

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**

**ESCUELA DE POSTGRADO**



**MAESTRIA EN CIENCIAS**



**MENCIÓN : PLANIFICACIÓN PARA EL DESARROLLO**

**LÍNEA: GESTION AMBIENTAL**

**TESIS**

**ESTADO SITUACIONAL DE LA CADENA PRODUCTIVA Y  
CALIDAD DE CARNE DE VACUNO BENEFICIADA EN EL CAMAL  
MUNICIPAL DE CAJAMARCA**

Presentada por:

**FANNY LUCILA RIMARACHIN CHAVEZ**

Asesor

**Dr. CORPUS CERNA CABRERA**

Cajamarca, Perú

2016

COPYRIGHT © 2016 by  
**FANNY LUCILA RIMARACHÍN CHÁVEZ**  
Todos los derechos reservados

# UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

## ESCUELA DE POSTGRADO



### MAESTRIA EN CIENCIAS

**MENCIÓN : PLANIFICACIÓN PARA EL DESARROLLO**

**LÍNEA: GESTION AMBIENTAL**

### TESIS

**ESTADO SITUACIONAL DE LA CADENA PRODUCTIVA Y  
CALIDAD DE CARNE DE VACUNO BENEFICIADA EN EL CAMAL  
MUNICIPAL DE CAJAMARCA**

Presentada por:

**FANNY LUCILA RIMARACHIN CHAVEZ**

#### **Comité Científico**

Dr. Corpus Cerna Cabrera

Asesor

M.Cs. Wilder Quispe Urteaga

Miembro del Comité Científico

Mg. Rodolfo Orejuela Chirinos

Miembro del Comité Científico

Dr. Severino Torrel Pajares

Miembro del Comité Científico

Cajamarca, Perú

2016

## **DEDICATORIA**

Con profundo amor, dedico este trabajo de investigación a mis Padres y Hermanos de quienes he recibido amor y animo permanente, motivándome así hacia la culminación de los estudios, la tesis y con ello el ingrediente necesario a mi vida.

A mi esposo Edinson y al mejor regalo de Dios, mis hijos Luciana y Fabricio por su amor, comprensión y apoyo incondicional.

## **AGRADECIMIENTO**

Al Dr. Corpus Cerna Cabrera, asesor de la presente tesis, por su apoyo pleno en el desarrollo de la Investigación

Al Dr. Isidro Rimarachín Cabrera, por su apoyo en la redacción y estructura de la Tesis.

Al Ing. MBA Santiago Medina Miranda, por su apoyo en el procesamiento de la información y análisis de datos

## **CONTENIDO**

<b>ITEM</b>	<b>PAGINA</b>
<b>CAPÍTULO I</b>	
Introducción	1
<b>CAPÍTULO II.</b>	
<b>MARCO TEORICO</b>	
2.1. Antecedentes	4
2.2. Bases Teóricas	8
2.2.1 Tendencia mundial respecto a carne bovina	8
2.2.2 Sector ganadero Bovino en Perú	11
2.2.3 Situación local de carne de vacuno	13
2.2.4 La carne	14
2.2.5 Calidad de carnes	18
2.2.6 Sellos de evaluación sanitaria	30
2.2.7 Reglamento sanitario de Faenado	31
2.2.8 Reglamento Tecnológico de carnes	39
2.2.9 Eslabones de la cadena productiva de carne	40
2.2.10 Beneficio como eslabón de la cadena productiva de carnes	42
2.3 Definición de Términos Básicos	44
<b>CAPÍTULO III</b>	
<b>DISEÑO DE CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS</b>	
3.1 Hipótesis	47
3.2 Variables de estudio	47
3.3 Ubicación de Estudio	48

3.4 Métodos	49
3.5 Tipo de Investigación	49
3.6 Población y Muestra	50
3.7 Instrumentos de Recolección de información	50
3.8 Procesamiento de la Información	50

#### CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Análisis de la Infraestructura del Camal Municipal	52
4.2. Principales factores que influyen en el eslabón del beneficio de la cadena productiva de carne de vacuno obtenida del Camal municipal de Cajamarca	53
4.3 Calidad de la carne de vacuno beneficiada en el Camal Municipal de Cajamarca.	56
4.4 Grado de Influencia de los factores del eslabón del beneficio de la cadena productiva sobre la calidad de la carne de vacuno obtenida del Camal Municipal de Cajamarca	68

#### CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones	70
5.2 Recomendaciones	71

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	72
----------------------------	----

APÉNDICE	76
----------	----

ANEXOS	77
--------	----

### **RESUMEN**

El presente trabajo de investigación se realizó en el Camal Municipal y en cuatro mercados de abasto de la provincia de Cajamarca; durante los meses de octubre, noviembre y diciembre del 2014. Para estudiar la relación entre el estado situacional de la cadena productiva y la calidad de la carne de vacuno beneficiada en el camal municipal, se aplicó una encuesta, una entrevista y simultáneamente observación directa a los puestos de venta de carne vacuno, con lo que se identificó la calidad de carnes. Metodológicamente, se trata de un estudio hipotético - deductivo, con perspectiva teórica mixta: cuantitativa y cualitativa. Los resultados encontrados fueron: Los principales factores que influyen en la cadena productiva de la carne de vacuno en el Camal Municipal de Cajamarca, son los siguientes: 1) tiempo de permanencia en los corrales previo al beneficio. 2) Buenas prácticas de manipulación durante el beneficio. 3) cadena de frío, 4) tiempo de oreo de carnes. La calidad de las carnes se determinó por dos medios; primero por un análisis instrumental, (para determinar valores de pH, capacidad de retención de agua, humedad y proteína); y el segundo por entrevistas a matarifes del camal municipal y consumidores de carne que acuden a los mercados: Central, San Sebastián, Modelo y Contamana; finalmente los factores influyen en la calidad de carne son el estado ante mortem y el estado post-mortem.

**Palabras clave:** cadena productiva, calidad, beneficio y análisis instrumental.



## **ABSTRACT**

This research was conducted at the municipal slaughterhouse and food markets in four of the province of Cajamarca; during the months of October, November and December 2014. To study the relationship between the situational status of the production chain and the quality of beef benefited in the municipal slaughterhouse, a survey, an interview and direct observation simultaneously applied the stalls and veal meat, so the meat quality was identified. Methodologically, this is a hypothetical study - deductive, with mixed theoretical perspective: qualitative and quantitative. The results were: The main factors influencing the production chain of beef in the Municipal Camal of Cajamarca, are as follows: 1) residence time in the pens before the benefit. 2) Good handling practices during benefit. 3) cold chain, 4) flash time meat. The quality of meat was determined in two ways; first by an instrumental analysis (to determine pH, water holding capacity, moisture and protein); and the second by interviews with municipal slaughterhouse butchers and meat eaters who come to the markets: Central, San Sebastian, Model and Contamana; finally the factors influencing meat quality are state ante-mortem and post-mortem state.

**Key words:** supply chain, quality, benefit and instrumental analysis

## **CAPÍTULO I**

## INTRODUCCIÓN

Desde siempre, la humanidad se ha preocupado por consumir alimentos de buena calidad. La carne, constituye una de las principales fuentes de proteína de origen animal; sin embargo, poco se ha estudiado su cadena productiva y su relación con la calidad de éste producto alimenticio. Por lo qué, se ha considerado pertinente, realizar el presente estudio, con la finalidad, de aportar conocimiento científico sobre dichos procesos, a fin de promover y promocionar la toma de decisiones para la preservación de la calidad de la carne como alimento.

Al respecto, (Marín, 1991) afirma que la carne es un alimento importante en la dieta humana por ser una fuente proteica de origen animal, indispensable en la nutrición. Existen muchas zonas corporales conformadas por una base ósea y muscular para apreciar la calidad de la carne que se emplea en la alimentación humana; una de ellas es procedente a través del músculo largo dorsal, en razón que hay una interdependencia entre el desarrollo de éste con la carcasa y el porcentaje de carne de calidad superior.

La explotación de vacunos, ovinos, porcinos constituye una fuente de provisión de alimentos para el hombre, alimentos que son indispensables por el aporte de nutrientes para el organismo humano. Sin embargo en el Perú, y en especial en Cajamarca, las enfermedades parasitarias constituyen el principal problema sanitario en la explotación de estos animales, dada por sus características geo climáticas que favorecen el desarrollo del ciclo biológico de diversos helmintos y en especial la fasciola hepática, parásito que en el país genera pérdidas económicas anuales de 10.5 millones de dólares. Se dice que, existen costumbres antihigiénicas de personas que viven en zona rural y urbano

marginal como es el defecar en los campos, matanza clandestina de porcinos y la venta de carne de éstos; que favorecen al desarrollo del ciclo zoonótico de cisticercosis porcina, es así que la helmintosis adquiere una elevada prevalencia en las explotaciones de vacunos, ovinos, cerdos, entre otras especies animales domésticos y aún el hombre lo cual es causal de cuantiosas pérdidas económicas, por decomisos de vísceras y carcasa en la inspección sanitaria de los animales sacrificados en camales, además hay pérdidas económicas por la disminución de la producción y productividad pecuaria y el alto costo en el uso de antihelmínticos. (Flores, 2001)

Teniéndose en cuenta dicho marco de referencia, se consideró importante, realizar el presente trabajo de investigación, en el cuál, se ha determinado, los principales factores que influyen en la cadena productiva de la carne de vacuno, por ser la especie con mayor demanda por parte de los consumidores. Así mismo, se ha puesto especial énfasis en conocer y evaluar la calidad de la carne de vacuno que se expende en los mercados de Cajamarca a fin de contribuir con las autoridades sanitarias, quienes podrán tomar las decisiones más adecuadas tomando como referencia los resultados obtenidos en este trabajo. La presente investigación se divide en tres capítulos.

El primer capítulo todo lo referido al Marco Teórico y que refiere antecedentes de investigaciones puntuales o trabajos específicos, abarca además las teorías de la calidad de carne y los factores que intervienen en ésta, también se presentan algunos antecedentes de la situación ganadera actual a nivel nacional y local y finalmente una definición de términos básicos.

El segundo capítulo contempla la contrastación de la hipótesis que explica la descripción del trabajo mediante la recolección de información, haciendo uso de instrumentos como son las encuestas y entrevistas a los actores relacionados al tema.

Y finalmente el tercer capítulo en donde se hace un análisis y discusión de los resultados obtenidos.

Por lo que, se ha planteado el presente estudio de investigación, con el objeto de superar el vacío de conocimiento científico sobre el tema propuesto, el mismo, que se ha orientado con las siguientes interrogantes:

- ¿Cuáles son los principales factores que influyen en la cadena productiva de carne de vacuno beneficiada en el Camal Municipal de Cajamarca?.
- ¿Cuál es la calidad de la carne de vacuno beneficiada en el Camal Municipal de Cajamarca?
- ¿Cómo influye los factores de la cadena productiva sobre la calidad de la carne de vacuno beneficiada en el Camal Municipal de Cajamarca?

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Antecedentes**

En la Provincia de Cajamarca se cuenta con un único camal o centro de beneficio activo que es el camal municipal, el mismo que cuenta con una infraestructura muy básica para dicho fin y no mantiene un frigorífico. Este camal tiene más de 80 años de antigüedad y hasta un año aproximadamente no cumplía con los requisitos exigidos por el SENASA, pero ahora ha remodelado y acondicionado sus áreas de trabajo habiendo implementado, horno, rieles, carritos para transporte de animales, entre otros. Está ubicado en la misma ciudad de Cajamarca y se proyecta con alta peligrosidad de contaminación para la población en la medida que está dentro de la zona urbana, además sus afluentes van directamente al río. Su capacidad para beneficio diario es de 30 reses, 300 carneros, y 200 porcinos, sin embargo en la actualidad su capacidad de trabajo diario es de 20 reses, 30 carneros y 20 chanchos, la razón de este incremento en la capacidad ociosa del camal municipal, radica en la aparición de centros de beneficio clandestinos. (Technoserve, 2004)

La carne de bovino, por sus características, es un alimento de gran importancia para la alimentación humana, su consumo, siempre se ha asociado al nivel de desarrollo económico, de modo que a mayor cantidad de carne consumida, más alto es el nivel de calidad de vida o índice de riqueza atribuidos a la población; el termino calidad tiene significados diferentes según la percepción de los distintos agentes de la cadena de valor y varia entre el productor primario de ganado, el comerciante, las plantas de sacrificio, el industrial procesador de productos con valor agregado, el carnicero, el consumidor. En este sentido la jugosidad, la

cual se considera el atributo más importante que influye en su calidad sensorial y aceptabilidad del consumidor, también pueden influir otros factores como las condiciones físicas, organolépticas y estéticas; el grado de maduración, las condiciones de empaque y su capacidad de preservar el producto; al aporte nutricional; la frescura del corte; la conveniencia y facilidad de preparación, la protección de los recursos naturales y medio ambiente, el bienestar de los animales, etc. Sin embargo una importante propiedad de la calidad de carne de vacuno se refiere a la inocuidad y su potencial peligro para la salud; desde el punto de vista de contaminantes microbiológicos, transmisión de enfermedades zoonóticas, residuos de productos veterinarios, aditivos y contaminantes que afectan la calidad de la carne en todos sus aspectos. (Blandino, 2005)

Maza y Ramírez; Investigaron sobre las distintas consideraciones de los atributos de calidad de carne de vacuno por parte de industria y consumidores; donde identificaron que los parámetros de calidad manejados por el consumidor son abordados a través de tres cuestiones planteadas: *Primero, Motivación para la compra*; que los consumidores o para valorar la seguridad de la carne de vacuno en el lugar de la compra tienen en cuenta por orden importancia los atributos: frescura, alimentación animal, que sea orgánico, el país de origen, las marcas de calidad, el nombre del productor y, finalmente el precio. *Segundo, Factores para conseguir carne de vacuno de calidad*; donde identifican el primer grupo de factores conformado por el sacrificio, procesado, empacado, tiempo y forma de almacenamiento, raza del animal y alimentación del animal; y el segundo grupo en relación a la producción respetuosa con el medio ambiente y con el animal. *Tercero, factores de confianza para informarse de la calidad de la carne de vacuno* son: apreciación directa de la carne, aspecto del establecimiento y la confianza con el carnicero. La apreciación directa del producto, el

aspecto del establecimiento o el propio carnicero son factores de confianza más importantes que el precio o las etiquetas/marcas. En un estudio más amplio llevado a cabo por los investigadores antes mencionados, sobre los eslabones de la cadena, se ha observado que para ningún agente de la misma el precio es considerado como indicador de calidad de forma mayoritaria. (Maza y Ramirez, 2006)

La carne, por su propia naturaleza y origen, no sólo es muy sensible a la alteración, sino que frecuentemente está también implicada en la difusión de enfermedades transmitidas con los alimentos; a pesar de los muchos avances que han tenido lugar en los últimos 100 años en la higiene del procesado de este alimento, la preocupación por el papel de los productos cárnicos como causa de tox infecciones alimentarias está aumentando en lugar de disminuir. En cierto modo ello es consecuencia de la virtual eliminación de muchas partes del mundo de enfermedades graves, como tuberculosis, fiebre tifoidea, cólera y viruela, lo que ha determinado que se preste una especial atención a las enfermedades transmitidas por los alimentos; la gran difusión de los productos cárnicos hace que las consecuencias de su contaminación con bacterias productoras de tox infecciones alimentarias sea ahora más grave. (Malaver, 2007)

El estudio de los factores que influyen en la calidad de carne bovina mexicana y encontró que dichos factores, los principales que afectan las características de la carne es: el tipo de bovino y la alimentación al que fue sometido, ya que el rendimiento, tamaño y características de la carne dependen de estos factores. Se ha encontrado, que conforme se incrementa el porcentaje de Box indicus en las cruza s, disminuye el peso de la canal. Así mismo, el transporte inadecuado de bovinos a los establecimientos de sacrificio, origina golpes y traumatismos, causando lesiones en la carne. (Vilaboa ,2009)

Carr Tom, experto de la Universidad Pública de Navarra, España, realizó una investigación sobre los atributos de la calidad de carne de vacuno para el consumidor y su relación con los sistemas de clasificación de canales bovinos. Encontró que las razas Hereford y Angus, tienen poco desarrollo muscular por cruzarse con ejemplares de desarrollo muscular como la Limousine. (Carr, 2010)

Aulicino, en su artículo denominado: Carne bovina argentina: análisis cualitativo exploratorio de atributos de calidad subjetiva que generan valor añadido; menciona que, en general, la percepción de los consumidores, sobre la cadena de valor de la carne bovina argentina, es fuertemente indiferenciada respecto a los atributos de calidad.

La carne bovina, se produce, industrializa y comercializa. Por lo tanto se establecen dificultades para su agregado de valor mediante la estrategia de diferenciación. La gestión de compra se orienta por medio de signos y señales, plenamente subjetivos, tanto intrínsecos como extrínsecos, pero con dificultad de correlacionar las expectativas de calidad con la satisfacción de la misma. (Aulicino, 2014)

## **2.2. Bases Teóricas**

### **2.2.1. Tendencia mundial respecto a la carne bovina**

La carne de origen bovino es la segunda más importante en el mundo, luego de la porcina; la carne de pollo se ubica en el tercer lugar. Otras carnes (pavos, cabras, ovejas y conejos) son producidas en cantidades comparativamente poco significativas (USDA, 2009).



En la esfera mundial, EE.UU. es el principal productor, con una participación histórica de 23%. Sus sistemas de producción combinan el pastoreo extensivo en la fase de cría con un engorde intensivo en corral y una alimentación basada en granos. Por su parte, la Unión Europea produce bovinos para carne en sistemas de producción intensivos en todas sus fases (ver Tabla 1). Los otros países productores, como Brasil, Australia y Argentina, usan sistemas basados en el pastoreo extensivo. Ello implica períodos más prolongados de engorde, sobre todo en Australia y Brasil, donde los pastos tienen menor valor nutritivo.

En el ámbito internacional, el mercado está dividido en dos circuitos: "el aftósico" y "el no aftósico". En el primer circuito se encuentran Brasil, Uruguay y los países de la Unión Europea. Por su parte, entre los países más importantes del circuito no aftósico se encuentran Estados Unidos, Australia y Nueva Zelanda.

**Tabla 1: Sistemas de Producción Ganadera**

<b>País</b>	<b>Sistema de Producción</b>
EEUU	Pastoreo extensivo, engorde intensivo en corrales en base a granos.
Unión Europea	Sistema intensivo en todas sus fases.
Brasil, Australia, y Argentina	Pastoreo extensivo, con períodos más prolongados para engorde

La Evolución reciente de la producción mundial de las diferentes carnes. [www.fas.usda.gov](http://www.fas.usda.gov)

Cabe indicar que el comercio de carne es limitado en relación con su producción. El pollo y el bovino se comercializan internacionalmente en un poco más del 10% de lo producido,

mientras que el cerdo no pasa del 5%. Ello ocurre debido a que su producción se realiza en todos los ecosistemas del mundo y a que son productos perecederos que requieren refrigeración para su comercialización.

El comercio de carne bovina, al igual que su producción, está concentrado en pocos países. Algunos de ellos son primordialmente exportadores, mientras que otros participan en el comercio mundial a través de la exportación e importación, asimismo, existe un grupo que es primordialmente importador. Los países netamente exportadores están localizados en Oceanía: Australia y Nueva Zelanda, y en Sudamérica: Brasil y Argentina. Los principales países importadores netos son los del Lejano Oriente: Japón, Sur Corea y Taiwán; así como Rusia y México (ver Tabla 2). Existe, además, otros grupos de países que tienen una participación muy importante en el comercio mundial de carne bovina, tanto como exportadores o como importadores, ellos son Estados Unidos y la Unión Europea.

**Tabla 2: Tendencia Mundial del Comercio de carne**

<b>Exportadores Netos</b>			
	2008	2017	Variación (%)
Brasil	2,586	3,519	36.1
Australia	1,462	1,598	9.3
India	717	797	11.2
Argentina	570	691	21.2
Nueva Zelanda	523	685	31.0
Cánada	226	331	46.5
China	89	-666	-848.3
Unión Europea	-585	-529	-9.6
Estados Unidos	-663	-386	-41.8
Otros	1,281	1,601	25.0
Totales	206	7,641	23.1

**Tabla 3: Tendencia Mundial de Importaciones de carne**

	Importadores Netos		
	2008	2017	Variación (%)
Rusia	1,169	1,084	-7.3
Japón	736	935	27.0
México	364	736	102.2
Sur Corea	288	410	42.4
Egipto	278	427	53.6
Filipinas	181	274	51.4
Taiwán	107	138	29.0
Hong Kong	104	135	29.8
Sur África	42	159	278.6
Otros	2,937	3,343	13.8
Totales	6,206	7,641	23.1

“Tendencia del Comercio de Carne”, del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, 2009. [www.fas.usda.gov](http://www.fas.usda.gov)

La principal barrera que debe superar el comercio de carne es la sanitaria. La presencia de la fiebre aftosa, y más recientemente la encefalopatía espongiforme bovina, limita severamente el comercio entre países y regiones. De igual forma, es importante que la carne cumpla con los requisitos de inocuidad dentro de los estándares permisibles de *Escherichia coli* y *Listeria*; así como con los parámetros en el uso de hormonas, de alimentos para el ganado producidos mediante modificaciones genéticas y con las exigencias de trazabilidad de animales y carne.

Complementariamente, es preciso que los productores cumplan con las regulaciones asociadas al trato ético de los animales y a las consideraciones de protección del medio ambiente. Entre otros aspectos, existen las barreras arancelarias, cuotas y otros mecanismos que bloquean el libre comercio. Dichas barreras han sido negociadas y discutidas entre los

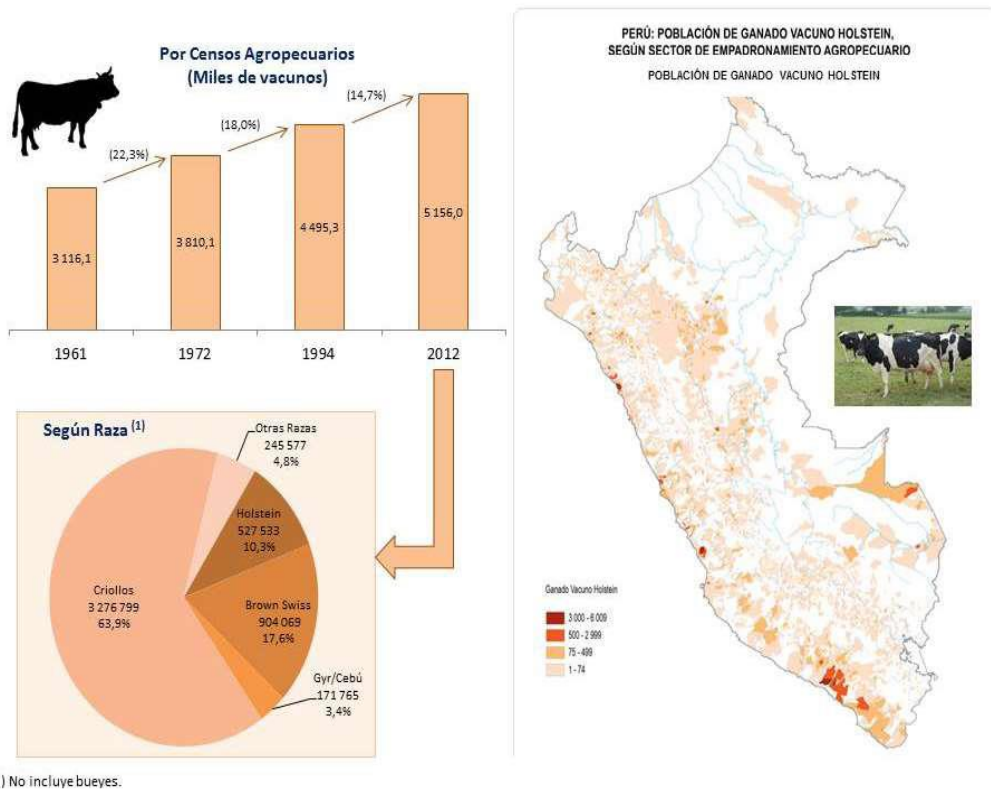
países y los bloques de países en las rondas de la Organización Mundial del Comercio o en tratados específicos.

### **2.2.2. Sector Ganadero Bovino en el Perú**

La población de ganado vacuno es de 5156,0 mayor en 14,7% a la población registrada en el censo agropecuario de 1994. La raza predominante es la de criollos, representando el 63,9% del total de la distribución, seguida por la raza Brown Swiss con 17,6%, la Holstein con 10,3%, Gyr/Cebú con 3,4% y otras razas con 4,8% respectivamente. (ver figura 1)

La población de ganado vacuno se concentra en la Sierra con 3774,3 cabezas, que representa el 73,2% del total. Considerando las razas, son los criollos los que tienen mayor participación 63,6%, seguidos por los Browns Swiss con 17,5%. En la Costa, las razas predominantes son criollos con 44,2% y Holstein con 40,6%. La Sierra cuenta con una mayor proporción de vacunos de la raza criollos 71,1% y finalmente en la Selva las razas predominantes son criollos con 41,9% y Browns Swiss con 20,5% (Cenagro, 2012)

**Figura 1 Población de Ganado vacuno según raza.**



El 80% del ganado bovino es, mayormente, propiedad de pequeños ganaderos y comunidades campesinas en las que predomina el vacuno criollo y sus cruces. La población bovina es de 5'101,895 cabezas, que producen 1'115,045 t de leche y 135,854 t de carne.

La producción de leche tuvo un crecimiento sostenido desde 1993 hasta 2001 a razón de 4.2% por año; y la producción de carne mostró un estancamiento en el mismo período (MINAG, 2008).

La producción de carne bovina también experimentó un crecimiento de 109,150 Tm en 1993 a 163,339 Tm en 2008, lo que representa un incremento de 49.6% en este período y una tasa de expansión anual de 4%. Según las estadísticas, 846,829 unidades agropecuarias poseen ganado bovino, lo cual involucra a 4'500,000 personas que representan el 18.5% de la población total del país (MINAG, 2009).

### **2.2.3. Situación local de la carne de vacuno**

En Cajamarca, se distingue particularmente las poblaciones de aves y de vacunos, las de aves representa 1.35% de la población nacional, mientras que la de vacunos representa 10.53%. De otro lado la población de ovinos representa 2.18% de la población nacional la misma que ha mostrado una tendencia decreciente acentuada en su población en los últimos años.

Según información recopilada en Cajamarca solo existe un centro de beneficio autorizado por SENASA Cajamarca, correspondiente a la Municipalidad Provincial de Cajamarca, conocido como Camal Municipal.

El ganado que es derivado a beneficio para carne es de raza Holstein principalmente debido a que esta raza predomina en nuestra región. Dicho ganado es principalmente orientado a producción de leche y en segundo lugar a producción de carne.

La calidad de la carne lo fija en última instancia el consumidor y viene determinada por una serie de factores, pero quizá el más importante es el color. La comercialización de carne se realiza principalmente en los mercados: Central, Modelo, San Sebastián, mercado informal Contamana y Bambamarca. (Technoserve, 2004)

### **2.2.4. La Carne**

La carne se define como aquellos tejidos animales que pueden emplearse como alimento. Todos los productos procesados o manufacturados que se preparan a partir de tales tejidos se incluyen en esta definición. Si bien casi todas las especies animales pueden utilizarse como carne, la mayoría de la consumida por el hombre procede de los animales

domésticos y de origen marino.

La carne está constituida fundamentalmente por el tejido muscular de la "carne roja" de los mamíferos que en la práctica corriente se limitan a un número pequeño de "especies de abasto". El músculo está formado por elementos miofibrilares contráctiles y proteínas sarcoplásmicas solubles; hasta una cuarta parte de su peso es tejido conectivo y dependiendo del músculo en particular una tercera parte puede ser grasa. Aunque el tejido conectivo crudo es relativamente resistente al ataque microbiano, no se ha demostrado claramente que su presencia tenga consecuencia microbiológica significativa alguna; de otra parte, el tejido graso presenta propiedades claramente diferentes de la del músculo. (Forrest, 2000).

#### **2.2.4.1 Tejidos de carne**

**a) Tejido Epitelial.-** constituye la cubierta exterior, del animal, denominándose piel, y que al beneficiar un animal se la extrae totalmente a excepción de los porcinos.

**b) Tejido Adiposo.-** Corrientemente denominado grasa, su cantidad consistencia y coloración dependen de factores tales como la especie animal, raza, sexo, edad y alimentación. La distribución de este tejido de la carcasa de los animales, generalmente se presentan en forma de manto o cubierta exterior, debajo de la piel, también conocida como grasa superficial, esta etapa de grasa le da una mejor presentación a la carcasa, protege los músculos exteriores evitando una mayor deshidratación en su conservación en cámaras frigoríficas, igualmente produce un cambio en la coloración muscular.

**c) Tejido Oseo.-**También se lo menciona como un tejido conectivo especializado, al igual que los cartílagos, por sus funciones se dice que ambos vienen a ser tejidos conectivos de

soporte. La sustancia extracelular esta calcificada por eso son duros los huesos, esta calcificación está dada por sales de calcio, magnesio y otros minerales.

**d) Tejido Muscular.-** este tejido representa la mayor parte de los componentes histológicos de una carcasa, por tanto la carne no es sino un conjunto de tejidos musculares unidos a tejidos conectivos dentro de estos se tienen al tejido nervioso y además al adiposo. El porcentaje de los tejidos en las carcasas se indica en la tabla 4.

**Tabla 4: Rendimiento de diversos productos obtenidos de los animales de abasto.**

<b>Producto</b>	<b>Vacuno</b>		<b>Ovino</b>	<b>Porcino</b>
<b>Categoría</b>	<b>Und</b>	<b>Primero</b>	<b>Primero</b>	<b>U.S N° 01</b>
Peso vivo	Kg	455	45	100
Canal	Kg	273	23	70
Cortes para detalle	Kg	190	16	56
Subproducto	Kg	-	-	-
Cuero o piel	Kg	36	7	0
Grasa comestible	Kg	50	4	16
Despojos	Kg	17	1	4
Sangre	Kg	18	2	4
Grasa no comestible	Kg	-	-	-
Hueso y recortes	Kg	80	10	8
Contenido estomacal	Kg	64	5	12

Fuente: Merkel, 2000

#### **2.2.4.2 Características de la carne**

Son muchas y muy aplicadas y sobre todo en la industria de la carne. Entre ellas se encuentra:

a) **Características sensoriales.-** estas características sensoriales de la carne son: el color, el olor, el sabor y la textura. Respecto al color es una característica muy apreciada en la comercialización de carnes frescas, el consumidor prefiere adquirir



carne de tonalidad clara. La carne fresca de bovino es de color rojo cereza brillante. En relación al olor y sabor se parecían luego de cocinar las carnes. La percepción de estas características se asocia a la percepción visual. La textura se refiere a la blandura o suavidad de la carne (Tellez, 2002).

**b) Características químicas.-** La carne es uno de los alimentos más valiosos y su valor nutricional está dado por los variados componentes que ella contiene.

- Agua: en la carne se encuentra en dos formas: agua fijada mediante enlace químico, en un 4% y el resto se encuentra como agua libre
- Carbohidratos: las carnes son pobres en este compuesto, entre los que se puede citar el glucógeno, la fructosa, ribosa y glucosa, aunque en pequeñas cantidades y especialmente cuando la carne esta madura.
- Grasa: la grasa sirve para proteger de la deshidratación a las carcasas, para darles un mejor aspecto imprimen a la carne mejor y sabor y la presencia de las mismas se considera mucho en la clasificación de las carnes.
- Proteína: Para su estudio las proteínas musculares se dividen en: solubles como el miogeno que es una albúmina que se disuelve en agua, y las globulinas que son albúminas que se disuelven en soluciones salinas. Las insolubles que también se denominan proteínas estructurales como la actina y la miosina. Además de estas proteínas en el músculo se tiene tropomiosina y actomiosina, proteínas del tejido conectivo como el colágeno y la elastina.
- Minerales: Los más importantes son el sodio, potasio, calcio, magnesio, fierro, fosfatos y cloruros. En cantidades vestigiales se tiene: cobre, manganeso, zinc, cobalto y molibdeno. La gran mayoría de los minerales se encuentran en la forma de

sales de cloro y de fósforo, formando cloruros y fosfatos, siendo así solubles en agua.

La carne es pobre en calcio y muy rica en fósforo.

- Vitaminas: En comparación a los vegetales y las frutas, las carnes son de poco contenido en vitaminas. Las carnes ricas en grasa contienen vitaminas liposolubles entre ellas A, D y algo de la E, en las carnes no hay vitamina C, y en cuanto a las vitaminas del complejo B, se encuentran en ciertas vísceras como el hígado, corazón y bazo. (Cheftel y Cheftel, 2006).

**Tabla 5: Composición y Contenido Energético de algunas carnes semigrasas.**

Nombre del alimento	Agua g.	Grasa g.	Proteínas g.	Hidratos de carbono g.	Contenido energético kcal/100g.	Sustancias Minerales mg.
Res, bazo	78.1	1.2	18.9	0.0	92	198.81
Res, cabeza sancochada	77.1	3.4	18.6	0.2	110	167.5
Res, pulpa de carne	75.9	1.6	21.3	0.0	105	231.72
Res, corazón	77.0	3.5	16.6	0.1	102	220.3

Fuente: Tablas Peruanas de Composición de Alimentos 2009.

### 2.2.5 Calidad de carnes

En términos generales, la composición de la carne se establece completamente durante la vida del animal, mientras que su calidad se ve fuertemente afectada por factores tanto ante mortem como post mortem. Todos los procesos que se producen tras el sacrificio son de gran importancia para los productos de calidad, porque la canal es mucho más susceptible que el animal vivo a tratamientos que puedan fomentar sus atributos de palatabilidad. Por ello, en

este apartado sólo mencionaremos los factores ante mortem y nos extenderemos más en los post mortem, ya que este trabajo está planteado desde el punto de vista de la carne. La calidad es un término muy complejo que tiene diversas acepciones dependiendo de cuál sea la etapa del proceso (producción, comercialización, etc.) en que nos encontremos. La calidad higiénica es lo primero que debe tener la carne, libre de agentes bacterianos y de residuos que constituyan un riesgo para el consumo de esa carne (Gracey, 2001). Existe una legislación al respecto con unos parámetros mínimos de calidad. La calidad bromatológica hace referencia al valor nutritivo de la carne. La calidad tecnológica se relaciona con las propiedades de la carne que determinan su aptitud para la transformación y conservación (Dikeman, 1991). También existen otras acepciones como la calidad simbólica, relacionada con prohibiciones religiosas, imágenes ligadas a campañas publicitarias, etc., o la calidad de presentación, que hace referencia a las modificaciones de los cortes tradicionales, a nuevos productos con nuevas presentaciones, etc., que pueden variar la intención de compra (Sañudo, 1998).

Sin embargo, un aspecto no menos importante, es la calidad organoléptica o sensorial que puede definirse como las características percibidas por los sentidos en el momento de la compra o del consumo, que influyen en la satisfacción sensorial. La caracterización de los factores determinantes de la calidad de la carne está adquiriendo una importancia creciente, en gran parte debida al interés de los consumidores por adquirir productos de calidad controlada, lo que ha desembocado en el incremento de las denominaciones de origen o de los distintivos de calidad en los productos alimenticios, que aseguran unas condiciones de producción y obtención controladas por instituciones oficiales (García, 2000).

#### **2.2.5.1 Factores que afectan la calidad final de la carne**

Se ha reconocido desde hace tiempo que muchos parámetros durante la vida del animal pueden ejercer una influencia significativa tanto sobre la calidad como sobre la composición de la carne: la edad, el sexo, la nutrición, la funcionalidad muscular, el estrés, etc. Sólo recientemente se ha admitido que la calidad puede verse modificada, a veces en gran medida, al aplicar diversos tratamientos post mortem: el enfriamiento diferido o retardado, la maduración a alta temperatura, la estimulación eléctrica, las altas presiones, etc

### **1) Factores ante mortem**

Las características anatómicas del músculo influyen, sobre todo en el pH final, que varía en relación inversa al contenido en glucógeno en el momento del sacrificio. Temperaturas elevadas, de alrededor de 40°C, aceleran el descenso del pH, necesitando menor número de horas para alcanzar el pH final. Los músculos con fibras rojas se caracterizan por un bajo contenido en glucógeno, al contrario que los de fibras blancas. Dentro de cada músculo hay diferente proporción de fibras blancas y/o rojas, por tanto, los valores de pH pueden ser distintos medidos en diferentes puntos del mismo músculo. Por ejemplo, los medidos en la porción media-torácica del músculo *Longissimus thoracis et lumborum* en ganado ovino son más bajos que los medidos en el extremo caudal. Se han encontrado diferencias en el pH final de diferentes músculos debido a su distinto tipo metabólico. En el vacuno se ha observado que los músculos de la espalda y de los miembros posteriores, y en particular el m. *Longissimus thoracis et lumborum*, son los que alcanzan con más frecuencia valores de pH anormalmente elevados. La actividad muscular afecta al valor del pH, ya que cuanto menor sea ésta, la caída del pH será más rápida. Existen diferencias según la localización anatómica de los distintos músculos en la dureza, en función sobre todo del tejido conjuntivo que contienen, siendo los que presentan menor proporción de este tejido los más tiernos.

También existen diferencias dentro de un mismo músculo, por ejemplo, en el músculo *Longissimus thoracis et lumborum* la cantidad de tejido conjuntivo aumenta gradualmente desde el centro hacia los extremos (Dumont, 1990).

En el ganado ovino la raza parece no influir demasiado en los valores del pH ni tampoco en los de CRA. Sin embargo, en canales ligeras de las mismas razas algunos autores encontraron diferencias que parecen confirmar la idea de que las razas más precoces poseen una menor CRA. Las razas con mejor morfología y alto nivel de engrasamiento tienen menos capacidad de retención de agua y presentan una carne más jugosa que las de morfología más pobre o razas más magras. Se ha visto que el color de la carne puede variar con la raza. La raza afecta también a las características de ternura de la carne, puesto que existen diferencias raciales en el tejido conjuntivo y en el tejido muscular. De todas formas, la raza es un factor menos importante que otros, porque existen grandes variaciones interraciales, que pueden llegar a ser mayores que el mismo efecto de la raza. Las diferencias entre sexos están bien definidas: a la misma edad, las hembras tienen la carne más tierna que los machos, y los machos castrados son más tiernos que los enteros. No obstante, algunos autores contradicen estos resultados, puesto que no encontraron diferencias significativas. En el ganado ovino, algunos autores han encontrado una escasa influencia del sexo sobre los valores del pH de la canal. Sin embargo, en la especie bovina, más susceptible al estrés que la ovina, sí se han encontrado diferencias. Respecto del color, tampoco se registraron diferencias significativas entre sexos. También se han encontrado diferencias entre sexos debido al tejido conjuntivo. Algunos autores relacionan la mayor dureza de la carne de los terneros machos con un mayor contenido de colágeno y de fibras rojas y una menor cantidad de grasa de infiltración que las hembras. Otros añaden que una vez alcanzada la madurez fisiológica, la testosterona

incrementa los niveles de colágeno en los machos y con ello la dureza de su carne (Hedrick y col., 1983).

Otro factor que influye en los parámetros de calidad de la carne es la edad de los animales. En general, se puede decir que la velocidad de caída del pH aumenta con la edad, existiendo una cierta tendencia a tener valores de pH más bajos a mayor edad. Se admite, de forma general, que la cantidad de pigmentos aumenta con la edad. Varios autores han encontrado una notable influencia de la edad de los animales sobre la ternura: cuanto más jóvenes, más tiernos son, pero llega una determinada edad en la que esa ternura disminuye al aumentar la edad del animal. Con el incremento de la edad se producen cambios en el colágeno, con un aumento del número de enlaces covalentes entre las moléculas y, por tanto, con una menor solubilidad. La alimentación incide sobre el valor nutritivo de la carne, sobre su jugosidad, su dureza y sobre el color. La mejora de la alimentación mejora también la ternura de la carne como consecuencia del incremento del contenido de grasa de infiltración y del descenso relativo de la cantidad de colágeno presente en el músculo (Fishell y col., 1985).

## **2) Factores Post mortem**

### **2.1 Enfriamiento**

La velocidad y la temperatura de enfriamiento de la canal en las primeras horas tras la muerte tienen una gran influencia sobre la longitud y, por tanto, sobre la dureza de los músculos. Las bajas temperaturas post mortem pueden causar un acortamiento excesivo del músculo, dando lugar al problema denominado “acortamiento por el frío”. No se observa un descenso apreciable de la ternura con acortamientos de un 20% que, sin embargo, desciende hasta un mínimo, para acortamientos entre un 35 y

un 40%. Curiosamente, músculos con un 60% de acortamiento son casi tan tiernos como aquellos que no han sufrido este proceso. Se ha visto que los mayores acortamientos se producen a bajas temperaturas ( $<5^{\circ}\text{C}$ ) y que se incrementan después de alcanzar  $35^{\circ}\text{C}$  aproximadamente. Parece ser que la causa de este proceso está relacionada con la imposibilidad del retículo sarcoplásmico para secuestrar y ligar el exceso de iones calcio liberados por el retículo sarcoplásmico y las mitocondrias, bajo la influencia de las bajas temperaturas y el descenso del pH en el músculo en pre rigor. Este problema es serio en vacuno y cordero, pero carece de significación en el cerdo, que tiene mayor proporción de fibras blancas en sus músculos. Estas fibras blancas contienen menos mitocondrias y tienen más desarrollado el retículo sarcoplásmico, lo que parece contribuir a la resistencia de las fibras blancas al acortamiento por el frío. Si se mantienen las canales a  $37^{\circ}\text{C}$  durante las primeras 2-4 horas post mortem, se incrementa la ternura. En ese mismo sentido, observaron que, manteniendo la carne en pre rigor a unos  $16^{\circ}\text{C}$  hasta el comienzo del rigor mortis, se evitaba el acortamiento por frío y el consiguiente endurecimiento de la carne. Pero el método más utilizado para prevenir este fenómeno es la estimulación eléctrica de las canales, puesto que utilizar estas temperaturas tan altas durante la maduración de la carne puede favorecer el crecimiento microbiano más que las bajas temperaturas (Pearson, 1986).

## **2.2 Estimulación eléctrica**

Cuando una corriente eléctrica adecuada (aproximadamente 300 V) atraviesa una canal poco después del sacrificio, las fases de la glicólisis y del rigor mortis se aceleran extraordinariamente, eliminando toda posibilidad de acortamiento por el

frío, pese a que se la someta a un enfriamiento rápido e intenso. Este proceso se comenzó a utilizar primero en ovino y luego en vacuno; para que sea efectivo debe realizarse una hora post mortem en vacuno, e incluso antes en el ovino. Se ha observado que canales de vacuno estimuladas eléctricamente alcanzan el rigor mortis en 4 horas, cuando el tiempo normal es de 15 a 20 horas. La acción de este proceso parece ser debida, en parte, a la depleción de ATP y al acortamiento del inicio del rigor mortis. Sin embargo, el descenso de la dureza no se debe sólo a la ausencia del acortamiento por el frío, sino también a la estimulación de la proteólisis por activación de las enzimas lisosomales. Otro mecanismo por el que la estimulación eléctrica impediría el endurecimiento de la carne es la rotura tisular como consecuencia de la violenta contracción producida. Además de su efecto ablandador, la estimulación eléctrica tiene otros efectos deseables, principalmente de naturaleza estética: un color brillante y la eliminación del “heat ring”, una alteración consistente en la aparición de un anillo de distinto color en el músculo m. Longissimus thoracis et lumborum debido a un enfriamiento muy rápido, especialmente acusado en canales de vacuno con escasa cobertura grasa (Seideman y Cross, 1982).

### **2.3 Maduración**

Los procesos metabólicos, aún en desarrollo en el músculo después de la muerte, pueden considerarse concluidos con la aparición de la rigidez cadavérica. La carne lista para el consumo se obtiene después de un cierto tiempo de almacenamiento en refrigeración (0-5°C), tras el cual la carne resulta más tierna y jugosa. Para una maduración correcta es importante que exista una adecuada acidificación de la carne (pH de 5,4 a 5,8). Valores finales de pH elevados pueden conducir a una alteración



bacteriana. Durante la maduración se produce un ligero aumento del pH, aunque no debe superar el valor de 6,0 para evitar el riesgo de alteración microbiana, que aumenta con los días de maduración. Los mayores problemas de esta práctica consisten en el espacio de refrigeración requerido y en la apreciable pérdida de peso que tiene lugar a menudo (Pearson, 1986).

## **2.4 Congelación**

La congelación en sí misma no representa un efecto deletéreo en la calidad de la carne post rigor, y la velocidad de congelación tiene un efecto inapreciable en este tipo de carne. Sólo si la carne se congela rápidamente antes de que el rigor mortis haya sido completado, los músculos se pueden acortar muy apreciablemente si la descongelación se lleva a cabo de manera rápida (Forrest y col., 2000) Otra alternativa posible es el empleo de enzimas proteolíticas exógenas como, por ejemplo, la papaína, que pueden inyectarse al animal antes del sacrificio para mejorar la ternera. Este fenómeno parece estar producido por un excesivo flujo de sales en la descongelación, que conduce a una liberación de cantidades excesivas de calcio, de manera que el retículo sarcoplasmático se satura. El exceso de iones calcio se mueve a los espacios intracelulares, causando una contracción excesiva. El inicio del rigor de la descongelación se produce cuando la cantidad de ATP es relativamente alta, de aproximadamente un 40%. La carne que ha sido congelada en estado pre rigor y que se descongela muy rápidamente sufre menos rigor por descongelación que la que se descongela más lentamente. Aparentemente, la descongelación rápida minimiza el

flujo de sales dentro de los espacios intercelulares y, por tanto, causa menor acortamiento (Pearson, 1986).

### **2.2.5.2 Análisis Instrumental de la calidad de carne**

Los análisis instrumentales son objetivos y relativamente fáciles de realizar. Existen multitud de métodos adecuados a cada alimento y a cada parámetro, puesto que se lleva investigando mucho en este tema.

#### **a) Medida del pH de la carne**

El pH de los animales vivos se sitúa en un rango entre 7,08 y 7,30. Tras la muerte del animal se produce un descenso del mismo hasta valores entre 5,4 y 5,6 por medio de los fenómenos ya comentados en el apartado sobre la conversión del músculo en carne. Existen diferentes factores que influyen en la caída del pH y en el valor final alcanzado, también anteriormente comentados. Este valor de pH se mide con un pHmetro que registra la diferencia de potencial eléctrico entre un electrodo de medición y otro de referencia. Los electrodos de medición pueden clasificarse, según el material del que estén contruidos, en electrodos metálicos, más resistentes, y de vidrio. También se pueden clasificar, según su forma y función, en electrodos de inmersión, para medir homogeneizados de carne, y de penetración, que con un extremo punzante permiten medir el pH en piezas de carne. El valor

del pH varía con la temperatura de la disolución, por lo que, la medida obtenida debe ser corregida mediante un dispositivo de compensación automática de la misma, siendo necesario conectar una sonda de temperatura al pHmetro. Las medidas en la canal se realizarán por duplicado a las 24 horas tras la muerte del animal, en el músculo Longissimus thoracis et lumborum de la media canal izquierda, entre la cuarta y quinta vértebras lumbares. Se introduce el electrodo perpendicularmente al músculo a unos 4 cm de profundidad, evitando, en lo posible, el contacto con la grasa o el tejido conectivo. Las medidas sobre homogeneizados también se realizarán por duplicado, tomando 10 gramos de músculo, añadiendo 10 ml de agua destilada y homogeneizando durante un minuto (Garrido y Bañón, 2000).

#### **b) Medida del color de la carne**

Los métodos de determinación del color de la carne se pueden agrupar en tres categorías:

- Por apreciación subjetiva.- Realizada con escalas de color por un grupo de catadores. Por tanto se incluye dentro del análisis sensorial de la carne.
- Por análisis químico del contenido de pigmentos.- Este método se basa en la determinación del hierro hemo. Se extrae, con un solvente orgánico (la acetona), una sal (clorhidrato de hematina) obtenida por la adición de ácido clorhídrico. La intensidad de la coloración se mide en el espectrofotómetro y se compara a una solución estándar de hematina. Los diferentes estados de oxido-reducción de la mioglobina están caracterizados por tres espectros de absorción que permiten analizar el color de las muestras de carne. La absorción máxima varía de 555 nm para la

mioglobina, de 542 a 580 para la mioglobina oxigenada y de 505 a 630 nm para la metamioglobina. A 525 nm existe un punto donde la absorción de la luz es idéntica para las tres formas del pigmento (Stewart y col., 1965). En este caso se toman 5 gramos del músculo Longissimus thoracis et lumborum a la altura de la sexta costilla, sin grasa, vasos sanguíneos o fascias y se pica la carne. El análisis se realizará con carne fresca o con carne que haya sido congelada, pero durante menos de tres meses. Una vez descongelada se deberá recuperar el exudado. Se realizarán dos duplicados de cada muestra y de cada una de ellas se harán dos lecturas del extracto por duplicado en el espectrofotómetro a 512 y 640 nm. (Albertí, 2000).

- Por medida de reflectancia superficial.- Se realiza mediante instrumentos llamados colorímetros, siendo los más comunes los Minolta de la serie CR 200. Es importante establecer un método de referencia; se ha publicado una metodología de referencia para los productos cárnicos mediterráneos, que ha sido actualizada y ampliada como método de referencia para la valoración física de las características de la carne.

-

### **c) Medida de la capacidad de retención de agua en la carne.**

Hamm (1986) propone cuatro maneras de medir la capacidad de retención de agua, según la forma en que esté presente en el músculo y los mecanismos que la retienen.

- Pérdidas por goteo (drip loss). Se determina la cantidad de agua que exuda de la carne sin aplicar fuerzas externas, por gravedad.
- Pérdidas por descongelación (thawing loss). Se determina el agua exudada tras el proceso de congelación y descongelación, sin aplicar fuerzas externas.

- Pérdidas por cocinado (cooking loss). Se determinan los fluidos liberados tras calentar la carne, sin aplicar fuerzas externas.
- Jugo exprimible. Se realiza sobre carne cruda, incluso descongelada, y se aplican fuerzas externas originadas por compresión, centrifugación o succión.

Se han realizado intentos de normalizar los métodos de determinación de la CRA en carne. En concreto, varios equipos bajo el patrocinio de la OECD han publicado varias propuestas para conseguir unos métodos de referencia internacionales. Según esto, se proponen los métodos de pérdidas por goteo de la carne cruda y pérdidas por cocinado en el caso de la carne de vacuno y porcino. (Pla, 2000).

#### **d) Medida de la Humedad de la carne**

En líneas generales, los métodos para la determinación de la humedad podrían dividirse en métodos de secado, procedimientos de destilación, ensayos químicos y procedimientos físicos. Sin embargo, en el caso de la carne, el método más utilizado y de referencia es mediante secado. Éste es un análisis químico que ha de realizarse en fresco, lo antes posible tras extraer el músculo de la canal. En estos métodos la muestra es secada en un horno o en una estufa a temperatura constante hasta que ya no varíe su peso y esa pérdida de peso se toma como una medida del contenido de humedad de la muestra. Estos métodos son simples, relativamente rápidos y permiten el análisis simultáneo de un gran número de muestras. En teoría sólo se volatiliza el agua, pero en la práctica, el calentamiento provoca la volatilización de otros materiales absorbidos y de productos gaseosos formados por una descomposición térmica irreversible de compuestos orgánicos. La eficacia de la determinación se ve afectada por la temperatura de secado, la humedad relativa del ambiente de la cámara de secado, el

movimiento del aire y el vacío de la cámara, y el número y la posición de las muestras dentro del horno, entre otros factores (Pomeranz y Meloan, 1994).

#### **e) Medida de la textura de la carne**

Las principales características de la textura, obtenidas mediante el análisis del perfil de textura o TPA, se organizan según su orden de aparición en: iniciales , las percibidas al primer mordisco, que se subdividen a su vez en características mecánicas (dureza, viscosidad y friabilidad) y geométricas (cualquiera dependiendo del producto); masticatorias, las percibidas durante la fase de masticación, que se subdividen también en mecánicas (gomosidad, masticabilidad y adherencia) y geométricas; residuales , incluyen los cambios ocurridos durante la masticación y tras la deglución del alimento (velocidad y tipo de rotura, humedad y contenido graso del alimento). Las características mecánicas se relacionan con la reacción del alimento al esfuerzo; las geométricas se relacionan con la colocación de los constituyentes físicos del alimento; y otras características, están relacionadas con la humedad y el contenido graso de un alimento. (Beltran y Roncales, 2000)

#### **2.2.6. Sellos de Evaluación Sanitaria y de Despacho de Carnes**

- **Sellos de la evaluación sanitaria;** la evaluación post mortem concluye con el sellado obligatorio de las carcasas, el cual indica el resultado final de la evaluación veterinaria, el color de las tintas para el sellado es:

Azul violeta; para las aprobadas para el consumo humano

Rojas, para las condenadas

Verde, para las decomisadas que pueden ser utilizadas para rendering y consumo animal.

**-Exigencias de la tinta para el Sellado de la evaluación sanitaria;** la tinta que se emplea para el sellado debe ser de “uso alimentario humano” inocua y aprobada por la autoridad competente. La tinta, sello y demás útiles necesarios deben permanecer en custodia del médico veterinario

**-Características del sello de la Evaluación sanitaria;** El sello debe ser de forma circular y de seis (06) centímetros de diámetro, el sellado debe ser legible y aplicado en la cara externa de las paletas o en los cuatro cuartos de la carcasa.

**-Clasificación de las carcasas;** La clasificación de las carcasas será realizada por la autoridad competente de acuerdo a la Norma Técnica Peruana vigente. (MINAG, 2012)

## **2.2.7 Reglamento Sanitario del Faenado de Animales de Abasto**

### **2.2.7.1 Ingreso de los animales a los mataderos**

- Recepción de animales al matadero: El personal del matadero recibirá animales únicamente cuando la persona encargada de suministrar los animales, presente el certificado Sanitario de Tránsito Interno vigente, donde se indique que son destinados para faena. Esta documentación debe entregarse al médico veterinario para luego pasar al archivo del establecimiento, debiendo el matadero remitirlos mensualmente al SENASA.

- Lavado y Desinfección de Vehículos: los medios de transporte, las instalaciones y equipos para la carga y descarga de los animales para faena deben mantenerse en buen estado

y limpios, para lo cual se procederá a su limpieza y desinfección inmediatamente después de la descarga de los animales, bajo responsabilidad del titular de la Autorización Sanitaria de Funcionamiento del matadero.

- Reembarque del Ganado: Los animales desembarcados en un matadero no podrán ser reembarcados o transportados a otros centros salvo autorización del médico veterinario.

- Ingreso de animales muertos o enfermos en tránsito: Los animales que desde su origen fueron certificados y destinado a mataderos y lleguen muertos o enfermos deben ser admitidos y pasar por evaluación veterinaria. Los animales que hubieran llegado muertos no podrán ser destinados al consumo humano debiendo ser comisados.

- Descanso obligatorio de los animales: Los animales deben permanecer en los corrales de descanso por un lapso mínimo de seis horas. Los animales cuya movilización hacia el matadero dure más de doce horas, debe permanecer en el corral de descanso no menos de doce horas antes de ser faenados

#### **2.2.7.2. De la Evaluación Ante Morten**

- Obligatoriedad de la evaluación ante morten: Debe ser realizada por el médico veterinario para lo cual el establecimiento debe brindarle las facilidades y proporcionarle las condiciones necesarias para el desarrollo de su labor.

- Propósito de la evaluación ante morten:

a) Identificar los animales que están descansados para después del faenado pueda proporcionar carne y menudencias inocuas aptas para el consumo humano.



- b) Identificar y aislar los animales sospechosos para su examen detallado
- c) Impedir la contaminación de las áreas de faena.
- d) Impedir la contaminación de los equipos y del personal por causa de animales afectados por enfermedades transmisibles.
- e) Obtener la información que pueda ser necesaria o útil para la evaluación post mortem.

- Consideraciones de la evaluación ante mortem:

- a) Identificación de las posibles anormalidades y signos de enfermedad.
- b) comportamiento de los animales y la forma de permanecer en pie y en movimiento.
- c) El estado de nutrición y la reacción al medio ambiente
- d) El estado de la piel, mucosa, pelo, lana o cerdas según el caso
- e) El aspecto del sistema urogenital, incluido las glándulas mamarias
- f) El aparato respiratorio
- g) Las lesiones, tumefacciones o edemas.
- h) La temperatura corporal de los animales sospechosos
- i) El frotis de sangre o remisión de muestras al laboratorio, en los casos en que se sospeche una enfermedad.

j) Las posibles manifestaciones de enfermedades vesiculares

k) Registro de los resultados de evaluación ante mortem a fin de que este disponible para la evaluación post mortem.

- Evaluación del ganado: Los animales deberán evaluarse durante el descanso, en pie y en movimiento, los animales que dentro de las veinticuatro horas posteriores a la evaluación ante mortem no hayan sido faenados, deben ser reevaluados por el médico veterinario.

- Dictámenes de la evaluación ante mortem: Al término de la evaluación ante mortem el médico veterinario podrá dictaminar: autorización para el faenado, bajo precauciones especiales, de emergencia, comiso o aplazamiento del faenado, debiendo quedar registrado el dictamen de acuerdo a lo establecido en el procedimiento, que para tal fin apruebe el SENASA.

- Desplazamiento excepcional de animales a otro matadero: Los animales que ingresen a un matadero deben ser faenados en ese mismo establecimiento. No obstante en circunstancias excepcionales, tales como en el caso de avería grave de las instalaciones del matadero, el médico veterinario bajo responsabilidad, podrá autorizar el desplazamiento a un matadero cercano debiendo comunicarlo inmediatamente al SENASA de la jurisdicción.

- Animales enfermos y sospechosos: cuando se detecten animales enfermos o sospechosos de enfermedad, deben ser trasladados al corral de aislamiento para ser examinados minuciosamente, observados y/o tratados bajo vigilancia del médico veterinario tomándoseles las respectivas muestras para su remisión al laboratorio.

- Animales imposibilitados de ingresar por sus propios medios: Los animales deben ingresar por sus propios medios de locomoción, excepto cuando estén imposibilitados de hacerlo, en cuyo caso, previa evaluación y disposición del médico veterinario, se le permitirá el ingreso en condiciones especiales.

- Animales en estado agónico: Los animales que se encuentren en estado agónico o sufrimiento derivado de lesiones o traumatismos, debe ser faenados de inmediato priorizando su evaluación ante morten.

- distorsión u ocultamiento de afecciones o enfermedades: Los animales que pasen a evaluación ante morten no deben haber sido sometidos a actos que distorsionen u oculten signos de afecciones o enfermedades.

- Aborto en los corrales o en el traslado hacia el matadero: Las hembras que aborten en el matadero o durante el traslado hacia el, deben mantenerse en un corral aislado para ser faenados al término de la jornada y en condiciones sanitarias adecuadas.

- Declaración obligatoria de enfermedades: La detección o sospecha de alguna enfermedad de notificación obligatoria debe ser informada al SENASA de la jurisdicción por el médico veterinario responsable de la evaluación sanitaria dentro de las doce horas siguientes de producirse los primeros signos o síntomas de la enfermedad.

### **2.2.7.3. Del Proceso de Faenado**

- Aplicación del manual de Buenas Prácticas de Faenado e Higiene: El médico veterinario responsable de la evaluación sanitaria debe verificar la correcta aplicación del

manual de buenas prácticas de faenado, bajo el cual se otorgó la autorización sanitaria de funcionamiento al matadero.

- Faenado de diferentes especies: El matadero donde se faene diferentes especies debe contar con zonas de faena separadas para cada especie o procedimientos específicos autorizados por la autoridad competente sobre horarios, higiene, y sanidad cuando se utilice un área común.

-Equipos y materiales: Los equipos y utensilios que entren en contacto con la carne y menudencias deben tener una superficie lisa impermeable, no absorbente, sin grietas o hendiduras y ser resistentes a la corrosión, no tóxicos y que no transmitan olor, ni sabor, además ser resistentes a las acciones de limpieza y desinfección. Los equipos fijos se instalaran de tal manera que permitan un fácil acceso para su limpieza y desinfección.

- Aturdimiento de los animales: El aturdimiento e insensibilización de los animales, debe realizarse sobre la base de métodos que atenúen su sufrimiento reconocidos internacionalmente u otro sanitariamente aprobado por el SENASA.

- Autorización para el servicio de Faenado: El faenado de los animales se iniciará con autorización y en presencia del médico veterinario, quien debe supervisar todas las operaciones del faenado.

- Faena de animales en tratamiento médico: los animales que se encuentren en tratamiento médico no deben ser faenados para consumo humano hasta que los residuos de la medicina hayan sido metabolizados o eliminados.

- Animales procedentes de eventos pecuarios: Los animales que mueran en eventos pecuarios deben ser inmediatamente desangrados en el mismo establecimiento, el que debe contar con un ambiente para tal fin.

- Faenado de animales que constituyan riesgo sanitario: Si de las evaluaciones y pruebas de laboratorio que se realicen como parte de las campañas sanitarias o programas de prevención, control y erradicación de enfermedades, resultasen animales con riesgo sanitario, el SENASA deberá disponer su faenado, la misma que deberá realizarse al final de la jornada desinfectándose las instalaciones después del faenado.

#### **2.2.7.4. De la Evaluación Post mortem**

- Condición de apto para el consumo humano: La evaluación post mortem es una fase obligatoria del faenado, comprende el examen visual, comprende la palpación, incisión y de ser necesario pruebas de laboratorio conjuntamente con la evaluación ante mortem determinan la condición de apto para el consumo humano.

- Identificación de las menudencias: Para su evaluación post mortem las menudencias deberán estar identificadas con sus respectivas carcasas. La identificación debe mantenerse a lo largo de todo el proceso para garantizar en cualquier etapa la identificación de todas las partes de un mismo animal de forma inmediata e inequívoca.

- Inmovilidad de la carne y menudencias: Antes de terminada la evaluación post mortem de la carne y menudencias al menos que lo autorice el médico veterinario, está terminantemente prohibido: extraer alguna membrana serosa, extraer modificar o destruir algún signo de enfermedad o lesión; eliminar cualquier marca o identificación de las carcasas,

cabezas o menudencias; retirar del área de evaluación alguna parte de la carcasa y menudencias.

- Control del material fecal en las operaciones del matadero: los mataderos deben incluir en sus POES un sistema de control de material fecal, el cual debe estar comprendido en el plan HACCP en caso de tratarse de mataderos de las categorías 2 y 3.

- Muestreos Oficiales: El SENASA es la autoridad competente para dictar medidas sanitarias de cumplimiento obligatorio, destinadas a la prevención, control o erradicación de enfermedades; pudiendo para ello determinar exigencias de muestreos y diagnósticos de laboratorio en los casos que los considere necesarios y con la finalidad de determinar. (MINAG, 2012)

## **2.2.8. Reglamento Tecnológico de Carnes**

### **2.2.8.1 De los camales**

Artículo 6.- Los camales estarán ubicados en áreas rurales, fuera del radio urbano de las poblaciones, en zonas altas, no afectas a inundaciones, exentos de olores desagradables, humo, polvo u otros elementos contaminantes.

Artículo 7.- Los camales deberán disponer de espacio necesario para la ejecución satisfactoria de todas las operaciones, con ambientes independientes y específicos para el beneficio de los animales. Los camales destinados al beneficio de équidos tendrán el carácter de exclusivo para dichas especies. Además, tendrán cerco perimétrico de material noble.

Artículo 8.- Los camales contarán con las instalaciones mínimas que se indican en el Anexo N° 2. Del Reglamento

Artículo 9.- La administración del camal comunicará por escrito al SENASA los servicios que preste. Asimismo, lo anunciará mediante publicaciones en un diario local y carteles y pizarras ubicados en lugares visibles del camal.

#### **2.2.8.2. De la Construcción de los camales**

Artículo 10.- Los camales contarán con las zonas y secciones que se detallan en el Anexo N° 3 del reglamento y serán construidos con las siguientes características: a. Serán de material noble, con el fin de evitar su fácil deterioro; b. Los pisos y las paredes serán impermeables, resistentes y de fácil limpieza e higienización; c. Los pisos serán antideslizantes, con declives a los sumideros provistos de rejillas o trampas; y de las mesas de trabajo serán de acero inoxidable o estarán revestidas de mosaico, mayólica, mármol u otro material impermeable no contaminante.

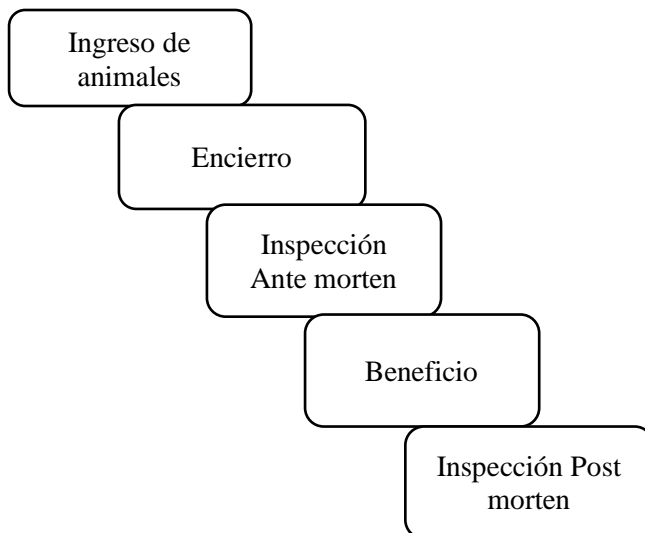
Artículo 11.- Para la aprobación del proyecto de construcción de un camal se procederá de la manera que se señala en el Anexo N° 4 del Reglamento Tecnológico. (MINAG, 1995)

#### **1.2.11 Eslabones de la cadena Productiva de carne.**

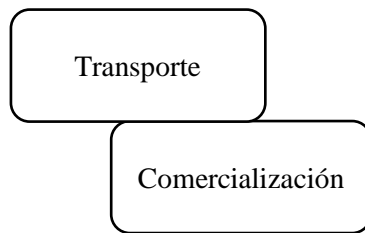
Las cadenas productivas, son sistemas constituidos por actores interrelacionados, a través de una sucesión de operaciones, de producción, transformación y comercialización de un producto en un entorno determinado. Las cadenas productivas, son estructuras que existen desde hace mucho tiempo y pueden renovarse a partir de nuevas conceptualizaciones y relaciones de mercado. (Calderón et al, 2012)

Después de una entrevista al M.V Jorge Basauri, médico veterinario del Camal Municipal, encargado de la inspección ante mortem y pos mortem nos indicó que la secuencia de etapas en la cadena productiva de carne de vacuno, lo constituye siete eslabones, lo cuales se mencionan a continuación:

**Figura 2: Eslabones de la Cadena Productiva de carne de vacuno**







Recepción del animal: el personal responsable del camal recibirá animales únicamente cuando la persona encargada de suministrar los animales, presente el certificado sanitario de tránsito interno vigente, donde se indique que son destinados para faena, debiendo remitirse mensualmente al Senasa.

Encierro: los animales deben permanecer en los corrales de descanso por un lapso mínimo de 6 horas.

Inspección ante morten: es la etapa en la cual se identifican posibles anomalías o animales enfermos, temperatura corporal de animales enfermos, si en caso de detectar alguna enfermedad, obligatoriamente se informa al Senasa.

Beneficio: Es el procedimiento para dar muerte a un animal, va desde la insensibilización hasta la sangría mediante la sección de los grandes vasos.

Inspección post morten: es la etapa obligatoria, que comprende un examen visual, palpación, incisión; en algunos casos pruebas de laboratorio, se determina la condición de apto o no para el consumo humano.

Transporte: esta etapa consiste en trasladar la carcasa oreada a los centros de abasto para su comercialización, este transporte debe realizarse en cámaras isotérmicas para su mejor conservación durante el tiempo de recorrido.

Comercialización: Proceso mediante el cual la carne es ofrecida al consumidor, estas carcasas deben estar en buen estado de conservación, es decir bajo un sistema de refrigeración y en buenas condiciones higiénicas

### **1.2.9 El Beneficio como eslabón de la cadena productiva de carnes**

La Zona de beneficio comprenderá las siguientes secciones:

a. De Aturdimiento.- Lugar donde se insensibilizará a los animales para permitir un adecuado beneficio. Para ello, se dispondrá de los medios mecánicos y/o eléctricos apropiados y Seguros para los operarios. Contará con un cajón de aturdimiento de 2.10 m. de largo por 1.00 m de ancho y 1.90 m. de alto, para proceder a la insensibilización. Esta zona se comunicará con la manga de los corrales y contará con medios de seguridad dispositivos mecánicos o eléctricos en el lugar de caída o volteo, para suspender a los animales y situarlos en el sistema de rielería, cuya altura será no menor de 4.50 metros.

b. De Sangría.- Esta sección debe tener una longitud tal que garantice un tiempo mínimo de seis (6) minutos por bovino (3.00 metros de largo por cada 100 animales de cupo). Deberá contar con instalaciones para una buena evacuación o recepción de la sangre.

c. Sección de escaldado.- Para beneficiar cerdos, contará con un tanque o tina para escaldar, que tendrá dimensiones de 1.50 m. de ancho, 0.80 m. de profundidad 2.40 m. de longitud para una matanza de 15 a 20 cerdos por hora.

d. De Degüello.- Destinado al seccionamiento de la cabeza. En el caso de líquidos, ésta será remitida el forma inmediata a la zona de desnaturalización.

e. De Desuello.- Destinado a la separación de la piel. En el caso de équidos, ésta será destinada a la zona de tratamiento de pieles y las patas remitidas en forma inmediata a la zona de desnaturalización.

f. De Eviscerado.- Donde se efectúa la extracción de los órganos digestivos, circulatorios, respiratorios y reproductivos. En el caso de équidos, éstos se remitirán en forma inmediata a la zona de desnaturalización, excepto el corazón, que previa inspección sanitaria, podrá ser destinado al consumo humano.

g. De Inspección Sanitaria.- En esta sección se inspeccionarán las carcasas. Deberá contar con rieles para la separación de las carcasas que fueran retenidas en observación o condena.

h. De Seccionamiento de Carcasas.- En esta sección se dividirán las carcasas de vacunos, bubalinos, équidos y cerdos grandes.

i. De Limpieza Final.- Lugar donde se limpian las carcasas en forma prolija. Deberá disponer de dispositivos para aplicar agua con una presión de 50 libras por pulgada cuadrada, sobre toda la superficie de la carcasa en forma muy rápida.

j. De Pesado y Numeración.- Sección donde se realizará el pesaje de las piezas antes de su ingreso a la sección de oreo, para lo cual contará con una balanza en el riel. En esta sección se realizará la identificación, sellado y marcado de la pieza con su respectivo número de identificación y peso. Se considera aceptable un destare de 1% por pérdida de peso en el oreo.

k. De Deshuesado.- Sección donde se realizan las operaciones de despiece de las carcasas y la separación del tejido muscular. Esta sección es obligatoria sólo en los camales que realicen cortes especiales. En los camales donde se beneficie équidos con destino a la industria, dicha

carne deberá ser enviada en forma inmediata a la cámara de congelación para su almacenamiento.(MINAG, 1995)

### **2.3. Definiciones de Términos Básicos:**

**Apéndices.-** conformado por cabeza, patas y cola.

**Aturdimiento.-** Métodos de procedimiento mecánico y eléctrico que provoca la pérdida inmediata de conocimiento del animal.

**Bazofia.-** contenido gastrointestinal del animal

**Bienestar del animal.-** evitar el sufrimiento innecesario del animal en el corral, antes y durante el aturdimiento.

**Buenas prácticas de faenado.-** conjunto de procedimientos, condiciones, y controles que se aplican en el proceso de faenado, en referencia de las buenas prácticas ganaderas, así como en referencia de las buenas prácticas de manufactura, análisis de peligros y puntos críticos de control y procedimientos operativos estandarizados de saneamiento.

**Cadena productiva.-** se refiere al amplio rango de actividades involucradas en el diseño, producción y comercialización de un producto.

**Carcasa.-** Unidad cárnica primaria constituida por dos mitades del animal, resultante del faenado de los animales de abasto desprovistos de piel y menudencias.

**Carne.-** parte muscular comestible constituido por todos los tejidos blandos que rodean el esqueleto, incluyendo su cobertura, grasa, tendones, vasos, nervios, y todos aquellos

tejidos no separados durante la operación de faena, además se considera carne al diafragma.

**Condena.-** Acción de incinerar, destruir y desnaturalizar el producto o subproducto.

**Conformación.-** Describe la morfología externa de un canal, hace referencia al grosor de los músculos, grado de plenitud y espesor de la canal y sus partes

**Contaminante.-** Agente biológico, químico o físico que puede poner en peligro la inocuidad y su aptitud para el consumo.

**Descomposición.-** Desdoblamiento de la materia orgánica por acción de bacterias, mohos, levaduras y enzimas, con producción de gusto desagradable y olor pútrido.

**Desinfección.-** Aplicación de procedimientos destinados a destruir agentes biológicos, infecciosos o parasitarios responsables de las enfermedades de los animales, incluida la zoonosis.

**Evisceración.-** Es la extracción de las menudencias contenidas en las cavidades torácica, abdominal, craneana y bucal de las especies de animales consideradas aptas para el consumo humano pudiendo extraerse o no los riñones.

**Faenado.-** Procedimiento que se inicia desde la insensibilización de los animales de abasto hasta el sellado de la inspección post mortem de la carcasa por el médico veterinario, obtenidas aptas para el consumo humano.

**Matadero.-** Establecimiento autorizado por el SENASA con características higiénico-sanitarias apropiadas para realizar actividades de faenado de animales de abasto.

**Menudencias.-** Comprende las vísceras rojas, blancas y apéndices comestibles.

**Sangre.-** Tejido circulante especializado, compuesto por células suspendidas en una sustancia intercelular líquida.( Reglamento Sanitario del Faenado de Animales de Abasto 2012)

**Palatabilidad.-** se refiere a la experiencia global de comer carne, que se determina por la terneza, jugosidad y sabor de la carne.

**Terneza.-** Forma parte de la calidad sensorial de la carne que junto con el sabor y la jugosidad determinan las variaciones de palatabilidad en la carne. (MINAG, 1995)

### CAPITULO III

#### DISEÑO DE CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS

##### 3.1. Hipótesis

El estado situacional de la cadena productiva, determina la calidad de la carne de vacuno beneficiada en el Camal Municipal de Cajamarca, cuya relación resulta ser determinante.

##### 3.2. Variables en estudio y su operacionalización

VARIABLE	DIMENSION	CONCEPTO	INDICADOR
	Encierro del animal	Son corrales destinados a la recepción de animales que ingresan al camal, donde permanecerán el tiempo mínimo de descanso (12 ó 24 horas)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tiempo de encierro</li><li>• Peso del animal</li></ul>

**Independiente:**

Estado situacional de la cadena productiva de carne de vacuno

<p><b>Inspección ante mortem</b></p>	<p>Examen que hace el médico veterinario del animal en pie antes de ser beneficiado: Salud (cojeras, hinchazones, secreciones, grado de debilitamiento), sexo, marcas, color de pelaje, procedencia y certificado de vacunas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estado de salud</li> <li>• Grado de cumplimiento con el programa de sanidad</li> </ul>
<p><b>Beneficio</b></p>	<p><b>Puntillazo:</b> Consiste en incrustar el puñal o cuchillo en la médula espina para matar al animal</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiempo</li> <li>• Grado de asepsia</li> </ul>
	<p><b>Degüello:</b> Operación en la cual se separa la cabeza del cuerpo del animal.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiempo de sangrado</li> </ul>
	<p><b>Desuello:</b> Mediante el cual se separa la piel del resto del cuerpo del animal.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiempo</li> <li>• Grado de Asepsia</li> </ul>
	<p><b>Eviscerado:</b> Etapa en la cual se extrae del animal todas las vísceras efectuando un corte ventral abdominal, de arriba hacia abajo, con cuidado a fin de no cortar víscera alguna.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frecuencia de corte a vísceras.</li> <li>• Asepsia</li> </ul>
	<p><b>Inspección post- mortem:</b> Operación de examen de la carcasa del animal, así como de sus respectivas vísceras para determinar el estado sanitario del animal.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estado de salud de la parte comestible.</li> <li>• Actitud ante la existencia de alguna enfermedad en la inspección</li> </ul>
<p><b>Transporte a mercados y paradas</b></p>	<p>Esta etapa consiste en trasladar la carcasa oreada a los centro de abasto para su comercialización, este transporte debe realizarse en cámaras isotérmicas para su mejor conservación durante el tiempo de recorrido</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Medio de transporte</li> <li>• Grado de manipulación de la carcasa</li> <li>• Uso de recipientes.</li> <li>• Asepsia</li> </ul>

	<b>Comercialización</b>	Proceso mediante el cual la carne es ofrecida al consumidor, estas carcasas deben estar en buen estado de conservación, es decir bajo un sistema de refrigeración y en buenas condiciones higiénicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Grado de aplicación de las Buenas Prácticas de manufactura (infraestructura de venta al menudeo; uso de indumentaria del minorista; utensilios del puesto de venta.</li> </ul>
<b>Dependiente:</b> Calidad de carne de vacuno	<b>Grado de calidad</b>	Mediante un análisis instrumental, que se realiza sobre una base muscular homogénea representativa de la calidad de la carne.	Grado de calidad: pH, color, capacidad de retención de agua, humedad y textura

### 3.3. Ubicación del Estudio

El presente trabajo de Investigación se realizó en el Camal Municipal de Cajamarca, en la línea de beneficio de carne de vacuno. Dicho camal está ubicado en Prolongación Amalia Puga N° 120 de la ciudad de Cajamarca, cuenta con los siguientes datos meteorológicos:

- Altura 2 750 m. s. n. m.
- Temperatura media anual 15.5 °C
- Temperatura mínima anual 8.8°C
- Temperatura máxima anual 21.4°C
- Humedad relativa 75%

**3.4. Métodos.** En la presente estudio, se utilizaron: el método hipotético – deductivo y el analítico – sintético, como camino durante todo el proceso de investigación, lo cual determina



la calidad de los conocimientos generados, por cuanto, han sido obtenidos mediante la utilización del método científico

**3.5. Tipo de Investigación.** Siguiendo a Veytes (2010) ésta investigación es del siguiente tipo: descriptivo correlacional; descriptivo, porque se va a describir las variables de estudio y correlacional, porque va a medir el grado de relación que exista entre variables

Por su temporalidad, es una investigación transversal, es decir, que se realizó en un solo momento

### **3.6. Población y Muestra.**

**Población.** Está conformada por 42 vacunos beneficiados, del camal Municipal de Cajamarca.

**Muestra.** Está representada por 10 matarifes del camal, 10 canales de carne de vacuno y 10 consumidores, que fue determinada por conveniencia, en función de su disponibilidad a colaborar con la información requerida.

**3.7. Instrumentos de recolección de información.** Se realizó mediante la aplicación de las siguientes técnicas de investigación.

**La Observación.** La que sirvió para conocer in situ todas las etapas de la cadena productiva, sus aciertos y desaciertos

**Entrevista a informantes claves.** Esta técnica de investigación se realizó mediante un diálogo abierto con matarifes y proveedores de animales en pie. Se formuló una serie de preguntas de manera ordenada, para obtener información sobre las aplicación de las buenas prácticas de manufactura en la comercialización de las carnes.

**Encuesta.** Es la técnica se aplicó a la muestra determinada por conveniencia en la cual, se plasmó una serie de interrogantes, las mismas, que fueron respondidas por el personal que trabaja en el beneficio de los vacunos, y consumidores, quienes respondieron con absoluta libertad sobre las características de cada etapa de la cadena productiva.

**3.8. Procesamiento de la Información.** La Información recolectada, fue procesada mediante la aplicación del paquete estadístico SPSS versión 18 en español, a fin de visualizar de manera clara y transparente la situación actual de la cadena productiva de la carne de vacuno beneficiada en el Camal Municipal.

## **CAPÍTULO IV**

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

#### **4.1. Análisis de la infraestructura del Camal Municipal.**

Es necesario mencionar que el Camal Municipal es el único centro de beneficio autorizado por SENASA, el mismo que cuenta con una infraestructura muy básica para dicho fin y no cuenta con sistema de conservación frigorífico, este camal tiene más de 80 años de antigüedad; considero que la ubicación dentro de la ciudad de Cajamarca es un problema álgido, ya que se proyecta con alta peligrosidad de contaminación para la población, en la medida que está dentro de la zona urbana, además sus afluentes van directamente al río. En el Reglamento Sanitario de Faenado de Animales de Abasto del 2012 menciona claramente que, la ubicación de los mataderos o centros de beneficio deben estar ubicados aisladamente

de otros centros de riesgo, Asimismo en el Reglamento Tecnológico de carnes indica también en su artículo 6 que, los camales estarán ubicados en áreas rurales, fuera del radio urbano de las poblaciones. Es por eso que haciendo mención a lo establecido en los Reglamentos que emite el Ministerio de Agricultura, el Camal Municipal de Cajamarca no cumple con los requisitos básicos como son: La ubicación, infraestructura y materiales usados en el beneficio de los animales

Otro punto crítico referido a las instalaciones del Camal Municipal. Son las áreas distribuidas dentro de la etapa de beneficio, considerando 11 espacios que va desde el aturdimiento hasta el deshuesado de la carne, notándose actualmente una gran deficiencia en estas operaciones dentro de la playa de sacrificio, porque se realiza todo en una sólo espacio.

#### **4.2 Principales Factores que influyen en el eslabón del beneficio dentro de la cadena productiva de carne de vacuno obtenida del Camal Municipal de Cajamarca**

Al analizar la información obtenida, se llegó a determinar que los principales factores del eslabón del beneficio dentro de la cadena productiva de la carne de vacuno son los siguientes:

a) Tiempo de permanencia de los animales en los corrales previo al beneficio; dentro de la cadena productiva de carne, el segundo eslabón es el encierro, para ello se tomo el tiempo de espera en los corrales en tres categorías; 2, 12 y 24 horas; se observó que de los 10 animales, la incidencia de pH altos difiere significativamente entre los animales que permanecieron 12 horas de encierro, que de aquellos que tuvieron una espera de 24 horas; estos resultados explican que los animales que permanecieron más de 24 horas perdieron gran parte de sus reservas de glucógeno, debido a los factores de estrés a los que estuvieron sometidos.

#### **Tabla 6 : Tiempo de reposo de vacunos previo al beneficio**

Animales	Tiempo de reposo en horas			Valores de pH en carcasa de vacuno
	2horas	12 horas	24 horas	
1	X			6.2
2		X		6.0
3		X		6.0
4			X	5.8
5			X	5.8
6	X			6.2
7			X	5.8
8		X		6.0
9			X	5.8
10			X	5.8

Elaboración Propia

En la tabla 6, muestra cómo influye las horas de encierro del animal vivo previo al beneficio y sus valores de pH, siendo 03 animales encerrados durante 12 horas, y sus valores de pH van en valores de mayor o igual a 6.0, mientras que 05 animales cumplieron un reposo de 24 horas, donde esto influye en el grado de almacenamiento de glucógeno muscular, provocando valores de 5.8 de pH, es decir carnes con buen indicador de color.

b) Buenas prácticas de manipulación durante el beneficio del vacuno; La falta de limpieza e higiene en el manipuleo de la carcasa, es un factor contaminante en el producto final, ya que, ningún operario que realiza esta etapa es capacitado en manejo de carnes; otra deficiencia observada es el desollado fuera de línea, echándose las canales sobre un armazón de tubos de metal, esta práctica es poco recomendable debido a la mala sangría provocada por la mala posición y por la posibilidad de contaminación de la canal.

c) Frío; la falta de cámara de frío durante la etapa de post mortem acelera la perecibilidad de las carnes, consecuentemente altera las características sensoriales. El ritmo de enfriamiento de las canales tiene efecto sobre el pH de la carne, debido a que la actividad de las enzimas es dependiente de la temperatura.

d) Tiempo de oreo; uno de los factores que dentro de la cadena productiva de carne se ha obviado por completo, llegando a transportar y comercializar bovinos recién beneficiados, los cuales no alcanzan un buen grado de calidad hacia los consumidores.

e) Condiciones de transporte de la carne desde el camal municipal hacia los puntos de comercialización, se trasladan carnes sin medios de protección y aislamiento, esto indica ser determinante para la contaminación de las carnes que se expenden en los tres mercados que abastece el camal municipal, estos son: Mercado Central, Mercado San Sebastián, Modelo y Contamana.

**Tabla 7: Tipo de materiales utilizados en el transporte de las carnes desde el lugar de sacrificio hasta los puestos de expendio.**

<b>Mercado</b>	<b>Costales</b>	<b>Tinas</b>	<b>Otros *</b>	<b>Total</b>
Mercado central	33,3%	11,1%	55,6%	100,0%
Mercado San Sebastián		25,0%	75,0%	100,0%
Mercado Modelo	58,3%	8,3%	33,3%	100,0%
Mercado Contamana	42,9%	14,3%	42,9%	100,0%
<b>Total</b>	<b>40,6%</b>	<b>12,5%</b>	<b>46,9%</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: Encuesta aplicada a los matarifes del camal

Otros \*: se refiere al uso de plásticos

Los resultados de esta tabla destacan que el 33% de puestos del mercado central usan costales para trasladar la carne desde el camal municipal hasta el puesto de venta, siendo un 55.6% que utilizan plásticos para dicha operación de traslado; el 75% usan plásticos para trasladar

carne hacia el mercado san Sebastián; 58.3% usan costales para trasladar carne hacia el mercado modelo y 42.9% usan costales para trasladar carne hacia el mercado Contamana. Se observa que la mayoría de comerciantes utilizan plásticos y estos carecen de limpieza, lo cual deviene en una práctica antihigiénica, ya que dichos materiales son utilizados continuamente en el traslado de las carnes. Esta práctica, se observa a diario en la que se aprecia inclusive el evidente deterioro de los referidos plásticos

#### **4.3. Calidad de la carne de vacuno beneficiada en el Camal Municipal de Cajamarca**

La calidad de las carnes se determinó por dos medios; primero por un análisis instrumental, (para determinar valores de pH, capacidad de retención de agua, humedad y proteína); y el segundo por entrevistas a matarifes del camal municipal y consumidores que acuden a cada uno de estos mercados a comprar carne de vacuno, la información se recolectó en función a evaluar si las amas de casa consideran que la carne de vacuno está dentro de tres categorías de calidad: buena, regular y mala.

**Tabla 8: Valores de pH en carnes de vacuno comercializadas en cuatro mercados de Cajamarca**

Valores de pH en carnes de vacuno			
Mercado Central	Mercado San Sebastián	Mercado Modelo	Mercado Contamana
5.80	6.34	5.89	6.40
5.89	6.30	5.80	6.45
5.78	5.90	5.80	6.39
5.87	6.25	5.78	6.25
5.69	6.42	5.69	6.42

<b>X= 5.806</b>	<b>X=6.242</b>	<b>X=5.792</b>	<b>X=6.382</b>
-----------------	----------------	----------------	----------------

La tabla 8 representa uno de los indicadores de calidad, según el análisis instrumental; la medición de pH, se ha efectuado sobre canales refrigeradas a las 24 horas post mortem, las cuales ya han sido distribuidas a los cuatro puntos de comercialización; donde se ha observado que todas las muestras presentan valores de pH por encima de 5.8, la causa de estos resultados, podría estar relacionada con las condiciones inadecuadas y estresantes de transporte, manejo y sacrificio.

Es por eso que los valores elevados de pH es la consecuencia de un agotamiento ante mortem de las reservas de glucógeno muscular producido principalmente por un mal manejo del animal; tomando en cuenta el criterio de Martin *et al.* (1971) de que un pH de la canal superior a 5.8, es un claro indicador de que dicha carne procede de un animal muy estresado, esto se corrobora con los datos de la tabla anterior, donde las horas de descanso de los animales previo al beneficio debería ser mínimo 6 horas de encierro, tal como lo menciona el Reglamento sanitario de Faenado de animales de abasto, mediante su artículo N° 38 y los datos de la tabla 8 nos muestra todo lo contrario, dando como resultado animales estresados con un manejo inadecuado.

De los resultados obtenidos las carnes del mercado san Sebastián y contamana muestran valores de pH superior a 6.0, lo cual hace suponer que las condiciones de almacenamiento no fueron las más adecuadas, es decir no se conservó a la temperatura ideal de refrigeración (1 a 5°C).



**Tabla 9: Capacidad de Retención de Agua de carnes de vacuno comercializadas en cuatro mercados de Cajamarca**

Capacidad de Retención de Agua (CRA)			
Se expresa como % de jugo expulsado			
Mercado Central	Mercado San Sebastián	Mercado Modelo	Mercado Contamana
2.20	1.16	3.24	3.10
2.25	1.50	3.24	3.14
2.20	1.85	3.50	3.05
2.30	1.70	3.15	3.10
2.30	2.00	3.25	3.12
X= 2.25	X= 1.642	X= 3.276	X= 3.102

**Tabla 10: Análisis de varianza según los valores de CRA en carne de vacunos según mercados**

ANOVA					
Capacidad de Retención de Agua de carnes de vacuno:% de jugo expulsado					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	8,725	3	2,908	91,050	,000
Dentro de grupos	,511	16	,032		
Total	9,236	19			

Ft= 3.24.

La tabla 9 muestra la CRA mediante pérdidas por goteo, este procedimiento se calculó en base a la diferencia de peso de un filete de carne ( 80 a 100g por 1.5 cm de espesor), tras haber estado durante 24 horas a 4°C sobre una rejilla colocada dentro de un recipiente plástico

herméticamente cerrado. Los valores de CRA de las muestras evaluadas, va desde 1.16 a 3.50 %, donde las carnes de vacuno del mercado san Sebastián son las menos húmedas, es decir presentan menos pérdida de agua por goteo; en comparación con las carnes del mercado Modelo que arrojan un promedio de 3.276%, de pérdida de agua.

Tal como se muestra en la tabla 10, se establece que las diferencias entre las medias al nivel de significación de 0.05, son significativas estadísticamente ( $F_c > F_t$ ).

**Tabla 11: Porcentaje de Humedad en carnes de vacuno comercializadas en cuatro mercados de Cajamarca**

% de Humedad en carnes de vacuno			
Mercado Central	Mercado San Sebastián	Mercado Modelo	Mercado Contamana
76.11	74.18	78.37	78.01
76.00	74.20	77.90	78.00
75.80	74,30	78.00	78.10
76.11	74.00	78.25	78.12
75.95	74.18	78.50	78.00
X= 75.99	X= 74.14	X= 78.20	X= 78.05

**Tabla 12: Análisis de varianza según los valores de humedad de carne de vacuno según mercados**

ANOVA					
% de Humedad en carnes de vacuno					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	54,630	3	18,210	769,497	,000
Dentro de grupos	,379	16	,024		

Total	55,009	19			
-------	--------	----	--	--	--

$$F_t = 3.24.$$

Los valores porcentuales de humedad, nos indica la cantidad de agua presente en la composición de la carne, es importante mencionar que a mayor valor de humedad es un alimento más expuesto a contaminación microbiana, es por eso que este indicador nos da a entender que las buenas prácticas de manipulación cumple un papel fundamental en la conservación de estas carnes. En relación a los valores de la tabla 9, la CRA es directamente proporcional a los porcentajes de humedad, es decir a mayor valor de humedad, mayor será el porcentaje de jugo expulsado en la carne.

**Tabla 13: Valores de proteína en carnes de vacuno comercializadas en cuatro mercados de Cajamarca**

% de Proteína en carnes de vacuno			
Mercado Central	Mercado San Sebastián	Mercado Modelo	Mercado Contamana
20.51	19.91	21.50	21.37
20.43	19.87	21.48	21.00
20.50	20.05	21.50	21.20
20.63	20.81	21.35	21.35
20.48	19.90	20.90	21.00
<b>X= 20.51</b>	<b>X= 20.11</b>	<b>X=21.35</b>	<b>X=21.18</b>

**Tabla 14: Análisis de Varianza según los valores de proteína en carne de vacunos, según mercados**

ANOVA					
Valores de proteína en %					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	5,039	3	1,680	25,559	,000

Dentro de grupos	1,052	16	,066		
Total	6,091	19			

Ft= 3.24

Los valores de proteína que presentan las muestras evaluadas, van desde 19.9% en carnes del mercado san Sebastián, hasta valores de 21.37% en carnes del mercado Contamana, y comparando con el valor de las Tablas Peruanas de Composición de Alimentos, 2009, el porcentaje de proteína es de 21.3, lo cual indica que las carnes procedentes del mercado modelo y Contamana están dentro de lo establecido.

Sin embargo, según (Tellez, 1992) el valor nutricional que tiene la carne es precisamente por su contenido proteico de alta calidad, en razón de los aminoácidos que contiene, donde el rango de este componente va desde 18 a 25%; y comparando con los resultados de las muestras evaluadas, todas arrojan datos dentro del rango establecido.

El segundo medio que se utilizó para evaluar la calidad de carnes, es mediante entrevistas a la cantidad de puestos ubicados en cada mercado que acuden al camal municipal a beneficiar sus animales o comprar el producto por medio de intermediarios

**Tabla 15: Apreciación sobre la característica color de la carne, según mercado. Cifras relativas**

<b>Mercados</b>	<b>Buena</b>	<b>Regular</b>	<b>Mala</b>	<b>Total</b>
Mercado Central	60.0	40.0	0	100.0
Mercado San Sebastián	80.0	20.0	0	100.0
Mercado Modelo	20.0	60.0	20.0	100.0
Mercado Contamana	14.3	71.4	14.3	100.0
Total Promedio	43.6	47.9	8.6	100.0

Fuente: Encuesta aplicada a las amas de casa

**Tabla 16: Apreciación sobre la característica olor de la carne, según mercado.**

<b>Mercados</b>	<b>Buena</b>	<b>Regular</b>	<b>Mala</b>	<b>Total</b>
Mercado Central	77.8	22.2	0	100
Mercado San Sebastián	50	50	0	100
Mercado Modelo	16.7	58.3	25	100
Mercado Contamana	28.6	71.4	0	100
Total Promedio	40.6	50	9.4	100

Fuente: Encuesta aplicada a las amas de casa

**Tabla 17: Apreciación sobre la característica textura de la carne, según mercado**

<b>Mercados</b>	<b>Buena</b>	<b>Regular</b>	<b>Mala</b>	<b>Total</b>
Mercado Central	22.2	77.8	0	100
Mercado San Sebastián	50.0	50.0	0	100
Mercado Modelo	16.7	66.7	16.7	100
Mercado Contamana	14.3	57.1	28.6	100
Total promedio	21.9	65.6	12.5	100

Fuente: Encuesta aplicada a las amas de casa

**Tabla 18: Apreciación sobre la característica sabor de la carne, según mercado.**

<b>Mercados</b>	<b>Buena</b>	<b>Regular</b>	<b>Mala</b>	<b>Total</b>
Mercado Central	66.7	33.3		100
Mercado San Sebastián	75.0	25.0		100
Mercado Modelo	33.3	41.7	25.0	100
Mercado Contamana	14.3	57.1	28.6	100
Total Promedio	43.8	40.6	15.6	100

Fuente: Encuesta aplicada a las amas de casa

En las tablas: 15, 16, 17 y 18 representan los porcentajes de calidad de carne de vacuno por cada mercado, observando un 80 % de característica de buen color lo tiene las carnes que se venden en el mercado San Sebastián, un 77.8% de característica de buen olor lo tiene el

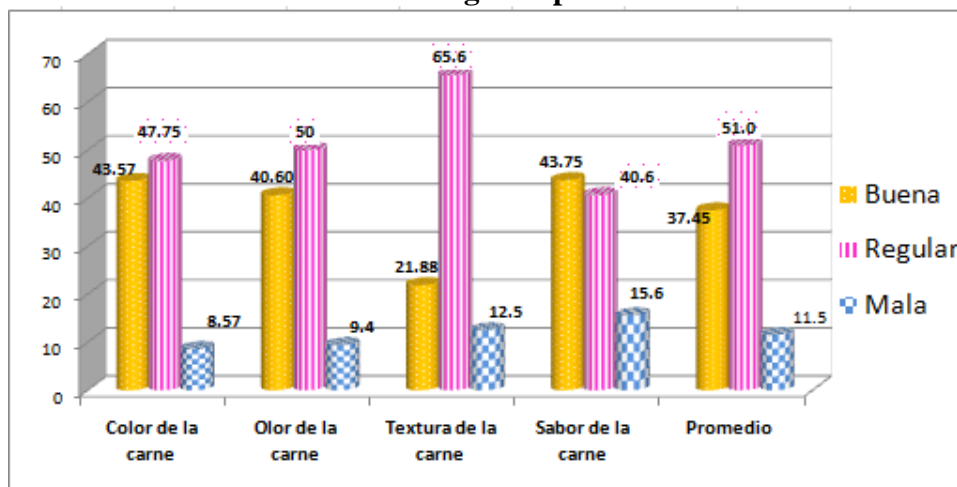
mercado central; un 50% de característica de buena textura y un 75% de característica de buen sabor lo tiene el mercado San Sebastián.

**Tabla 19: Resumen de las características organolépticas de carne de vacuno**

Características	Buena	Regular	Mala	Total
Color de la carne	43.57	47.75	8.5725	100
Olor de la carne	40.6	50	9.4	100
Textura de la carne	21.9	65.6	12.5	100
Sabor de la carne	43.8	40.6	15.6	100
Promedio	37.5	51.0	11.5	100

Fuente: Encuesta aplicada a las amas de casa

**Gráfico 1: características organolépticas de carne de vacuno**



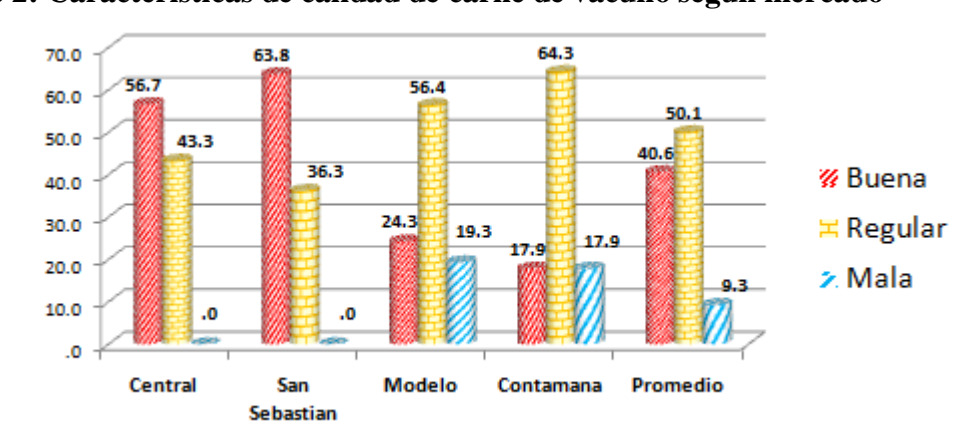
En el gráfico de barras 1 representa un resumen de las características organolépticas de olor, color, textura y sabor de la carne de vacuno que se comercializan en los cuatro mercados que abastece el camal municipal de Cajamarca, donde se tiene altos porcentajes de regular calidad en sus cuatro características, esto nos da a entender que existen deficiencias de: manipulación, higiene y sistemas de conservación dentro de la cadena productiva de la carne de vacuno.

**Tabla 17: Características organolépticas de carne de vacuno: Mercado central, san Sebastián, Modelo y Contamana**

Mercados	Buena	Regular	Mala	Total
Central	56.7	43.3	.0	100.0
San Sebastián	63.8	36.3	.0	100.0
Modelo	24.3	56.4	19.3	100.0
Contamana	17.9	64.3	17.9	100.0
Promedio	40.6	50.1	9.3	100.0

Fuente: Encuesta aplicada a las amas de casa

**Gráfico 2: Características de calidad de carne de vacuno según mercado**



En el gráfico 2 representa que en el mercado San Sebastián se encuentran los puestos de venta con mejores características de calidad teniendo un 63.8% de carne buena, seguido del mercado Central con un 56.7%, indicando que estos dos mercados son los que cumplen con mejores condiciones de comercialización, reflejado en la calidad de las carnes, comparado con los mercados de Contamana y Modelo

**Tabla 18: Tipo de materiales utilizados en el transporte de las carnes desde el lugar de sacrificio hasta los puestos de expendio.**

<b>Mercado</b>	<b>Costales</b>	<b>Tinas</b>	<b>Otros *</b>	<b>Total</b>
Mercado central	33,3%	11,1%	55,6%	100,0%
Mercado San Sebastián		25,0%	75,0%	100,0%
Mercado Modelo	58,3%	8,3%	33,3%	100,0%
Mercado Contamana	42,9%	14,3%	42,9%	100,0%
<b>Total</b>	<b>40,6%</b>	<b>12,5%</b>	<b>46,9%</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: Encuesta aplicada a las amas de casa.

Otros \*: se refiere al uso de plásticos

Los resultados de esta tabla destacan que el 33% de puestos del mercado central usan costales para trasladar la carne desde el camal municipal hasta el puesto de venta, siendo un 55.6% que utilizan plásticos para dicha operación de traslado; el 75% usan plásticos para trasladar carne hacia el mercado san Sebastián; 58.3% usan costales para trasladar carne hacia el mercado modelo y 42.9% usan costales para trasladar carne hacia el mercado Contamana. Se observa que la mayoría de comerciantes utilizan plásticos y estos carecen de limpieza, lo cual deviene en una práctica antihigiénica, ya que dichos materiales son utilizados



continuamente en el traslado de las carnes. Esta práctica, se observa a diario en la que se aprecia inclusive el evidente deterioro de los referidos plásticos.

**Tabla 19: Opinión sobre prácticas de higiene de las carnes durante el transporte, según mercado.**

<b>Mercado</b>	<b>De acuerdo</b>	<b>Ni de acuerdo, Ni en desacuerdo</b>	<b>Total</b>
Mercado Central	66,7%	33,3%	100,0%
Mercado San Sebastián	50,0%	50,0%	100,0%
Mercado Modelo	75,0%	25,0%	100,0%
Mercado Contamana	71,4%	28,6%	100,0%
<b>Total</b>	<b>68,8%</b>	<b>31,3%</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: Encuesta aplicada a las amas de casa

Esta tabla refleja el porcentaje de las personas que están de acuerdo en aplicar prácticas de higiene durante el transporte de las carnes de vacuno desde el camal municipal, hasta el mercado destino; teniendo como resultado que un 66.7% de puestos del mercado central respondió en estar de acuerdo; un 50% del mercado san Sebastián; un 75% del mercado modelo y un 71.4% del mercado contamana, lo cual indica que en un mayor porcentaje lo expresan los ambulantes del mercado Contamana.

**Tabla 20: Grado de la aplicación de prácticas de higiene en el transporte de las carnes, según Mercado. Cifras relativas**

<b>Mercado</b>	<b>Siempre lo hace</b>	<b>Lo hace de vez en cuando</b>	<b>No lo hace</b>	<b>Total</b>
Mercado Central	44,4%	55,6%		100,0%
Mercado San Sebastián	50,0%	50,0%		100,0%
Mercado Modelo	58,3%	33,3%	8,3%	100,0%
Mercado Contamana	28,6%	57,1%	14,3%	100,0%
<b>Total</b>	46,9%	46,9%	6,3%	100,0%

Fuente: Encuesta aplicada a las amas de casa

En la tabla 20 representa los porcentajes de cuál es la frecuencia de aplicar prácticas de higiene durante su transporte de las carnes, teniendo como resultados que el mercado Modelo tiene un 58.3% de cumplir con este requisito y un 28.6% los del mercado Contamana; ya que, en este caso el transporte de las carnes de vacuno lo hacen por medio de unidades vehiculares particulares y no a través del carro municipal.

**Tabla 21: Grado de aplicación de sistema de refrigeración según mercado. Cifras relativas**

<b>Mercado</b>	<b>Bajo refrigeración</b>	<b>Al medio ambiente</b>	<b>Total</b>
Mercado Central	33,3%	66,7%	100,0%
Mercado San Sebastián	25,0%	75,0%	100,0%
Mercado Modelo	33,3%	66,7%	100,0%
Mercado Contamana		100,0%	100,0%
<b>Total</b>	<b>25,0%</b>	<b>75,0%</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: Encuesta aplicada a las amas de casa

En la tabla 21 muestra los mercados que cuentan con un almacenamiento de refrigeración de las carnes que expenden, lo cual es uno de los requisitos para la comercialización de productos alimentarios según lo establece el Reglamento tecnológico de carnes, teniendo como resultado que el mercado central y modelo cuentan con un 33% de poseer sistemas de refrigeración en sus puestos de venta, mientras que los puestos de venta ubicados en el mercado Contamana, no cuentan con este sistema, por lo que la forma que almacenan sus carnes son en dos ambientes cerrados de uso común bajo temperatura ambiente.

#### **4.4. Grado de influencia de los factores del eslabón del beneficio dentro de la cadena productiva sobre la calidad de la carne de vacuno obtenida del Camal Municipal de Cajamarca.**

La cadena productiva de la carne se representa por siete etapas; en donde todas estas e tienen cierto grado de influencia en la calidad del producto final. Dentro de los factores de influencia se encuentra el estado (1) *ante mortem*: raza, en este caso la mayoría de ganado beneficiado es criollo seguido de la raza holstein; sexo, representa un 58% de machos 42% de hembras , teniendo un mayor porcentaje de rendimientos en machos beneficiados; edad; alimentación del animal incide sobre el valor nutritivo de la carne, mejora también la terneza de la carne como consecuencia del incremento del contenido de grasa. (2) *estado post mortem*: considerado las etapas posterior al beneficio: el puntillazo, aquí se evidencia el tiempo y las condiciones de asepsia para evitar la contaminación de la carne; la evisceración es otra etapa en la cual se observa que no hay un manejo adecuado de buenas prácticas de manufactura, es decir los instrumentos utilizados presentan características obsoletas y el personal que opera esta etapa no tiene la indumentaria necesaria; el oreo, debería realizarse unas 24 horas según lo estipula el reglamento tecnológico de carnes, pero en el caso del camal municipal no desarrolla la etapa de oreo lo cual influye en las características de jugosidad y color de la

carne; la inspección post mortem, es una responsabilidad del médico veterinario quien muestra una actitud de descuido en hacer una completa inspección, observándose muchas veces dar el visto bueno a carnes que presentan fasciola en las vísceras, resultando estos órganos comercializándose en diferentes puntos de venta de la ciudad.

El transporte de la carne desde el camal municipal hacia los diferentes puntos de venta, se realizan en condiciones no aptas para alimentos-, como son: carretillas y vehículos que no cumplen condiciones de higiene.

Sin embargo, el aspecto que más me interesa, objeto de estudio, es la calidad sensorial que puede definirse como las características percibidas por los sentidos en el momento de la compra o del consumo, que influyen en la satisfacción sensorial

## **CAPÍTULO V.**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **5.1. Conclusiones**

1.- La investigación demuestra que los factores que influyen en la cadena productiva de la carne de vacuno son: el corto tiempo de encierro del animal vivo, Buenas Prácticas de manufactura, cadena de frío y condiciones de transporte

3.-La calidad de carne de vacuno, está relacionada a los valores promedio de: pH en 5.8, con respecto a la capacidad de retención de agua y humedad muestran valores mínimos a las carnes del mercado San Sebastián, y en el contenido de proteína, las carnes del mercado Contamana arroja valores máximos % 21,18

4.- Los factores de influencia en la calidad de carne son el estado ante morten y el estado post morten.

5.- Se determinó que en el mercado Central y San Sebastián expenden carnes de mejor calidad comparados con los otros puntos de comercialización.

6.- La calidad de la carne, se fija en última instancia en el consumidor y viene determinada por una serie de factores, en este caso se identificó que la más importante en el color

## **5.2 Recomendaciones**

1.- La Municipalidad Provincial de Cajamarca debe cumplir con lo normado en los Reglamentos referente a la ubicación, infraestructura y áreas de distribución del camal Municipal.

2.- Aplicar el sistema HACCP en las líneas de beneficio de: vacuno, porcino y ovino para obtener carne de inocua hacia el consumidor

3.- El médico veterinario que realiza la Inspección post-mortem debe ser más minucioso al momento de evaluar la calidad de la carcasa, y evitar la comercialización de carnes provenientes de animales enfermos.

4.-Se sugiere al administrador del camal Municipal evitar la presencia de personas extrañas dentro del área de beneficio de animales.

5.-Desarrollar un programa de capacitación en Buenas prácticas de Higiene y Manufactura para todo el personal que labora en el camal Municipal

6.- Establecer un programa de concientización dirigido a consumidores de carnes, con la finalidad de exigir que los comerciantes cumplan con los mínimos requisitos sanitarios de expendio

### Referencias Bibliográficas

- Alberti, P.2000.Determinación Instrumental de la calidad de la carne. Medición del color. En: Metodología para el estudio de la calidad de la canal y de la carne en rumiantes. Coords. V, Cañequé y C, Sañudo. Monografías INIA. Ganadería N° 1. 11-16
- Aulicino,J.M, Briz Escribano,J y de Felipe,I. 2014 “Carne bovina argentina: análisis cualitativo exploratorio de atributos de calidad subjetiva que generan valor añadido”. Revista Argentina de Producción Animal volumen 34, páginas 323 y 324.
- Beltran, J.A Y Roncales, P. 2000. Determinación Instrumental de la calidad de la carne, determinación de textura. En: Metodología del estudio para la calidad de la canal y de la carne en rumiantes. Coords, V. Cañequé y C. Sañudo Monografías INIA: Ganadera N°1, 11-16.
- Blandino, L. J. 2005. La industria de la carne bovina en Centroamérica: Situación y Perspectivas. Servicios Internacionales para el Desarrollo Empresarial (SIDE). San José de Costa Rica.
- Calderón , J.; Nahed, J.; Sánchez, B.; 2012. Estructura y Función de la cadena productiva de carne de bovino en la ganadería de Tepactán. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma de Chiapas
- Carr Tom 2010.Atributos de calidad de la carne de vacuno para el consumidor y su relación con los sistemas de clasificación de canales bovinas en España y en EEUU. Universidad Pública de Navarra. España Disponible en <http://www.consumer.es/seguridad>.
- **Cheftel JC, Cheftel H,BezançonP ; pról. de Pierre Desnuelle;tr. por** Francisco López Capont. 2006 Introducción a la Bioquímica y Tecnología de Alimentos. 2 volúmenes Editorial Acribia , Zaragoza España.

- Cenagro.2012. Censo Nacional Agropecuario, elaborado por el Instituto Nacional de Estadística e Informática. Lima Perú.
- Departamento de Agricultura de Estados Unidos.(USDA) 2009 “Tendencia al Comercio de Carne”. Disponible en web: <http://www.fas.usda.gov>
- Dikeman, M.E., 1991. Growth, carcass characteristic and meat. Quality. Proceedings. 37<sup>th</sup> International Congress of meat science and technology. Volumen 1, 1-15. Kulmbach. Alemania.
- Dumont, B.L 1990. Variation of ham conformation and relation to the muscle/bone ratio. En Journees de la recherché porcine en France Paris. Vol 22, 23-49.
- FAO. 2003. Base de datos sobre agricultura FAOSTAT. Organización para la Agricultura y la Alimentación (FAO). Roma.
- Flores Cabrera Martin Antonio. 2001. Tesis “Prevalencia y Pérdidas Económicas por decomiso de vísceras y carcasa a consecuencia de de helmintos en animales beneficiados.
- Fishell, V.K., Aberte,E.D.Judge,M.D.,Perry,T.W. 1985. Palability and muscle properties of beef as influenced by preslaughter growth rate.
- Forrest, H; Jugde y Merkel. 2000. Fundamentos de Ciencia de la Carne, Editorial Acribia, Zaragoza España.
- Garrido, M.V. y Bañon, S. 2000. Determinación Instrumental de la calidad de la carne. Medida del pH en: Metodología para el estudio de la calidad de la canal y la carne en rumiantes. Coords. V. Cañeque y C. Sañudo. Monografías INIA: Ganadera N° 1.
- García, M.D. 2000. Introducción en: Metodología para el estudio de la calidad de la canal y de la carne en rumiantes. Coords.V. Cañeque y C. Sañudo. Monografias. INIA: Ganadera N°1, 11-16.
- Gracia, A. 2001 La Calidad en el sistema agroalimentario y la seguridad de los alimentos. Editado por la Asociación Española de Economía Agraria
- Gracey J.F, 2001 Mataderos Industriales Tecnología y Funcionamiento, Editorial Acribia , Zaragoza España.
- Hamm, R. 1986 Functional Properties of the Miofibrilar system and their Measurements En: Muscle as Food. Ed. B.J Bechtel academic Press, New York
- Hedrick, H.B. Peterson, S.A., Matches, A.G. 1983. Carcass and palability characteristics of beef produced on pasture, com silage and com grain.



- Malaver Urteaga, F, 2007 Tesis “Estudio de Pre Factibilidad en la Instalación de un Camal Particular en la Ciudad de Cajamarca”.
- Maza M.T y Ramirez V.2006 Artículo “ Distintas Consideraciones en torno a los atributos de calidad de carne de vacuno por parte de la industria y consumidores” facultad de veterinaria. Universidad de Zaragoza España.
- Marín Briones J.M 1991 .tesis: “Evaluación de la Calidad de Carcasa a través de la medición de la superficie del músculo largo dorsal en bovinos y equinos beneficiados en el Camal Municipal de Cajamarca.”
- Martin A.H.,H.T. Fredeen and G.M. Weiss. 1971.Characteristic of youthful beef carcasses in relation to weight, age and sex. III Meat quality attributes. Can. J. Anim, Sci., 51: 305-315.
- Ministerio de Agricultura del Perú. 2008. Producción de leche fresca de vaca tm principales departamentos 2004-2006. Disponible en <http://www.minag.gob.pe/situacion-de-las-actividades-de-crianza-y-producción/vacunos-de-leche/4html>.
- MINAG. 2009. Producción anual de carne bovina 1993-2008 miles de TM. Disponible en: <http://www.minag.gob.pe/situación-de-las-actividades-de-crianza-y-producción/de-vacunos-de-doble-propósito/5html>.
- MINAG, 1995. Reglamento Tecnológico de carnes. Decreto Supremo N° 22-95-AG
- MINAG, 2012.Reglamento sanitario del Faenado de Animales de Abasto. Decreto Supremo N° 015-2012-AG
- .Ministerio de Salud, Instituto Nacional de Salud. 2009. Tablas Peruanas de Composición de Alimentos. 8va Edición Lima-Perú.
- Olivan García M.C; 2008 Revista Tecnológica Agroalimentaria. Zaragoza España.
- Pearson A.M. 1986. Physical and biochemical changes occurring in muscle during storage and preservation. En: muscle as food. Ed P.J. Bechtel. Academic Press. New York.
- Perulactea 2010. Artículo N°13, disponible en [www.perulactea.com](http://www.perulactea.com) /2010
- Piedra Flores J; 2005. Tecnología de la carne. Ingeniería de la Producción Animal. Universidad Nacional de Cajamarca.

- Pla, M. 2000 Determinación Instrumental de la calidad de carne. Medida de la capacidad de retención de agua. En: Metodología para el estudio de la calidad de la canal y de la carne en rumiantes. Coords. V. Cañeque y C.Sañudo. Monografías INIA: ganadera N° 1.
- Prince J y Schweigert B. 2005.Ciencia de la Carne y de los Productos cárnicos.University of California, Traducido por Juan Luis de la Fuente.Editorial Acribia , Zaragoza España.
- Pomeranz, Y. y Meloan, C.E. 1994. Food Analysis: Teoria and Practice. Chapman & Hall. New York.
- Sañudo,C.P.Alberti,M.M.Campo,J.L.Olleta y B.Parea. 1998. Calidad Instrumental de la carne de bovino de siete razas españolas. Revista: Archivos de Zootecnia. Volumen 47 N° 178-179.
- Seideman, S.C y Cross, H.R. 1982. Utilization of electrical simulation to improve meat quality: A review. J. Food Qual 5,247-258.
- Technoserve Businnes Solutions to Rural Poverty. 2004 Estudio Subsectorial Carnes de vacuno y Ovino en la Provincia de Cajamarca
- Tellez Villena J; 2002 Tecnología e Industrias Cárnicas. Tomo I. Artes Gráficas Espino. Lima Perú
- Tellez Villena J; 2005. La Calidad de Carnes en Vacunos, Artículo del 1er Congreso Peruano de la Carne en Lima.
- Veytes R. 2010.Metodología de la Investigación en organizaciones, mercado y sociedad. Editorial de las ciencias. Buenos Aires
- Vilaboa Arroniz J; 2009. Factores que influyen en la calidad de carne bovina mexicana. Artículo técnico en ganadería, disponible en <http://www.engormix.com/MA-gan>.

## **APÉNDICE**

## ANEXOS

### Tesis: ESTADO SITUACIONAL DE LA CADENA PRODUCTIVA Y CALIDAD DE CARNE DE VACUNO BENEFICIADA EN EL CAMAL MUNICIPAL DE CAJAMARCA

#### ENCUESTA

Nombre del encuestador :.....

#### I. DATOS GENERALES

##### 1) Tipo de informante

1. Matarife ( )
2. Propietario ( )
3. Consumidor final ( )

##### 2) Sexo

1. Hombre ( )
2. Mujer ( )

##### 3) Edad: .....

##### 4) Grado de instrucción

1. Analfabeto ( )
2. Primaria completa ( )
3. Primaria Incompleta ( )
4. Secundaria completa ( )
5. Secundaria Incompleta ( )

##### 5) Mercado

1. Mercado central ( )
2. Mercado san Sebastián ( )
3. Mercado modelo ( )

#### II. FACTORES QUE DETERMINAN LA CALIDAD

- 6) Los animales que ingresan al Camal permanecen en el corral de encierro antes del beneficio:
  1. Siempre lo hace ( )

2. Lo hace de vez en cuando ( )

3. Nunca lo hace ( )

7) Los animales que mayormente se sacrifican es:

1. terneros ( )

2. machos enteros ( )

3. machos castrados ( )

4. Hembras no paridas ( )

5. Hembras paridas ( )

8) Los animales que mayormente se sacrifican es:

1. De 5 a 12 meses ( )

2. De 12 a 18 meses ( )

3. De 18 a 30 meses ( )

4. De 30 a 42 meses ( )

5. Más de 42 meses ( )

9) Los animales que mayormente se sacrifican poseen cobertura de tejido adiposo:

1. Muy abundante ( )

2. Abundante ( )

3. Medio ( )

4. Ligero ( )

5. Ausente ( )

10) Todos los animales que entran al camal para beneficiarse cumplen con el certificado de vacunas

1. De acuerdo ( )

2. Ni de acuerdo / ni en desacuerdo. ( )

3. En desacuerdo ( )

11) Actualmente, los cortes que ocasionalmente se realizan a las vísceras son:

1. Muy a menudo ( )

2. De vez en cuando ( )

3. Muy pocas veces ( )

4. Nunca ( )

12) Con que frecuencia se realiza el control de la inspección post mortem por la fiscalía y el Ministerio de salud

1. Una vez al mes ( )

2. Cada dos meses ( )

- 13) Que es lo que hace ´principalmente ante la sospecha de la presencia de una enfermedad en la inspección post mortem:
1. Continua con la comercialización ( )
  2. Se detiene y se elimina ( )
- 14) El tipo de transporte que mayormente utiliza para el traslado de las carnes es:
1. Bicicleta ( )
  2. Carretilla ( )
  3. Taxi ( )
  4. Camión frigorífico del camal ( )
- 15) Usted., principalmente la carne la adquiere :
1. Adquiere directamente del Camal ( )
  2. Adquiere a través de intermediarios ( )
- 16) Los recipientes que siempre usa para el traslado de las carnes es:
1. Costales ( )
  2. Tinajas ( )
  3. Otros. ( ). Cual: .....
- 17) La higiene es una condición practica que debe ejecutarse durante el transporte de las carnes. Ud. Está:
1. De acuerdo ( )
  2. Ni de acuerdo / ni en desacuerdo. ( )
  3. En desacuerdo ( )
- 18) Como considera la ejecución de las practicas higiénicas en el transporte de la carne
1. Siempre lo hace ( )
  2. Lo hace de vez en cuando ( )
  3. No lo hace ( )
- 19) Mayormente la conservación de las carnes se realiza :
1. Bajo refrigeración ( ).
  2. Al medio ambiente ( )
- 20) Para el expendio o venta al consumidor cuenta con:
1. Mesa de expendio revestida con mayólica 1. Si ( ) 2. No ( )
  2. Uniforme completo: 1. Si ( ) 2. No ( )
  3. Conservadora 1. Si ( ) 2. No ( )
  4. Ganchos de acero inoxidable 1. Si ( ) 2. No ( )
  5. Balanza (calibrada). 1. Si ( ) 2. No ( )



