas prácticas pecuarias de producción de leche. Resolución técnica N0. 0217 R.O. No. 842. Inocuidad de los alimentos. Ecuador, 2012.

<http://www.agrocalidad.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2013/10/Guia%20de%20Buenas%20Practicas%20Pecuarias%20en%20Leche%20-%20editada.pdf>

- ALTA GENETICS. VALENCIA, Carlos Santiago. Artículo en Básicos Lecheros. Consideraciones para la elaboración de un calendario de desparasitación en ganado bovino., BIMEDA. México, 2014.  
[http://web.altagenetics.com/mexico/DairyBasics/Details/9172\\_Consideraciones-para-la-elaboracion-de-un-calendario-de-desparasitacion-en-ganado-bovino.html](http://web.altagenetics.com/mexico/DairyBasics/Details/9172_Consideraciones-para-la-elaboracion-de-un-calendario-de-desparasitacion-en-ganado-bovino.html)
- ALVARADO Moreno J. Universidad para la Cooperación Internacional (UCI). propuesta de un modelo para clasificación y tipificación de canales bovinas para la república de Colombia. San José-Costa Rica, 2011.  
<http://www.uci.ac.cr/Biblioteca/Tesis/PFGMIA83.pdf>
- ASSAL, Agencia Santafesina de Seguridad Alimentaria. Manual de Buenas Prácticas de Faena; Procedimiento de faena bovinos. Capítulo 3, versión 1.0, pág. 4. Argentina, 2010.  
<http://www.assal.gov.ar/assa/documentacion/FAENA%20C3%20PROCEDIMIENTO%20DE%20FAENA%20BOVINA.pdf>
- BAILON Pérez M. Universidad de Granada, Facultad de Ciencias, departamento de química analítica. Uso de técnicas separativas miniaturizadas como alternativa a la determinación de antibióticos beta-lactámicos en fármacos, aguas y alimentos. ISBN: 978-84-692-4170-7. Granada, 2009.  
<http://0-hera.ugr.es.adrastea.ugr.es/tesisugr/18107138.pdf>

- BELTRÁN C. Revista chilena de infectología. Farmacocinética y farmacodinamia de antimicrobianos: Utilidad práctica. Rev Chil Infect 2004; 21 (Supl 1): S39-S44. Chile, 2004.  
[http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0716-10182004021100008](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-10182004021100008)
- C.A.P.V, Comunidad Autónoma del País Vasco. Salud pública del gobierno Vasco. Departamento de sanidad, Consejería de Sanidad, Seguridad alimentaria de la granja a la mesa. Normalización del Control Oficial en Mataderos de grandes especies de la C.A.P.V. Vitoria-Gasteiz, 2007.  
[http://www.osakidetza.euskadi.net/contenidos/informacion/sanidad\\_alimentaria/es\\_1247/adjuntos/controlMataderos\\_c.pdf](http://www.osakidetza.euskadi.net/contenidos/informacion/sanidad_alimentaria/es_1247/adjuntos/controlMataderos_c.pdf)
- CANCHO Grande, B.; GARCÍA Falcón, M. S.; SIMAL Gándara, J. El uso de los antibióticos en la alimentación animal: perspectiva actual. Ciencia y Tecnología Alimentaria. Sociedad Mexicana de Nutrición y Tecnología de Alimentos. vol. 3, num. 1, pag. 39-47. México, 2000.  
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=72430206>
- CEPIPSA, Centro de Enseñanza Práctica e Investigación en Producción y Salud Animal. Protocolo de bioseguridad para la prevención, control o erradicación de enfermedades en las zonas de segregación del centro de enseñanza práctica investigación en producción y salud animal. México, 2011.  
[https://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CBoQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.fmvz.unam.mx%2Ffmvz%2Fcentros%2Fprotocolos%2FCORRAL\\_SEGREGACION\\_CEPISPA.doc&ei=3RTYU9OaGebfsATz54GQAw&usg=AFQ](https://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CBoQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.fmvz.unam.mx%2Ffmvz%2Fcentros%2Fprotocolos%2FCORRAL_SEGREGACION_CEPISPA.doc&ei=3RTYU9OaGebfsATz54GQAw&usg=AFQ)

[jCNH16uM7DPL8vzBYaeZFUCRZ034\\_iA&sig2=OF4bm50LFmclRAec  
gdCEQw](http://www.codexalimentarius.net/input/download/standards/23/cxp_001s.pdf)

- CODEX ALIMENTARIUS. Principios generales de higiene de los alimentos CAC/RCP 1-1969. Revisiones 1997 y 2003. Ginebra, 2003.  
[http://www.codexalimentarius.net/input/download/standards/23/cxp\\_001s.pdf](http://www.codexalimentarius.net/input/download/standards/23/cxp_001s.pdf)
- CODEX ALIMENTARIUS. Comisión del Codex Alimentarius. Límites Máximos de Residuos para Medicamentos Veterinarios en los Alimentos. Actualizado en la 35<sup>va</sup> Sesión de la Comisión del Codex Alimentarius Commission. CAC/LMR 2-2012. Ginebra, 2012.  
[http://www.codexalimentarius.net/vetdrugs/data/MRL2\\_s\\_2012.pdf](http://www.codexalimentarius.net/vetdrugs/data/MRL2_s_2012.pdf)
- CODEX ALIMENTARIUS. Comisión del Codex Alimentarius. Principios y directrices para la aplicación de la gestión de riesgos microbiológicos (GRM). CAC/GL 63-2007. Enmiendas editoriales 2013. Ginebra, 2007.  
[www.codexalimentarius.org/input/download/standards/.../CXG\\_063s.pdf](http://www.codexalimentarius.org/input/download/standards/.../CXG_063s.pdf)
- CODEX ALIMENTARIUS. Comisión del Codex Alimentarius. Principios para el establecimiento y la aplicación de criterios microbiológicos a los alimentos. CAC/GL 21-1997. Revisado y renombrado en 2013. Ginebra, 2013.  
[www.codexalimentarius.org/input/download/standards/.../CXG\\_021s.pdf](http://www.codexalimentarius.org/input/download/standards/.../CXG_021s.pdf)
- CODEX ALIMENTARIUS. Comisión del Codex Alimentarius. Código de prácticas de higiene para la carne CAC/RCP 58/2005. CAC/RCP 58-2005 Página 1 de 55. Ginebra, 2005.  
[www.codexalimentarius.org/input/download/standards/.../CXP\\_058s.pdf](http://www.codexalimentarius.org/input/download/standards/.../CXP_058s.pdf)

- ERRECALDE Jorge O, Médico Veterinario, publicado en Sitio Argentino de Producción Animal, Uso racional de los antimicrobianos en el Tambo. Buenos aires-Argentina, 2007.  
[http://www.produccion-animal.com.ar/sanidad\\_intoxicaciones\\_metabolicos/infecciosas/bovinos\\_leche/13-antimicrobianos.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/infecciosas/bovinos_leche/13-antimicrobianos.pdf)
- EUFIC, European food information council. Seguridad alimentaria y calidad. Manipulación de comida sana. Seguridad alimentaria: una responsabilidad compartida. Bruselas- Bélgica, 2006.  
<http://www.eufic.org/article/es/seguridad-alimentaria-calidad/manipulacion-comida-sana/expid/basics-seguridad-alimentaria/>
- EUROPEAN MEDICINES AGENCY, agencia europea de medicamentos. Reglamentación veterinaria. Límites máximos de residuos. Londres-Reino unido.  
[http://www.ema.europa.eu/ema/index.jsp?curl=pages/regulation/document\\_listing/document\\_listing\\_000165.jsp&mid=WC0b01ac058002d89b](http://www.ema.europa.eu/ema/index.jsp?curl=pages/regulation/document_listing/document_listing_000165.jsp&mid=WC0b01ac058002d89b)
- FAO/OMS. Organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación, fundación internacional Carrefour. Manual producción y sanidad animal. Buenas prácticas para la industria de la carne. Transporte de animales al sacrificio. Sección 5 Roma, 2007.  
<ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/y5454s/y5454s00.pdf>
- FAO/OMS. Organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación, fundación internacional Carrefour. Manual producción y sanidad animal. Buenas prácticas para la industria de la carne. Rastreabilidad. Sección 4 Roma, 2007.  
<ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/y5454s/y5454s00.pdf>

- FAO/OMS. Organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación, fundación internacional Carrefour. Manual producción y sanidad animal. Buenas prácticas para la industria de la carne. Establecimientos: diseño, instalaciones y equipo. Sección 10 Roma, 2007. <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/y5454s/y5454s00.pdf>
- FAO, Organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura. Departamento de agricultura y protección del consumidor. Producción y sanidad. Carne y productos cárnicos. Roma-Italia, 2013. <http://www.fao.org/ag/againfo/themes/es/meat/home.html>
- FAO, Organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura. Departamento de agricultura y protección del consumidor. Producción y sanidad. Carne y productos cárnicos, APPCC. Roma-Italia, 2012. [http://www.fao.org/ag/againfo/themes/es/meat/quality\\_haccp.html](http://www.fao.org/ag/againfo/themes/es/meat/quality_haccp.html)
- FAO, Organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura. Departamento de agricultura y protección del consumidor. Producción y sanidad. Salud Pública Veterinaria y Alimentación y Seguridad Alimentaria (VPH). Roma-Italia, 2012. <http://www.fao.org/ag/againfo/programmes/en/A6.html>
- FAO, Organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura. Directrices para el diseño y la implementación de programas nacionales reglamentarios de aseguramiento de inocuidad alimentaria relacionados con el uso de medicamentos veterinarios en los animales destinados a la producción de alimentos. CAC/GL 71-2009 página 1 de 45. Roma-Italia, 2009. [http://www.fao.org/fileadmin/user\\_upload/livestockgov/documents/CXG\\_071s.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/livestockgov/documents/CXG_071s.pdf)

- FAO, Organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura. JUTZI S. Dirección de Producción y Salud Animal Departamento de Agricultura de FAO, FAO Producción y Sanidad Animal, Manual: Buenas Prácticas para la Industria de la Carne, Roma, 2007.  
<ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/y5454s/y5454s01.pdf>
- FAO, Organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura. Directrices para el análisis de riesgos de resistencia a los antimicrobianos transmitida por los alimentos. CAC/GL 77-2011 Página 1 de 34. Roma-Italia, 2009.  
[www.codexalimentarius.org/input/download/standards/.../CXG\\_077s.pdf](http://www.codexalimentarius.org/input/download/standards/.../CXG_077s.pdf)
- GALLO, Carmen. Bienestar animal buenas prácticas de manejo animal relacionadas con la calidad de la carne. En: Broom, D. M. and Fraser, A. F. 2007. Domestic animal behaviour and welfare. Chapter 6. Welfare assessment. 4th Ed. CABI, Wallingford, UK. pp: 58 - 69. Pag 455. Valdivia-CHILE.  
<http://intranet.uach.cl/dw/canales/repositorio/archivos/28/4119.pdf>
- GALLO, Carmen. Alternativas para mejorar el manejo prefaena de bovinos: transporte, arreo y noqueo. En: seminario regional sobre bienestar animal: estrategias de difusión de buenas prácticas ganaderas. Universidad de la República, Facultad de Veterinaria, Programa de Educación Continua. Pag, 23, 29. Montevideo-Uruguay, 2007.  
<http://www.bienestaranimal.org.uy/files/7900%20Libro%20Bienestar%20Animal.pdf>
- GESCHE E. Facultad de Ciencias veterinarias y pecuarias de la Universidad de Chile. Detección de residuos de antibacterianos en carne. Técnica del bacillus subtilis B.G. A. Chile, 1986.

<http://www.monografiasveterinaria.uchile.cl/index.php/MMV/article/view/4867/4753>

- GIL RODRÍGUEZ Andrés D. Difusión de principios de bienestar animal y buenas prácticas en el manejo de bovinos a nivel de toda la cadena cárnica. En: Seminario regional sobre bienestar animal: Estrategias de difusión de buenas prácticas ganaderas. Universidad de la República, Facultad de Veterinaria, Programa de Educación Continua. Pag. 106. Montevideo-Uruguay, 2007.

<http://www.bienestaranimal.org.uy/files/7900%20Libro%20Bienestar%20Animal.pdf>

- GIMENO Olga; Ortega Carmelo, antibioterapia y salud pública veterinaria; desarrollo de microorganismos resistentes, mecanismos de resistencia y estrategias para el uso prudente de antibióticos. Departamento Patología Animal. Facultad de Veterinaria. Universidad de Zaragoza. España, 2005.

[http://www.sapuvetnet.org/antigo/Pdf%20Files/antib\\_portugal.pdf](http://www.sapuvetnet.org/antigo/Pdf%20Files/antib_portugal.pdf)

- GÜERRI Santos María Luisa, Universidad Complutense de Madrid Facultad de Farmacia Departamento de Microbiología II, Estudio de la Resistencia a Antibióticos beta-lactámicos en Aislamientos Clínicos de “salmonella typhimurium”, Madrid, 2002.

<http://eprints.ucm.es/tesis/far/ucm-t26284.pdf>

- GUTIÉRREZ Karla, Alfaro Margarita, Granados Fabio, Sánchez Jorge, García Fernando, Rodríguez César, Centro de Investigación en Nutrición Animal (CINA), Universidad de Costa Rica, Detección de tetraciclinas en nueve lotes de alimentos para cerdos, tilapias y pollos producidos en Costa

Rica: Incumplimiento de normativas y disconformidades con el etiquetado oficial de garantía, Costa Rica, 2010.

<http://www.scielo.sa.cr/pdf/ac/v34n2/a03v34n2.pdf>

- GRATACÓS Cubarsí M. Desarrollo de métodos rápidos para el análisis de residuos en producción animal. Departamento de química. Universidad de Girona, ISBN: 978-84-691-5739-8, depósito legal: GI-780-2008. España, 2007.  
<http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/7931/tmgc.pdf?sequence=1>
- HUERTAS, Stella Maris. Prologo. En: Seminario regional sobre bienestar animal: estrategias de difusión de buenas prácticas ganaderas. Universidad de la República, Facultad de Veterinaria, Programa de Educación Continua. Montevideo-Uruguay, 2007.  
<http://www.bienestaranimal.org.uy/files/7900%20Libro%20Bienestar%20Animal.pdf>
- HUERTAS, Stella Maris. Aseguramiento de la calidad en la cadena de la carne. En: seminario regional sobre bienestar animal: estrategias de difusión de buenas prácticas ganaderas. Universidad de la República, Facultad de Veterinaria, Programa de Educación Continua. Pag, 101. Montevideo-Uruguay, 2007.
- <http://www.bienestaranimal.org.uy/files/7900%20Libro%20Bienestar%20Animal.pdf>
- HUETOS, Olga. Universidad Complutense de Madrid facultad de veterinaria, Departamento de Toxicología y Farmacología. Tesis: estudio comparativo y evaluación de diferentes técnicas cromatográficas en el análisis de residuos de corticosteroides en muestras biológicas. ISBN: 84-669-2682-8. Madrid-España, 2004.

<http://biblioteca.ucm.es/tesis/vet/ucm-t27449.pdf>

- ICA, Instituto colombiano agropecuario. Subgerencia de protección y regulación pecuaria. Grupo de inocuidad en las cadenas agroalimentarias pecuarias. TAFUR A., ACOSTA J. Bienestar animal: nuevo reto para la ganadería. ISBN Código: 00.10.33.06. Colombia – Bogotá, 2006.  
<http://www.ica.gov.co/getattachment/79b98e64-a258-46d5-9ce1-1375a8312434/Publicacion-20.aspx>
- IICA, Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. Foro nacional de inocuidad alimentaria. Inocuidad Agroalimentaria, una Responsabilidad Compartida por la Salud Humana, Ambiental y la Competitividad de la Producción Nacional. Nicaragua, 2013.  
[http://www.iica.int.ni/IICA\\_NICARAGUA/Publicaciones/Estudios\\_PDF/foro\\_nac\\_inocuidad.pdf](http://www.iica.int.ni/IICA_NICARAGUA/Publicaciones/Estudios_PDF/foro_nac_inocuidad.pdf)
- INAPI, Ministerio de economía, fomento y turismo. Programa Bienestar Animal-UACH. CIENPatents. Tecnologías de Insensibilización Bovina. Edición 01, ISSN 0719-1677, pag. 4-5. Chile, 2011.  
[http://www.inapiprojecta.cl/605/articles-1662\\_recurso\\_1.pdf](http://www.inapiprojecta.cl/605/articles-1662_recurso_1.pdf)
- INEN, Instituto ecuatoriano de normalización. Carne y productos cárnicos. Productos cárnicos crudos, productos cárnicos curados-madurados y productos cárnicos precocidos-cocidos. Requisitos. Norma técnica ecuatoriana inen 1338:2010. Primera edición. Quito-Ecuador, 2010.  
<https://law.resource.org/pub/ec/ibr/ec.nte.1338.2012.pdf>
- INIAC, Instituto Nacional de Carnes. Bienestar Animal Su rol en la producción de carne de calidad. CERVIERI V., ROVIRA F., CASTRO L. Serie técnica N° 47. Montevideo – Uruguay, 2010.

[http://www.inac.gub.uy/innovaportal/file/6021/1/bienestar\\_animal\\_2010\\_publicacion\\_con\\_modificacion.pdf](http://www.inac.gub.uy/innovaportal/file/6021/1/bienestar_animal_2010_publicacion_con_modificacion.pdf)

- IPCVA, Instituto de Promoción de la Carne Vacuna. NAVARRO, Martin. Condición corporal en la ganadería de cría. Cuadernillo Técnico N° 8, pag. 5. Buenos Aires -Argentina, 2009.  
<http://www.ipcva.com.ar/files/ct08.pdf>
- LEYES AGRARIAS, registro oficial órgano del gobierno del Ecuador. Ley de sanidad animal. Registro Oficial N° 315. Quito-Ecuador, 2004.  
<http://www.wipo.int/edocs/lexdocs/laws/es/ec/ec056es.pdf>
- LEY DE MATADEROS N° 502 - C, LA H. Junta militar de gobierno. Publicada en el registro oficial n° 221 de 7 de abril de 1964. Capítulo II, De los mataderos o camales frigoríficos. Ecuador, 1966.  
[http://www.agrocalidad.gob.ec/agrocalidad/images/pdfs/InocuidadAlimentaria/LEY\\_DE\\_MATADEROS\\_Y\\_REFORMA\\_Y\\_REGLAMENTO.pdf](http://www.agrocalidad.gob.ec/agrocalidad/images/pdfs/InocuidadAlimentaria/LEY_DE_MATADEROS_Y_REFORMA_Y_REGLAMENTO.pdf)
- LEY DE MATADEROS N° 502 - C, LA H. Junta militar de gobierno. Publicada en el registro oficial n° 221 de 7 de abril de 1964. Capítulo IV, De la Inspección Sanitaria. Ecuador, 1966.  
[http://www.agrocalidad.gob.ec/agrocalidad/images/pdfs/InocuidadAlimentaria/LEY\\_DE\\_MATADEROS\\_Y\\_REFORMA\\_Y\\_REGLAMENTO.pdf](http://www.agrocalidad.gob.ec/agrocalidad/images/pdfs/InocuidadAlimentaria/LEY_DE_MATADEROS_Y_REFORMA_Y_REGLAMENTO.pdf)
- LEY DE MATADEROS N° 502 - C, LA H. Junta militar de gobierno. Publicada en el registro oficial n° 221 de 7 de abril de 1964. Capítulo V, De los dictámenes de la Inspección y Decomisos de carnes y vísceras. Ecuador, 1966.  
[http://www.agrocalidad.gob.ec/agrocalidad/images/pdfs/InocuidadAlimentaria/LEY\\_DE\\_MATADEROS\\_Y\\_REFORMA\\_Y\\_REGLAMENTO.pdf](http://www.agrocalidad.gob.ec/agrocalidad/images/pdfs/InocuidadAlimentaria/LEY_DE_MATADEROS_Y_REFORMA_Y_REGLAMENTO.pdf)

- LÓPEZ, Maldonado M. Universidad de Puerto Rico. Efecto del tiempo de maduración y edad cronológica sobre características organolépticas de carne de res de Puerto Rico. Mayagüez-Puerto Rico, 2009.  
<http://bovinosparacarne.uprm.edu/publication/lopezmaldonado%5B1%5D.pdf>
- LOZANO María C.; Arias, Diana C. Residuos de fármacos en alimentos de origen animal: panorama actual en Colombia. Revista Colombiana Ciencia Pecuaria 2008; 21:121-135. Colombia, 2008.  
<http://rccp.udea.edu.co/index.php/ojs/article/view/337/449>
- MAG, Ministerio de Agricultura y Ganadería. Texto unificado de legislación secundaria del MAG, libro I. Decreto Ejecutivo 3609, Registro Oficial Suplemento 1 de 20-mar-2003, Última modificación: 24-ago-2010. Quito-Ecuador, 2010.  
[http://www.agrocalidad.gob.ec/agrocalidad/images/pdfs/sanidadanimal/texto\\_unificado\\_libro\\_i\\_magap.pdf](http://www.agrocalidad.gob.ec/agrocalidad/images/pdfs/sanidadanimal/texto_unificado_libro_i_magap.pdf)
- MAGA, Ministerio de agricultura, ganadería y alimentación. Real decreto 225/2008. Madrid-España, 2008.  
<http://www.boe.es/boe/dias/2008/03/05/pdfs/A13309-13319.pdf>
- MAGA, Ministerio de agricultura, ganadería y alimentación, Viceministerio de sanidad animal y regulaciones. Departamento de Productos Cárnicos y Mataderos; Sistema Oficial de Inspección de Carnes – SOIC. Manual de requisitos higiénico sanitario para el diseño de instalaciones, construcción y equipo de un matadero para la especie bovina. Código MA-001, Versión 1 Rev. 01. Guatemala, 2011.  
<http://visar.maga.gob.gt/visar/ia/doc/manual3.pdf>

- MAGA, Ministerio de agricultura, ganadería y alimentación. Oficina de normas y procedimientos unidad de normas y regulaciones. Reglamento de inspección y vigilancia sanitaria de los rastros, sala para el deshuese y almacenadoras de productos cárnicos de la especie bovina; Artículo 20. Registro operaciones estándares sanitización. Acuerdo ministerial 384-2011, ONP-00-E-2011. Guatemala, 2011.  
[http://portal2.maga.gob.gt/unr\\_normativas/pdfs/384-2011.pdf](http://portal2.maga.gob.gt/unr_normativas/pdfs/384-2011.pdf)
- MAGA, Ministerio de agricultura, ganadería y alimentación, Viceministerio de sanidad animal y regulaciones. Dirección de inocuidad de los alimentos, Departamento de Productos Cárnicos y Mataderos, Sistema Oficial de Inspección de Carnes – SOIC. Manual de procedimientos de inspección y verificación de los programas de sanitización y análisis de peligros y puntos críticos de control y reducción de patógenos. Código MAP-SOIC-01, Versión 2 Rev. 2. Guatemala, 2012.  
<http://visar.maga.gob.gt/visar/ia/mlpr/MAPSOIC01.pdf>
- MAGA, Ministerio de agricultura, ganadería y alimentación, Viceministerio de sanidad animal y regulaciones. Dirección de inocuidad de los alimentos, Departamento de Productos Cárnicos y Mataderos, Sistema Oficial de Inspección de Carnes – SOIC. Manual identificación de material específico de riesgo (MER) en plantas de sacrificio bovino. Código MAP-SOIC-05, Versión 01, pág. 10. Guatemala, 2013.  
<http://visar.maga.gob.gt/visar/ia/mlpr/MAPSOIC05.pdf>
- MAGA, Ministerio de agricultura, ganadería y alimentación, Viceministerio de sanidad animal y regulaciones. Dirección de inocuidad de los alimentos, Departamento de Productos Cárnicos y Mataderos, Sistema Oficial de Inspección de Carnes – SOIC. Manual de procedimientos para la inspección ante mortem y post mortem de la

especie bovina en mataderos. Código MA-001, Versión 1 Rev. 01, pág. 14-20. Guatemala, 2012.

<http://visar.maga.gob.gt/visar/ia/mlpr/MAPSOIC02.pdf>

- MICHALOVA E., Novotna P., Schlegelova J. Tetracyclines in veterinary medicine and bacterial resistance to them. Vet. Med. – Czech, 49, 2004 (3): 79–100. Czech Republic (Republica Checa), 2004.  
<http://vri.cz/docs/vetmed/49-3-79.pdf>
- Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. La clasificación de canales de vacuno pesado. base legislativa y manual gráfico. RD 225/2008, de 15 de febrero. NIPO: 770-08-143-4, Depósito Legal: M. 58.543-2008. Madrid-España, 2008.  
<http://www.eurocarne.com/pdf/informes/clasicavacpesado.pdf>
- OIE, Organización mundial de sanidad animal. Código Sanitario para los Animales Terrestres de la OIE. Capítulo; 7.2. Bienestar animal y sistemas de producción de ganado vacuno de carne, Artículo 7.9.5, literal 3; aspectos del manejo. Pag 13. París-Francia, 2012.  
[http://www.oie.int/fileadmin/Home/esp/International\\_Standard\\_Setting/docs/pdf/E\\_Update\\_2012\\_Chapter\\_7.9\\_Beef\\_cattle.pdf](http://www.oie.int/fileadmin/Home/esp/International_Standard_Setting/docs/pdf/E_Update_2012_Chapter_7.9_Beef_cattle.pdf)
- OIT, Organización internacional del trabajo. MYERS, M. Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo; Sectores basados en recursos biológicos; ganadería y cría de animales. Volumen 3, capítulo 70. Madrid-España, 2001.  
<http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/EnciclopediaOIT/tomo3/70.pdf>

- PROGRAMA REGIONAL ECOBONA /DEPROSUR, EP. Guía básica para el manejo del ganado bovino, bajo criterios de sostenibilidad ambiental. Serie capacitación 7, ISBN: 978-9942-9966-6-4. Quito – Ecuador, 2011.  
<http://www.bosquesandinos.info/ECOBONA/GUIABASICADEPROSUR/GuibasicaDEPROSURweb.pdf>
- REDVET. Revista electrónica de Veterinaria 1695-7504. GALLO Carmen, TADICH B. Néstor. Bienestar animal y calidad de carne durante los manejos previos al faenamiento en bovinos. Vol. IX N° 10B. Chile. 2008.  
<http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n101008B/BA038.pdf>
- REIG, Riera María Milagro. Introducción. En: codex alimentarius 1999. Desarrollo de métodos rápidos de detección de residuos medicamentosos en animales de granja. Pag 35. Valencia, 2010.  
<http://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/8644/tesisUPV3390.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Revista FAVE - Ciencias Agrarias. THOMAS, j.; ASTESANA, E.; URSO, R. El manejo de los animales en instalaciones de remates ferias y su impacto sobre el bienestar animal y la calidad de la carne: Evaluación del trato a los animales durante el manejo previo al remate en instalaciones de remates ferias. ISSN 1666-7719. Argentina, 2011.  
[http://www.produccionanimal.com.ar/etologia\\_y\\_bienestar/bienestar\\_en\\_bovinos/64-instalacioes\\_feria.pdf](http://www.produccionanimal.com.ar/etologia_y_bienestar/bienestar_en_bovinos/64-instalacioes_feria.pdf)
- RICO S., Ferraro D. APROCAL, Residuos de Medicamentos de Uso Veterinario, Argentina, 2011.  
[http://www.aprocal.com.ar/wp-content/uploads/residuos\\_de\\_medicamentos.htm.pdf](http://www.aprocal.com.ar/wp-content/uploads/residuos_de_medicamentos.htm.pdf)

- ROA Marín Luis, Laboratorios Residuos de Medicamentos Veterinarios, Instituto de Salud Pública de Chile, Informe estudio de residuos de medicamentos veterinarios en alimentos, Chile, 2009.  
[http://www.ispch.cl/sites/default/files/documento\\_tecnico/2011/06/informe%20de%20residuos%20medicamentos%20veterinarios%202009.pdf](http://www.ispch.cl/sites/default/files/documento_tecnico/2011/06/informe%20de%20residuos%20medicamentos%20veterinarios%202009.pdf)
- SAGARPA, Secretaria de agricultura, ganadería, desarrollo rural, pesca y alimentación. Dirección General de Inocuidad Agroalimentaria, Acuícola y Pesquera. Manual de inspección sanitaria para ganado vacuno sospechoso de tuberculosis bovina. Clave MO03.01, pag. 26. México, 2011.  
<http://www.senasica.gob.mx/includes/asp/download.asp?IdDocumento=23827&IdUrl=48678>.
- SALAZAR Medina L. Evaluación y rendimiento en canales de res y de cerdo e impacto económico en la industria cárnica. Corporación universitaria lasallista, Facultad de ciencias administrativas y agropecuarias, Industrias pecuarias. Caldas-Colombia, 2009.  
<http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/396/1/EVALUACION%20Y%20RENDIMIENTO%20EN%20CANALES%20DE%20RES%20Y%20DE%20CERDO%20E%20IMPA.pdf>
- SENASA, Servicio Nacional de Salud Animal. Dirección de inocuidad de productos de origen animal (DIPOA). Inspección Post mortem en Bovinos. Código: DIPOA- PG-013, versión 02, pag. 22. Costa Rica, 2012.  
<http://www.senasa.go.cr/senasa/sitio/files/280612075654.pdf>
- SENACSA, Servicio nacional de calidad y salud animal. Dirección general de calidad e inocuidad de productos de origen animal. Programa nacional de control de residuos en carnes. Edición: 03/03/06, Revisión: 08, Pag. 5. San Lorenzo - Paraguay, 2012.

[http://www.senacsa.gov.py/web/pdf/formularios\\_digecipoa/programa\\_nacional\\_residuos\\_carnes.pdf](http://www.senacsa.gov.py/web/pdf/formularios_digecipoa/programa_nacional_residuos_carnes.pdf)

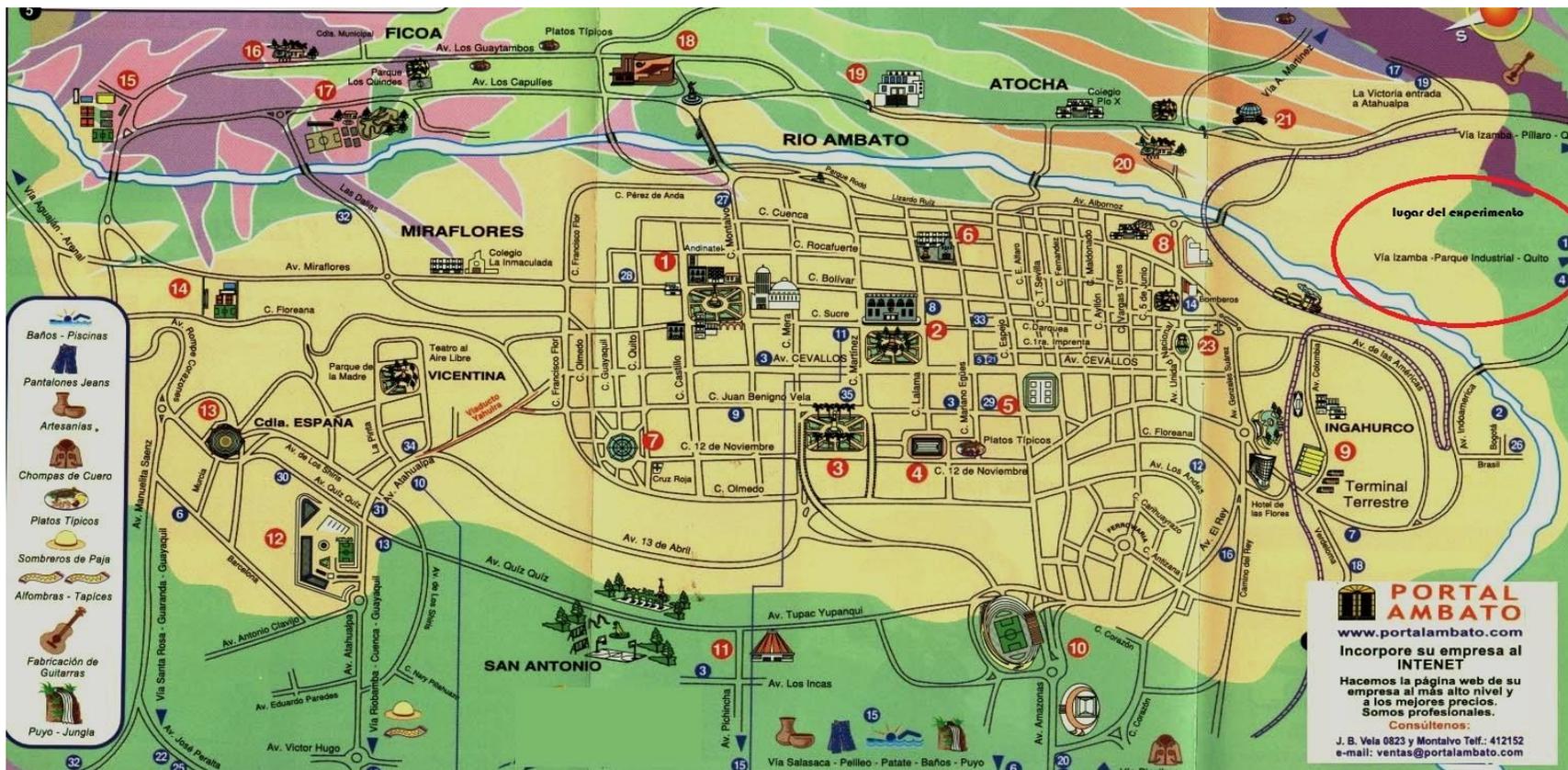
- SENACSA, Servicio nacional de calidad y salud animal. Dirección general de calidad e inocuidad de productos de origen animal. Manual de funciones y procedimientos, inspección veterinaria oficial mataderos de consumo interno. Edición: 20/04/11, Pag. 14. San Lorenzo - Paraguay, 2011.  
[http://www.senacsa.gov.py/web/pdf/formularios\\_digecipoa/mataderos/manual-mataderos-IVO.pdf](http://www.senacsa.gov.py/web/pdf/formularios_digecipoa/mataderos/manual-mataderos-IVO.pdf)
- SIGMA, Sistema de gestión para el medio ambiente. Proyecto USAID-CCAD. Centro de producción más limpia de Nicaragua. Manual de buenas prácticas operativas de producción más limpia para la industria de mataderos. Pág. 8-9. Guatemala, 2010.  
<http://www.cimpar.org.ar/wp-content/uploads/2010/10/39946-Manual-Buenas-Practicas-Nicaragua-Proarca.pdf>
- SCHNÖLLER A. Pautas para los procedimientos de inspección en animales y carnes en un matadero. Rev. sci. tech. Off. int. Epiz., 2006, 25 (2), 849-860. Buenos Aires-Argentina, 2006.  
(<http://www.oie.int/doc/ged/D3568.PDF>)
- TALERO Pérez V, Medina O, Núñez Rozo W. Revista javeriana. Técnicas analíticas contemporáneas para la identificación de residuos de sulfonamidas, quinolonas y cloranfenicol. Univ. Sci. 2014, Vol. 19 (1): 11-29, doi: 10.11144/Javeriana.SC19-1.taci. Boyacá - Colombia, 2013.  
<http://revistas.javeriana.edu.co/index.php/scientarium/article/viewFile/6618/pdf>

- TORO F.A , Zootecnista, Estudiante de Maestría en Sistemas Sostenibles en Salud Producción Animal Tropical, Universidad de los Llanos, Uso de antibióticos en la nutrición animal, Vol 2: Núm: 2: 2011.  
<http://www.sistemasagroecologicos.co/art3/CUARTO%20ARTICULO%20FREDY%20TEC.pdf>
- TORRES Carmen y Zarazaga Myriam, Departamento de Agricultura y Alimentación, Universidad de La Rioja, Antibióticos como promotores del crecimiento en animales. Logroño, 2002.  
<http://www.codexalimentarius.org/normas-oficiales/lmr-demedicamentos-veterinarios/es/>
- UNIÓN EUROPEA (UE). Agricultura, pesca y alimentación. Seguridad alimentaria. Resistencia bacteriana. Bruselas – Bélgica, 2011.  
[http://europa.eu/index\\_es.htm](http://europa.eu/index_es.htm)
- UNIVERSIDAD DE MURCIA (España). PERIAGO, M<sup>a</sup> Jesús. Higiene, Inspección y Control Alimentario. Tema 3: Inspección de los animales de abasto. Murcia – España, 2011.  
<http://ocw.um.es/cc.-de-la-salud/higiene-inspeccion-y-control-alimentario/practicas-1/tema-3.pdf>



## ANEXO 1.

### MAPA DEL LUGAR DEL EXPERIMENTO





## ANEXO 2.

### HOJA DE REGISTRO DE INSPECCION ANTE-MORTEM

<b>FICHA DE REGISTRO</b>		NUMERO FICHA:		N.MUESTRA:	
		NOMBRE PROPIETARIO:		CODIGO:	
NUM. LOTE:		N. ANIM/LOT:		HORA:	
LUGAR DE PROCEDENCIA:		LUGAR DE DISTRIBUCION:		ESPECIE:	
				RAZA:	
				SEXO:	
<b>INSPECCION ANTE-MORTEM : VISUAL</b>					
CAMINATA: ataxia, envarada, caminata en círculos, canimata fuera de la línea media, claudicación			POSTURA: opistótonos, emprostótonos, pleurostótonos ortopnea, ortótonos.		
RESPIRACION: disnea, apnea, taquipnea, bradipnea.			ANORMALIDAD FISICA : pelaje (erizamiento, hipotricosis, ectoparasitos, lesiones de la piel) <b>abultamientos</b> (edema, tumores, abscesos).		
SECRECIONES ANORMALES (agujeros naturales) diarrea ptialismo, secreción vulvar, epistaxis, lagrimeo, otitis			OLOR ANORMAL: fetido (abscesos abiertos), rancio (dermatitis), urinoso (uremia), acetonas (cetosis)		
CONDUCTA: depresión (simple, media, intensa) excitación (simple, media, intensa).					
INDICADOR	1 HALLASGO	2 HALLASGO	3 HALLASGO		
CA					
RE					
SEC					
A. FIS					
POS					
CON					
MUC					
OL. A					
INDICADOR	4 HALLASGO	5 HALLASGO	6 HALLASGO		
CA					
RE					
SEC					
A. FIS					
POS					
CON					
MUC					
OL. A					
<b>CATEGORIAS</b>			<b>CONDICION CORPORAL</b>		
categoria 1	directo al sacrificio		muy flaca	1	
categoria 2	sujeto a segunda inspec.		flaca	2	
categoria 3	sospechoso		optima	3	
categoria 4	rechazado		gorda	4	
categoria 5	emergencia		muy gorda	5	
otros:					
-----					
-----					
NORMAL: N		ANORMAL: AN			



### ANEXO 3.

## HOJA DE REGISTRO DE INSPECCION POST-MORTEM

<b>FICHA DE REGISTRO</b>			<b>NUMERO FICHA:</b>		<b>FECHA:</b>	
			<b>N. DE MUESTRA:</b>		<b>ESPECIE:</b>	
<b>NOMBRE PROPIETARIO:</b>			<b>L. DISTRIBUCION:</b>	<b>N. ARETE:</b>	<b>RAZA:</b>	
					<b>SEXO:</b>	
<b>LUGAR DE PROCEDENCIA:</b>			<b>HORA DE INSPECCION:</b>		<b>CODIGO:</b>	
			<b>HIGADO</b>		<b>MUSCULO</b>	
<b>INSPECCION POST-MORTEM</b>						
	VISUAL	✓		VISUAL	✓	
<b>HIGADO</b>	OLFATIVO	✓	<b>CANAL</b>	OLFATIVO	✓	
	INCISION	✓		INCISION	✓	
	PALPACION	✓		PALPACION	✓	
<b>INSPECCION HIGADO</b>						
	<b>aceptar</b>	<b>rechazar</b>		<b>HALLASGOS:</b>		
<b>color</b>	café rojizo	verdoso, icterico, café oscuro.		COLOR		
<b>olor</b>	caracteristico	fetido, rancio		OLOR		
<b>textura</b>	suave	friable, fibrotico		TEXTURA		
<b>conductos</b>	firmes, blanco	hipertrofiado, obstruido		CONDUCTOS		
<b>ganglios</b>	arriñonado	adenomegalia.		GANGLIOS		
<b>PATOLOGIA O ANOMALIA:</b>						
<b>INSPECCION CANAL</b>						
	<b>aceptar</b>	<b>rechazar</b>		<b>HALLASGOS:</b>		
<b>color</b>	rojo brillante	rosa palido, rosa, rojo intenso		COLOR		
<b>olor</b>	caracteristico	fetido, rancio, cetónico		OLOR		
<b>textura</b>	firme, elastica	superficie viscosa		TEXTURA		
<b>lesiones</b>	ninguna	hematomas		LESIONES		
<b>parasitos</b>	ninguna	cisticercos		PARASITOS		
<b>GANGLIOS:</b>		<b>CONFORMACION</b>		<b>ENGRASAMIENTO</b>		
INGUINAL		<b>S (SUPERIOR)</b>		<b>ESTADO</b>	<b>VALOR</b>	
ILIACOS		<b>E (EXCELENTE)</b>		no grasa	1	
RENALES		<b>U (MUY BUENA)</b>		poco cubierto	2	
ESTERNALES		<b>R (BUENA)</b>		cubierto	3	
CERVICALES		<b>O (MENOS BUENA)</b>		grasa	4	
PREESCAPULAR		<b>P (MEDIocre)</b>		muy grasa	5	
<b>PATOLOGIA O ANOMALIA:</b>						
<b>OTROS DICTAMENES:</b>						
<b>CATEGORÍA</b>	<b>DICTAMENES PARA LA CARNE FRESCA (FAO/OMS)</b>			<b>SIMBOLO</b>	<b>HIGADO</b>	<b>CANAL</b>
1	aprobado para el consumo humano			A		
2	totalmente inadecuado para el consumo humano (DT)			T		
3	organos o partes de la canal inadecuados (D. PARCIAL)			D		
4	condicionalmente aprobado para el consumo humano			K (1)		
5	carne de calidad inferior			I		
6	aprobado para el C.H, distribucion limitada			L		



## ANEXO 4.

### USO DE DESINFECTANTES PARA LA PLANTA DE FAENAMIENTO

	Forma	Concentración final	Tiempo de contacto	Utilización	Observaciones
<b>Detergente</b>			10 min	Instalaciones, equipo, vehículos, corraletas.	Uso para limpieza
<b>Hipoclorito de sodio</b>	Líquido	2-3% cloro Activo	10-30 min	Instalaciones, equipo, corraletas.	
<b>Hipoclorito de calcio</b>	Sólido	3% (30g/L)	10-30 min	Instalaciones, equipo, corraletas.	
	Polvo	2% (20g/L)			
<b>Amonio cuaternario</b>	Polvo	2% (20g/L)	10 min	Instalaciones, equipo, corraletas.	
<b>Hidróxido de sodio</b>	Polvo	2% (20G/L)	10 min	Instalaciones, equipo, corraletas.	No utilizar sobre aluminio.
<b>Carbonato de sodio anhidro</b>	Polvo	4% (40g/L)	10-30 min	Instalaciones, equipo, corraletas, vehículos.	Utilizar 30 min en presencia de materia orgánica.
	Cristal	100 g/L			
<b>Formaldehído (formalina)</b>	Polvo	5-10%	30 min	Pisos, alrededores, equipos.	Toxico.



## ANEXO 5.

### CONFORMACION DE LAS CANALES (SEUROP)



**S**



**E**



**U**



**R**



**O**



**P**



**ANEXO 6.**

**GRADO DE ENGRASAMIENTO DE LA CANAL**



**1**



**2**



**3**



**4**



**5**



## ANEXO 7.

### PROCESO DE FAENAMIENTO

#### 1. Recepción de Animales



#### 2. Baño del bovino



#### 3. Aturdido del bovino



#### 4. Izada del Bovino



#### 5. Deguello y desangrado del Bovino



#### 6. Corte de Patas Delanteras



**7. Corte de patas traseras**



**8. Corte Genitales**



**9. Predescuerado**



**10. Marcado de la Canal**



**11. Descuerado**



**12. Corte de esternón y ano**



**13. Eviscerado**



**14. Zafado de Vísceras**



**15. Corte con dos medias canales**



**16. Lavado de la Canal**



**17. Oreo de Res**



**18. Inspección postmortem**



### 19. pesaje de la canal



### 20. Transporte de las canales



### 21. Transporte de Vísceras





## ANEXO 8.

### PATOLOGIAS DEL HIGADO

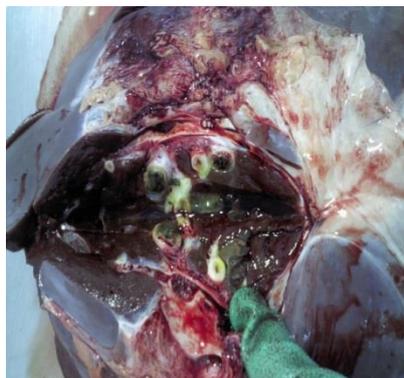
#### MELANOSIS



#### ABSCESOS



#### TELAGIECTACIA



#### DISTOMATOSIS





## ANEXO 9.

### MUESTRAS

