



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO  
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS  
ESCUELA DE INGENIERÍA ZOOTÉCNICA

“EVALUACIÓN DE LA MORCILLA CASTELLANA UTILIZANDO DOS  
TIPOS DE TRIPAS COMESTIBLES (NATURAL Y COLÁGENO)”

TESIS DE GRADO

Previa la obtención del título de:

INGENIERO ZOOTECNISTA

AUTOR:

MERWIN MARCELO RUIZ MÁRMOL

Riobamba – Ecuador

2009

## CONTENIDO

	Pág.
Resumen	v
Abstract	vi
Lista de Cuadros	vii
Lista de Gráficos	viii
Lista de Anexos	ix
I. <u>INTRODUCCIÓN</u>	1
II. <u>REVISIÓN DE LITERATURA</u>	13
A. LA CARNE	13
1. <u>Características</u>	14
a. Sabor	14
b. Colores	15
2. <u>Química de la carne</u>	15
3. <u>Valor nutricional</u>	16
B. TIPOS DE CARNES	18
1. <u>Carne de cerdo</u>	18
a. Valoración nutricional de la carne de cerdo	18
b. Beneficios nutricionales de la carne de cerdo	19
2. <u>Carne de vacuno</u>	21
a. Valor nutritivo de la carne de vacuno	22
C. DERIVADOS CÁRNICOS	22
1. <u>Descripción</u>	22
2. <u>Tipos de derivados cárnicos</u>	23
a. Embutidos	23
b. Salazones	23
c. Productos tratados por el calor	23
D. LOS EMBUTIDOS	24
1. <u>Tipos de embutidos</u>	25
a. Embutidos de carne	25
b. Embutidos de vísceras	25
c. Embutidos de sangre	25
d. Fiambres	25
2. <u>Clasificación de los embutidos</u>	26

3.	<u>Componentes básicos de los embutidos</u>	27
a.	Carne	27
b.	Grasa	27
c.	Sal	27
d.	Azúcares	28
e.	Nitratos y nitritos	28
g.	Tripas	28
4.	<u>Fosfatos</u>	28
a.	Propiedades y usos	29
5.	<u>Sorbato</u>	30
a.	Usos y aplicaciones	30
6.	<u>Condimentos y especias</u>	31
E.	LA MORCILLA	31
1.	<u>Definición</u>	31
2.	<u>Gastronomía de la morcilla</u>	32
a.	En España	32
b.	En Italia	33
c.	En Portugal	33
d.	Reino Unido	33
e.	En América	34
f.	En Asia	35
3.	<u>Proceso de elaboración</u>	36
a.	Materias primas	36
b.	Picado y/o molido	37
c.	El embutido	38
d.	El escaldado	38
e.	Almacenamiento	38
4.	<u>Cualidades de la morcilla</u>	38
F.	MORCILLA DE SANGRE	39
1.	<u>Definición</u>	39
2.	<u>Requisitos</u>	39
G.	PREPARACIÓN DE MORCILLA CASTELLANA	40
1.	<u>Valor nutritivo</u>	42
H.	LA SANGRE	43

1.	<u>Papel de la sangre en la elaboración de las morcillas</u>	43
I.	TRIPAS	44
1.	<u>Definición</u>	44
2.	<u>Características de las tripas</u>	44
3.	<u>Clasificación de las tripas</u>	45
4.	<u>Tripas naturales</u>	45
a.	Características	46
b.	Procesamiento	47
c.	Ventajas de las tripas naturales	47
d.	Desventajas de las tripas naturales	48
e.	Recomendaciones para uso y almacenamiento	48
5.	<u>Tripas Sintéticas</u>	49
a.	Ventajas	49
6.	<u>Tripas de colágeno</u>	50
a.	Composición de las tripas de colágeno	51
b.	Especificaciones técnicas	51
c.	Instrucciones de conservación	52
J.	EVALUACIÓN SENSORIAL	52
1.	<u>Generalidades</u>	52
2.	<u>¿Qué se necesita para realizar el análisis sensorial?</u>	53
3.	<u>Pruebas de preferencia</u>	53
a.	Apariencia	54
b.	Olor y Aroma	55
c.	Gusto	56
d.	El sabor	56
e.	Textura	57
III.	<u>MATERIALES Y MÉTODOS</u>	59
A.	LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO	59
B.	UNIDADES EXPERIMENTALES	59
C.	MATERIALES, EQUIPOS, E INSTALACIONES	59
1.	<u>Instalaciones</u>	59
2.	<u>Equipos</u>	60
3.	<u>Materiales</u>	60
4.	<u>Insumos</u>	60

5.	<u>Aditivos y conservantes</u>	61
D.	TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL	61
F.	MEDICIONES EXPERIMENTALES	61
E.	ANALISIS ESTADISTICOS Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA	62
F.	PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL	63
1.	<u>Descripción del experimento</u>	63
2.	<u>Programa sanitario</u>	65
G.	METODOLOGIA DE EVALUACIÓN	65
IV.	<u>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</u>	66
A.	VALORACIÓN NUTRITIVA	66
1.	<u>Contenido de humedad</u>	66
2.	<u>Contenido de materia seca</u>	66
3.	<u>Contenido de proteína</u>	69
4.	<u>Contenido de grasa</u>	72
5.	<u>Contenido de cenizas</u>	74
6.	<u>Contenido de materia orgánica</u>	74
B.	VALORACIÓN ORGANOLÉPTICA	75
1.	<u>Apariencia</u>	75
2.	<u>Color</u>	77
3.	<u>Olor</u>	77
4.	<u>Sabor</u>	78
5.	<u>Textura</u>	78
6.	<u>Valoración total</u>	79
C.	VALORACIÓN MICROBIOLÓGICA Y VIDA DE ANAQUEL	80
D.	EVALUACIÓN ECONÓMICA	80
V.	<u>CONCLUSIONES</u>	83
VI.	<u>RECOMENDACIONES</u>	84
VII.	<u>LITERATURA CITADA</u>	85
	ANEXOS	79

## RESUMEN

En la Facultad de Ciencias Pecuarias de la ESPOCH, se evaluó la elaboración de morcilla castellana con la utilización de dos tipos de tripas comestibles (natural y colágeno), utilizándose 16 unidades experimentales, cada una de 3 kg de masa preparada a base de carne de cerdo, res, sangre y grasa, más las especies y condimentos, Los resultados experimentales por responder a dos tratamientos se analizaron a través de la prueba estadística de t'Student para muestras pareadas con varianzas diferentes, determinándose al emplearse la tripa natural los contenidos de humedad, proteína y grasa de la morcilla castellana fueron de 55.98, 27.35 y 17.72 %, respectivamente; pero al utilizar la tripa de colágeno se incrementó el contenido de humedad en 0.56 %, reduciéndose la proteína en 2.37 % y la grasa en 2.69 %, de acuerdo a las características organolépticas, tuvo una muy buena aceptación sin importar el tipo de tripa que se utilizó para su embutido, los análisis microbiológicos, registraron ausencia bacteriana y presenta una vida útil que sobrepasa los 15 días de almacenamiento, en el análisis económico se encontró que al emplear la tripa de colágeno se obtiene una mayor rentabilidad económica (15 %), que cuando se emplea la tripa natural que presentó un beneficio/costo de 1.12, por lo que se recomienda utilizar la tripa de colágeno en la elaboración de morcilla castellana, por cuanto su aporte proteico es alto, bajo contenido graso y se puede esperar una rentabilidad económica del 15 % por lote fabricado.

## ABSTRACT

At the Cattle and Livestock Faculty of the ESPOCH the castilian sausage elaboration with the use of two types of edible insides (natural and collagen) was evaluated using 16 experimental units each with 3 kg mass prepared with pork, cow meat, blood and fat plus the spices and condiments. The experimental results with the use of two treatments were analyzed through the statistical test of t'Student for samples paired with different variances, determining upon using the natural insides. The moisture, protein and fat contents of the castilian sausage were 55.99, 27.35 and 17.72% respectively; but upon using the collagen insides the moisture content was increased by 0.56% the protein being reduced by 2.37% and fat by 2.69%. according to the organoleptic features the sausage had a good acceptance without considering the insides type used for the sausage. The microbiological analyses recorded a bacterial absence and shows a useful life which surpasses the 15 storage days. In the economic analysis it was found out that upon using the collagen insides a higher profitability is obtained (15%) than when the natural insides is used which presented 1.12 benefit - cost; this is why it is recommended to use the collagen insides in the Castilian sausage elaboration because of its high protein and low fat content; 15% economic profitability per manufactured portion is expected.

## LISTA DE CUADROS

Nº		Pág.
1.	COMPOSICION QUIMICA DE LA CARNE.	7
2.	COMPOSICIÓN NUTRITIVA DE DIFERENTES SECCIONES DEL CERDO (POR 100 g DE PORCIÓN COMESTIBLE).	11
3.	COMPOSICIÓN EN NUTRIENTES DE DERIVADOS CÁRNICOS POR 100 g DE ALIMENTO.	14
4.	ADITIVOS PERMITIDOS EN LA ELAVORACIÓN DE MORCILLA DE SANGRE.	30
5.	REQUISITOS BROMATOLÓGICOS.	30
6.	REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS EN MUESTRA UNITARIA.	30
7.	COMPOSICIÓN NUTRITIVA DE LA MORCILLA CASTELLANA (POR 100 g DE PORCIÓN COMESTIBLE).	32
8.	ESQUEMA DEL EXPERIMENTO.	51
9.	FORMULACIÓN DE LA MORCILLA CASTELLANA.	54
10.	VALORACIÓN BROMATOLÓGICA DE LA MORCILLA CASTELLANA ELABORADA CON DOS TIPOS DE TRIPAS COMESTIBLES (NATURAL Y SINTÉTICA A BASE DE COLÁGENO)	57
11.	VALORACIÓN ORGANOLÉPTICA DE LA MORCILLA CASTELLANA ELABORADA CON DOS TIPOS DE TRIPAS COMESTIBLES (NATURAL Y SINTÉTICA A BASE DE COLÁGENO).	66
12.	VALORACIÓN ECONÓMICA (DOLARES) DE LA ELABORACIÓN DE MORCILLA CASTELLANA CON DOS TIPOS DE TRIPAS COMESTIBLES (NATURAL Y SINTÉTICA A BASE DE COLÁGENO)	71

## LISTA DE GRÁFICOS

Nº		Pág.
1.	Contenido de humedad (%) en las morcillas castellanas elaboradas con dos tipos de tripas comestibles (natural y de colágeno).	<b>58</b>
2.	Contenido de materia seca (%) en las morcillas castellanas elaboradas con dos tipos de tripas comestibles (natural y de colágeno).	60
3.	Contenido de proteína (%) en las morcillas castellanas elaboradas con dos tipos de tripas comestibles (natural y de colágeno).	61
4.	Contenido de grasa (%) en las morcillas castellanas elaboradas con dos tipos de tripas comestibles (natural y de colágeno).	63

## LISTA DE ANEXOS

Nº

1. Reporte de resultados de la valoración bromatológica y microbiológica de la morcilla castellana elaborada con dos tipos de tripas comestibles (natural y sintética a base de colágeno).
2. Resultados experimentales de la valoración bromatológica de la morcilla castellana elaborada con dos tipos de tripas comestibles (natural y sintética a base de colágeno).
3. Análisis estadísticos de la valoración bromatológica de la morcilla castellana elaborada con dos tipos de tripas comestibles (natural y de colágeno)
4. Análisis estadísticos de la valoración organoléptica de la apariencia de la morcilla castellana elaborada con dos tipos de tripas comestibles (natural y sintética a base de colágeno), sobre 4 puntos.
5. Análisis estadísticos de la valoración organoléptica del color de la morcilla castellana elaborada con dos tipos de tripas comestibles (natural y sintética a base de colágeno), sobre 4 puntos.
6. Análisis estadísticos de la valoración organoléptica del olor de la morcilla castellana elaborada con dos tipos de tripas comestibles (natural y sintética a base de colágeno), sobre 4 puntos.
7. Análisis estadísticos de la valoración organoléptica del sabor de la morcilla castellana elaborada con dos tipos de tripas comestibles (natural y sintética a base de colágeno), 4 puntos.
8. Análisis estadísticos de la valoración organoléptica de la textura de la morcilla castellana elaborada con dos tipos de tripas comestibles (natural y sintética a base de colágeno), 4 puntos.
9. Análisis estadísticos de la valoración organoléptica total de la morcilla castellana elaborada con dos tipos de tripas comestibles (natural y sintética a base de colágeno), sobre 20 puntos.

**I. INTRODUCCIÓN**

Los derivados cárnicos, como su nombre lo anticipa, son productos alimenticios preparados (total o parcialmente), con carne. Algunos de estos derivados, fueron utilizados desde la antigüedad, para conservar mejor la carne por periodos más largos de tiempo. Los más utilizados eran las salazones, y el secado. Desde aquella época al momento, algunas cosas han cambiado. Otras se han entendido, aunque con cambios de intensidad. Ese es el caso de los derivados cárnicos, que en los últimos años han experimentado un impulso espectacular en el desarrollo de su industria.

Hoy por hoy, el mercado de alimentos se mueve en torno a unas directrices mundiales, donde la demanda de alimentos cada vez más frescos y de mejor calidad se constituye en el común denominador casi en cualquier parte del planeta, este fenómeno llamado globalización de los mercados, sumado a la disponibilidad y accesibilidad a la información, hace que cada día más consumidores demanden mejores productos, de buena calidad y casi un hecho más, amigables al medio ambiente, es decir, procurar la menor aplicación de productos químicos durante su producción, transformación y consumo final que representan la cadena alimenticia (<http://www.alimentacion-sana.com.ar>. 2009).

La morcilla es uno de los embutidos más antiguos. Griegos y romanos embutían tripas y estómagos de cabras y cerdos con dados de carne y de tocino y también sangre, para luego someterlos al asado. En el primer Concilio Apostólico (año 325 después de Cristo), se prohibió el consumo de sangre por razones morales, pero también higiénicas. A pesar de estas prohibiciones las morcillas se mantuvieron vigentes. Posteriormente se desarrollaron otras variedades de embutidos como las morcillas de hígado. La elaboración de estos embutidos cocidos ha permitido aprovechar las partes comestibles de la canal, teniendo la sangre una especial importancia como aportador de proteína de alto valor (Gómez, M. 2009).

El empleo de la sangre caracteriza a este tipo de embutido que desde la antigüedad han sido considerados como productos alimenticios de alto valor proteico y nutricional, debido al valor que posee la carne y la sangre como tal, la elaboración de diferentes tipos de productos con base principal la utilización de

carnes de bovino, cerdo y pollo.

La utilización de empaques naturales para embutidos ha sido en el transcurso del tiempo uno de los inconvenientes para mantener la calidad, ya que al ser de tipo natural su conservación es muy complicada, la falta de uniformidad en el calibre también constituye un efecto negativo para su utilización, por cuanto en el mercado actual los productos que no tienen una forma uniforme y un color agradable no se venden, por estas razones es que las empresas de productos cárnicos investigan la utilización de otro tipo de empaques que cumplan con los requerimiento de uniformidad de calibre y color, una de las alternativas que se ha considerado para esta investigación es, la tripa comestible de colágeno para saber si está diseñada para la elaboración de productos cárnicos como la morcilla castellana, que es un derivado de las morcillas de sangre tipificadas por el Instituto Nacional Ecuatoriano de Normalización (INEN, 1996) en la Norma NTE INEN 1 341:96 .

Por lo anotado, en la presente investigación se plantearon los siguientes objetivos:

- Evaluar la morcilla castellana elaborada con dos tipos de tripa comestible (natural y colágeno).
- Valorar las características nutritivas, organolépticas y microbiológicas de la morcilla castellana con la utilización de tripa de colágeno y tripa natural.
- Determinar el tiempo de vida útil (a los 15 días de almacenamiento) de la morcilla castellana mediante los análisis microbiológicos.
- Establecer su rentabilidad a través del análisis del indicador beneficio/costo.

## **II. REVISIÓN DE LITERATURA**

### **A. LA CARNE**

<http://es.wikipedia.org>. (2009), indica que la carne es el tejido animal, principalmente muscular, que se consume como alimento. Desde el punto de vista nutricional la carne es una fuente habitual de proteínas, grasas y minerales en la dieta humana. De todos los alimentos que se obtienen de los animales y plantas, la carne es el que mayores valoraciones y apreciaciones alcanza en los mercados y, paradójicamente, también es uno de los alimentos más evitados y que más polémicas suscita. La mayor parte del consumo de carne de los seres humanos proviene de mamíferos, si bien apenas nos alimentamos de una pequeña cantidad de las 3.000 especies que existen. Consumimos sobre todo carne de animales ungulados, domesticados para proveer alimento. Las especies de abasto básicas para el consumo son el ganado ovino, bovino, porcino y las aves de corral, mientras que las especies complementarias son el ganado caprino, equino y la caza (mayor y menor). La industria cárnica es la industria de alimentación que mayor volumen de ventas mueve. El consumo de carne está creciendo de forma global en consonancia con el incremento de la población mundial, siendo los países en vías de desarrollo los que poseen un mayor ratio de crecimiento, lo que implica que en unos años se necesitarán soluciones para satisfacer la creciente demanda de este alimento.

De acuerdo a <http://www.gastronomiavasca.net>. (2009), las carnes se pueden clasificar de distintas formas. Quizás la más frecuente sea la diferenciación en carnes blancas y rojas. Su diferencia se debe al contenido en mioglobina, esta es una proteína muscular que posee hierro y que ofrece una coloración rojiza a la carne. Por tanto, las “carnes rojas” (bovino, caprino, ovino, equino) presentan un contenido superior a las “carnes blancas” (conejo, pollo, pavo, ternera). Sin embargo, apenas existen diferencias nutricionales principalmente en cuanto a proteínas, vitaminas y minerales. Posiblemente sea el contenido en grasa el valor que teóricamente distancia una carne roja de una blanca, si bien esto es relativo, puesto que si un pollo se consume con piel aporta un gran contenido de grasa a pesar de que en la clasificación sea una carne blanca.

## 1. Características

La carne según <http://www.gastronomiavasca.net>. (2009), presenta las siguientes particularidades:

- Cuando se almacena, la carne pierde color rojo volviéndose más parda, debido a que el hierro de la mioglobina se oxida, de hierro II a hierro III, por eso se añaden durante su conservación nitratos y nitritos. También, con el calor, la mioglobina se desnaturaliza y la carne se vuelve parda.
- La jugosidad depende de la capacidad de las proteínas de retener agua, así como de factores biológicos (especie, edad), fisicoquímicos y mecánicos. La retención de agua también se consigue con la adición de sal y polifosfatos.
- La textura depende del tipo de fibras musculares, de la cantidad de tejido conjuntivo y de grasa.

### a. Sabor

El sabor de las carnes posee cerca de 1.000 compuestos químicos identificados en los constituyentes volátiles de la carne de vaca (res), ternera, pollo, cerdo y cordero. Estos volátiles están descritos como compuestos químicos orgánicos tales como hidratos de carbono, alcoholes, aldehídos, ésteres, furanos, piridinas, pirazinas, pirroles, oxacinas y otros compuestos que se fundamentan generalmente en el átomo de azufre y en los elementos halógenos. Se cree en la comunidad científica que los sabores y aromas de la carne provienen predominantemente de los compuestos acíclicos azufrados y de los compuestos heterocíclicos que contienen nitrógeno, oxígeno o azufre. No obstante existen diferencias respecto a la cantidad de los compuestos según la especie animal de que se trate. El sabor de la carne almacenada o curada se ha estudiado con detalle por la industria cárnica, pudiendo comprobar que algunos nitritos existentes en la carne reaccionan con las fibras enmascarando los sabores naturales. Sobre todo si se cura la carne mediante ahumado. Mientras que las carnes curadas o puestas en salazón mantienen su sabor (cecina, Carne-de-sol,

etc.). Las técnicas para medir los sabores de la carne son prácticamente las mismas, y no dependen de la especie analizada. No obstante uno de los "facilitadores" del sabor y textura en este alimento es su contenido graso (<http://es.wikipedia.org>. 2009).

## **b. Colores**

El color es uno de los indicativos que emplean los consumidores a la hora de elegir la carne. Las carnes de aves suelen tener, por regla general, un color más claro que las de mamíferos, que suelen ser más oscuras y de color más rojizo. La razón de esta diferencia es el tipo de fibra muscular de que se componen, que es diferente en las aves y en los grandes mamíferos, debido a la mayor intensidad del trabajo que soporta la musculatura de estos últimos. Existen básicamente dos tipos de fibras musculares, las pertenecientes a los músculos que desarrollan un trabajo explosivo (fibras blancas) y aquellas que desarrollan un trabajo lento y repetitivo (fibras rojas). Los músculos de fibra blanca se encuentran mayoritariamente en aves, que necesitan rápidos movimientos, mientras que los grandes mamíferos poseen músculos de fibra roja necesarios para soportar grandes esfuerzos. El color rojo de la carne se debe fundamentalmente a la mioglobina; este color ha dado lugar a una clasificación "no científica" (no nutricional) de las carnes en blancas (más claras) y rojas (más oscuras). El color final de la carne depende también de su procesamiento, almacenamiento y cocinado. La tonalidad suele variar hacia el marrón si se expone la pieza al aire durante algún tiempo, debido en parte a los procesos de oxidación de la mioglobina (<http://es.wikipedia.org>. 2009).

## **2. Química de la carne**

La carne tiene una composición química bastante compleja y variable en función de un gran número de factores tanto extrínsecos como intrínsecos. El conocimiento detallado de su composición y la manera en que estos componentes se ven afectados por las condiciones de manipulación, procesamiento y almacenamiento determinarán finalmente su valor nutricional, la durabilidad y el grado de aceptación por parte del consumidor. Químicamente, tanto la carne

fresca como aquella procesada industrialmente, se caracterizan realizando análisis de contenido microbiano y con la medida de atributos físicos como la ternura y el color, los constituyentes principales de la humedad, el nivel de proteínas con respecto a la grasa y las cenizas (material inorgánico). En el caso de carnes crudas de abasto, se realizan otras medidas como el pH y el color. Ambas constituyen indicadores de la calidad de la carne. La carne se suele analizar para indicar niveles de frescura o determinar si está rancia, con tests que indican el valor de peróxidos y de ácido tiobarbitúrico (denominado como test de número TBA). Estos miden el estado oxidativo de la grasa rancia, mientras que las pruebas que averiguan los niveles de ácidos grasos miden el estado de hidrólisis de la grasa rancia. Las carnes suelen tener un rango de contenido graso que varía desde un 1% hasta un 15%, generalmente almacenada en el tejido adiposo (<http://es.wikipedia.org>. 2009).

### **3. Valor nutricional**

Castillo, T. (2009), sostiene que todas las carnes están englobadas dentro de los alimentos proteicos y nos proporcionan entre un 15 y 20% de proteínas, que son consideradas de muy buena calidad ya que proporcionan todos los aminoácidos esenciales necesarios. Son la mejor fuente de hierro y vitamina B12. Aportan entre un 10 y un 20 % de grasa (la mayor parte de ellas es saturada), tienen escasa cantidad de carbohidratos y el contenido de agua oscila entre un 50 y 80 %. Además aportan vitaminas del grupo B, Zinc y Fósforo.

En general, presenta un perfil nutricional muy adecuado con respecto a muchos nutrientes (<http://www.gastronomiavasca.net>. 2009):

- El valor energético, depende básicamente del contenido de grasa de la carne que vaya a consumirse. Así puede variar notablemente el valor calórico de un filete de cerdo sin grasa visible con respecto a un costillar rico en grasa.
- Las proteínas, se sitúan alrededor de un 15-20% y son de alta calidad biológica por la aportación de aminoácidos.

- La grasa, presenta un rango muy amplio dando lugar a una clasificación según su contenido. Así las carnes magras presentan un contenido de grasa menor a un 15 %, las semigrasas entre 5-10% y las grasas entre 10-30%. El contenido en colesterol se sitúa entre 50-75mg/100gr de carne. Existen numerosos factores que influyen en el contenido de grasa como la especie, la edad, parte del animal y tipo de alimentación, entre otros. La grasa es principalmente saturada (ácido palmítico, esteárico), aunque también posee ácidos grasos insaturados, como linoleico y oleico, destacando este último.
- Las vitaminas liposolubles (A y D) son prácticamente inexistentes, salvo en el caso de las vísceras. En cuanto a las hidrosolubles, destacan la B12 y la Niacina, siendo moderados los contenidos de B1 y B2. Los contenidos de vitaminas varían de unas especies a otras.
- Entre los minerales, destaca el hierro que está en las carnes rojas. Otros minerales que tenemos en la carne son el selenio y el zinc, así como el fósforo que está en carne de ternera y animales de caza.

En el cuadro 1, se reporta el aporte nutritivo de la carne de diferentes especies animales.

Cuadro 1. COMPOSICION QUIMICA DE LA CARNE.

Carne	Agua (%)	Proteínas (%)	Grasa (%)	Minerales (%)	Contenido Energético (kcal/kg)
Vacuno	76,4	21,8	0,7	1,2	96
Ternera	76,7	21,5	0,6	1,3	93
Cerdo	75	21,9	1,9	1,2	108
Cordero	75,2	19,4	4,3	1,1	120
Cabra	70	19,5	7,9	1.0	153
Conejo	69,6	20,8	7,6	1,1	155
Pollo	72,7	20,6	5,6	1,1	136
Pavo	58,4	20,1	20,2	1	270
Pato	63,7	18,1	17,2	1	234

Fuente: Bedoya, J. (2009).

## **B. TIPOS DE CARNES**

### **1. Carne de cerdo**

<http://www.gastronomiavasca.net>. (2009), indica que el cerdo, es un mamífero doméstico, de cuerpo grueso, criado por su carne y su cuero. Todas las partes del cuerpo son comestibles, unos trozos se destinan a la charcutería, y otros se consumen frescos. Su grasa, adherida a la piel, se llama tocino, fundida, proporciona la manteca. El pelo muy duro (cerdas), se utiliza en la fabricación de cepillos. En el mercado normalmente se presentan como productos alimenticios preparados total o parcialmente con carnes, despojos, grasas y subproductos comestibles procedentes de cerdo u otras especies autorizadas, y en su caso otros ingredientes de origen vegetal o animal, así como condimentos, especias o aditivos, siempre que todos ellos estén autorizados y ajustados a unas normas higiénicas.

#### **a. Valoración nutricional de la carne de cerdo**

En cuanto a la valoración nutricional, la relación con las proteínas, la calidad que posee la carne de cerdo es muy considerable, ya que la digestibilidad es elevada y la proporción de aminoácidos es adecuada de acuerdo con las exigencias nutricionales de la dieta (<http://www.gastronomiavasca.net>. 2009):

- En lo que respecta a los minerales, es destacable el aporte de zinc, fósforo, sodio y potasio. Estos nutrientes la hacen especialmente interesante por el equilibrio electrolítico que posee, aunque es interesante destacar que no es necesario un aporte suplementario de sal, ya que en caso contrario se podría incrementar en exceso la ingesta de sodio.
- En cuanto a las vitaminas, es especialmente interesante el aporte del grupo de las vitaminas C, a excepción del ácido fólico. Posee de 8 a 10 veces más de tiamina o vitamina B1 que el resto de las carnes y es una buena fuente de vitamina B12.

- El contenido en colesterol de la carne de cerdo (69-72 mg por cada 100 g de carne) es no obstante muy similar al de la carne de pollo (69 mg/100g) y ligeramente superior al de la carne de ternera (59-65mg/100g).

#### **b. Beneficios nutricionales de la carne de cerdo**

<http://www.pronaca.com>. (2009), reporta que hasta hace bien poco expertos en nutrición y salud recomendaban un consumo limitado y más bien ocasional de la carne de cerdo. Sin embargo, investigaciones de los últimos años han puesto de manifiesto que esta carne es tan sana como las demás, y han descubierto que su grasa es la más rica en ácidos grasos monoinsaturados. Cuando se consume 85 gramos de carne una persona atiende a los siguientes porcentajes de sus necesidades diarias de nutrientes: 53% de tiamina, 33% de vitamina B12, 22% de fósforo, 20% de niacina, 19% de riboflavina, 18% de vitamina B6, 15% de zinc, 11% de potasio, 7% de hierro y 6% de magnesio.

- La carne porcina moderna posee un apropiado contenido de proteína, con una buena combinación de todos los aminoácidos esenciales, presentados de una forma biológicamente disponible, aporta una media de 18 a 20 gramos de proteínas por cada 100 gramos, cantidad que depende de la especie, su edad y de la pieza de carne de que se trate.
- Atiende las exigencias de la American Heart Association con relación a los contenidos de grasa saturada, por que al consumir 100 gramos de lomo cocido, el ser humano estará consumiendo sólo 2,4 gramos de este tipo de grasa. Esta cantidad representa menos de 10% del máximo permitido a ser ingerido por día
- Las grasas poliinsaturadas y monoinsaturadas (compuestas por los deseables ácidos grasos linoleico y oleico) no aumentan el nivel del colesterol en la sangre y están relacionadas a los menores riesgos de enfermedades cardíacas. La carne porcina tiene la ventaja de tener más grasas deseables y ser rica en grasas monoinsaturadas (52%).

- En torno al 48% de la grasa porcina son ácidos grasos monoinsaturados del tipo ácido oleico; característico del aceite de oliva. La ingesta de este tipo de grasa contribuye a reducir los niveles de colesterol total en sangre a expensas del llamado colesterol malo o colesterol LDL y a aumentar los niveles del llamado colesterol bueno o colesterol HDL. Por este motivo el cerdo constituye, una buena alternativa de consumo de carne que no implica una ingesta elevada de grasa y que tampoco incide de modo negativo en los niveles de colesterol en sangre.
- Es excelente fuente de vitaminas compuesto B, principalmente de tiamina y riboflavina (B12). La tiamina es muy importante para el metabolismo de las grasas, carbohidratos y proteínas e interviene en el buen funcionamiento del sistema nervioso y la carne magra es una de las mejores fuentes de ese nutriente. La riboflavina es importante para la liberación de energía de los alimentos y se encuentra en tan grandes cantidades, sólo en la carne porcina y en la leche. Asimismo, la carne de cerdo es más rica en biotina, ácido pantoténico, riboflavina y piridoxina que la de otras carnes.
- La carne porcina se destaca también por su contenido de zinc, fósforo, sodio y potasio y magnesio. Otro mineral importante de la carne porcina es el hierro, viene de una forma que es rápidamente digerida y absorbida por el hombre. La deficiencia de hierro es especialmente sentida por los niños y mujeres, aumentando los riesgos de la anemia.
- La carne porcina moderna atiende las exigencias de la American Heart Association con relación a las calorías, porque al consumir 100 gramos de lomo cocido, el ser humano estará consumiendo sólo 188 Kcal, o sea, menos de 9% del máximo permitido. Por consiguiente, la carne porcina no tiene exceso de calorías y posee los valores apropiados a las necesidades del hombre moderno.

En el cuadro 2, se reporta la composición nutritiva de varias partes del cerdo.

Cuadro 2. COMPOSICIÓN NUTRITIVA DE DIFERENTES SECCIONES DEL CERDO (POR 100 g DE PORCIÓN COMESTIBLE).

	Agua (g)	Energía (Kcal)	Proteína (g)	Grasa (g)	Hierro (mg)	Zinc (mg)	Sodio (mg)	Potasio (mg)
Magro	72	155	20	8	1,5	2,5	76	370
Chuletas	55	327	15	29,5	0,8	1,6	76	370
Panceta	41	469	12,5	47	0,9	1,5	1470	230
Semigraso	61	273	17	23	1,3	1,8	76	370
Hígado	72	139	20	5,7	13,0	6,9	77	350

Fuente: <http://www.consumer.es>. (2009).

## 2. Carne de vacuno

<http://www.gastronomiavasca.net>. (2009), indica que la carne de vacuno o de res, es el tejido, principalmente muscular, que forma parte de la composición del vacuno. Es un alimento común para el humano y otras especies animales. La carne de vacuno incluye ternera, vaca y buey. Existen algunas diferencias nutritivas, dependiendo del tipo del animal, su edad o la parte de la carne que se vaya a consumir. Generalmente, la ternera se distribuye en medias canales, y el vacuno mayor y menor en cuartos de canal. El añojo, en cualquiera de las dos formas. Cada una de las piezas separadas, según la calidad de su carne y la cantidad de tejido adiposo, conjuntivo, etc. que la acompaña, se clasifica, por categorías comerciales en extra, primera, segunda y tercera.

- Categoría extra: solomillo, lomo
- Categoría 1ºA: babilla, cadera y tapilla de cadera, contra, tapa
- Categoría 1ºB: aguja, espaldilla, pez
- Categoría 2º llana, brazuelo, aleta o bajada de pecho, zancarrón, morrillo
- Categoría 3º pescuezo, costillar, falda, rabo

Por su parte, <http://www.esmas.com>. (2009), manifiesta que entre las carnes de origen animal, una de las más apreciadas y consumidas es la carne de res, que incluye la de ternera, de vaca y del buey. Este tipo de carne contiene alto

contenido en grasas, por lo que su consumo no debe ser exagerado, sobre todo en personas con hipertensión, diabetes, obesidad o sobre peso. Según la parte del cuerpo del animal que se vaya a consumir, el tipo de animal y su edad, es que las propiedades nutritivas varían.

#### **a. Valor nutritivo de la carne de vacuno**

La carne de vacuno es muy interesante dentro de una dieta variada y equilibrada, ya que contribuye con su aporte de proteínas de alto valor biológico (20 gramos de proteínas por 100 gramos de producto), de minerales (hierro hemo de fácil absorción, yodo, zinc, selenio...) y vitaminas del grupo B, especialmente B2 y B12. El contenido vitamínico de la carne varía según la edad del animal. Así, la de ternera es más rica en el complejo B que la carne de buey, especialmente en B2. La carne de vacuno es menos grasa que la del cordero y el cerdo, y por eso, se le denomina 'carne magra', junto con la del pollo y el conejo. La carne magra contiene menos del 10% de la materia grasa. También es menos grasa y tiene más agua que la carne de ternera. También dependiendo de la parte del animal existen diferencias nutricionales: por ejemplo, las chuletas son más grasas que el solomillo (<http://www.gastronomiavasca.net>. 2009).

### **C. DERIVADOS CÁRNICOS**

#### **1. Descripción**

Díaz, J. (2000), indica que los derivados cárnicos son productos alimenticios preparados total o parcialmente con carne o despojos de las especies autorizadas. Algunos de ellos eran utilizados desde la antigüedad para conservar la carne por largos periodos de tiempo, ya que en condiciones normales se descompone y deteriora con facilidad. Los más utilizados en la antigüedad eran las salazones y el secado.

El tratamiento de las carnes es muy antiguo, ya que es un alimento que se descompone con facilidad. Sin embargo, esa conservación se hacía de forma intuitiva, por ejemplo adicionando sal y especias. Hoy en día se conocen las

transformaciones que tienen lugar en la carne y qué microorganismos e ingredientes deben adicionarse para conseguir el producto deseado, con unas características organolépticas concretas. Así podemos encontrar en el mercado una gran variedad de derivados cárnicos, en cuya composición además del cerdo, se utilizan carnes como el pollo, el pavo y otras aves (<http://www.entrenosotros.com>. 2008).

## **2. Tipos de derivados cárnicos**

### **a. Embutidos**

Son productos que se obtienen de transformar la carne y a los que se les adicionan grasas animales, harinas vegetales, sales, especias, aditivos (conservantes, colorantes y aromatizantes entre otros). El valor nutricional es similar al encontrado en la carne con respecto a proteínas, minerales y vitaminas, salvo en el caso del ácido fólico y la vitamina B6 cuyos contenidos son inferiores a los que aporta la carne. Sin embargo, hay que tener muy en cuenta que presentan un elevado contenido en grasa saturada (más de un 50%) y colesterol (50-100mg/100g). Se someten a procesos de curación y en ciertas ocasiones al ahumado. Como ejemplos típicos destacan el salchichón y el chorizo

### **b. Salazones**

Son productos cárnicos sometidos a un tratamiento de sal común (de forma seca o en salmuera) y otros ingredientes autorizados. Todo esto permite su conservación a temperatura ambiente si las condiciones de humedad no son extremas. Algunos productos incluyen: costillas saladas, jamón serrano y manos de cerdo (<http://www.gastronomiavasca.net>. 2009).

### **c. Productos tratados por el calor**

Son derivados cárnicos a los que se adicionan especias y aditivos y se someten a un tratamiento térmico en el que se produce coagulación total o parcial de las proteínas. Existen muchos productos: jamón cocido, paleta cocida, panceta,

salchichas cocidas, mortadelas, chopped, embutidos curados cocidos, foie-gras, morcillas, butifarras y callos (<http://www.gastronomiavasca.net>. 2009).

#### D. LOS EMBUTIDOS

Díaz, J. (2000), señala que los embutidos son preparados a partir de carne picada o no, sometidos a distintos procesos e introducidos en tripas. Pueden estar crudos o escaldados. Los crudos han sido únicamente adobados y amasados antes de meterlos en tripa y sometidos después al secado y ahumados o no. Los escaldados son picados más finos y sometidos a la acción del agua entre 70 y 80 °C y posteriormente ahumados o no. El valor nutricional de los primeros, en general, es mayor que el de los segundos, aunque pueden variar en todos ellos el contenido en grasa como se indica en el cuadro 3.

Cuadro 3. COMPOSICIÓN EN NUTRIENTES DE DERIVADOS CÁRNICOS POR 100 g DE ALIMENTO.

Tipo de embutidos	Energía (Kcal)	Proteína (g)	Glúcidos (g)	Lípidos (g)
Jamón york	120	20,9	0	22,0
Chorizo	468	17,6	0	44,2
Salami	491	19,3	1,9	45,2
Hamburguesa de buey frita	264	20,4	7	17,3
Salchichas de cerdo fritas	317	13,8	11	24,5
Salchichas Frankfurt	274	9,5	3	25,0
Paté de hígado	316	13,1	1	28,9
Bacon a la plancha	228	29,5	0	12,2

Fuente: Díaz, J. (2000).

<http://es.wikipedia.org>. (2009), reporta que en alimentación se denomina embutido a una pieza, generalmente de carne picada y condimentada con hierbas aromáticas y diferentes especias (pimentón, pimienta, ajos, romero, tomillo, clavo de olor, jengibre, nuez moscada, etcétera) que es introducida (embutida) en piel de tripas de cerdo. En la fabricación industrial moderna de estos productos se utiliza un tipo de tripa artificial, que resulta comestible. Su forma de curación ha

hecho que sea fácilmente conservable a lo largo de relativamente largos periodos de tiempo.

## **1. Tipos de embutidos**

Según <http://www.entrenosotros.com>. (2008), se puede encontrar distintos tipos de embutidos:

### **a. Embutidos de carne**

Los embutidos de carne pueden ser, por su composición: “puros” o “mezcla”, según contengan carne de una o más especies; por su elaboración: Crudos (frescos y curados) y escaldados; por su consistencia: duros, blandos, pastosos; por su color: encarnados y blancos según tengan o no pimentón (<http://www.entrenosotros.com>. 2008).

### **b. Embutidos de vísceras**

Este tipo de embutido, además de los componentes de los embutidos de carne, tiene trozos de vísceras cocidas o encalladas antes de ser embutidos. En este grupo podemos encontrar: sabadeñas, longanizas gallegas, salchichas de hígado, etc. (<http://www.entrenosotros.com>. 2008).

### **c. Embutidos de sangre**

Su principal constituyente es la sangre, a la que se adiciona carne, vísceras, manteca, tocino y productos vegetales. Son embutidos de sangre las distintas clases de botagueñas y las morcillas (<http://www.entrenosotros.com>. 2008).

### **d. Fiambres**

Son productos de composición variada, constituidos por carne de cerdo, vacuno, tocino, aves o sus mezclas con especias variadas, formando bloques debidamente protegidos del exterior por finas hojas de tocino, celofán u otras

materias autorizadas y contenidas en membranas animales o cualquier otro envoltorio autorizado. Se consideran fiambres: Jamón York, mortadela, pastas de hígado, chicharrones, entre otros (<http://www.entrenosotros.com>. 2008).

## **2. Clasificación de los embutidos**

Según <http://www.itescam.edu.mx>. (2009), los embutidos se clasifican en:

- Embutidos frescos: Elaboradas a partir de carnes frescas picadas. No curadas, condimentadas y generalmente embutidas en tripas. Suelen cocinarse antes de su consumo (Ejemplo: Salchichas frescas de cerdo).
- Embutidos secos y semisecos. Carnes curadas. Fermentadas y desecadas al aire, pueden ahumarse antes de desecarse. Se sirven frías (Ejemplos: Salami de Génova, pepperoni, salchichón).
- Embutidos cocidos. Carnes curadas o no, picadas, condimentadas, embutidas en tripas, cocidas y a veces sahumadas. Generalmente se sirven frías (Ejemplos: Embutidos de hígado, queso de hígado, mortadela).
- Embutidos cocidos y ahumados. Carnes curadas picadas, condimentadas, embutidas en tripas, ahumadas y completamente cocidas. No requieren tratamiento culinario posterior, pero pueden calentarse antes de ser servidas (Ejemplos: Salchichas Frankfurt, salami de Córcega).
- Embutidos ahumados no cocidos. Se trata de carnes frescas, curadas o no, embutidas, ahumadas pero no cocidas. Han de cocinarse completamente antes de ser servidas (Ejemplos: Salchichas de cerdo ahumadas, Mettwurst).
- Especialidades a base de carnes cocidas. Productos cárnicos especialmente preparados a partir de carnes curadas o no, cocidas pero raramente ahumadas, a menudo presentadas en ronchas preenvasadas. Generalmente se toman fríos (Ejemplo: queso de cabeza).

### **3. Componentes básicos de los embutidos**

La composición básica de los embutidos son los compuestos cárnicos, grasa agua, nitritos y nitratos, fosfatos, condimentos, sustancias de relleno y sustancias, ligantes y en algunos se incluyen otros componentes como: preservantes, antioxidantes y fijadores de color (<http://www.itescam.edu.mx>. 2009).

#### **a. Carne**

<http://www.itescam.edu.mx>. (2009), señala que el ingrediente principal de los embutidos es la carne que suele ser de cerdo o vacuno, aunque realmente se puede utilizar cualquier tipo de carne animal. También es bastante frecuente la utilización carne de pollo. En determinados países debido a las restricciones religiosas determinan en gran medida el tipo de carne utilizada en la fabricación de embutidos, de manera que suele ser de vaca mezclada con grasa de oveja.

Suarez, J. (2009), indica que los tres componentes principales de la carne son: agua, proteínas y grasas. El agua, se encuentra en mayor proporción, un 70% de los tejidos magros, las proteínas que se encuentran en el músculo magro es de 22% y la grasa del 5 al 10 %, el contenido mineral es de aproximadamente el 1%.

#### **b. Grasa**

La grasa puede entrar a formar parte de la masa del embutido bien infiltrada en los magros musculares, o bien añadida en forma de tocino. Se trata de un componente esencial, ya que les aporta determinadas características sensoriales. Es importante la elección del tipo de grasa, ya que una grasa demasiado blanda contiene demasiados ácidos grasos insaturados que aceleran el enranciamiento y con ello la presentación de alteraciones de sabor y color, motivando además una menor capacidad de conservación (<http://www.alimentacion-sana.com.ar>. 2009).

#### **c. Sal**

La cantidad de sal utilizada en la elaboración de embutidos varía entre el 1 y el

5%. Los embutidos madurados contienen más sal que los frescos. Esta sal adicionada desempeña las funciones de dar sabor al producto, actuar como conservante, solubilizar las proteínas y aumentar la capacidad de retención del agua de las proteínas. La sal retarda el crecimiento microbiano. A pesar de estas acciones favorables durante la elaboración de los embutidos, la sal constituye un elemento indeseable ya que favorece el enranciamiento de las grasas (<http://www.itescam.edu.mx>. 2009).

#### **d. Azúcares**

Los azúcares más comúnmente adicionados a los embutidos son sacarosa, lactosa, dextrosa, glucosa, jarabe de maíz, almidón y sorbitol. Se utilizan para dar sabor por sí mismos y para enmascarar el sabor de la sal. Pero principalmente sirven de fuente de energía para las bacterias ácido-lácticas (BAL) que a partir de los azúcares producen ácido láctico, reacción esencial en la elaboración de embutidos fermentados (<http://www.alimentacion-sana.com.ar>. 2009).

#### **e. Nitratos y nitritos**

Los nitratos y nitritos desempeñan un importante papel en el desarrollo de características esenciales en los embutidos, ya que intervienen en la aparición del color rosado característico de estos, dan un sabor y aroma especial al producto y poseen un efecto protector sobre determinados microorganismos como *Clostridium botulinum* (<http://www.itescam.edu.mx>. 2009).

#### **g. Tripas**

Son un componente fundamental puesto que van a contener al resto de los ingredientes condicionando la maduración del producto, las mismas que pueden ser naturales o sintéticas (<http://www.alimentacion-sana.com.ar>. 2009).

### **4. Fosfatos**

La principal función de los fosfatos es el incremento de retención de humedad de

las proteínas. Los fosfatos permiten que la carne retenga la humedad durante la cocción, por lo que el producto no perderá demasiado peso durante este proceso y ello proporciona un beneficio importante al productor de embutidos (Miranda, M. 2009).

En general todos los fosfatos actúan también como secuestrantes de metales, lo que hace que tengan un efecto antioxidante. También mejoran la estructura de los geles formados por las pectinas. Una de sus principales aplicaciones es en productos cárnicos. Al interactuar con las proteínas disminuyen la pérdida del agua y aumentan la jugosidad del producto. Este efecto se utiliza especialmente en la elaboración de fiambres y otros derivados cárnicos (<http://milksci.unizar.es>. 2009).

#### **a. Propiedades y usos**

Miranda, M. (2009), indica que puesto que los fosfatos son ingredientes multifuncionales es necesario conocer las propiedades que poseen, para la elección adecuada de los mismos según el proceso requerido. A continuación mencionaremos las relacionadas con los procesos cárnicos:

- Amortiguador de pH. Los fosfatos son utilizados para mantener o amortiguar el pH. El color y el sabor de los alimentos son fuertemente influenciados por el pH.
- Alcalinizante. Los fosfatos son utilizados para mantener la alcalinidad. Cuando se trata de cárnicos, la alcalinidad del medio ayuda a emulsificar la grasa y logra que las carnes se suavicen. Estos ingredientes también permiten que la proteína del músculo se abra, lo que a su vez permite la captación de agua y ello se ve reflejado en un aumento de rendimiento y reducción de la sinéresis en el producto final.
- Agente emulsificante. Los fosfatos también funcionan como estabilizantes para promover la emulsificación entre grasa, agua y proteína.

- Secuestrante. Son excelentes secuestrantes, lo que significa que ellos pueden ligarse con las impurezas de los metales contenidos en el agua, tales como el hierro, el magnesio, el cobre y también con el calcio. Esto es importante, ya que las impurezas pueden afectar la calidad de los alimentos y la eficiencia de su procesamiento.
- Modificador de proteína. Los fosfatos son modificadores de proteínas en aplicaciones cárnicas y lácteas, mejorando la capacidad de retención de humedad y ayudando a la estabilidad de las fases en solución.

## 5. **Sorbato**

El sorbato, limita la vida útil de muchos microorganismos (bacterias, levaduras y mohos), por lo que es el conservante más utilizado por la industria alimentaria. La razón principal es su falta de toxicidad, además de que su uso no aporta sabores ni aromas extraños al alimento. Los sorbatos son muy poco tóxicos, de los que menos de entre todos los conservantes, menos incluso que la sal común o el ácido acético (el componente activo del vinagre). Por esta razón su uso está autorizado en todo el mundo (Calvo, M. 2009).

<http://www.interenzimas.com>.(2009), señala que el Sorbato de Potasio impide la aparición de moho y manchas, evita el enranciamiento, el desdoblamiento microbiano de grasas y la saponificación, preservan y protegen del crecimiento de moho en el recubrimiento de los embutidos.

### **a. Usos y aplicaciones**

<http://www.elbahense.com>. (2009), señala que el sorbato tiene los siguientes usos y aplicaciones:

- Se utiliza como conservante, funguicida y bactericida. Es utilizado para la conservación de tapas de empanadas, pastas, pre-pizzas, pizzas congeladas, salsa de tomate, margarina, quesos para untar, rellenos, yogur, jugos, frutas secas, embutidos, vinos etc.

- Este compuesto no debe ser utilizado en productos en cuya elaboración entra en juego la fermentación, ya que inhibe la acción de las levaduras.
- En caso de utilizar combinaciones de Sorbato de potasio con otros conservantes debe tenerse la precaución de no introducir iones calcio ya que se produce una precipitación.

## **6. Condimentos y especias**

La adición de determinados condimentos y especias da lugar a la mayor característica distintiva de los embutidos crudos curados entre sí. Así por ejemplo el salchichón se caracteriza por la presencia de pimienta, y el chorizo por la de pimentón. Normalmente se emplean mezclas de varias especias que se pueden adicionar enteras o no. Normalmente no se añade más de 1% de especias. Además de impartir aromas y sabores especiales al embutido, ciertas especias como la pimienta negra, el pimentón, el tomillo o el romero y condimentos como el ajo, tienen propiedades antioxidantes (<http://www.alimentacion-sana.com.ar>. 2009).

## **E. LA MORCILLA**

### **1. Definición**

Gómez, M. (2009), manifiesta que la morcilla pertenece al grupo de los embutidos tratados por el calor. La morcilla es un cilindro de 5-7cm de diámetro y 15-20 cm de longitud, a veces arqueado según la forma del intestino del cerdo o la tripa seleccionada de otros herbívoros. Los extremos están cosidos o atados (a veces en sarta), dejando hilo para la cuelga y oreo. Su color es pardo-marrón, tendente a negruzco con mayor curación o tripa más fina y peso de 0,2-0,4 kg.

Cabeza, E. et al. (2009), indican que la morcilla de León es un embutido cárnico tradicional, originariamente ligado a la matanza familiar, que se elabora exclusivamente en la provincia de León (España), que se puede consumir cocida o frita, teniendo 15 días de vida útil cuando es almacenada en refrigeración. Este

producto es elaborado con sangre y grasa de cerdo cocinadas, a los que se añaden, cantidades elevadas de cebolla y miga de pan, acompañadas de otros componentes menores, cuya forma exterior viene determinada por la tripa de cerdo o de otros herbívoros domésticos (vacuno), en la que estos ingredientes van introducidos. Como otros embutidos de León, las morcillas, también se someten al preceptivo curado al humo.

## **2. Gastronomía de la morcilla**

<http://www.directodelcampo.com>. (2009), indica que la morcilla es un alimento muy extendido que puede encontrarse en muchos países, existen muchas variedades. Su elaboración ha estado desde siempre íntimamente unida a la matanza del cerdo, por lo que en su preparación existen diferentes variaciones en componentes y denominaciones como las que se anotan a continuación.

### **a. En España**

Existen diversas morcillas en la cocina española, la mayoría de ellas formaron parte de la alimentación básica de las clases humildes y hoy en día son servidas en tapas o en bocadillos, algunos ejemplos de morcillas españolas son (<http://www.directodelcampo.com>. 2009):

- Morcilla de Burgos: se trata de una de las más conocidas, que se elabora con sangre y manteca de cerdo, arroz, pimentón, sal y cebolla, así como alguna especia más al gusto. Se embute en tripa de cerdo o también en intestino de vaca seco, más fino.
- Morcilla de León: se compone de sangre, grasa de cerdo y sobre todo grandes cantidades de cebolla. Suele estar curada al humo. Nunca lleva arroz.
- Morcilla de Matachana: es la única que se come fuera de la tripa, extendida sobre pan. Es una variedad de la morcilla de León.
- Morcilla de Valladolid: elaborada con arroz (41%), manteca (29%), cebolla (20%) y sangre (10%). Se condimenta con sal, pimentón, orégano y, opcionalmente, pimienta y clavo. Se mezcla todo y se embute en tripa natural de cerdo o vacuno. Se cuece a 80-90°C en caldera abierta hasta conseguir el

punto óptimo. Inmediatamente se enfría en agua.

- Morcilla asturiana: forma parte habitual del compango de la fabada asturiana. Muy apropiada para cocidos o guisos.
- Morcilla de La Loma: en la caldera Típica de la comarca Andaluza de La Loma de Úbeda (Jaén), es una morcilla de cebolla o de arroz y de piñones, de elaboración artesanal, y que tiene la peculiaridad de que esta se cuece en una caldera antes de ser embutida, y se toma untada en Ochíos.
- Morcilla manchega: de la Región de La Mancha, típica a base de sangre y manteca de cerdo, con cebolla, y condimentada con morquera y piñones. Una vez hervida, se conserva en aceite; o al fresco, para ser consumida a la plancha o frita.

#### **b. En Italia**

En Italia se las llama frecuentemente sanguinaccio y son comunes en las cocinas de Calabria, Campania, Liguria, Marcas; pero en las regiones precitadas en épocas relativamente recientes se ha suplido casi siempre la sangre por chocolate usándose de tal manera como bombones para festejar en carnaval; los sanguinacci rellenos principalmente con sangre son sin embargo muy consumidos en Piamonte, Lombardía y -especialmente- en el Friuli donde suelen acompañar a la polenta (<http://www.directodelcampo.com>. 2009).

#### **c. En Portugal**

En Portugal se las llama morcelas y son comunes en las cocinas de todo el país. Hay muchas variedades. Se emplea frecuentemente la morcela en la elaboración de las Favas com chouriço y del Cozido à portuguesa (<http://www.directodelcampo.com>. 2009).

#### **d. Reino Unido**

En la cocina inglesa se denomina Black pudding y ha estado tradicionalmente unido al Full English breakfast. En Irlanda aparece de la misma forma pero completamente blanca, (conocida como white pudding) en el Irish breakfast. Es un

alimento muy popular especialmente en el norte de Inglaterra, en Escocia e Irlanda (<http://www.directodelcampo.com>. 2009).

#### **e. En América**

En América la morcilla elaborada con sangre de cerdo, es un plato típico tradicional para diferentes festividades (<http://www.directodelcampo.com>. 2009).

- En Uruguay se consume morcilla tanto salada como dulce (con pasas de uva, maní, nueces, etc.\*) y constituye uno de los ingredientes del asado tradicional (junto con otros embutidos y achuras tanto vacunas como ovinas) y parrilladas en general.
  
- En Argentina la morcilla que contiene nueces, pasas de uva, maní es llamada comúnmente "morcilla vasca". Se puede consumir en frío o en caliente. De asarla, es conveniente no cocerla mucho, pues de lo contrario se deshace. Se la encuentra en dos tamaños, la "común" del tamaño de unos 10 a 15 cm de largo, y la "bombón" mucho más pequeña, que se usa como aperitivo antes de la parrillada o en "picadas". El "sándwich de morcilla" (emparedado de morcilla) es denominado morcipán y se prepara abriendo por la mitad "en mariposa a la morcilla" y luego asándola a la brasa o con fuego muy suave el pan usual es una hogaza de "pan francés" dividida en mitades que sirven de tapas al sándwich, en el morcipán (a modo semejante con lo que se hace con el choripán) la morcilla suele estar condimentada con la salsa chimichurri.
  
- En Chile la morcilla se llama frecuentemente prieta. El envoltorio es grueso como para comerlo, por lo que la manera regular de comerla es abrirla por la mitad a lo largo y extraer el contenido, que generalmente es enriquecido con cebolla picada y especias. Se puede comer sola o con pan, su sabor es muy suave y sabroso si los ingredientes son de buena procedencia, subiendo la calidad del producto. Se sirve en asados y parrilladas
  
- En Colombia, la morcilla colombiana se prepara con arroz, arveja y sangre de cerdo, es particularmente conocida la morcilla de la región de Santander (morcilla Santandereana).

- En México se conoce como moronga o morronga o rellena, y se consume principalmente en el norte y centro del país, sin grandes modificaciones en la receta, la cual consta de morcilla de cerdo principalmente, aderezada con chile verde en julianas, cebolla y cilantro en jugo de naranja fresco, para servirla en trozos y no en parrilla. Ocasionalmente, dependiendo la región, puede prepararse con semillas de maní u otras. En Yucatán es llamada en lengua maya choch, aunque en Mérida, la capital, se le refiere simplemente como morcilla.
- En Perú la morcilla es llamada "sangrecita" o "relleno" y se prepara con sangre de res o cerdo, de forma artesanal o industrial, la preparación varía. Generalmente contiene pequeños trozos de ají y cebolla china e incluye parte de la grasa animal.
- La morcilla es un manjar considerado típico en Puerto Rico. Por lo general se consume en las festividades navideñas. La morcilla es también popular en otras partes del Caribe.
- En Nicaragua, El Salvador, Guatemala, Honduras la morcilla se llama "moronga" y es sangre de cerdo con bastante arroz.
- En Venezuela se elabora con sangre de ganado porcino, bovino e incluso caprino (en este caso se les llama "morcillas de chivo", populares en el Occidente del país). Por regla general se suelen rellenar con arroz, cebollas picadas o ají (para hacer morcilla picante); si bien en Oriente se le añade azúcar para darle un sabor dulzón (en especial en la población de Carúpano, donde se las conoce como morcilla carupanera). Se consumen fritas, asadas a la parrilla (como acompañante de la carne) o bien desmenuzada y sofrita con aliños como relleno de arepas.

#### **f. En Asia**

En Asia existen diferentes pueblos y regiones que elaboran la morcilla con sangre

coagulada de cerdo. La mayoría de las morcillas se consumen como aperitivo (<http://www.directodelcampo.com>. 2009).

- En China se tiene el "tofu de sangre" Chino tradicional en su mayoría se elabora de sangre de cerdo o de pato, pudiéndose emplear también de pollos o vacas.
- En Taiwán, la morcilla es un pastel de sangre de cerdo Chino tradicional se elabora de sangre de cerdo y arroz glutinoso. Se suele cocer y servir como un snack o cocinada en un hot pot.
- En Corea, son muy conocidas las soondae que pueden categorizarse como morcillas. El soondae más común en la cocina coreana se elabora de fideos de patata (dangmyon), centeno, y sangre de cerdo, no obstante existen variedades con semillas de sésamo, cebollas verdes, soja fermentada (dwen-jiang), arroz dulce, kimchi, brotes, junto con otros ingredientes comunes.
- Un plato similar a la "morcilla china" puede encontrarse en Filipinas denominado dinuguan (procedente de la palabra dugo que significa "sangre") consiste en un cocido de carne de cerdo picada en conjunción con su sangre. Algunos filipinos lo denominan "carne de chocolate".
- En el Tíbet se emplea la sangre coagulada del yak para hacer un plato tradicional.

### **3. Proceso de elaboración**

#### **a. Materias primas**

El primer paso en la elaboración de morcillas es la recepción de las materias primas empleadas en el proceso. Los ingredientes más utilizados son (Cabeza, E. et al. 2009):

- Sangre proveniente del cerdo (por su color intenso) o vacuno, Cuando la sangre no puede utilizarse el mismo día de la matanza, debe curarse mediante la adición de sal con 0,6% de nitrito, esto además de favorecer la conservabilidad aumenta la proporción de nitrosohemoglobina “enrojecimiento” y por ende del color estable; además, en todo momento debe mantenerse en refrigeración a 2 o 3 °C. durante el almacenaje, la sangre tiene que ser removida regularmente, para que reciba oxígeno y garantizar que el calor se disipe. La sangre debe entibiarse antes de su utilización en el proceso, removiéndola y con cuidado para que sus proteínas no coagulen, para que el nivel de oxígeno alcance un grado de saturación y esté disponible en cantidad suficiente para la formación de un color homogéneo en todos los lotes de producción.
- Grasa (de cerdo o también denominada manteca o “unto”) y/o sebo (generalmente de vaca o ternero),
- Cebolla que es el ingrediente más voluminoso,
- Miga de pan en cantidad próxima al 10% o arroz entre el 2 al 5%;
- Pimentón en un 2% aproximado;
- Ajos; perejil, orégano, anís, canela, comino, pimienta y hortelana aproximadamente 1g/kg de masa;
- La tripa de embutir, antiguamente la del propio cerdo que se sacrificaba, bien lavada, en la actualidad, de vaca, con un calibre próximo a los 45 mm de diámetro o las tripas artificiales de colágeno comestibles.

Para la producción de morcillas se toma como principio, que cuanto mas fresca es la materia prima, mejor es el sabor y su aceptabilidad.

#### **b. Picado y/o molido**

A continuación, los ingredientes de gran tamaño son triturados (picadora, cúter) finamente, la cebolla se pica y es cocinada posteriormente en conjunto con la grasa a una temperatura de 60°C. El arroz es adicionado antes de la finalización de este primer calentamiento. Al final del mismo se adicionan las especias y por último la sangre, que sufre una coagulación (Cabeza, E. et al. 2009).

### **c. El embutido**

El embutido se suele realizar en caliente inmediatamente después del mezclado final, obteniéndose las denominadas “ristras”, compuestas por 6 – 7 unidades de 15 – 20 cm de longitud, o bien, individual en forma de herradura “sartas” de 200 a 400 g de peso (Cabeza, E. et al. 2009).

### **d. El escaldado**

Las morcillas sufren un tratamiento final en caldera abierta con agua hirviendo “Escaldado”, durante el tiempo necesario para que el centro de la ristra alcance una temperatura de 70 – 75 °C aproximadamente, manteniéndose por ½ hora. Entonces se enfrían muy brevemente en agua fría y se cuelgan para que se terminen de enfriar al aire y se sequen. Al finalizar el proceso, las morcillas se pueden ahumar con humo frío.

### **e. Almacenamiento**

La conservación de la morcilla a través de un calentamiento controlado y un posterior ahumado es lo más indicado a nivel casero. Las morcillas embutidas en tripas naturales pierden bastante agua por evaporación durante el escaldado. Como consecuencia de ello desciende el valor  $A_w$  y se incrementa su capacidad de conservación (<http://izarduychacinados.blogspot.com>. 2009).

El almacenamiento se hace en ambientes oscuros, a temperaturas de 0 a 5°C, y con humedad relativa de 80% hasta su comercialización (Cabeza, E. et al. 2009).

## **4. Cualidades de la morcilla**

Según Gómez, M. (2009), la morcilla es un alimento de elevado valor calórico. El contenido en proteína y grasa procede mayoritariamente de sus ingredientes de origen animal (carne, grasa y sangre de cerdo) aunque también contribuyan, en bastante menor proporción, los ingredientes vegetales. El contenido glucídico, procede de los componentes vegetales (arroz, pan, harina, cebolla...). La

combinación de las materias primas, de origen animal y vegetal, permite obtener una complementariedad proteica consiguiendo así un aporte adecuado de aminoácidos esenciales para el organismo humano, es decir, una proteína de mejor calidad.

La consistencia (sobre todo la firmeza al corte) de la morcilla viene determinada por la coagulación térmica de la sangre y por la adición del cuero del cerdo (colágenos). Un exceso de sangre se traduce en una consistencia más granulosa, mientras que demasiado cuero da una consistencia gomosa al producto.

## **F. MORCILLA DE SANGRE**

### **1. Definición**

El Instituto Nacional Ecuatoriano de Normalización (INEN, 1996) en la Norma NTE INEN 1 341:96, señala que la Morcilla de sangre, es el embutido cocido, ahumado o no, elaborado a base de carne molida, mezclada o no de: bovino, porcino, pollo, pavo y otros tejidos comestibles de estas especies; con condimentos y aditivos permitidos.

### **2. Requisitos**

A continuación se citan los requisitos específicos de la morcilla de sangre emitidos por el INEN, (1996):

- Los aditivos permitidos en la elaboración del producto, se encuentran en el Cuadro 4.
- El producto analizado de acuerdo con las normas vigentes debe cumplir con las especificaciones establecidas en el Cuadro 5.
- El producto analizado de acuerdo con las normas ecuatorianas correspondientes, debe cumplir con los requisitos microbiológicos establecidos en el Cuadro 6 para muestra unitaria.

Cuadro 4. ADITIVOS PERMITIDOS EN LA ELAVORACIÓN DE MORCILLA DE SANGRE.

Aditivo	Máximo * mg/kg	Método de ensayo
Acido ascórbico y sus sales	500	NTE INEN 1 349
Nitrito de sodio y/o potasio	125	NTE INEN 784
Polifosfatos (P2O5)	3000	NTE INEN 782

\* Dosis máxima calculada sobre el contenido neto total del producto final.

Fuente: INEN, Norma NTE INEN 1 341:96 (1996).

Cuadro 5. REQUISITOS BROMATOLÓGICOS.

Requisito	Unidad	Mínimo	Máximo	Método de ensayo
Pérdida por calentamiento	%	-	65	NTE INEN 777
Grasa total	%	-	30	NTE INEN 778
Proteína	%	12	-	NTE INEN 781
Cenizas (libre de cloruros)	%	-	3,5	NTE INEN 786
pH		5,9	6,9	NTE INEN 783

Fuente: INEN, Norma NTE INEN 1 341:96 (1996).

Cuadro 6. REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS EN MUESTRA UNITARIA.

Requisitos	Máximo, UFC/g	Método de ensayo
Enterobacteriaceae	1,0 x 10 <sup>1</sup>	
<i>Escherichia coli</i> **	< 3 *	NTE INEN 1529
<i>Staphylococcus aureus</i>	1,0 x 10 <sup>2</sup>	
Salmonella	aus / 25 g	

\* Indica que el método del número más probable NMP (con tres tubos por dilución), no debe dar ningún tubo positivo.

\*\* Coliformes fecales.

Fuente: INEN, Norma NTE INEN 1 341:96 (1996).

## G. PREPARACIÓN DE MORCILLA CASTELLANA

Según Gómez, M. (2009), la morcilla castellana se prepara de la siguiente manera:

- Pesar y picar la carne y grasa, píquelas con un cuchillo en cubos de aproximadamente 3 cm de lado.

- Pesar condimentos, utilice la balanza gramera o en su defecto, pese por cucharadas soperas o dulceras, según lo establezca la fórmula, ponga cada ingrediente por separado en un plato.
- Adecuar Tripas, se debe utilizar tripa natural de cerdo, deben ser lavadas con abundante agua y dejadas en agua tibia por lo menos 20 minutos para que se hidraten.
- Moler carne, grasa y especias vegetales, pase por el molino con el disco más grande la grasa y la carne junto con la cebolla y el ajo.
- Mezclado, adicione el resto de ingredientes: Sal, tomillo, laurel, cerveza y mezcle con las manos muy limpias.
- Embutido, utilice el embudo del molino para embutir los chorizos en la tripa natural. Al embutir no permita que el producto quede muy lleno por que sino al porcionar las morcillas estas se pueden reventar. Si su molino no tiene embutidora, use un embudo manual, introduzca la tripa en la parte delgada del embudo y suministre la mezcla por la parte ancha del mismo y empújela con un palo.
- Porcionado, con una piola amarre cada 10 centímetros, para obtener morcillas de ese largo y de aproximadamente 100 gramos cada uno.
- Escaldado, se introduce la morcilla en agua hirviendo durante media hora o hasta que el centro de la morcilla alcance una temperatura de 70 – 75 °C aproximadamente.

<http://vinosyquesos.es>. (2007), reporta que en la elaboración de la morcilla castellana los ingredientes básicos son un picado de carne magra de cerdo, grasa en distintas proporciones (de ahí que su valor calórico y nutritivo sea muy variable), cebolla, sal, ajos y pimentón dulce y/o picante. Dependiendo de la región de origen se añaden otros condimentos que los hacen característicos. Las cantidades varían según la práctica de fabricación. Una vez seleccionados los ingredientes, se mezclan, tratando de realizar esta operación al vacío para no incorporar oxígeno ya que la grasa se oxida (se enrancia) y adquiere mal color y sabor. Se procede al embutido de la mezcla en tripa natural o artificial. Algunos son sometidos a fase de ahumado para conseguir un secado, olor y sabor característicos. Cuando se trata de elaboración industrial, además de los

ingredientes ya mencionados se suelen añadir diversos aditivos autorizados: nitratos o nitritos; ácido ascórbico y reguladores de la maduración como los azúcares que se incorporan como edulcorantes y que favorecen también el desarrollo de las bacterias implicadas en la maduración.

### 1. Valor nutritivo

<http://vinosyquesos.es>. (2007), indica que el valor nutritivo de la morcilla castellana depende de los ingredientes empleados en su elaboración (cantidad de grasa, tipo de carne, etc.), en general, es un alimento bastante calórico dado su elevado contenido graso. Aporta proteínas de alto valor biológico y prácticamente carece de hidratos de carbono. Destaca su elevado aporte de sodio, y en menor proporción de otros minerales como el hierro (de fácil asimilación) y el Zinc. En cuanto a su aporte vitamínico, destacan las vitaminas del grupo B como la niacina, B12, B2 o riboflavina y B1 o tiamina (cuadro 7).

Cuadro 7. COMPOSICIÓN NUTRITIVA DE LA MORCILLA CASTELLANA (POR 100 g DE PORCIÓN COMESTIBLE).

Nutriente	Contenido medio
Energía (Kcal)	384
Proteínas (g)	22.0
Grasas (g)	32,1
Hidratos de carbono (g)	2.0
Hierro (mg)	2,4
Zinc (mg)	1,2
Sodio (mg)	1060
Vit. B1 (mg)	0,3
Vit. B2 (mg)	0,13
Niacina (mg)	7,1
Vit. B12 (mcg)	1.0

Fuente: <http://vinosyquesos.es>. (2007).

## H. LA SANGRE

La sangre es un tejido fluido que tiene un color rojo característico, debido a la presencia del pigmento hemoglobínico contenido en los eritrocitos. Es un tipo de tejido conjuntivo especializado, con una matriz coloidal líquida y una constitución compleja. Tiene una fase sólida (elementos formes, que incluye a los glóbulos blancos, los glóbulos rojos y las plaquetas) y una fase líquida, representada por el plasma sanguíneo (<http://es.wikipedia.org>. 2009).

La sangre contiene gran cantidad de proteínas y tiene las mismas características nutritivas de la carne. Además, la sangre es barata y pese a ello no se aprovecha ni un 10% para la alimentación del hombre. La coagulación térmica (por calor) hace que la sangre se vuelva a gris o ennegrecida. Esta coloración se debe principalmente a que se unen compuestos sulfurados y anhídrido carbónico (<http://izarduychacinados.blogspot.com>. 2009).

### 1. Papel de la sangre en la elaboración de las morcillas

La sangre, desde el punto de vista higiénico es un alimento que se deteriora rápidamente a causa de su composición. Es un excelente medio de cultivo para las bacterias, por eso debe estar siempre refrigerada, entre 4 y 5 °C. Aunque se mantenga refrigerada, nunca debe conservarse por más de 48 horas. Los métodos utilizados en la industria para la conservación de la sangre, tales como el salado, la congelación, etc., no se recomiendan en las matanzas ni en las producciones caseras. El procesado de la sangre se traduce en un color específico, una consistencia característica y en un aroma típico. Las diferentes tonalidades que puede tener la sangre se deben a la capacidad del hierro que contiene para reaccionar con compuestos tales como el anhídrido carbónico, el oxígeno, el ácido sulfhídrico o las sustancias nitrosadas. La sangre roja oscura se torna clara si se revuelve intensamente, por lo que algunos fabricantes aconsejan, por esta razón batir intensamente la masa de las morcillas (<http://izarduychacinados.blogspot.com>. 2009).

## **I. TRIPAS**

### **1. Definición**

Según <http://www.alimentacion-sana.com.ar>. (2009), las tripas son un componente fundamental de los embutidos, puesto que van a contener al resto de los ingredientes condicionando la maduración del producto.

<http://www.casings.com>. (2009), reporta que se denomina tripa a la envoltura destinada a permitir la fabricación y la protección de los productos de chacinería. Todas las operaciones a las cuales están sometidos los productos de chacinería están sometidas a cambios cualitativos y cuantitativos. Estas modificaciones fisicoquímicas y microbiológicas son provocadas por la interacción entre el producto y el medio exterior, o por su propia evolución a través del tiempo. Como consecuencia de esos cambios se producen variaciones en el peso, volumen y condición de producto. La envoltura debe adaptarse a esos cambios de la mejor manera posible, sin interferir en el proceso de evolución del producto.

### **2. Características de las tripas**

De acuerdo a <http://www.casings.com>. (2009), las tripas que se emplean para la envoltura de los productos cárnicos poseen las siguientes características:

- Permeabilidad al vapor de agua y a los gases: esta propiedad es indispensable para la elaboración de los embutidos crudos secos, la tripa debe permitir la desecación progresiva del producto.
- Retractibilidad: la tripa debe acompañar al embutido tomando su forma, asegurando su presentación.
- Adherencia: es importante que la tripa se desprenda fácilmente.
- Resistencia a la presión del embutido.
- Facilidad de almacenamiento.
- Posibilidades de impresión.

### 3. Clasificación de las tripas

<http://www.casings.com>. (2009), indica que según la procedencia de las tripas se clasifican en tres tipos:

- Tripas naturales: la materia prima es de origen animal. Son porciones de vísceras como el intestino grueso, delgado, vejigas, etc. de bovinos, ovinos o porcinos.
- Tripas artificiales o semi-sintéticas sintéticas: la materia prima consiste en sustancias de origen vegetal o animal reestructuradas por diversos procesos. En general, la membrana es un conjunto de fibras de colágeno (origen animal) o fibras de celulosa (origen vegetal).
- Tripas sintéticas: proceden de materias primas de alto peso molecular, derivadas de la industria química o petroquímica.

### 4. Tripas naturales

Mediante <http://www.alimentacion-sana.com.ar>. (2009), las tripas naturales han sido los envases tradicionales para los productos embutidos. Este tipo de tripas antes de su uso deben ser escrupulosamente limpiadas y secadas ya que pueden ser vehículo de contaminación microbiana. Las tripas naturales pueden ser grasas, semigrasas o magras.

De acuerdo a <http://www.casings.com>. (2009), la materia prima de las tripas naturales es el tracto intestinal del aparato digestivo de vacunos, porcinos y ovinos. El tracto intestinal tiene una estructura similar a lo largo de su extensión, aunque sí varía el diámetro y grosor de las paredes. Si realizamos un corte transversal, podemos observar cinco capas:

- Mucosa: delimita el lumen intestinal y consta de la membrana mucosa, de células musculares lisas, de células y fibras de tejido conectivo y de tejido linfático.

- Submucosa: constituida principalmente por fibras de colágeno y elastina
- Capa muscular circular: constituida por células musculares lisas.
- Capa muscular longitudinal: constituida por células musculares que tienen una orientación perpendicular a las anteriores.
- Serosa: está compuesta por fibras de colágeno, elastina y celulosa de tejido conectivo laxo.

#### **a. Características**

<http://www.insca.org>. (2007), reporta que desde que el hombre es carnívoro los intestinos de los animales han sido utilizados como tripa para embutido, sin mencionar una gran variedad de usos alternativos. La tripa natural es mejor por las siguientes razones:

- La tripa natural permite una fácil y profunda penetración del humo.
- La tripa natural tiene unas excelentes características de elasticidad y de fuerza de tensión, para permitir una producción de alta eficiencia y expansión durante el llenado.
- La tripa natural protege el fino sabor del embutido, sin contribuir al mismo con sabores exteriores.
- El embutido de tripa natural tiene ese especial “sonoro” y tierno bocado como ningún otro producto producido por el hombre, y que tan demandado es por el actual consumidor que es conocedor de ello.
- El embutido en tripa natural permanece tierno y jugoso.
- La calidad osmótica de la tripa natural permite un cocinado magnífico.
- El término «Natural» es y continuará siendo uno de los factores más influenciadores en las decisiones de compra de los consumidores.

<http://www.blogger.com>. (2009), indica que las tripas naturales tienen las siguientes cualidades:

- Permeabilidad: la permeabilidad hace que el embutido “respire” realizando el aroma y conservando el embutido más fresco y jugoso.

- Resistencia: las tripas naturales son esenciales para proteger al embutido y lo ensalza, ya que al cocinarse permite la ínter actuación de los diferentes sabores existentes.
- Elasticidad: presentan excelentes características de elasticidad que hacen posibles sacar máximos rendimientos (beneficios) a los fabricantes. El consumidor nota la suavidad al mordisco y da gran importancia.

## **b. Procesamiento**

<http://www.casings.com>. (2009), indica que la preparación básica de las tripas, para su uso en chacinería, consiste en una serie de operaciones que comienzan con la limpieza y remoción de grasa contenida en los intestinos de los animales, actividad que se realiza en forma manual.

- La tripa limpia es dividida en secciones, cuya longitud depende de su uso, y se comienza a realizar la eliminación de la grasa íntimamente adherida y del sarro (mucosidad). Para ello se hace pasar la tripa por rodillos que la tensionan y cuchillas raspadoras que desprenden la grasa adherida.
- La técnica de eliminación del sarro varía con el origen y tamaño de la tripa. Para el caso de tripas derivadas de porcinos y ovinos, las mismas se comprimen en forma sucesiva entre rodillos que desprenden las dos capas musculares y la serosa, dejando solamente la submucosa. Las tripas vacunas a diferencia de las anteriores, se dan vuelta, dejando expuesta la superficie interna y se pasan sucesivamente por rodillos compresores que eliminan la mucosa y gran parte de la capa serosa.
- Una vez procesadas, se les clasifica de acuerdo a su calibre y a la calidad. La calidad disminuye con la presencia de raspaduras, nódulos y perforaciones.

## **c. Ventajas de las tripas naturales**

Suarez, J. (2009), señala que las tripas naturales presentan las siguientes ventajas en la producción de embutidos:

- Unión íntima entre proteínas de la tripa y masa embutida
- Alta permeabilidad a los gases, humo y vapor
- Son comestibles
- Son más económicas
- Dan aspecto artesanal

#### **d. Desventajas de las tripas naturales**

De igual manera <http://www.itescam.edu.mx>. (2009), señala que las principales desventajas de las tripas naturales en la producción de embutidos son:

- Gran desuniformidad si no se calibran adecuadamente
- Menos resistentes a la rotura
- Presencia de parásitos
- Presencia de pinchaduras o ventanas
- Mal raspado de serosa externa, con presencia de venas

#### **e. Recomendaciones para uso y almacenamiento**

Suarez, J. (2009), señala que se debe tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Disponer de existencias para dos a tres meses
- Comprar a proveedores confiables
- Usar tripas bien raspada, calibradas y limpias
- Verificar la calidad a su ingreso a planta, igual que cualquier otra materia prima:
  - Numero de madejas
  - Limpieza
  - Raspado
  - Calibrado
  - Numero de trozas por madeja
  - Roturas (pinchaduras, ventanas)

Cantidad adecuada de sal

Olor

Color

- Acondicionarlas en recipientes con sal seca.
- Almacenar preferiblemente en lugares fresco o refrigerado
- Lavar antes del uso para recuperar su elasticidad
- Es permitido el empleo de antibacterianos naturales, como el ácido láctico (1 a 2%)

## **5. Tripas Sintéticas**

<http://www.sagpya.mecon.gov.ar>. (2009), señala que en el Reglamento de Mercosur se entiende por tripa sintética a un tubo de determinada longitud, natural o plástico, o de la combinación de ambos, sin moldear, que se cierra por el retorcimiento o plegamiento en las extremidades a través de cordón, clip o pinza. En tripas sintéticas prácticamente herméticas, el cierre debe, de la misma forma, ser impermeable al aire.

De acuerdo a <http://www.alimentacion-sana.com.ar>. (2009), entre las tripas sintéticas se tienen las siguientes clases:

- Tripas de colágeno: Son una alternativa lógica a las tripas naturales ya que están fabricadas con el mismo compuesto químico.
- Tripas de celulosa: se emplean principalmente en salchichas y productos similares que se comercializan sin tripas.
- Tripas de plástico: Se usan en embutidos cocidos

### **a. Ventajas**

<http://www.itescam.edu.mx>. (2009), señala que las tripas sintéticas presentan las siguientes ventajas frente a las tripas naturales en la producción de embutidos:

- Largos periodos de conservación
- Calibrado uniforme
- Resistente al ataque bacteriano
- Resistente a la rotura
- Algunas impermeables (cero merma )
- Otras permeables a gases y humo
- Se pueden imprimir
- Se pueden engrampar y usar en procesos automáticos
- No tóxicas
- Algunas comestibles (colágeno)
- Algunas contráctiles (se adaptan a la reducción de la masa cárnica)
- Facilidad de pelado

## **6. Tripas de colágeno**

<http://www.shortonargentina.com.ar>. (2009), indica que las tripas comestibles están elaboradas de colágeno bovino de altísima calidad y corresponden a los requerimientos más altos del consumidor final. Las tripas están manufacturadas en forma tradicional recta y son aptas para la producción de cualquier tipo de salchichas, chorizos y chorizos ahumados. La pared de la tripa no es muy gruesa, pero al mismo tiempo es suficientemente fuerte para utilizar la tripa en diferentes tipos de equipos de relleno. Los productos embutidos en tripas de colágeno, no se rompen durante la cocción y mantienen un aspecto atractivo durante su almacenamiento.

En <http://www.tdbelkozin.com.ar>. (2009), se indica que debido a sus universales características de consumo las tripas de colágeno pueden ser utilizadas en la producción de diferentes tipos de embutidos. Las tripas de colágeno superan a las tripas naturales en las siguientes características:

- Resistencia, elasticidad, pureza bacteriológica
- Posibilidad de mantener la forma y el tamaño estables durante el proceso de relleno que permite dosificar la producción

- Posibilidad de utilizar en cualquier tipo de maquinaria: manual, semiautomática, automática.

<http://www.shortonargentina.com.ar>. (2009), señala que las tripas de colágeno difieren de las tripas artificiales no-colágenas por las siguientes características:

- Su alta permeabilidad a vapor y gas permite al embutido "respirar", logrando que la tripa no se despegue durante el proceso de maduración.
- La estructura especial de la tripa de colágeno permite a las sustancias saborizantes penetrar durante el proceso de ahumado dentro del embutido y guarda el aroma del producto durante todo el tiempo de su almacenamiento
- Su capacidad de reducción térmica permite conservar la forma de los embutidos durante el proceso de enfriamiento y almacenamiento y previene la aparición de burbujas dentro de producto
- Su habilidad de auto contracción provee una superficie lisa y garantiza una vista atractiva de los productos

#### **a. Composición de las tripas de colágeno**

<http://www.tdbelkozin.com.ar>. (2009), indica que las tripas de colágeno presentan la siguiente composición química:

Colágeno	65.0%
Celulosa	6.5%
Grasas	2.0%
Cenizas	0.5%
Glicerina	14.0%
Agua	12.0%

#### **b. Especificaciones técnicas**

Las especificaciones técnicas de las tripas de colágeno, según <http://www.fibran.net>. (2009), son las siguientes:

Elasticidad	5-20 %
Absorción Agua	Máximo 235 % en agua fría.
Resistencia	0.40-0.50 atm.
Grosor	0.03-0.06 mm.
Sustancia seca	85-90 %
pH	2.5-3.0

### **c. Instrucciones de conservación**

<http://www.fibran.net>. (2009), señala que se deben almacenar las tripas en lugar fresco y seco, protegido de la radiación solar directa. La experiencia nos ha demostrado que bajo correctas condiciones de almacenado, las tripas conservan sus propiedades físicas por largos periodos de tiempo.

## **J. EVALUACIÓN SENSORIAL**

### **1. Generalidades**

Picallo, A. (2002), reporta que la evaluación sensorial es una herramienta necesaria en todo el ámbito alimenticio, sirviendo como punto de control de calidad en industria, como técnica para el desarrollo de productos o metodología para la caracterización de productos nuevos o disponibles en el mercado. Es una herramienta útil para conocer la opinión de los consumidores, la cual es de relevante importancia en los mercados actuales. El producto en el mercado tendrá aceptación o no, podemos ver el grado de aceptabilidad de los mismos con herramientas simples y bien utilizadas. La evaluación sensorial existió desde los comienzos de la humanidad, considerando que el hombre es el primer animal que eligió sus alimentos, buscando una alimentación estable y agradable.

Fernández, D. (2009), señala que la evaluación sensorial es el análisis de alimentos y otros materiales por medio de los sentidos. La palabra sensorial se deriva del latín *sensus*, que quiere decir sentido. La evaluación sensorial es una técnica de medición y análisis tan importante como los métodos químicos, físicos, microbiológicos, etc. Este tipo de análisis tiene la ventaja de que la persona que

efectúa las mediciones lleva consigo sus propios instrumentos de análisis, o sea, sus cinco sentidos. La selección de alimentos por parte de los consumidores está determinada por los sentidos de la vista, olfato, tacto y el gusto. La información sobre los gustos preferencias y requisitos de aceptabilidad de un producto alimenticio se obtiene empleando métodos de análisis adaptados a las necesidades del consumidor y evaluaciones sensoriales con panelistas no entrenados. Esta prueba de análisis es determinante en el desarrollo de nuevos productos alimenticios, reformulación de productos ya existentes, identificación de cambios causados por los métodos de procesamiento, almacenamiento y uso de nuevos ingredientes así como, para el mantenimiento de las normas de control de calidad.

## **2. ¿Qué se necesita para realizar análisis sensorial?**

Para realizar una evaluación sensorial, aparte del líder de panel, que recluta, selecciona, entrena, conduce a los panelistas, y es quien dirige la evaluación, obviamente necesitamos a los evaluadores. Éstos pueden ser entrenados, semientrenados, no entrenados y expertos. Además necesitamos un lugar cómodo, agradable, con buena iluminación, sin interferencia de olores (cabinas separadas que permiten el trabajo individual de los evaluadores); una sala de preparación de muestras y casi lo más importante, buena disposición de los evaluadores, con compromiso por las tareas (Picallo, A. 2002).

Las personas que participan de un panel de análisis sensorial deben contar con muy buenas habilidades sensoriales y con buenos resultados en el momento de decidir. Las pruebas de análisis sensorial permiten implementar un control de calidad ayudando al análisis de materias primas, producto en proceso y producto terminado. Además de que con el panel de catación se puede definir el perfil de un producto deseado (Fernández, D. 2009).

## **3. Pruebas de preferencia**

Picallo, A. (2002), señala que existen distintos tipos de pruebas que uno puede ensayar, según lo que uno esté buscando. Cuando uno necesita caracterizar un

producto, realiza un perfil del mismo, donde se estudia el producto y caracteriza en una serie de “atributos”. Los atributos sensoriales son, en general, todo lo que se percibe a través de los sentidos. Se puede hacer una división de los atributos de acuerdo con los sentidos por los que son percibidos, utilizándose generalmente los siguientes aspectos y sus consideraciones:

Atributos del aspecto y el color:

- Color de la carne
- Uniformidad del aspecto
- Relación tocino/grasa
- Relación carne/grasa
- Superficie
- Humedad superficial
- Elementos extraños
- Color de la grasa
- Aspecto del cuero

Atributos de Aroma y “Flavor”:

- Aroma típico
- Aroma ahumado
- Aromas extraños
- “Flavor” a cerdo
- “Flavor” ahumado
- Flavors extraños

Atributos de la Textura:

- Consistencia de la grasa
- Untuosidad
- Terneza

#### **a. Apariencia**

El aspecto que ofrece la superficie de la carne al consumidor no solo depende de

la cantidad de mioglobina presente, sino también de su estado químico y físico de otros componentes, a su vez, depende de diversos factores. En la carne fresca no cocida la forma química más importante es la oximioglobina. Aunque solo se presenta en la superficie, tiene gran importancia, ya que es responsable del color rojo que desean los compradores de la carne. Con la introducción de los diversos sistemas de empaquetado para la venta de carne han adquirido gran importancia los problemas relativos a los cambios de coloración de la carne, tanto fresca como curada (Lawrie, R. 1987, citado por Moyano, R. 2006).

Picallo, A. (2002), indica que generalmente la apariencia se detecta a través de la vista que comprende el color, el brillo, la forma y puede dar una idea de textura.

#### **b. Olor y Aroma**

El olor, es la percepción por medio de la nariz de sustancias volátiles liberadas en los alimentos; dicha propiedad en la mayoría de las sustancias olorosas es diferente para cada una. En la evaluación de olor es muy importante que no haya contaminación de un olor con otro, por tanto los alimentos que van a ser evaluados deberán mantenerse en recipientes herméticamente cerrados. Mientras que el aroma, consiste en la percepción de las sustancias olorosas y aromáticas de un alimento después de haberse puesto en la boca. Dichas sustancias se disuelven en la mucosa del paladar y la faringe, llegando a través del eustaquio a los centros sensores del olfato. El aroma es el principal componente del sabor de los alimentos, es por eso que cuando tenemos gripe o resfriado el aroma no es detectado y algunos alimentos sabrán a lo mismo. El uso y abuso del tabaco, drogas o alimentos picantes y muy condimentados, insensibilizan la boca y por ende la detección de aromas y sabores (Fernández, D. 2009).

El aroma se percibe por medio del olfato, que se encuentra en la cavidad nasal, donde existe una membrana provista de células nerviosas que detectan los aromas producidos por compuestos volátiles (Picallo, A., 2002).

<http://www.elergonomista.com>. (2005), indica que el aroma es la propiedad organoléptica que presentan algunas sustancias que pueden ser percibidas por

inhalación en la cavidad buco nasal. Hay sustancias que pueden ser aromáticas para unos organismos y no para otros. No existe relación directa entre estructura química y sensación olfativa. Esta propiedad organoléptica está vinculada a la volatilidad de la sustancia. El estímulo depende:

- Tamaño y forma
- Estado electrónico
- Isomería

Si se relaciona el aroma de un alimento con la presencia de determinados compuestos. Así se pueden ofrecer aromas artificiales por recomposición de mezclas. El aroma también presenta un umbral de sensación, este está situado a bajas concentraciones. Los receptores presentan mayor disponibilidad a la fatiga. La percepción depende de la intensidad, tipo y variedad. Normalmente no pueden valorarse estos tres factores de forma cuantitativa ni tampoco hay una clasificación de olores básicos.

### **c. Gusto**

El gusto o sabor básico de un alimento puede ser ácido, dulce, salado, amargo, o bien puede haber una combinación de dos o más de estos. Esta propiedad es detectada por la lengua. Hay personas que pueden percibir con mucha agudeza un determinado gusto, pero para otros su percepción es pobre o nula; por lo cual es necesario determinar que sabores básicos puede detectar cada juez para poder participar en la prueba (Fernández, D. 2009).

El gusto se detecta en la cavidad oral, específicamente en la lengua, donde se perciben los 4 sabores básicos que son Dulce, Salado, Ácido, Amargo (Picallo A., 2002).

### **d. El sabor**

Fernández, D. (2009), indica que el sabor de los alimentos es muy compleja, ya que combina tres propiedades: olor, aroma y gusto; por lo tanto su medición y

apreciación son más complejas que las de cada propiedad por separado. El sabor es lo que diferencia un alimento de otro, ya que si se prueba un alimento con los ojos cerrados y la nariz tapada, solamente se podrá juzgar si es dulce, salado, amargo o ácido. En cambio, en cuanto se perciba el olor, se podrá decir de qué alimento se trata. El sabor es una propiedad química, ya que involucra la detección de estímulos disueltos en agua, aceite o saliva por las papilas gustativas, localizadas en la superficie de la lengua, así como en la mucosa del paladar y el área de la garganta. Estas papilas se dividen en 4 grupos, cada uno sensible a los cuatro sabores o gustos:

- Papilasiformes: localizadas en la punta de la lengua sensible al sabor dulce.
- Fungiformes: localizada en los laterales inferiores de la lengua, detectan el sabor salado.
- Coraliformes: localizadas en los laterales posteriores de la lengua, sensible al sabor ácido.
- Caliciformes: localizadas en la parte posterior de la cavidad bucal detectan sabor amargo.

Por ello es importante en la evaluación de sabor, la lengua de el juez esté en buenas condiciones, además que no tenga problemas con su nariz y garganta. Los jueces no deben ponerse perfume antes de participar en las degustaciones, ya que el olor del perfume puede inferir con el sabor de las muestras.

#### **e. Textura**

La textura según Fernández, D. (2009), es la propiedad de los alimentos apreciada por los sentidos del tacto, la vista y el oído; se manifiesta cuando el alimento sufre una deformación. La textura no puede ser percibida si el alimento no ha sido deformado; es decir, por medio del tacto podemos decir, por ejemplo si el alimento está duro o blando al hacer presión sobre él. Al morderse una fruta, más atributos de textura empezarán a manifestarse como el crujido, detectado por el oído y al masticarse, el contacto de la parte interna con las mejillas, así como con la lengua, las encías y el paladar permitirán decir de la fruta si presenta fibrosidad, granulosis, etc.

La textura se detecta mediante el sentido del tacto, que está localizado prácticamente en todo el cuerpo. Mediante el tacto se pueden conocer las características mecánicas, geométricas y de composición de muchos materiales, incluidos los alimentos (Picallo A. 2002).

### **III. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO**

La presente investigación se realizó en el Centro de Producción de Cárnicos de la Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo que se encuentra ubicada en el cantón Riobamba de la provincia de Chimborazo, en el kilómetro 1 ½ de la panamericana sur. A una altitud de 2.740 m. s. n. m. con una latitud de 01°38´ s y una longitud de 78°40´ W.

El trabajo experimental tuvo una duración de 120 días distribuidos en dos ensayos consecutivos, en lo que se elaboró la morcilla castellana y se realizaron los exámenes bromatológicos, microbiológicos y de aceptación al consumidor.

#### **B. UNIDADES EXPERIMENTALES**

Las unidades experimentales se conformaron por las morcillas castellanas elaborados con dos tipos de tripa comestible (natural y colágeno), siendo el tamaño de la unidad experimental de 3 kg de masa preparada a base a carne de cerdo, res, sangre y grasa, más las especies y condimentos. Una vez elaborada la morcilla, se tomó muestras de 100 g de cada repetición y se enviaron al Laboratorio de Bromatología y Nutrición Animal para determinar la calidad nutritiva y otras muestras del mismo peso al Laboratorio de Microbiología de los Alimentos y Técnicas Industriales, ambos de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la ESPOCH.

#### **C. MATERIALES, EQUIPOS, E INSTALACIONES**

Los materiales, equipos e instalaciones que se utilizaron fueron:

##### **1. Instalaciones**

- Sala de procesamiento.
- Oficina.

## 2. Equipos

- Balanza eléctrica de 360 g de capacidad y una precisión de 0.001 g
- Báscula de capacidad 60 kg y una precisión de 5 g
- Un molino de carne con discos de 3 y 6 mm
- Mesas de procesamiento
- Embutidora
- Escaldadora
- Computador personal
- Vitrina frigorífica

## 3. Materiales

- Un juego de cuchillos
- Bandejas
- Canastas para el almacenamiento
- Fundas de empaque de 90 mm de diámetro
- Mandil
- Capelina
- Cámara fotográfica
- Jabones, detergentes y desinfectantes
- Escoba
- Fundas de plástico
- Libreta de apuntes
- Franela

## 4. Insumos

- Carne de cerdo
- Carne de bovino
- Sangre
- Tripas de cerdo
- Tripas de colágeno de 30 mm de diámetro

## 5. Aditivos y conservantes

- Fosfato
- Sorbato
- Sal
- Cebolla
- Pimienta negra
- Orégano

## D. TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL

Se evaluó la elaboración de morcilla castellana con la utilización de dos tipos de tripas comestibles (natural y colágeno), contándose con dos tratamientos experimentales, las unidades experimentales para su elaboración respondieron a una distribución completamente al azar, con cuatro repeticiones por tratamiento, en dos ensayos consecutivos, dando un total de 16 unidades experimentales.

El esquema del experimento se reporta en el cuadro 8.

Cuadro 8. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO.

Tratamiento	Código	Repeticiones por ensayo		T.U.E.*	Total kg/tratam.
		Primero	Segundo		
Tripa natural	MCTN	4	4	3	24
Tripa de colágeno	MCTC	4	4	3	24
Total kg de morcilla Castilla elaborada					48

T.U.E.\*: Tamaño de la Unidad Experimental, 3 kg de masa para morcilla castellana.

## F. MEDICIONES EXPERIMENTALES

Las variables experimentales que se consideraron fueron las siguientes:

Composición nutritiva:

- Humedad, %

- Materia seca, %
- Proteína, %
- Grasa, %
- Cenizas, %
- Materia orgánica, %

#### Análisis organoléptico:

- Apariencia, 4 puntos
- Color, 4 puntos
- Olor, 4 puntos
- Sabor, 4 puntos
- Textura, 4 puntos
- Total, 20 puntos

#### Análisis microbiológico:

- *Staphylococcus sp.*, UFC/g
- Enterobacterias, UFC/g
- *Escherichia coli*, UFC/g

#### Vida de anaquel:

- Presencia de *Staphylococcus sp.*, Enterobacterias y *Escherichia coli* a los 7 y 15 días de almacenamiento en refrigeración.

#### Análisis económico:

- Costo de producción, dólares/kg
- Beneficio/costo

### **E. ANALISIS ESTADISTICOS Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA**

Los resultados experimentales por responder a dos tratamientos se analizaron a través de la prueba estadística de t'Student para muestras pareadas con varianzas diferentes, por cuanto el objeto de esta prueba es contar con un indicador estadístico que señale las diferencias en los promedios obtenidos de dos

muestras con el objeto de verificar una hipótesis dada. Su cálculo responden a los siguientes propuestos matemáticos:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sigma_p \sqrt{\frac{1}{N_1} + \frac{1}{N_2}}}$$

Donde:

t = valor estadístico de la prueba t de Student.

$\bar{X}_1$  = valor promedio del grupo 1.

$\bar{X}_2$  = valor promedio del grupo 2.

$\sigma_p$  = desviación estándar ponderada de ambos grupos.

$N_1$  = tamaño de la muestra del grupo 1.

$N_2$  = tamaño de la muestra del grupo 1.

Para el cálculo de desviación estándar ponderada de ambos grupos se utiliza la siguiente formula:

$$\sigma_p = \sqrt{\frac{SC_1 + SC_2}{N_1 + N_2 - 2}}$$

Donde:

$\sigma_p$  = desviación estándar ponderada.

SC = suma de cuadrados de cada grupo.

N = tamaño de la muestra 1 y 2.

## F. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

### 1. Descripción del experimento

Para la fabricación de la morcilla castellana se utilizó la formulación que se reportan en el cuadro 9, y en su elaboración se siguió el procedimiento indicado por Gómez, M. (2009):

Cuadro 9. FORMULACIÓN DE LA MORCILLA CASTELLANA.

Ingrediente	Cantidad (%)
Carne de cerdo	29,78
Carne de bovino	20,85
Sangre	30,78
Grasa	8,93
Sal yodada	1,19
Cebolla	5,46
Fosfato	2,28
Sorbato	0,50
Pimienta negra	0,13
Orégano	0,10
Total, %	100

Fuente: Ruiz, M. (2009).

- Pesar y picar la carne y grasa con un cuchillo en cubos de aproximadamente 3 cm de lado.
- Pesar los condimentos y mantenerlos por separado.
- Adecuar las tripas, lavándolas con abundante agua y dejadas en agua tibia por lo menos 20 minutos para que se hidraten.
- Posteriormente proceder a moler la carne, grasa y especias vegetales, teniendo en cuenta que se debe moler la carne junto con la cebolla y el ajo; mezclar con el resto de ingredientes
- La mezcla obtenida, embutir en las tripas naturales y en las tripas de colágeno con la ayuda de un embudo, teniendo en cuenta que el producto no quede muy lleno por que sino al porcionar o dividir las morcillas estas se pueden reventar.
- Amarrar el embutido con una piola cada 10 centímetros, para obtener morcillas de ese largo y de aproximadamente 100 gramos cada uno.
- Para el escaldado, introducir la morcilla en agua hirviendo durante media hora o hasta que el centro de la morcilla alcance una temperatura de 70 – 75 °C aproximadamente.
- Finalmente envasar al vacío y almacenar en refrigeración hasta su comercialización.

## 2. Programa sanitario

Previa a la elaboración de la morcilla castellana se realizaba una limpieza a fondo de las instalaciones, equipos y materiales a emplearse, con una solución de 483.3 cc de hipoclorito al 25.5 % disueltos en 10 lt de agua de y detergente FAB; con la finalidad de que se encuentren asépticos y libres de cualquier agente patógeno que pueda alterar los productos elaborados.

### G. METODOLOGIA DE EVALUACIÓN

- Para el control de los parámetros nutritivos se tomaron muestras de la morcilla castellana de 100 g y se enviaron al Laboratorio de Bromatología y Nutrición Animal de la Facultad de Ciencias Pecuarias, donde se determinó el contenido de humedad, materia seca, proteína cruda, grasa y cenizas
- Para los análisis microbiológicos se tomaron iguales muestras y se enviaron al Microbiología de los Alimentos y Técnicas Industriales, de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la ESPOCH, considerándose las muestras tomadas al inicio, a los 7 y 15 días para determinar la vida de anaquel.
- Para la obtención de los resultados organolépticos, se coordinó con el director de tesis, para seleccionar el panel de catadores que calificó las morcillas castellanas bajo los siguientes parámetros:

Apariencia	4 puntos
Color	4 puntos
Olor	4 puntos
Sabor	4 puntos
Textura	4 puntos
Total	20 puntos

Dicho panel debió cumplir con ciertas normas como: Estricta individualidad entre panelistas; no haber ingerido bebidas alcohólicas; y, disponer a la mano de agua o té, para equiparar los sentidos.

## IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### A. VALORACIÓN NUTRITIVA

#### 1. Contenido de humedad

Con el empleo de la tripa de colágeno para embutir la morcilla castellana se encontró que el producto final presenta un contenido de humedad de 56.54 % (cuadro 10), valor que difiere estadísticamente ( $P < 0.01$ ), de acuerdo a la prueba de t'Student con la respuesta obtenida al emplearse la tripa natural, que registró un contenido de humedad del 55.98 % (gráfico 1), lo que puede deberse a que las tripas de colágeno, según <http://www.fibran.net>. (2009), presenta una gran capacidad de absorción de agua, lo que no sucede con las tripas naturales, que a pesar de lo que se manifiesta en <http://www.blogger.com>. (2009), en que estas tripas conservan al embutido más fresco y jugoso, pero se pone de manifiesto lo que reporta <http://www.insca.org>. (2007), en que la tripa natural tiene unas excelentes características de elasticidad y de fuerza de tensión, para proteger el fino sabor del embutido, sin contribuir al mismo con sabores exteriores, lo que le reduce su capacidad de absorción de humedad del medio exterior.

Comparando los resultados obtenidos con los requerimientos señalados por el INEN (1996), en la Norma NTE INEN 1 341:96 sobre la morcilla de sangre (ya que la morcilla castellana tiene similares propiedades y características a la morcilla de sangre), las respuestas se enmarcan en esta recomendación, por cuanto señala que este producto debe contener un máximo del 65 %, registrándose en el presente caso productos más compactos y con menor contenido de humedad, por lo que no se sobrepasa este límite exigido.

#### 2. Contenido de materia seca

En el contenido de materia seca, por ser inversamente proporcional al contenido de humedad, se estableció de igual manera diferencias altamente significativas ( $P < 0.01$ ), entre las medias determinadas por efecto de la utilización de los diferentes tipos de tripas para embutir la morcilla castellana, por cuanto al emplear





se la tripa natural el contenido de materia seca fue de 44.02 % frente a 43.46 % con la tripa de colágeno (gráfico 2), ratificándose por tanto que esta última presenta una gran capacidad de absorción de humedad (<http://www.fibran.net>. 2009), lo que reduce el contenido de materia seca en el producto final, encontrándose adicionalmente que la morcilla castellana presenta mayores contenidos de materia seca que otros tipos de embutidos, de entre los cuales se puede citar a la mortadela, que es elaborada de igual manera con carne de cerdo y bovino, grasa animal y especias, con la diferencia en que en vez de hielo (agua congelada), en el presente producto se empleó sangre de cerdo, que se solidifica al momento de cocerla o escaldarla, de que la mortadela presente un mayor contenido de humedad y menor proporción de materia seca, como lo señalan Merino, C (2001), Medranda, D. (2002), Chuqui, E. (2003) y Silva, M. (2004), quienes en sus trabajos indicaron que las mortadelas presentaron contenidos de materia seca que fluctuaron del 36.13 al 39 %, que son inferiores respecto al 44.02 % registrado en la morcilla castellana.

### **3. Contenido de proteína**

Con el empleo de la tripa natural el contenido proteico de las morcillas castellanas fue mayor que cuando se utilizó la tripa de colágeno, ya que las respuestas determinadas fueron de 27.35 % frente a 24.98 %, respectivamente (gráfico 3), valores que son diferentes estadísticamente ( $P < 0.01$ ), diferencias que pueden deberse a lo que señala Suarez, J. (2009), quien indica que las tripas naturales presentan una unión íntima entre proteínas de la tripa y masa embutida, es decir se incrementa el contenido proteico del producto final, a diferencia del uso de la tripa de colágeno, que a pesar de ser de origen proteico forma fibras, y según <http://www.shortonargentina.com.ar>. (2009), las tripas de colágeno por su alta permeabilidad a vapor y gas permite al embutido "respirar", logrando que la tripa no se despegue durante el proceso de cocción, sin alterar el aporte proteico de los ingredientes que forman el embutido.

Por otra parte, debido el alto contenido de proteína registrado, que supera al valor referencial señalado por <http://vinosyquesos.es>. (2007), donde se indica que la morcilla castellana posee un 22 % de proteína, diferencias que puede deberse





posiblemente a la proporción y calidad de los ingredientes (tipos de carne y sangre) utilizados en su elaboración, por cuanto Castillo, T. (2009), sostiene que todas las carnes están englobadas dentro de los alimentos proteicos y proporcionan entre un 15 y 22 % de proteínas, con contenidos de humedad entre 50 y 80 %, por lo que los resultados obtenidos se asemejan a estos respuestas de la carne, si se toma en cuenta que los reportes de los laboratorios de los productos cárnicos son generalmente en materia seca, además de que presentaron contenidos de humedad en el orden del 56 %.

#### **4. Contenido de grasa**

Los contenidos de grasa de las morcillas castellanas embutidas en tripas naturales y de colágeno presentaron diferencias altamente significativas ( $P < 0.01$ ), ya que cuando se utilizó la tripa natural el contenido de grasa fue de 17.72 %, a diferencia del 15.04 % registrado con el empleo de la tripa de colágeno (gráfico 4), diferencias que pueden deberse a que la tripa natural posee grasa en su estructura, por cuanto <http://www.alimentacion-sana.com.ar>. (2009), señala que las tripas naturales pueden ser grasas, semigrasas o magras, dependiendo del nivel de limpieza, por cuanto industrialmente, para la eliminación de la grasa íntimamente adherida se hace pasar la tripa por rodillos que la tensionan y cuchillas raspadoras que desprenden la grasa adherida, pero como en el presente trabajo se utilizaron tripas limpiadas manualmente pero higiénicamente, pudo elevar el contenido graso del producto final, lo que no sucede con las tripas de colágeno, ya que <http://www.fibran.net>. (2009), señalan que estas contienen una cantidad no superior al 2 %.

Las respuestas obtenidas, determinan que este producto puede ser consumido por todas las personas, especialmente de aquellas que se preocupan del colesterol, ya que presenta un bajo aporte de grasa, comparados con los valores referenciales del INEN (1996) y de <http://vinosyquesos.es>. (2007), por cuanto en sus publicaciones señalan que la morcilla de sangre debe contener un máximo de 30 % de grasa y en la morcilla castellana el 32.1 %, respectivamente, además que los valores encontrados guardan relación con los contenidos determinados en la mortadela, que es un producto cárnico en la que intervienen las mismas materias



primas, pero en diferentes proporciones, pero que en todo caso se pueden considerar, ya que Merino, C. (2001), Medranda, D. (2002), Chuqui, E. (2003) y Silva, M. (2004), indican haber registrado mortadelas con contenidos entre 10.10 a 16.33 %, y que además señalan aptos para el consumo humano, por su bajo contenido en extracto etéreo.

## **5. Contenido de cenizas**

Para el contenido de cenizas, las medias determinadas no presentaron diferencias estadísticas ( $P > 0.05$ ), por efecto del tipo de tripas empleadas, ya que las morcillas castellanas registraron contenidos entre 3.52 y 3.61 % de cenizas, valores que concuerdan por las indicadas por el INEN (1996) y en <http://vinosyquesos.es>. (2007), que señalan que en los productos embutidos el contenido de cenizas deben ser alrededor del 3.5 %, por lo que se puede indicar que los tipos de tripas empleados no influyeron en el aporte de cenizas, sino que las cantidades registradas pudieron depender más del contenido de los diferentes ingredientes empleados, ya que Bedoya, J. (2009), indica que la carne posee entre 1 y 1.3 % de cenizas, incrementándose su cantidad en el producto terminado debido al aporte de las especies y condimentos utilizados como son la cebolla, orégano, pimienta negra y principalmente por el fosfato, sorbato incorporados.

## **6. Contenido de materia orgánica**

La materia orgánica por presentar una relación directamente proporcional con el contenido de cenizas, se estableció que entre los valores determinados no existan diferencias estadísticas ( $P > 0.05$ ), por efecto del empleo de la tripa natural o la de colágeno, por cuanto los valores determinados fueron entre 96.40 y 96.49 %, pero que si denotan que la morcilla castellana casi en su totalidad esta conformada por materia orgánica que puede ser fácilmente comestible por las personas de todas las edades, debido a que posee un alto nivel proteico, bajo en grasa y con una cantidad limitada de cenizas.

## **B. VALORACIÓN ORGANOLÉPTICA**

La importancia de evaluación organoléptica o análisis sensorial de la morcilla Castella, se basa principalmente en lo que señala Torres, M. (2009), quién indica que cuando se desarrollan nuevos productos, la evaluación sensorial de los alimentos cobra una importancia fundamental, así como en otras disciplinas del control de calidad. La evaluación sensorial es una herramienta científica que involucra la utilización de los sentidos (vista, olfato, gusto, tacto y oído) para medir o para percibir ciertas características del producto (percepción de olores, colores y sabores), las cuales se asocian a que el alimento sea aceptado, rechazado, o preferido por los consumidores. Desde este punto de vista, la evaluación sensorial constituye una herramienta poderosa para entregar resultados científicos precisos y reproducibles, tanto en aspectos cuantitativos o cualitativos, y que permite establecer la calidad del producto desde la perspectiva de sus mismos atributos.

### **1. Apariencia**

La evaluación de la apariencia, que según Picallo, A. (2002), se detecta a través de la vista que comprende el color, el brillo y la forma, que corresponden a las características físicas de la tripa en que viene embutida la morcilla castellana después del proceso de escaldado, se estableció que las calificaciones asignadas por el panel de cata no fueron diferentes estadísticamente ( $P > 0.05$ ), ya que recibieron puntuaciones de 2.78 y 2.90 puntos sobre 4 de referencia (cuadro 11), debido a que la presentación de la morcillas presentaron pequeñas corrugaciones, que pueden deberse a lo que se indica en <http://www.itescam.edu.mx>. (2009), donde señala que entre las desventajas de las tripas naturales ese tiene que son menos resistentes a la rotura, a diferencia de lo reportado por <http://www.tdbelkozin.com.ar>. (2009), en que las tripas de colágeno superan a las tripas naturales en las siguientes características por la resistencia, elasticidad y posibilidad de mantener la forma y el tamaño estable durante el proceso de relleno; pero de igual manera se observó pequeñas deformaciones luego del escaldado, por lo que en ninguno de los casos se aproximaron a la calificación referencial.



## 2. Color

Las medias de la valoración del color de la morcilla castellana, tampoco presentaron diferencias estadísticas ( $P > 0.05$ ), aunque numéricamente se observó una ligera superioridad con el empleo de la tripa de colágeno que con la tripa natural, por cuanto recibieron valoraciones de 3.03 y 2.88 puntos sobre 4, respectivamente, lo que denota que podría esperarse mejores características físicas respecto a la color, La calidad disminuye con la presencia de raspaduras (<http://www.casings.com>. 2009), lo que provoca que las morcillas no presenten una coloración uniforme, a diferencia de lo que se señala en <http://www.shortonargentina.com.ar>. (2009), en que el uso de tripas de colágeno pueden ser coloreadas y esto permite mejorar el aspecto del producto final.

## 3. Olor

Tomando en consideración que el olor, es la percepción por medio de la nariz de sustancias volátiles liberadas en los alimentos; dicha propiedad en la mayoría de las sustancias olorosas es diferente para cada una (Fernández, D. 2009). En relación al olor de la morcilla castellana, las puntuaciones alcanzadas fueron de 2.98 y 3.18 puntos sobre 4, correspondiéndole numéricamente la menor respuesta a las elaboradas con tripa natural y la otra cuando se empleó la tripa de colágeno, por lo que a pesar de las diferencias anotadas, estadísticamente son similares ( $P > 0.05$ ), pero que denotan que el olor de las morcillas embutidas en las tripas naturales, poseían un olor característico a sangre, que para algunos catadores no satisfacían sus expectativas, en tanto que al emplearse la tripa de colágeno su olor fue menos notorio, por cuanto en <http://www.tdbelkozin.com.ar>. (2009), se indica que la estructura especial de la tripa de colágeno permite a las sustancias saborizantes (condimentos) mantenerse durante el proceso de escaldado y guarda el aroma del producto durante todo el tiempo de su almacenamiento.

Aunque también puede deberse a lo que señala Reartes, L. (2005), en que la oxidación de las grasas es la forma de deterioro de los alimentos más importante, ya que con la oxidación, aparecen olores y sabores a rancio, se altera el color y la

textura, por consiguiente se considera que los dos tipos de tripas empleadas no alteraron las características organolépticas enunciadas como son el la apariencia, color, y olor.

#### **4. Sabor**

Tomando en consideración el reporte de Fernández, D. (2009), quien indica que el sabor de los alimentos es muy compleja, ya que combina tres propiedades: olor, aroma y gusto; por lo tanto su medición y apreciación son más complejas que las de cada propiedad por separado. El sabor es lo que diferencia un alimento de otro, por lo que en la valoración del sabor, se logró un comportamiento parecido en las medias de los dos tratamientos considerados, es decir, que los tipos de tripas empleadas para embutir la morcilla castellana no produjo diferencias estadísticas ( $P>0.05$ ), por el contrario, por parte de los catadores recibieron puntuaciones casi similares, entre 3.33 y 3.35 puntos sobre 4, comportamiento que corrobora lo señalado en <http://www.insca.org>. (2007), donde se reporta que la tripa natural protege el fino sabor del embutido, sin contribuir al mismo con sabores exteriores, además de que la calidad osmótica de la tripa natural permite un cocinado magnífico; de igual manera <http://www.shortonargentina.com.ar>. (2009), indica que las tripas comestibles están elaboradas de colágeno de altísima calidad y corresponden a los requerimientos más altos del consumidor final. Las tripas están manufacturadas en forma tradicional recta y son aptas para la producción de cualquier tipo de salchichas, chorizos y chorizos ahumados. La pared de la tripa no es muy gruesa, pero al mismo tiempo es suficientemente fuerte para utilizar la tripa en diferentes tipos de equipos de relleno. Los productos embutidos en tripas de colágeno, no se rompen durante la cocción y mantienen un aspecto atractivo durante su almacenamiento.

#### **5. Textura**

Siendo la textura la propiedad de los alimentos apreciada por los sentidos del tacto, la vista y el oído; se manifiesta cuando el alimento sufre una deformación. La textura no puede ser percibida si el alimento no ha sido deformado; es decir,

por medio del tacto podemos decir, por ejemplo si el alimento está duro o blando al hacer presión sobre él (Fernández, D. 2009), por consiguiente en la valoración de la textura de las morcillas castellanas por efecto de los tipos de tripas empleadas, no se detectó influencias estadísticas ( $P > 0.05$ ), pues recibieron calificaciones entre 3.05 y 3.15 puntos sobre 4 puntos de referencia, que corresponden a las elaboradas con la tripa de colágeno y la natural, respectivamente, por lo que se considera que las morcillas obtenidas, fueron de buena aceptación por parte del catador; por lo que se comprueba que la tripa natural no es muy gruesa, son esenciales para proteger al embutido y lo ensalza, ya que al cocinarse permite la inter actuación de los diferentes sabores existentes (<http://www.blogger.com>. 2009), en tanto que los productos embutidos en tripas de colágeno, no se rompen durante la cocción, su habilidad de auto contracción provee una superficie lisa y mantienen un aspecto atractivo durante su exhibición y guarda el aroma del producto durante todo el tiempo de su almacenamiento.

## **6. Valoración total**

En las puntuaciones totales, se establecieron que las morcillas castellanas elaboradas con tripas naturales y de colágeno presentaron valoraciones similares de Muy Buenas (15.13 y 15.48 puntos sobre 20 de referencia, respectivamente), por lo que estadísticamente se determina que las tripas empleadas para embutir las morcillas no influyeron en las características organolépticas, por lo que se considera que la selección de alimentos por parte de los consumidores está determinada por los sentidos de la vista, olfato, tacto y el gusto (Fernández, D. 2009), y los resultados obtenidos determinan que estas tuvieron una muy buena aceptación, justificándose por tanto lo señalado por Picallo, A. (2002), quien reporta que la evaluación sensorial es una herramienta necesaria en todo el ámbito alimenticio, sirviendo como punto de control de calidad de la industria, así como caracterizar a los productos nuevos o disponibles en el mercado y que es una herramienta útil para conocer la opinión de los consumidores, que en el presente trabajo fue favorable por ser un producto innovador en el mercado local, regional y por que no a nivel nacional.

### **C. VALORACIÓN MICROBIOLÓGICA Y VIDA DE ANAQUEL**

Al partir de lo que se indica en <http://www.unavarra.es>. (2009), en que el análisis microbiológico de alimentos no tiene carácter preventivo sino que simplemente es una inspección que permite valorar la carga microbiana, por cuanto la prevención, está en evitar manufacturar productos de baja calidad microbiológica y no en comprobar la calidad microbiológica de los ya elaborados, pero que en todo caso los análisis microbiológicos son de vital importancia puesto que mediante estos podemos saber el número de microorganismos presentes en los alimentos y considerarlos si son o no aptos para el consumo, por lo que las respuestas de la valoración microbiológica de las morcillas castellanas elaboradas con tripa natural y tripa de colágeno, no se encontró la presencia de microorganismos (Ver anexos), en la evaluación inicial así como a los 15 días de almacenamiento (vida de anaquel), debiéndose posiblemente a la acción del sorbato, ya que este, limita la vida útil de muchos microorganismos (bacterias, levaduras y mohos), por lo que es el conservante más utilizado por la industria alimentaria. La razón principal es su falta de toxicidad, además de que su uso no aporta sabores ni aromas extraños al alimento, además de que su uso está autorizado en todo el mundo (Calvo, M. 2009), de igual manera <http://www.elbahense.com>. (2009), indica que el sorbato se utiliza como conservante, funguicida y bactericida.

### **D. EVALUACIÓN ECONÓMICA**

Con relación a los costos de producción por kg de morcilla castellana, que se reporta en el cuadro 12, se establece que cuando se utiliza la tripa de colágeno se reducen los costos de producción en 0.08 dólares, por cuanto de un costo referencial de 3.56 dólares/kg con la tripa natural, se reduce a 3.48 dólares/kg con el empleo de la tripa de colágeno, pero a expensas de la reducción del contenido de proteína.

Con relación al beneficio/costo (B/C), se estableció de igual manera que cuando se utiliza la tripa de colágeno en la elaboración de morcilla castellana se registró un B/C de 1.15, que representa que se tiene una utilidad de 15 centavos por cada dólar invertido, en cambio cuando se utiliza la tripa natural su rentabilidad se redu-



ce a 12 centavos por dólar invertido (B/C de 1.12), considerándose por tanto que económicamente resulta más rentable en la elaboración de morcilla castellana emplear la tripa de colágeno, por cuanto en la aceptación del consumidor ambas presentan una muy buena aceptación por parte de los consumidores, además, las rentabilidades económicas en ambos casos son atractivas, si se considera el tiempo de elaboración y comercialización no va más allá de una semana, por lo que se considera beneficioso emprender en actividades productivas como la industria cárnica, ya que a más de generarse utilidades económicas atractivas, se estaría proporcionando a la población consumidora un producto altamente nutritivo (entre el 25 y 27 % de proteína), higiénicamente garantizado y a precios accesibles.

## V. CONCLUSIONES

Mediante el análisis de los resultados obtenidos se pueden señalar las siguientes conclusiones:

1. Al embutir la morcilla castellana con tripa de colágeno se incrementó el contenido de humedad en 0.56 %, reduciéndose el aporte proteico en 2.37 % y la cantidad de grasa en 2.69 %, por cuanto al emplearse la tripa natural los contenidos de humedad, proteína y grasa fueron de 55.98, 27.35 y 17.72 %, respectivamente; pero que en ambos casos se consideran altamente nutritivos y que este producto puede ser consumido por todas las personas, especialmente de aquellas que se preocupan del colesterol, ya que presenta un bajo aporte de grasa.
2. De acuerdo a las características organolépticas, la morcilla castellana tuvo una muy buena aceptación sin importar el tipo de tripa que se utilizó para su embutido, por cuanto se registraron respuestas entre 15.13 y 15.48 puntos sobre 20 de referencia y corresponden a las morcillas embutidas con tripa natural y con la tripa de colágenos, respectivamente.
3. Mediante los análisis microbiológicos, se determinó que la morcilla castellana es apta para el consumo humano, pues los resultados del laboratorio registran ausencia bacteriana cuando se empaqueta al vacío y que además presenta una vida útil que sobrepasa los 7 días de almacenamiento, por considerarse que este es un producto que debe consumirse máximo en este tiempo, por cuanto en su formulación interviene una cantidad considerable de sangre (30.78 %).
4. Con el empleo de la tripa de colágeno existe un ahorro de 8 centavos de dólar por cada kg de morcilla producido, por lo que se obtiene una mayor rentabilidad económica (15 %), que cuando se emplea la tripa natural que presentó un beneficio/costo de 1.12.

## **VI. RECOMENDACIONES**

En base a los resultados obtenidos, se pueden realizar las siguientes recomendaciones:

1. Para ofertar una morcilla castellana con un elevado contenido proteico se recomienda embutirla en tripa natural; pero si se desea obtener mejores utilidades económicas se puede utilizar la tripa de colágeno, por cuanto su aporte nutritivo también es alto, con menor contenido graso y se puede esperar una rentabilidad económica del 15 % por parada o lote fabricado que puede ser en intervalos de tiempo cada 7 días.
2. Replicar el presente trabajo, para confirmar si los resultados del análisis microbiológico se mantienen (ausencia de microorganismos) con la metodología y tecnología empleada, por cuanto se considera a la sangre desde el punto de vista higiénico como un excelente medio de cultivo para las bacterias, por eso debe estar siempre refrigerada, entre 4 y 5 °C.
3. Promocionar este tipo de productos innovadores como la morcilla castellana en el mercado local, regional y nacional, mismos que vayan a garantizar el valor nutritivo e inocuidad requerida para la producción sana y segura de alimentos para la población, los mismos que se pueden ofertar a un menor precio, por cuanto la sangre contiene gran cantidad de proteínas y tiene las mismas características nutritivas de la carne; además, la sangre es barata y pese a ello no se aprovecha ni un 10% para la alimentación del hombre.

## VII. LITERATURA CITADA

1. CHUQUI, E. 2003. Efecto del Intestino del cerdo en la coloración de la mortadela corriente” Tesis de grado, Facultad de Ciencias Pecuarias, ESPOCH, Riobamba – Ecuador. pp 40-48.
2. ECUADOR, INSTITUTO NACIONAL ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN (INEN). 1996. Norma NTE INEN1 341:96. Quito, Ecuador.
3. <http://enalcahe.googlepages.com>. 2009. Cabeza, E., Zumalacárregui, J., Antiduelo, A. y Mateo, J. Diseño de un plan HACCP para la elaboración de la Morcilla de León. Departamento de Higiene y Tecnología de los Alimentos, Facultad de Veterinaria, Universidad de León, Campus de Vegazana, León, España.
4. <http://es.wikipedia.org>. 2009. Embutido.
5. <http://es.wikipedia.org>. 2009. Carne.
6. <http://izarduychacinados.blogspot.com>. 2009. Morcillas: Elaboración de Embutidos de Sangre.
7. <http://milksci.unizar.es>. 2009. Calvo, M. Bioquímica de los alimentos. Bioquímica de los alimentos. Conservantes.
8. <http://milksci.unizar.es>. 2009. Fosfatos.
9. <http://usuarios.lycos.es>. 2009. Bedoya, J. Valor nutricional de la carne.
10. <http://vinosyquesos.es>. 2007. Como hacer chorizos y morcillas.
11. <http://www.alimentacion.enfasis.com>. 2009. Miranda, M. Fosfatos en la industria cárnica.

12. <http://www.alimentacion.enfasis.com>. 2009. Torres, M. Evaluación Sensorial de los alimentos.
13. <http://www.alimentacion-sana.com.ar>. 2009. Alerta con los Embutidos.
14. <http://www.blogger.com>. 2009. Tripas naturales.
15. <http://www.casings.com>. 2009. Embutido tradicional con Tripas Naturales.
16. <http://www.consumer.es>. 2009. Carne de cerdo.
17. <http://www.directodelcampo.com>. 2009. Morcilla.
18. <http://www.elbahiense.com>. 2009. Ficha Técnica. Sorbato de Potasio.
19. <http://www.elergonomista.com>. 2005. Estudio de los alimentos, Aroma.
20. <http://www.entrenosotros.com>. 2008. Garantía de calidad. Los embutidos.
21. <http://www.esmas.com>. 2009. Cerne de res.
22. <http://www.fibran.net>. 2009. Tripas de colágeno. Calidad COLEX.
23. <http://www.gastronomiavasca.net>. 2009. Carnes, vísceras y derivados cárnicos
24. <http://www.ilustrados.com>. 2005. Reartes, L.. Aditivos. Productos Químicos para los Alimentos.
25. <http://www.insca.org>. 2007. La Asociación Internacional de Tripa Natural está en Valencia para su 42 Convención Anual.
26. <http://www.interenzimas.com>. 2009. Aplicaciones del sorbato de potasio.

27. <http://www.itescam.edu.mx>. 2009. Procesamiento de carnes embutidas.
28. <http://www.monografias.com>. 2009. Castillo, T. Universidad Nacional Experimental De los Llano Occidentales, Ezequiel Zamora. UNELLEZ
29. <http://www.monografias.com>. 2009. Suarez, J. Embutido.
30. <http://www.nacom.es>. 2000. Díaz, J. Derivados cárnicos.
31. <http://www.percepnet.com>. 2009. Fernández, D. Análisis sensorial de los alimentos.
32. <http://www.pronaca.com>. 2009. Beneficios nutricionales de la carne de cerdo.
33. <http://www.sagpya.mecon.gov.ar>. 2009. Reglamento Técnico Mercosur sobre tripas sintéticas de celulosa regenerada en contacto con alimentos.
34. <http://www.shortonargentina.com.ar>. 2009. Tripas de colágeno.
35. <http://www.tdbelkozín.com.ar>. 2009. Tripas "Belkozín".
36. <http://www.ubu.es>. 2009. Gómez, M. La morcilla. la Universidad de Burgos, España.
37. <http://www.unavarra.es>. 2009. Métodos generales de análisis microbiológico.
38. MEDRANDA, D. 2002. Utilización de diferentes niveles de harina de quinua en la elaboración de la mortadela. Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Pecuarias, ESPOCH. Riobamba, Ecuador. pp 38-46.
39. MERINO, C. 2001. La harina de soya en la elaboración de mortadela. Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Pecuarias, ESPOCH. Riobamba, Ecuador. . pp 34-48.

40. MOYANO, R. 2006. Elaboración de lengua de bovino ahumada con tres tipos de salmuera. Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Pecuarias, ESPOCH. Riobamba, Ecuador. pp 29 –33.
41. PICALLO, A. 2002. El análisis sensorial como herramienta de calidad de carne y productos cárnicos de cerdo. Buenos Aires, Argentina. Página de Internet .pdf.
42. SILVA, M. 2004. Elaboración de mortadela con la adición de proteína de soya más carragenatos. Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Pecuarias, ESPOCH. Riobamba, Ecuador. pp 39 –53.

# **ANEXOS**

Cuadro 12. VALORACIÓN ECONÓMICA (DOLARES) DE LA ELABORACIÓN DE MORCILLA CASTELLANA CON DOS TIPOS DE TRIPAS COMESTIBLES (NATURAL Y SINTÉTICA A BASE DE COLÁGENO).

Ingredientes	Referencia (%)	Tipos de tripa	
		Natural (kg)	Colágeno (kg)
Carne de cerdo	29,78	7,15	7,15
Carne de bovino	20,85	5,00	5,00
Sangre	30,78	7,39	7,39
Grasa	8,93	2,14	2,14
Sal yodada	1,19	0,29	0,29
Fosfatos	2,28	0,55	0,55
Sorbato	0,50	0,12	0,12
Cebolla colorada	5,46	1,31	1,31
Pimienta negra	0,13	0,03	0,03
Orégano	0,10	0,02	0,02
<b>Total, kg</b>	<b>100,00</b>	<b>24,00</b>	<b>24,00</b>
<b>EGRESOS</b>			
<b>COSTOS, Dólares</b>	<b>Costo/kg</b>		
Carne de cerdo	3,96	28,30	28,30
Carne de bovino	3,08	15,41	15,41
Sangre	0,2	1,48	1,48
Grasa	2,20	4,72	4,72
Sal yodada	0,50	0,14	0,14
Fosfatos	30,60	16,74	16,74
Sorbato	18,60	2,23	2,23
Cebolla colorada	1,00	1,31	1,31
Pimienta negra	4,00	0,12	0,12
Orégano	3,00	0,07	0,07
Tripas naturales		2,00	
Tripas de colágeno			1,50
Uso de equipos		10,00	10,00
<b>Costo Total</b>		<b>82,53</b>	<b>82,03</b>
Cantidad obtenida, kg		23,20	23,60
Costo de producción, dólares/kg		3,56	3,48
<b>INGRESOS, dólares</b>			
Venta morcilla , dólares/kg		92,80	94,40
<b>Beneficio/costo</b>		<b>1,12</b>	<b>1,15</b>

Fuente: Ruiz, M. (2009).

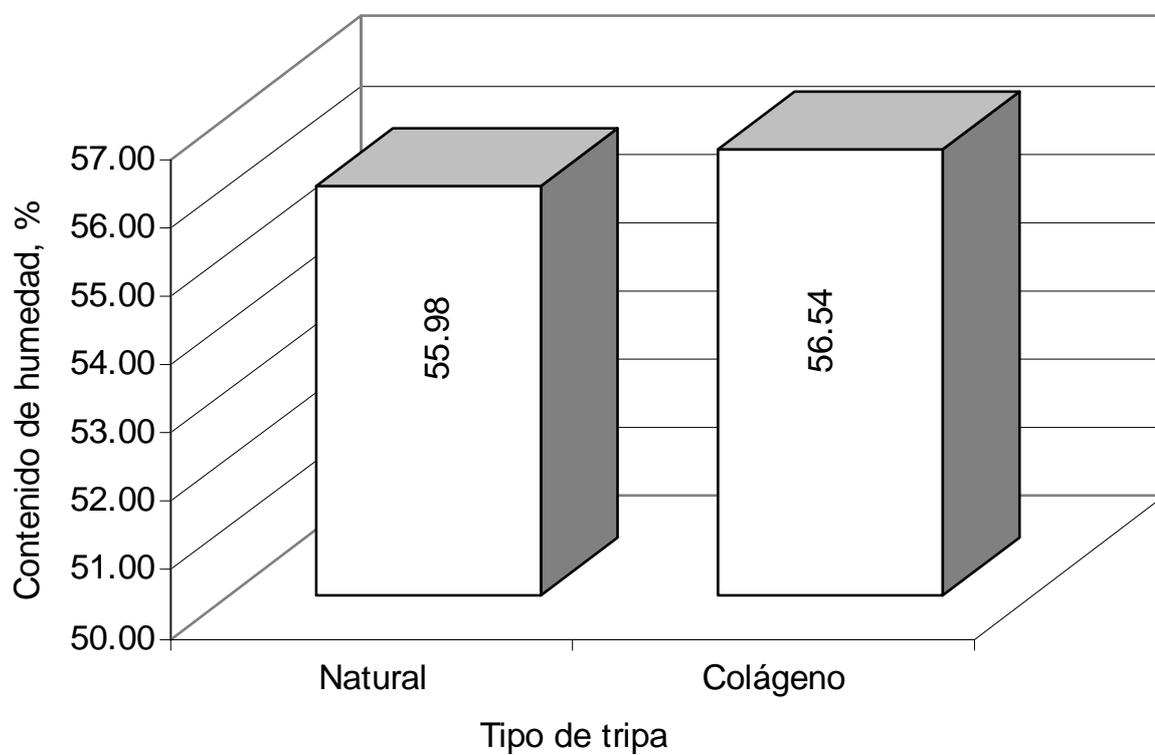


Gráfico 1. Contenido de humedad (%) en las morcillas castellanas elaboradas con dos tipos de tripas comestibles (natural y de colágeno).

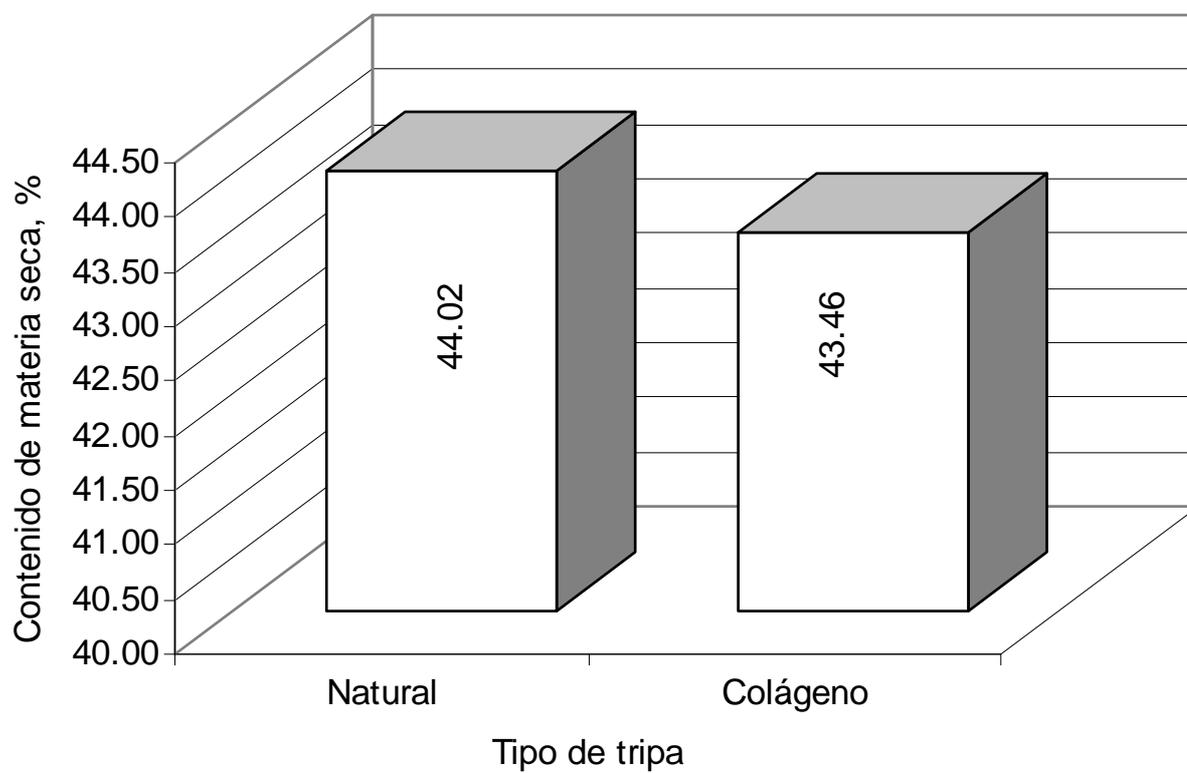


Gráfico 2. Contenido de materia seca (%) en las morcillas castellanas elaboradas con dos tipos de tripas comestibles (natural y de colágeno).

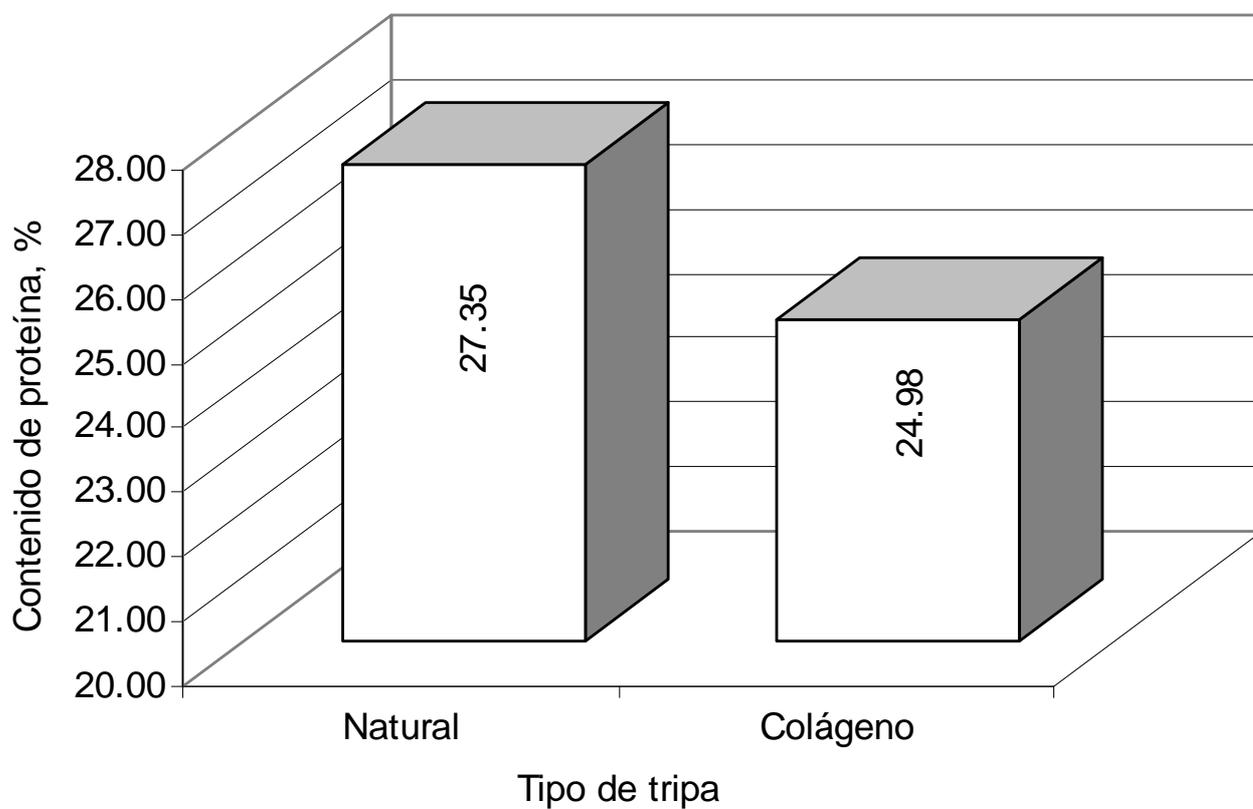


Gráfico 3. Contenido de proteína (%) en las morcillas castellanas elaboradas con dos tipos de tripas comestibles (natural y de colágeno).

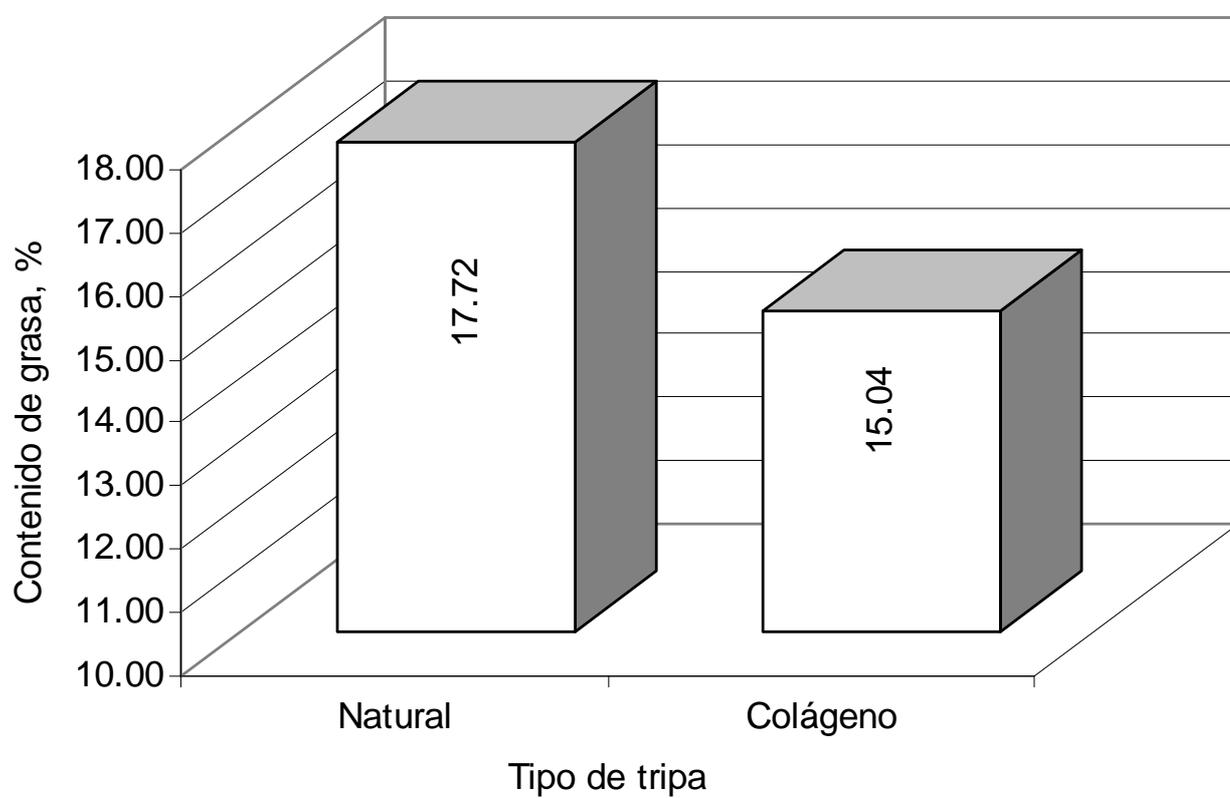


Gráfico 4. Contenido de grasa (%) en las morcillas castellanas elaboradas con dos tipos de tripas comestibles (natural y de colágeno).



