



**UNIVERSIDAD NACIONAL
PEDRO RUIZ GALLO**



FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA E INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA DE INDUSTRIAS
ALIMENTARIAS**

TESIS

**“OBTENCIÓN DE CABANOSSI A BASE DE CARNE DE AVESTRUZ (*Struthio camelus*),
EVALUACIÓN DE LA TEXTURA INSTRUMENTAL Y ANÁLISIS SENSORIAL”**

PRESENTADO POR:

Bach. ERIKA MAGDALENA AGUILAR MATAALLANA

Bach. GLORIA CÁRDENAS GÓNZALES

PARA OPTAR EL TÍTULO DE:

INGENIERO DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

ASESOR:

Ing. CARMEN ANNABELLA CAMPOS SALAZAR

LAMBAYEQUE - PERU

2017



**UNIVERSIDAD NACIONAL
PEDRO RUIZ GALLO**



FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA E INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

TESIS

**“OBTENCIÓN DE CABANOSSI A BASE DE CARNE DE AVESTRUZ (*Struthio camelus*),
EVALUACIÓN DE LA TEXTURA INSTRUMENTAL Y ANÁLISIS SENSORIAL”**

APROBADO POR EL JURADO

Ing. M.Sc. Ronald Alfonso Gutiérrez Moreno
PRESIDENTE

Ing. Luis Antonio Pozo Suclupe
SECRETARIO

Ing. M.Sc. Renzo Bruno Chung Cumpa
VOCAL

LAMBAYEQUE – PERÚ

2017

Dedicatoria

A Dios por ser mi guía en todo momento y por darme la alegría de haber culminado mi carrera satisfactoriamente.

A mis padres, Juan y María y a mis hermanos Juan Diego y Manuel Ángel. Por su apoyo incondicional, sus consejos, siempre enseñando con ejemplo de perseverancia y porque son la bendición más grande que Dios me ha podido dar. Asimismo, quiero expresarle de manera especial a Mario, por regalarme palabras de aliento en todo momento haciendo que nunca me desanime.

Erika Magdalena Aguilar Matallana

A Dios por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi carrera, por ser mi fortaleza cada día y por brindarme una vida llena de amistades, aprendizajes, experiencias y sobre todo de felicidad.

A mi familia porque por ellos soy lo que soy. A mis padres Napoleón y Lucila y a mi hermano Alberto Cárdenas Ruíz, por sus consejos, comprensión, amor, por los valores que me han inculcado, por darme los recursos necesarios para estudiar y poder tener una excelente educación.

Gloria Cárdenas Gonzales

Agradecimientos

A los maestros Ing. Carmen Campos Salazar, Ing. Miguel Solano Cornejo y a todos nuestros maestros por haber compartido con nosotros sus conocimientos técnico- científicos y por habernos orientado hasta el logro de nuestra profesión.

Un agradecimiento especial al Lic. Ricardo Castañeda Wiese, propietario del Zoológico de avestruces, por su disponibilidad de tiempo y por habernos brindado los recursos necesarios para el desarrollo de la presente tesis.

A mis padres, Juan y María; a mis hermanos Juan Diego y Manuel.

A Mario, Miguel, Edén, Yanina, Hugo, Luis, Juan Carlos.

Erika Magdalena Aguilar Matallana

A mis padres Lucila y Napoleón, a mi hermano Alberto y a toda mi familia.

Gloria Cárdenas Gonzales

ÍNDICE GENERAL

Pág.

INTRODUCCIÓN

Objetivo general

Objetivos específicos

I. MARCO TEÓRICO	3
1.1. Aspectos generales del avestruz	3
1.1.1. Origen del avestruz	3
1.1.2. Crianza del avestruz en el Perú	3
1.1.3. Características del avestruz	4
1.1.4. Clasificación del avestruz	6
1.2. Aspectos generales de la carne	7
1.2.1. Definición de la carne	7
1.2.2. Composición química de la carne	8
1.2.3. Características organolépticas de la carne	9
1.2.4. Calidad de la carne	10
1.3. Carne de avestruz	10
1.3.1. Características físicas y organolépticas de la carne de avestruz	10
1.3.2. Rendimiento cárnico	11
1.3.3. Principales músculos que se obtienen de una canal de avestruz	12
1.3.4. Composición química de la carne de avestruz	13
1.3.5. Normativa recomendada para la carne de avestruz	14
1.4. Tecnología de procesamiento de la carne	15
1.4.1. Curado de la carne	15
1.4.2. Tipos de productos cárnicos	17
1.4.3. Insumos en la industria de embutidos	19
1.4.4. Ahumado	22
1.5. Cabanossi	26
1.5.1. Características principales del cabanossi	26
1.5.2. Composición química y valor nutricional del cabanossi	30
1.5.3. Proceso de elaboración del cabanossi	30
1.6. Análisis sensorial	31
1.6.1. Clasificación de los análisis sensoriales	32
1.6.2. El juez	33
1.6.3. Selección y entrenamiento de jueces	33
1.6.4. Área física de la prueba	34
1.6.5. Uso de vehículos para los análisis sensoriales	34

1.7.	Envasado al vacío	35
1.7.1.	Principios empleados en el empackado al vacío	35
1.7.2.	Empacado al vacío para embutidos	38
II.	MATERIALES Y MÉTODOS	39
2.1.	Lugar de ejecución	39
2.2.	Materia prima, insumos y aditivos	39
2.2.1.	Materia Prima	39
2.2.2.	Insumo	39
2.2.3.	Aditivos y especias	39
2.3.	Equipos, materiales y reactivos	40
2.3.1.	Equipos	40
2.3.2.	Materiales	40
2.3.3.	Reactivos	41
2.4.	Métodos	42
2.4.1.	Diseño experimental	42
2.4.2.	Análisis estadístico	42
2.4.3.	Formulación	45
2.4.4.	Obtención de cabanossi a base de carne de avestruz (<i>Struthio camelus</i>).	46
2.4.5.	Análisis fisicoquímico	48
2.4.6.	Análisis de textura instrumental	48
2.4.7.	Análisis sensorial	50
2.4.8.	Análisis microbiológico	51
III.	RESULTADOS Y DISCUSIONES	52
3.1.	Análisis fisicoquímicos de la carne de avestruz	52
3.2.	Análisis de humedad de cabanossi correspondiente a los tratamientos	53
3.3.	Análisis proximal del producto final	55
3.4.	Análisis de textura instrumental de cabanossi correspondientes a los tratamientos	57
3.5.	Análisis sensorial	61
3.6.	Análisis microbiológicos	68
IV.	CONCLUSIONES	69
V.	RECOMENDACIONES	70
VI.	BIBLIOGRAFÍA	71
	ANEXOS	81

ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1: Clasificación taxonómica del avestruz	6
Cuadro 2: Clasificación y origen de las subespecies de avestruz	6
Cuadro 3: Composición de carnes de distintas especies animales	9
Cuadro 4: Peso medio (\pm DS) de la canal y porcentaje sobre el peso vivo	12
Cuadro 5: Nombres comerciales de los principales músculos del avestruz	13
Cuadro 6: Composición química (porcentaje en base húmeda; media \pm DS) de distintos músculos de 39 canales de avestruz African Black.	14
Cuadro 7: Composición química del cabanossi.	30
Cuadro 8: Matriz del diseño factorial para determinación de textura instrumental de cabanossi de carne de avestruz(<i>Struthio camelus</i>).	44
Cuadro 9: Matriz del diseño factorial para determinación de humedad de cabanossi de carne de avestruz (<i>Struthio camelus</i>).	44
Cuadro 10: Matriz de combinación de factores para la evaluación sensorial	45
Cuadro 11: Formulaciones para la elaboración de cabanossi de carne de avestruz (<i>Struthio camelus</i>) en base a 100 g de mezcla.	45
Cuadro 12: Métodos de análisis fisicoquímicos utilizados para la materia prima y producto terminado.	49
Cuadro 13: Códigos utilizados en la evaluación sensorial de cada tratamiento.	50
Cuadro 14: Resultados de los análisis fisicoquímicos (porcentaje en base húmeda; media \pm DS) de la carne de avestruz (<i>Struthio camelus</i>).	52
Cuadro 15: Resultados de humedad de las formulaciones en estudio (porcentaje en base húmeda).	54
Cuadro 16: Análisis de varianza (ANOVA) y prueba de Duncan para humedad.	55
Cuadro 17: Análisis proximal (porcentaje en base húmeda) de cabanossi a base de carne de avestruz (<i>Struthio camelus</i>) de la mejor formulación comparado con las marcas comerciales.	56
Cuadro 18: Promedios de mediciones de textura de los tratamientos de cabanossi a base de carne de avestruz (<i>Struthio camelus</i>).	58

Cuadro 19:	Análisis de Varianza (ANOVA) y prueba de Duncan para textura instrumental en muestras de cabanossi a base de carne de avestruz (<i>Struthio camelus</i>).	60
Cuadro 20:	Respuestas de los jueces, análisis de varianza (ANOVA) y prueba de Duncan para el atributo de color en muestras de cabanossi a base de carne de avestruz (<i>Struthio camelus</i>).	61
Cuadro 21:	Respuestas de los jueces, análisis de varianza (ANOVA) y prueba de Duncan para el atributo de olor en muestras de cabanossi a base de carne de avestruz (<i>Struthio camelus</i>).	63
Cuadro 22:	Respuestas de los jueces, análisis de varianza (ANOVA) y prueba de Duncan para el atributo de textura en muestras de cabanossi a base de carne de avestruz (<i>Struthio camelus</i>).	65
Cuadro 23:	Respuestas de los jueces, análisis de varianza (ANOVA) y prueba de Duncan para el atributo de sabor en muestras de cabanossi a base de carne de avestruz (<i>Struthio camelus</i>).	67

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1: Región continental de origen del avestruz	3
Figura 2: Crianza de avestruces en el Zoocriadero. Pimentel-Chiclayo, Perú.	4
Figura 3: Características del avestruz	5
Figura 4: Ubicación anatómica de los principales músculos en una canal de avestruz	13
Figura 5: Reacción química del curado	16
Figura 6: Características del estado del humo en relación con sus compuestos.	23
Figura 7: Fases de la fabricación de humo líquido	25
Figura 8: Cabanossi	26
Figura 9: Tipos de envasadoras al vacío.	37
Figura 10: Esquema metodológico para la obtención y evaluación de cabanossi a base de carne de avestruz (<i>Struthio camelus</i>).	43
Figura 11: Diagrama de Bloques de Obtención de cabanossi a base de carne de Avestruz (<i>Struthio camelus</i>).	46
Figura 12: (a) Medición de la textura instrumental y (b) accesorios del equipo.	48

INDICE DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1: Fichas técnicas de aditivos	82
Anexo 1A: Ficha técnica de Sal de cura	82
Anexo 1B: Ficha técnica de Polifosfato.	83
Anexo 1C: Ficha técnica de Carragenina	84
Anexo 1D: Ficha técnica de Humo líquido.	85
Anexo 2: Galería de fotos: elaboración de cabanossi a base de carne de avestruz (<i>Struthio camelus</i>).	86
Anexo 3: Gráficas de textura	87
Anexo 4: Entrenamiento y selección de jueces.	90
Anexo 4A: Hoja de datos generales y asignación de códigos de los candidatos a jueces.	94
Anexo 4B: Formato "Ficha para preselección de jueces".	95
Anexo 4C: Respuestas de preselección de jueces.	97
Anexo 4D: Glosario de términos.	98
Anexo 4E: Formato: prueba de ordenamiento.	99
Anexo 4E-1: Hoja de vaciado de datos "Prueba de Ordenamiento."	100
Anexo 4E-2: Respuestas de la prueba de Ordenamiento en el atributo de color.	101
Anexo 4E-3: Respuestas de la prueba de Ordenamiento en el atributo de olor.	102
Anexo 4E-4: Respuestas de la prueba de ordenamiento en el atributo de sabor	103
Anexo 4E-5: Respuestas de la prueba de Ordenamiento en el atributo de textura.	104
Anexo 4E-6: Conteo total de puntaje de la prueba de Ordenamiento.	105
Anexo 4F: Formato "prueba dúo trío"	106
Anexo 4F-1: Hoja de vaciado de datos: Prueba Dúo Trío	107
Anexo 4F-2: Respuestas de la prueba Dúo Trío	108
Anexo 5: Formato: prueba de escala hedónica para evaluación del producto final	109
Anexo 6: Norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano. R.M N°591-2008MINSA/DIGESA	110
Anexo 7: Análisis microbiológico de producto "Cabanossi" a base de carne de avestruz (<i>Struthio camelus</i>)	111
Anexo 8: Costos de producción para la elaboración de cabanossi a base de carne de avestruz.	115

RESUMEN

En Perú existen varios zoocriaderos de avestruces, como la del Lic. Ricardo Castañeda, ubicado en Pimentel, Lambayeque, quién oferta carne fresca a S/.45.00 el kilogramo, y en preparaciones de forma doméstica con bajo valor agregado, disminuyendo la rentabilidad pues la población desconoce esta carne optando por las más comerciales. Así, la presente tesis tuvo como objetivo principal obtener cabanossi a base de carne de avestruz (*Struthio camelus*), evaluación de textura instrumental y análisis sensorial. Además, determinar las características físico-químicas de la materia prima y los niveles de carne de avestruz y humo líquido en la elaboración de cabanossi mediante la evaluación de la textura instrumental, humedad y análisis sensorial por atributos. Con el fin de dar nuevas opciones de mercado a los productores de estas aves gigantes a través de la industrialización de su carne para obtener cabanossi.

Para ello se utilizó 09 kg de carne de avestruz; luego se efectuó un diseño factorial 3^2 (factor A: % de humo líquido, en los niveles de 0.15%, 0.30% y 0.45%; factor B: % de carne de avestruz, en los niveles de 75%, 80% y 85%), obteniendo 09 tratamientos, analizando su textura instrumental, humedad; y análisis sensorial por atributos en un diseño de bloques completamente al azar (DBCA). Los datos recolectados fueron evaluados mediante un ANOVA, y prueba de DUNCAN ($P \leq 0.05\%$) en caso de ser necesario, utilizando el software SPSS versión 26.

Las características físicoquímicas de la carne de avestruz fueron: 74.87% de humedad, 20.58% de proteína, 0.30% de grasa, 1.55% de cenizas, 2.55% de carbohidratos, 94.95kcal/100g en energía y 5.97 como pH. La mejor formulación presentó en promedio 3.79 N de textura, 38.31% de humedad y los siguientes puntajes para la evaluación sensorial: 28 en color, 29 en olor, 25 en textura y 25 en sabor, correspondiente a un 75% de carne y 0.30% de humo líquido. Finalmente, se realizaron análisis microbiológicos concluyendo que este producto es apto para consumo humano.

ABSTRACT

There are several ostrich farms in Perú, such as Lic. Ricardo Castañeda's farm, located in Pimentel, Lambayeque, who offers fresh meat, and in domestic preparations with low added value, decreasing profitability since the population does not know this meat, opting for more commercial one. Thus, the main objective of this thesis was to obtain cabanossi based on ostrich meat (*Struthio camelus*), evaluation of instrumental texture and sensorial analysis. In addition, to determine the physicochemical characteristics of the raw material and the levels of ostrich meat and liquid smoke in the cabanossi elaboration through the evaluation of the instrumental texture, moisture and sensorial analysis by attributes. In order to give new market options to the producers of these giant birds through the industrialization of their meat to obtain cabanossi.

For this purpose, 09 kg of ostrich meat was used; then it was made a factorial design 32 (factor A: % of liquid smoke, at the levels of 0.15%, 0.30% and 0.45%, factor B: % of ostrich meat, at levels of 75%, 80% and 85%), Obtaining 09 treatments, analyzing its instrumental texture, moisture; and attribute sensory analysis in a completely randomized block design (DBCA). The data collected were evaluated using ANOVA, and if necessary, DUNCAN test ($P \leq 0.05\%$), using SPSS software version 26.

The physicochemical characteristics of ostrich meat were: 74.87% of moisture, 20.58% of protein, 0.30% of fat, 1.55% of ashes, 2.55% of carbohydrates, 94.95kcal / 100g in energy and 5.97 as pH. The best formulation presented an average of 3.79 N of texture, 38.31% of moisture and the following scores for the sensorial evaluation: 28 in color, 29 in smell, 25 in texture and 25 in flavor, corresponding to 75% of meat and 0.30% of liquid smoke. Finally, microbiological analyzes were carried out concluding that this product is suitable for human consumption.

INTRODUCCIÓN

El avestruz (*Struthio camelus*) en el Perú data de los años 1997, y en la actualidad existen nuevos criaderos, Golden Emú en San Pedro de Lurín, Lima; el criadero del Sr. José Arista Arbildo, Puente Piedra, Lima y Suri Uno en La Joya, Arequipa. (Samantha, 2008). En Pimentel, Chiclayo se ubica el primer criadero nacional creado por el Lic. Ricardo Castañeda Wiese, empezó con once avestruces bebés (siete hembras y cuatro machos), (MINCETUR, 2015).

La carne de avestruz tiene magníficas cualidades organolépticas y nutricionales, es la más saludable por su alto contenido proteico (más de 20%). El Lic. Ricardo Castañeda Wiese señala que un ejemplar de 12 meses con 100 kilos de peso vivo rinde 30 kilos de carne pura, (comunicación personal, 15 de abril de 2017). Hoy en día el zoocriadero oferta carne fresca a S/.45.00 el kilo, y en preparaciones de forma doméstica con bajo valor agregado y poco tiempo de vida útil, así la rentabilidad disminuye pues la población desconoce este tipo de carne y opta por las más comerciales.

Natividad, et al., (2010), utilizaron carne de cuy en la elaboración de cabanossi empleando tres formulaciones k1, k2, k3 con 60, 70 y 80% de carne de cuy respectivamente; mediante evaluaciones sensoriales de sabor y textura se eligió la mejor formulación de cada una de las pruebas, para el que se utilizó panelistas semientrenados. Los resultados en cuanto a textura dejaron en primer lugar al ensayo de 70% carne de cuy, en cuanto a sabor, se obtuvo 6,33 para la formulación k2 lo que equivale a muy agradable, seguido de 5,58 para la formulación k1 (bueno).

Elías, (2002), elaboró cabanossi, empleando para la masa principal: harina texturizada de soya (en reemplazo de un porcentaje de carne) 22.8%, carne 52.2% y grasa 25%, con un porcentaje de humedad del 40% y un aporte energético de 408.42 Kcal/100g de producto. Por otro lado, Rebatta, (2014), encontró que la formulación óptima de cabanossi a base de carne de ovino,

quinua y harina de cebada debería contener 75.9% de carne, 20.2% de quinua y 4.0% de harina de cebada, el cual alcanzo un nivel de aceptación del 84%.

Se propone entonces la posibilidad de industrialización de la carne de avestruz (materia prima que se adquiere del zoocriadero de avestruces, ubicado en la ciudad de Pimentel, Lambayeque), por su olor y sabor se aproxima al del vacuno, otorgando muchas ventajas para la elaboración de cabanossi, que complementando con los métodos convencionales de curado y secado permite obtener un embutido agradable al paladar con gran contenido calórico proveniente de las proteínas. Con el fin de ayudar a la investigación de nuevos productos en nuestra región, que a la vez beneficiará a los productores dándole nuevas salidas comerciales.

El costo para producir un kilogramo de carne de avestruz es S/.13.5 y el precio de venta es S/.45 generando S/.31.5 de utilidad; con un kilogramo de carne de avestruz se producen aproximadamente 33 unidades de cabanossi de 18 gramos cada uno, cuyo costo de producción es S/.0.96 vendiéndolo a S/.4.50 por unidad, se estaría generando S/.148.50 por kilogramo de carne, dejando claro las ganancias que dejaría al apostar por la industrialización. Por todo ello el presente trabajo de investigación pretende alcanzar los siguientes objetivos.

Objetivo general

Obtener cabanossi a base de carne de avestruz (*Struthio camelus*), evaluación de la textura instrumental y análisis sensorial.

Objetivos específicos

- Determinar las características físico-químicas de la materia prima.
- Determinar los niveles de carne de avestruz y humo líquido en la elaboración de cabanossi a base de carne de avestruz mediante la evaluación de la textura instrumental, humedad y análisis sensorial por atributos.
- Realizar la caracterización físico-química y microbiológica de la mejor formulación de cabanossi a base de carne de avestruz.

I. MARCO TEÓRICO

1.1. Aspectos generales del avestruz

1.1.1. Origen del avestruz

El avestruz (*Struthio camelus*) tiene su origen en el Continente Africano y fue domesticado en el año de 1870, en lo que hoy se conoce como Sudáfrica. Perteneció al grupo de los Ratites, que son aves corredoras que no pueden volar ya que su esternón es plano y presenta atrofia de la musculatura de las alas además de su gran peso de 165 Kg en promedio. Dentro de este grupo también se encuentra el emú, kiwi, casuario, ñandú y tinamú, (Oro negro, 1999; citado por Solís, 2006).



Figura 1: Región continental de origen del avestruz
Fuente: Zoocriadero de Avestruces de Pimentel, Chiclayo. Perú. (2014)

1.1.2. Crianza del avestruz en el Perú

La crianza del Avestruz (*Struthio camelus*) en el Perú data de los años 1995, siendo la ciudad de Pimentel el primer criadero nacional instaurado por el Lic. Ricardo Castañeda Wiese; extendiéndose, como refiere Samantha, (2015) hasta el distrito de San Pedro de Lurín-Lima con el criadero "Golden Emu", Puente Piedra-Lima con "Avestruces del Perú S.A y La Joya-Arequipa con

“Suri Uno”. Es así como surge el reto de explorar nuevos mercados y apostar por las aves gigantes en nuestro país.

Los avestruces son polígamos, es decir, 2 hembras y un macho, por selección natural entre ellos, a los tres años alcanzan la aptitud para la reproducción, siendo los machos los encargados de la cría. La alimentación básica tiene un costo manejable (alfalfa o forrajes). Por su naturaleza física, no necesitan hormonas para su crecimiento y en las primeras edades la proporción de conversión alimenticia es de 2:1, (Dabrowski, 2002).



Figura 2: Crianza de avestruces en el Zoocriadero. Pimentel-Chiclayo, Perú
Fuente: Zoocriadero de Avestruces de Pimentel- Chiclayo, Perú. (2011)

1.1.3. Características del avestruz

Los huevos de Avestruz son blancos, grandes y pesan alrededor de 1,6 kg. La nidada puede tener más de 20 huevos, pertenecientes a una hembra oficial y a hembras secundarias. En el primer caso pueden ser alrededor de ocho, la incubación tarda alrededor de seis semanas. (Asociación Americana de Avestruces, 2014). Al nacer, dependen de una fuente de calor, requiriéndose una temperatura de unos 32°C, la cual se va reduciendo gradualmente a unos 3°C semanales hasta igualarse a la del medio ambiente, después de 50 días aproximadamente, requieren ser instalados en un local con una humedad relativa de 40 a 60%. A partir de un mes de edad, ya se dejan que los avestruces salgan al exterior.

El terreno de los parques se procura que sea llano, exento de piedra u otros objetos que el avestruz pueda ingerir por curiosidad, cualidad que los caracteriza. Como material para sus corrales utilizan madera, lo que evita el contacto entre distintas edades, ya que cada división deberá albergar aves de la misma edad, evitando competencias entre animales muy diferentes de tamaño y minimizando los problemas sanitarios, sin embargo, a partir de unos 2 o 3 meses de edad ya podrían juntarse algunos lotes con tal de que la diferencia de edades no sea tan alta, (Facultad de Zootecnia y Ecología de la Universidad Autónoma de Chihuahua).

Tiene la cabeza pequeña y aplanada, pico corto, con la abertura bucal que llega hasta debajo de los ojos, estos son muy grandes provistos de grandes pestañas, el cuello largo, (FIA, 2010). Estas aves se han adaptado a la vida terrestre mediante fuertes y desarrolladas piernas largas y musculosas que le permiten alcanzar velocidades de 60 a 70 km/h.

Huevos de avestruz ^a	Polluelos de avestruz ^b
	
Avestruz hembra ^b	Avestruz macho ^b
	

Figura 3: Características del avestruz

Fuente: ^(a) Asociación Americana de Avestruces. (2014)

^(b) Zoo Criadero de avestruces Pimentel, Chiclayo-Perú, (2016)

1.1.4. Clasificación del avestruz

En la escala taxonómica se ubica al avestruz dentro la subclase Ratites o rátidas en inglés, como se muestra en el cuadro 1; esta categoría comprende un grupo de aves (emú, ñandú y el mismo avestruz) caracterizadas por ser buenas corredoras, las cuales han perdido su capacidad de volar, carecen de músculos pectorales, no presentan quilla en el esternón y anidan en el suelo, Centro de estudios Agropecuarios (2001). El avestruz no tiene ningún pariente más cercano que las otras rátidas. Dentro de los estudios taxonómicos se sitúa por sí sólo desde la división del Orden, (Jiménez & Jiménez, 2003).

Cuadro 1: Clasificación taxonómica del avestruz

Reino	Animalia
Tipo	Cordados
Subtipo	Vertebrados
Phylum	Chordata
Clase	Aves
Subclase	Ratites
Orden	Struthioniformes
Familia	Struthionidae
Género	Struthio
Especie	Camelus
Nombre científico	<i>Estruthio camelus</i>
Nombre común	avestruz

Fuente: Centro de Estudios Agropecuarios. (2001).

El avestruz se clasifica en cinco subespecies, aunque en la actualidad sólo existen cuatro, entre las que hubo un cruce (***syriacus*** [extinta] y ***australis***) que originó al avestruz africano de cuello negro, el ***Struthio camelus domesticus***. A continuación, en el cuadro 2, se indica la clasificación, origen y nombre común de las cuatro subespecies del avestruz.

Cuadro 2: Clasificación y origen de las subespecies de avestruz

Clasificación	Origen	Nombre común
<i>Camelus camelus</i>	Parte norte del continente africano	Cuello Rojo
<i>Camelus massaicus</i>	Tanzania y Kenia	Cuello Rojo
<i>Camelus molybdophanes</i>	Somalia, Etiopía y Kenia	Cuello Azul
<i>Camelus australis</i>	Parte sur del continente africano.	Cuello Azul

Fuente: García et al., (1991) modificado por Samano, (2005).

1.2. Aspectos generales de la carne

1.2.1. Definición de la carne

El Codex Alimentarius (2005), *define* a la carne como todas las partes de un animal que han sido dictaminadas como inocuas y aptas para el consumo humano o se destinan para este fin. Así mismo, Bavera (2006), menciona que la carne es todo componente o derivado animal, fresco o transformado, que por su valor nutritivo y comestible es utilizado por el hombre para alimentarse o satisfacer su gusto; llamando específicamente carne al tejido muscular del animal después de su sacrificio.

CAE (2012), en un concepto más centrado sostiene que la carne comprende la parte comestible de los músculos de los bóvidos, óvidos, caprinos, équidos y camélidos, sanos, sacrificados en condiciones higiénicas, por extensión, se aplica también a la de los animales de corral, caza de pelo, pluma y mamíferos marinos.

Según FAOSTAT (2017), en el año 2014, la producción mundial de carne fue igual a 314.5 millones de toneladas. La carne de cerdo es la que más contribuye al suministro mundial de carne (115,31 millones de ton.), seguida por la de pollo (100,5 millones de ton.) y en tercer lugar la carne de vacuno (64,6 millones de ton.), mientras que otras de menor consumo son el cabrito, conejo, perdices, codornices, liebres, avestruces.

ACHIC (2016), menciona que por ejemplo en Chile; la carne de avestruz se está convirtiendo en una nueva tendencia productiva y de consumo, aun cuando todavía no logra tener un porcentaje importante de participación en el mercado (menos de 3%), ya que el público, especialmente de restaurantes y hoteles, está empezando a consumir.

FIA (2010) menciona un grupo de carnes muy diferenciado en comparación a las carnes normales (cerdo, vacuno, pollo) denominados “carnes exóticas” es decir, carne de animales de caza, que incluye cualquier animal que puede ser cazado para alimento; la especie y diversidad de animales varía de región en

región y están influidas por el clima, la fauna y las costumbres locales, tanto en término de gustos. Al igual que las carnes “normales”, las “exóticas” se dividen en rojas y blancas. Las rojas corresponden al avestruz, emú, jabalí, ciervo y camélidos, como la llama; son magras, con bajo colesterol y ricas en Omega 3, en especial las de avestruz y emú. Las blancas son las de faisán, perdiz y ranas; también tienen poco colesterol y baja infiltración de grasa, además de un rico sabor.

1.2.2. Composición química de la carne

La composición química de la carne depende de la especie y, dentro de la misma especie, puede variar ampliamente según diversos factores como edad, sexo, alimentación y zona anatómica estudiada, (Hernández et al.,(1999)); asimismo la naturaleza del tipo de la carne: normal o exótica, (FIA, 2010).

El cuadro 3 muestra la composición de carnes de las principales especies de consumo humano. En cuanto a las proteínas observamos que oscila entre 14.50% y 22.10%, teniendo a las carnes de tipo exóticas como aquellas que mayor aporte proteico tienen. La humedad de las carnes exóticas y aves de corral son semejantes, observando diferencia respecto a las otras especies.

Referente al contenido de grasa, el porcentaje constituye menos del 5% en carnes exóticas (avestruz, emú, ciervo y jabalí); las aves de corral contienen un promedio de 9.3%; entre un 21.8 y 37.3% en vacunos, ovinos y cerdos.

Asimismo, Araneda (2016), menciona que la grasa presente en estos últimos es sobre todo triglicéridos y ácidos grasos saturados de cadena larga; sin embargo, Belitz & Grosch, mencionado por Carbajal (2001), sostiene que las carnes de aves presentan mayor proporción de ácidos grasos insaturados que en las carnes rojas, pero menos que los aceites de origen vegetal, por eso tienen tendencia a enranciarse.

La energía varía de 119kcal/100 g (aves de corral) hasta 211 kcal/100 (cerdos), los ovinos contienen en promedio 134kcal/100g. La carne de

avestruz registra 144kcal/100g, verificado por Silva (2003), quien analizó siete músculos principales encontrando un valor igual respecto a energía.

Cuadro 3: Composición de carnes de distintas especies animales

Especie	Humedad%	Proteína%	Grasa %	Minerales%	Energía (kcal/100 g)
Avestruz ¹	74,96	22,03	1,48	1.48	144
Emú ¹	74.06	22.10	1.48	1.42	135
Ciervo ¹	75.82	21.74	0.76	1.20	134
Jabalí ²	72.54	21.51	3.30	0.97	122
Aves de corral	70.20	18.30	9.30	1.00	119 ²
Cerdos	46.80	14.50	37.30	0.70	211 ²
Ovinos	40.60	16.40	31.10	1.00	134 ²
Vacunos	58	17.50	21.80	1.00	126 ²

Fuente: Figueroa (1999), citado por López (2016) ;⁽¹⁾ FIA, (2010); ⁽²⁾ INCAP, (2007).

1.2.3. Características organolépticas de la carne

Price y Schweigert (1994), mencionan que la calidad organoléptica de la carne depende de varios factores tales como el aroma, el sabor, el color o aspecto, la blandura y la jugosidad que a continuación se describen.

- Sabor: la carne cruda tiene un sabor ligeramente salino parecido al de la sangre; el genuino sabor de la carne aparece después de la preparación culinaria. La edad del animal, el tipo de alimento y el tiempo y condiciones de almacenamiento de la carne después de la muerte, afectan al sabor de la carne cocinada. Por otro lado, Amerling. (2001) recomienda evitar la conservación prolongada ya que esta genera sabores extraños a causa de la degradación de las proteínas, grasas, sabores rancios, sabores ácidos y acción de microorganismos.
- Aroma: la carne fresca en estado crudo tiene un olor muy ligero que a veces recuerda al del ácido láctico comercial, así mismo Durán (2006), especifica que el aroma está determinado por su contenido de ácidos grasos insaturados, dado que estas sustancias son volátiles, las percepciones de estas características se hacen más evidentes durante la cocción.
- Color: Durán (2006), menciona que depende de la cantidad de los derivados de la mioglobina y de la configuración química de la misma; así

mismo Amerling (2001), describe que al cortar la carne y entrar en contacto su superficie con el aire, adquiere un tono más brillante, característico de la oximioglobina. La estabilidad depende especialmente de las cantidades de oxígeno, ya que, de existir la presencia de éste, se inicia la formación de metamioglobina, que da a la carne un color pardo.

- Blandura y Jugosidad: la blandura o terneza está determinada por la cantidad y clase de tejido conectivo (a mayor tejido conectivo disminuye la terneza de la carne), evolución de pH post mortem (a medida que el pH desciende, disminuye la blandura), grasa intramuscular (la grasa favorece la blandura y actúa como lubricante durante la masticación), Durán (2006). La jugosidad está más relacionada con el contenido graso de la carne y jugo liberado, (Price y Schweigert, 1994).

1.2.4. Calidad de la carne

FAO (2014), dice que la calidad de la carne se define generalmente en función de su calidad composicional (coeficiente magro-graso) y de factores de palatabilidad tales como su aspecto, olor, firmeza, jugosidad, ternura y sabor.

Onega (2003), menciona que todos los procesos que se realizan tras el sacrificio son de gran importancia para los productos de calidad, porque la canal es mucho más susceptible que el animal vivo a tratamientos que puedan fomentar sus atributos de palatabilidad. Existen diversas acepciones para la calidad de la carne. La calidad higiénica libre de agentes bacterianos, calidad bromatológica, hace referencia al valor nutritivo de la carne, calidad simbólica, relacionada con prohibiciones religiosas, imágenes ligadas a campañas publicitarias, o calidad de presentación, que hace referencia a las modificaciones de los cortes tradicionales, a nuevos productos con nuevas presentaciones.

1.3. Carne de avestruz

1.3.1. Características físicas y organolépticas de la carne de avestruz

Naudé et al., (1979), citado por Sales (1996), comenta que el color oscuro de la carne de avestruz se puede explicar parcialmente por un pH de 5.5,

asimismo FIA (2010), reporta valores en pH de 6.11, que podría ser responsable de que las fibras musculares estén estrechamente empaquetadas, presentando una barrera a la difusión de la luz. Los músculos del avestruz van de color rojo ligeramente oscuro a rojo ligeramente cereza, mientras que en la ternera va de color rojo ligeramente cereza a rojo moderadamente cereza.

Por otro lado Polawska et al., (2011), y Moreiras et al., (2008), citados por Aguilar & Medina (2013), determinaron que el contenido en pigmentos también contribuye al color oscuro de la carne de avestruz, registrando 2.75mgFe/100g en el músculo de avestruz en comparación con 2.2mg Fe/100g en el músculo de la ternera, en animales de edad comparable; por lo que señala que la carne de avestruz a pesar de ser ave presenta una concentración en mioglobina más cercana a la propia de los músculos de mamíferos que al de las aves, tiene un sabor similar al de la ternera pero con un ligero aroma a pescado y presenta una mayor ternura y digestibilidad debido a que contiene menores niveles de grasa intramuscular y de colágeno.

OEIDRUS (2009), menciona que la suavidad de la carne debido al bajo contenido de tejido conectivo (colágeno), permite que su cocción sea mucho más rápida. Pero precisamente considerando su bajo contenido de grasa intramuscular, deben evitarse las cocciones prolongadas ya que la evaporación de líquidos intracelulares puede endurecer la carne; además comenta que la reducida cantidad de grasa intramuscular, influye sobre su sabor, que en forma natural es dulce y no dominante debido a la abundancia de glucógeno.

1.3.2. Rendimiento cárnico

Avendaño (1999), refiere que para la obtención de carne de avestruz, la edad ideal es de los 10 a los 14 meses, tiempo en el que el avestruz alcanza un peso en pie promedio de 100 a 120 kilos de peso; Morris et al., (1995^a), menciona que toda la carne aprovechable se encuentra en los cuartos traseros, excepto el cuello y un par de músculos en la espalda (M.obturatorius

medialis), la carne representa el 62.5% de la canal, en comparación con 71% del pavo y 64% de la ternera.

Aproximadamente 2/3 de la carne obtenida le corresponde a los 10 músculos principales (M.gastrocnemius, M.femorotibialis.M.iliotibialis cranialis, M.obturatorius medialis, M.ilitibialis lateralis, M.iliofibularis, M.iliofemoralis externus, M. fibularis longus, M.iliotibialis cranialis y M.flexor cruris lateralis) y 1/3 son recortes, como se observa en el cuadro 4. Pollok et al., (1997), citado por Deeming,D.C (1990), describen que las canales calientes pierden un promedio de 1.27% de su peso durante el período de refrigeración debido a la evaporación de la humedad, cuadro 4.

Cuadro 4: Peso medio (\pm DS) de la canal y porcentaje sobre el peso vivo

Componentes	Morris et al., (1995 a,b) ¹		Pollok et al., (1997 a,b) ²	
	Peso (kg)	% peso vivo	Peso (kg)	% peso vivo
Peso vivo	95.54 \pm 2.55		99.73 \pm 1.89	-
Canal caliente	55.91 \pm 1.64		48.82 \pm 1.13	-
Canal fría	54.57 \pm 0.42		47.55 \pm 1.09	-
Rendimiento canal	-	58.6	-	49.0
Total carne magra	34.11 \pm 0.32	35.7	29.72 \pm 0.24	29.8
Total grasa	5.03 \pm 0.17	5.2	3.45 \pm 0.25	3.5
Total hueso	14.61 \pm 0.09	15.3	9.78 \pm 0.14	9.8

¹Estudio realizado en 14 avestruces de 10-14 meses de edad Texas, Louisiana, Oklahoma e Indiana. ² Estudio realizado en 25 avestruces de 10 -11 meses de edad; animales de Texas de raza pura y cruces.

Fuente: Morris et al., (1995 a,b) y Pollok et al., (1997 a,b) citado por Deeming, D. C (1990).

1.3.3. Principales músculos que se obtienen de una canal de avestruz

El cuadro 5 muestra los principales músculos del despiece de la canal del avestruz, la parte de la canal en donde se encuentran y los nombres comerciales en distintos países: EE UU, Canadá y España. (Morris 1995 adaptado por Sales, 1996), menciona que aproximadamente dos tercios de la carne obtenida pertenecen a los 10 músculos principales. La ubicación anatómica y nomenclatura de los principales músculos en una canal de avestruz se observan detalladamente en la figura 4.

Cuadro 5: Nombres comerciales de los principales músculos del avestruz

	Músculo	EE UU	Canadá	España
Pata	M.gastrocnemius,pars externa	Outside leg	Outside leg	Gemelo
	Muslo			
	M.pubio-ischio femoralis	Inside strip	Inside strip	Filete exterior
	M.flexor cruris lateralis	Outside strip	Outside strip	Rabadilla plana
	M.iliofibularis	Fan	Fan	Filete abanico
	M.iliotibialis lateralis	Round	Outside thigh	Rabadilla
	M.ambiens	-	Pearl	Filete pequeño
	M.iliotibialis cranialis	Top loin	Top strip	Filete plano
	M.iliofemoralis externus	Oyster	oyster	Filete ostra
	M.femorotibialis medius	Tip	Tip	Redondo
Dorso	M.obturatorius medialis	Tenderloin	Indide leg	Filete interior

Fuente: Adaptado de Sales (1996).

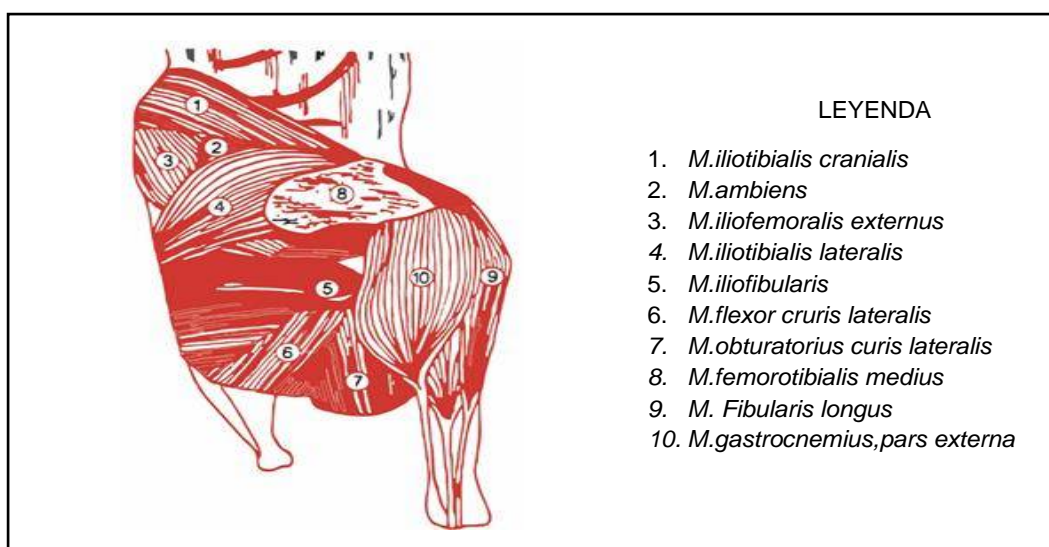


Figura 4: Ubicación anatómica de los principales músculos en una canal de avestruz.
Fuente: Adaptado de Porflidt, S. (2003); Avendaño, (1999)

1.3.4. Composición química de la carne de avestruz

En el cuadro 6, se puede observar la composición química según los diferentes músculos en el despiece de 39 canales de avestruz; según su promedio poseen $76.6 \pm 1.4\%$ de humedad; $1.14 \pm 0.14\%$ de cenizas; $20.9 \pm 0.16\%$ de proteína; $0.48 \pm 0.32\%$ de grasa y $0.44 \pm 0.24\%$ de colágeno; estos últimos resultados muestran que los valores citados no difieren mucho entre musculaturas a excepción del contenido de grasa que varía entre $0.24 \pm 0.17\%$ a $0.82 \pm 0.37\%$ y medianamente el contenido de colágeno que va desde $0.29 \pm 0.13\%$ a $0.61 \pm 0.15\%$.

Cuadro 6: Composición química (porcentaje en base húmeda; media \pm DS) de distintos músculos de 39 canales de avestruz African Black

Músculo	Humedad	Cenizas	Proteínas	Grasa	Colágeno
M.gastrocnemius pars interna	77.7 \pm 0.9	1.16 \pm 0.13	20.6 \pm 1.41	0.27 \pm 0.17	0.61 \pm 0.15
M.femorotibialis medius	77.3 \pm 1.1	1.11 \pm 0.14	20.6 \pm 1.24	0.31 \pm 0.14	0.45 \pm 0.15
M.ambiens	76.0 \pm 1.0	1.12 \pm 0.15	21.5 \pm 0.76	0.42 \pm 0.25	0.34 \pm 0.09
M.iliotibialis lateralis	76.2 \pm 0.4	1.21 \pm 0.14	21.2 \pm 1.07	0.40 \pm 0.21	0.48 \pm 0.18
M.iliofibularis	77.6 \pm 1.0	1.10 \pm 0.12	20.9 \pm 1.35	0.42 \pm 0.24	0.30 \pm 0.08
M.iliofemoralis	75.1 \pm 1.5	1.18 \pm 0.12	21.9 \pm 0.92	0.69 \pm 0.30	0.29 \pm 0.35
M.fibularis longus	77.2 \pm 1.1	1.13 \pm 0.13	21.0 \pm 0.05	0.24 \pm 0.17	0.64 \pm 0.27
M.iliotibialis cranialis	77.3 \pm 0.9	1.15 \pm 0.10	20.0 \pm 0.93	0.52 \pm 0.31	0.29 \pm 0.13
M.flexor cruris lateralis	75.3 \pm 1.3	1.11 \pm 0.17	21.0 \pm 0.91	0.82 \pm 0.37	0.36 \pm 0.17
FFF	77.2 \pm 0.8	1.14 \pm 0.12	20.4 \pm 0.82	0.52 \pm 0.27	0.51 \pm 0.26
II	76.2 \pm 0.9	1.16 \pm 0.15	20.6 \pm 0.93	0.69 \pm 0.38	0.55 \pm 0.28
Media	76.6 \pm 1.4	1.14 \pm 0.14	20.9 \pm 0.16	0.48 \pm 0.32	0.44 \pm 0.24

FFF: M.femorotibialis externus; M.femorotibialis internus; M.femorotibialis accesorius;

II: M.iliofemorotibialis externus; M.iliofemorotibialis internus

Fuente: Sales (1996).

1.3.5. Normativa recomendada para la carne de avestruz

Debido a que no existe una norma específica para los requisitos de la carne de avestruz y/o carnes exóticas, los autores han creído necesario emplear la Norma Técnica Peruana 201.054 (2001) "Carne y productos cárnicos: Aves para consumo" la cual establece los requisitos, y clasificación de las carcasas para carne de pollo, gallina, gallo, patos y gansos para consumo humano e industrial, por ser una norma exclusivamente para aves.

1.3.5.1. Requisitos fisicoquímicos y organolépticos

Aspecto general: Buena conformación, es decir que debe presentar una relación armoniosa entre la estructura ósea y los músculos de acuerdo a la

especie. No se debe presentar defectos o deformidades que cambien la apariencia. Cobertura de grasa bien distribuida. La carcasa o los cortes no deben presentar incisiones o rasgaduras de la piel que afecten su apariencia. Ausencia de desarticulaciones o roturas de hueso, las carcasas o cortes no deben tener presencia de plumas. No deben presentar lesiones por frío o por escaldado. Color: característico de acuerdo a la especie; olor: sui generis y exento de cualquier olor anormal; consistencia: firme y elástica al tacto, tanto la grasa como el tejido muscular.

1.3.5.2. Requisitos químicos

Límites Máximos de Residuos (LMR) de sustancias de uso veterinario, no deberán sobrepasar los valores establecidos por la legislación nacional y/o de los países de destino en caso de exportación, en ausencia de estas normas deberán cumplir con lo dispuesto por el Codex Alimentarius. Respecto a los aditivos alimentarios, en caso se requiera de su uso, éstos deberán cumplir con los requisitos establecidos por la legislación nacional y/o de los países de destino en caso de exportación, en ausencia de estas normatividades deberán cumplir con lo dispuesto por el Codex Alimentarius, pH 5.8 a 6.5.

1.3.5.3. Requisitos microbiológicos

Deberán cumplir con los requisitos establecidos por la legislación nacional y/o de los países de destino en caso de exportación, en ausencia de estas normativas deberán cumplir con lo dispuesto por el Codex Alimentarias.

1.4. Tecnología de procesamiento de la carne

1.4.1. Curado de la carne

a) Curado

Jiménez y Carballo (2001), llaman curado a la adición de nitritos para que reaccione con mioglobina e intensifique su color, asimismo Price y Schweigert (1994), se refieren al curado como un proceso de conservación y mejora del sabor del producto por adición de sal, nitritos y azúcar, produciendo un color

rosa, textura, sabor y olor característicos, además provee un efecto conservante, inhiben el crecimiento de las esporas termoresistentes del ***Clostridium botulinum***, donde la OMS (2016), menciona a la toxina botulínica, como una de las sustancia más mortales, su ingesta causa el bloqueo de funciones nerviosas, produciendo parálisis respiratorio y muscular.

La eficacia del curado se debe a la elevada presión osmótica, que impide el crecimiento de los microorganismos; existen tres factores de suma importancia de los que depende la calidad del proceso, según Amerling (2001) son: método de aplicación, grosor del producto y temperatura de almacenamiento del producto.

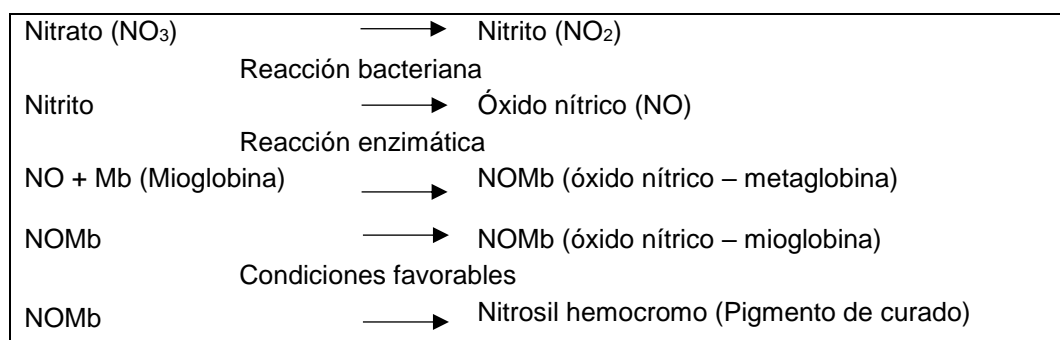


Figura 5: Reacción química del curado.
Fuente. Amerling (2001).

La figura 5 muestra la reacción del curado, el cual empieza cuando el nitrato se reduce a nitrito por reacción bacteriana, convirtiéndose en óxido nítrico por reducción enzimática, el óxido nítrico reacciona con la mioglobina de la carne (NOMb) y posteriormente en presencia de condiciones favorables como el calor, se forma el nitrosil hemocromo, un pigmento rosado brillante que caracteriza los productos curados, (Amerling, 2001).

El Code of Federal Regulations Title 21CFR172.175 establece el uso de Nitrito de sodio y Nitrato de sodio respectivamente como conservante y fijador del color en las carnes y sus productos cárnicos (incluidas las aves de corral y de caza silvestre) que se limite la cantidad de nitrito de sodio a no más de 200 ppm en el producto terminado y la cantidad de nitrato de sodio a no más de 500 ppm en el producto final.

b) Tipos de curado

El curado en seco, el cual se lleva a cabo mediante el espolvoreado y frotado de la pieza de carne con las sales curantes durante varias semanas. La carne debe quedar colgada entre salado y salado en almacenes donde las condiciones atmosféricas sean secas y frías. Se debe prever que siempre queden sales sin disolver sobre el producto, de manera que atraigan el vapor de agua del aire creando una salmuera saturada, (Cabrera, 2013).

El segundo tipo de curado es el húmedo, donde la mezcla curante se aplica en forma de una salmuera, que se inyecta a la carne o en la que ésta se coloca en inmersión, se puede realizar en cubas por inmersión, por inyección arterial o vascular, intramuscular o por rocío, masaje, al vacío, electricidad, ultrasonido, (Andújar, 1998).

1.4.2. Tipos de productos cárnicos

En algunas regiones existen cientos de productos cárnicos distintos, con nombres y sabores diferentes. Pese a la diversidad de formas y sabores, muchos de estos productos usan tecnologías de elaboración similares. Según FAO (2014), estos productos pueden clasificarse como sigue:

1.4.2.1. Procesados crudos

Estos productos consisten en carne cruda y tejido adiposo a los que se añaden especias, sal común y, a veces, aglutinantes; se comercializan como productos cárnicos crudos. Si las mezclas de carne fresca se embuten en tripas, el producto se conoce como salchicha". Si es habitual otra distribución, los productos se conocen como "hamburguesa" o como "kebab. Así mismo, Durán (2006), y Carballo et al., (2001), mencionan que estos tipos de producto poseen alto contenido de agua y por lo tanto recomienda una cocción previa a la consumición después de almacenar en temperaturas de refrigeración.

1.4.2.2. Curados

Pueden subdividirse en carnes curadas crudas y carnes curadas cocidas. El proceso de curado es similar para ambos tipos. La carne se trata aplicando

pequeñas cantidades de sal bien por vía seca, bien inyectando la carne y/o sumergiéndola en una solución salina. Las carnes curadas crudas son productos sometidos a curación, secado, fermentación y maduración sin tratamiento térmico posterior. Los productos típicos de este grupo son el jamón serrano o el jamón de Parma. Las carnes curadas cocidas se someten siempre a tratamiento térmico después de un breve proceso de curación a fin de obtener la palatabilidad deseada. Durán (2006), describe que la conservación y el desarrollo del aroma típico de estos productos están fundamentados en la reducción del contenido de humedad y la formación de ácidos lácticos.

1.4.2.3. Crudos-cocidos

En este grupo de productos, la carne del músculo, la grasa y otros ingredientes no cárnicos se elaboran primero mediante triturado, picado y mezclado. Se obtiene así una masa viscosa, que se distribuye en salchichas o en forma de barras y se somete después a tratamiento térmico, lo que da como resultado la coagulación de las proteínas, una textura firme y elástica, palatabilidad y un cierto grado de estabilidad bacteriana (FAO, 2014).

Las salchichas suelen someterse a un proceso de cocción o a un baño de vapor y, cuando están embutidas en tripas permeables, también a un proceso de ahumado en caliente. Las barras generalmente se hornean. Productos típicos de este grupo son la mortadela, los perritos calientes, las salchichas de Frankfurt, las salchichas de Viena y las albóndigas o pasteles de carne (FAO, 2014).

1.4.2.4. Crudos-fermentados

Los embutidos crudos-fermentados consisten en una masa de carnes magras y tejidos adiposos mezclada con sal de curado, azúcares, especias y otros ingredientes no cárnicos, que suele embutirse en tripas. Su sabor, textura y color característicos se deben a la fermentación unida a la reducción de la humedad. Los productos finales no se someten a tratamiento térmico y se

distribuyen y consumen crudos. Productos típicos de este grupo son el chorizo y la salchicha tipo salami (FAO, 2014).

1.4.2.5. Secos

Su elaboración se basa en la experiencia de que la carne no se deteriora fácilmente cuando una parte sustancial del fluido tisular evapora. Se cortan en su mayor parte dándoles una forma uniforme determinada, lo que permite una deshidratación gradual e idéntica de todas las partidas, Durán (2006), establece un tratamiento térmico a 80°C hasta que el producto alcance una temperatura interna de 75°C.

El valor nutricional del contenido en proteínas permanece inalterado. Productos típicos de este grupo son las tiras de carne como el jerky o el “biltong”, el charqui o la pastirma, y dentro de estos embutidos ahumados y secos, según reporta Oyague et al., (2011), se encuentra el cabanossi.

1.4.3. Insumos en la industria de embutidos

1.4.3.1. Grasa

Las grasas más adecuadas para la elaboración de embutidos fermentados y curados son grasas de cerdo, este tipo de grasas presentan dentro de su composición, de 23.1 a 28.3 g de palmítico, 11.7 a 24 g de esteárico y 1.4 a 1.7 g de mirístico, por cada 100 g de grasa porcina; este tipo de grasas son denominadas grasas saturadas, tienen un punto de fusión superior (por lo tanto son resistentes al corte) y son más resistentes a los procesos auto oxidativos, (Sandoval, 2011). Para la transformación de cabanossi, presumiblemente su composición en cuanto a grasa se refiere, está compuesta mayoritariamente por ácidos grasos saturados y en cantidades menores ácidos grasos mono insaturados como ácido oleico y poli insaturados como el ácido linoleico, (Benjumea, 2009).

El contenido de grasa en los productos cárnicos es un factor asociado positivamente a la jugosidad y sabor. Durante la cocción, esta grasa se derrite actuando como barrera protectora de la pérdida de humedad al distribuirse,

de manera más o menos uniforme, entre las trabéculas del tejido conjuntivo (conectivo) de la carne. En consecuencia, productos cárnicos con mayor contenido de grasa se deshidratan menos durante la cocción y tienden a ser más jugosos al paladar, al estimular la secreción de las glándulas salivales durante la masticación de la carne, Casas et al., (1999), por lo que los materiales grasos empleados, como tocino y panceta, entre otros, contribuyen a las características sensoriales del embutido.

1.4.3.2. Aglutinantes

Se le atribuye la capacidad de formar geles, mejorar rendimientos, consistencia, capacidad de corte y cohesividad, permite disminuir la exudación de líquidos desde el producto, dentro de ellos encontramos a la carragenina. (MCIP, 1998). La norma CODEX STAN 192-199 establece la dosis de uso de carragenina en base a las BPF (Buenas Prácticas de fabricación).

1.4.3.3. Condimentos y especias

Deben ser sustancias de origen vegetal empleadas en forma entera, en pedazos o granular, cuya función es mejorar el sabor y aroma de los alimentos, (MCIP, 1998). Debido a que las especias son productos naturales, su sabor, rendimientos y calidad varían con las condiciones climáticas, dependiendo su valor de las condiciones del suelo, cultivo y almacenamiento, entre ellas tenemos a la pimienta, comino, ajo, nuez moscada, etc.

1.4.3.4. Polifosfatos

Actúan en los productos cárnicos de dos formas: elevan el pH del medio, alejándolo del punto isoeléctrico de las proteínas de la carne, lo cual reduce la interacción de las moléculas de proteína entre sí y cooperan a disociar el complejo actina miosina formado durante el establecimiento del rigor mortis. Ambos efectos tienden a «aflojar» la red de proteínas miofibrilares que retiene el agua de la carne, ampliando el espacio en que esta agua esté retenida y evitando la exudación, (Andújar, 1998). Así mismo se recomienda el uso entre 3-5 g/kg de producto final, (Schmidt, 1990).

1.4.3.5. Insumos agentes del curado

- Cloruro de sodio, es como el ingrediente no cárnico más común que se añade a los embutidos (1 al 5%), Price y Schweigert (1994). Solubiliza las proteínas haciendo que estas actúen como emulsionantes al cubrir los glóbulos de grasa y ligar el agua, además actúa como agente saborizante y tiene acción conservadora debido a la disminución de la actividad del agua que provoca en el producto, inhibiendo de esta manera el crecimiento bacteriano, (Cabrera, 2013).
- Nitritos y Nitratos, según Jiménez y Carballo (1989), es imposible eliminar el empleo de los nitritos porque estos inhiben selectivamente el desarrollo de *Clostridium botulinum*, bacteria que fácilmente aparece en productos cárnicos. Cuando el producto al que se le añade nitrito sufre la acción del calor, el efecto inhibitor sobre el *Cl. botulinum* se multiplica por 10. Además, tienen un carácter antioxidante porque uno de los compuestos de degradación del nitrito, el óxido de nitrógeno, tiene una gran afinidad por el átomo de hierro, bloqueándolo o impidiéndole que participe en reacciones de oxidorreducción posteriores.
- Sacarosa, se agrega con la finalidad de servir como fuente de carbono y energía para que los microorganismos produzcan ácido láctico y los otros compuestos generadores del sabor y aroma. Los azúcares más utilizados son la sacarosa, la glucosa, la lactosa y la maltosa. La concentración de azúcar depende del grado de acidez deseado en el embutido, (Hernández, 2003).

1.4.3.6. Envolturas

Essien (2005), las divide generalmente en dos tipos: tripas naturales y tripas artificiales: Las tripas naturales se obtienen a partir de los intestinos de cerdo y oveja y muestran una forma curvada tras el relleno y la cocción, se almacenan con una salmuera del 80-100% de concentración o con sal, a una temperatura inferior a 4.5°C para evitar la contaminación microbiana, las limitaciones de su uso es que a gran escala se puedan presentar problemas

de manipulación, roturas y dificultad de normalización de peso y dimensiones; y las tripas artificiales, que se fabrican actualmente con colágeno, celulosa y plásticos, que permiten un amplio cambio de aplicaciones. Mediante una serie de acciones mecánicas y químicas, se extrae el colágeno del tejido conectivo de los animales y se destina a la fabricación de tripas.

Además de conferir la forma requerida al embutido, las tripas también aumentan la vida útil del producto, proporcionando una alta resistencia a la humedad y al oxígeno. Carballo et al., (2001), recomienda el embutido en tripas naturales comestibles, tomando precauciones para el llenado adecuado y en condiciones de refrigeración para evitar que se fundan las grasas y asciendan a la superficie, dando aspecto desagradable.

Así mismo Lizama (2012), recomienda el uso de tripa natural del mismo lote, ya que el mismo autor observó que durante la elaboración de chorizo parrillero, el utilizar tripas naturales de diferentes lotes influyó a la hora de calificar el atributo sensorial de color por los panelistas ya que ésta se ve afectada durante su procesamiento de forma variable.

1.4.4. Ahumado

El ahumado es un procedimiento utilizado para lograr el sabor y el aspecto característicos del alimento ahumado, (Codex Alimentarius, 2009), es un método de conservación para prolongar el período de validez del alimento porque los componentes del humo inhiben la proliferación de algunos microorganismos como la ***L. monocytogenes***. Esto fue confirmado en un estudio realizado por Jemmy (1992), citado por Hoffmann (2005), donde ***L. monocytogenes*** fué eliminada después del ahumado con una temperatura del centro del producto de 65°C por 20 minutos, y no fue encontrada durante el almacenamiento por 20 días.

1.4.4.1. El humo

El humo se define como una suspensión de partículas sólidas y líquidas en un medio gaseoso, se obtiene de la madera (roble, nogal, etc.) produciendo una combustión incompleta obteniendo, por una parte, agua y gas carbónico y de

otra un residuo material que son las cenizas, ocasionando dos sucesos, (Girard, 1980, citado por Maldonado, 2010):

Primero, descomposición por la acción del calor de los polímeros de la madera (celulosa, 40 a 60%, hemicelulosa 20 a 30% y lignina 20 a 30%), en moléculas de bajo peso molecular; esta fase es el pirólisis; y segundo, reacciones de oxidación, polimerización y condensación del humo.

Respecto al humo líquido, Red Arrow Products CO. INC (1995), explica que los fenoles son los compuestos saborizantes primarios, (Figura 6) los carbonilos son en su mayor parte responsables de la coloración y los ácidos son principalmente conservantes y agentes controladores del pH.

Los ácidos y los carbonilos también hacen una contribución secundaria al sabor y mejoran las características de la superficie de los productos cárnicos ahumados. Además, Sérot et al., (2 004), menciona que la concentración de fenoles aumenta a medida que aumenta el proceso térmico del producto.

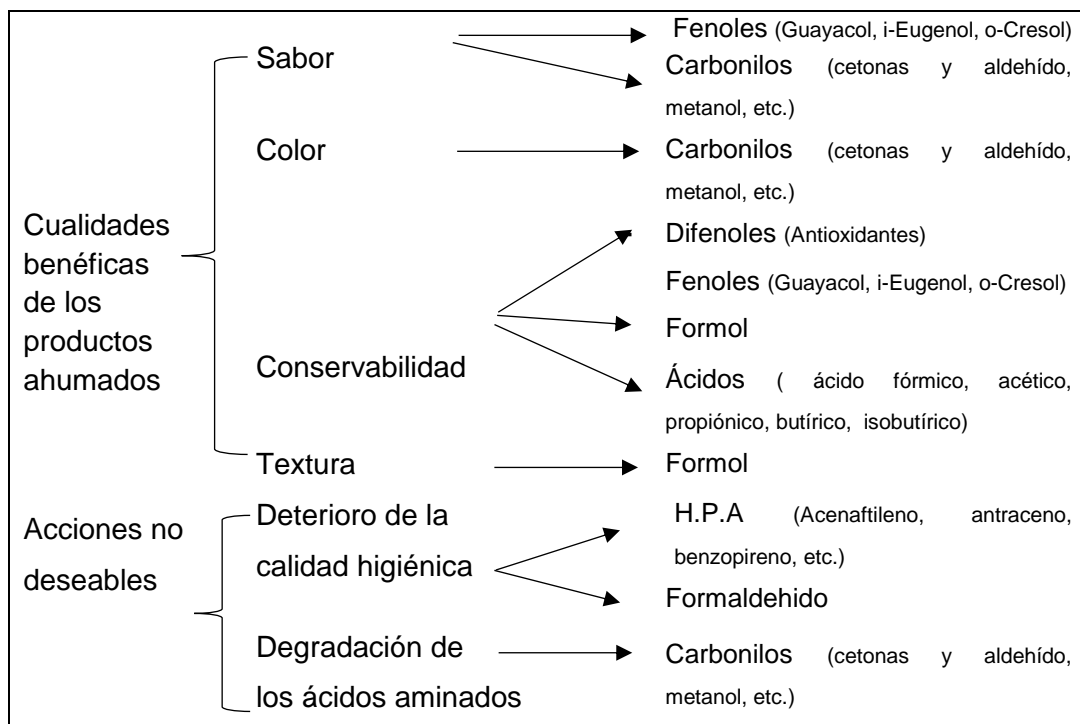


Figura 6: Características del estado del humo en relación con sus compuestos.
Fuente: Girard, (1980); Adaptado por Maldonado (2010)

La capacidad de conservación en los alimentos por medio del humo es consecuencia de tres efectos: el bacteriostático, demostrado por Fernández et al., (1995), quien comparó la población bacteriana de pescado ahumado y no ahumado; el bactericida debido a la fracción fenólica del humo de madera, los más activos son los fenoles de más bajo punto de ebullición, así se observó que *Staphylococcus aureus* se inhibió con el agregado de humo que contenía fracción fenólica, además los fenoles de alto punto de ebullición tienen una acción antibacteriana indirecta dada por su acción antioxidante; y por último los procesos tecnológicos empleados como la desecación que se produce durante el ahumado.

1.4.4.2. Condensados de humo (Humo líquido)

El humo líquido se obtiene por medio de la combustión controlada de madera o leña dura, haciendo pasar el humo generado a contracorriente con agua, obteniéndose una solución acuosa, el producto conseguido en la primera fase se recicla, purifica y se filtran las impurezas, (Essien, 2005).

Los condensados de humo líquido tienen la misma composición que el humo común a excepción de los componentes cancerígenos, los hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs) entre ellos: acenafteno, acenaftileno, antraceno, benzopireno, etc., (Maldonado, 2010). El Centro Internacional de Investigaciones sobre el Cáncer (2010), considera a estos últimos carcinógenos y mutagenos, causantes de trastornos en el sistema nervioso, desarrolladores de cáncer de colón, señalando al compuesto benzo[a]pirona como uno de los más dañinos.

Su uso permite la facilidad y consistencia en la aplicación, mayor velocidad de proceso de ahumado, buena reproducibilidad de características deseadas obtenidas en el ahumado final, omisión de sustancias peligrosas como los “HAPs” que se encuentran en el humo gaseoso, optimizando así el potencial antioxidante, sensorial y microbiológico; permitiendo al procesador determinar la concentración de humo que se acomoda más a lo deseado, (Sunen et al., 2001, citado por Huamanchumo, 2014).

Los condensados de humo se presentan en dos formas: Líquidas disueltas en agua, aceite o disolventes orgánicos, y por otro lado en sólidas en estado polvoriento absorbido en sal, especias, glucosa y gomas, (Rebatta, 2014), líquido marrón sin turbidez y con el color típico del humo (Essien, 2005).

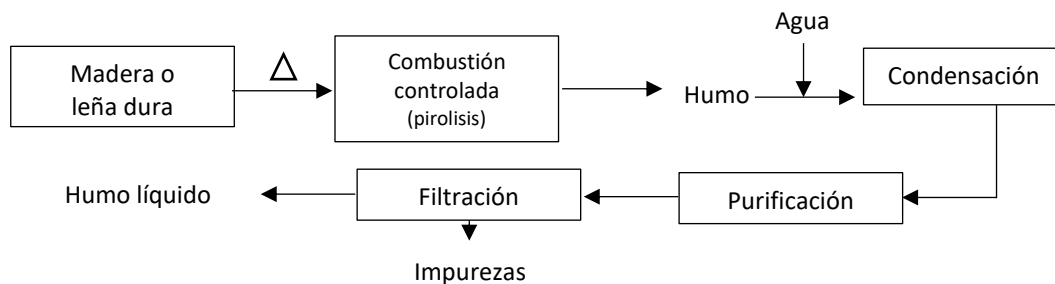


Figura 7: Fases de la fabricación de humo líquido.
Fuente. Pineda, 2011

El empleo del humo líquido es muy amplio, como en la incorporación directa a la mezcla, en los productos picados (salchichas, salami), inmersión en los productos de pieza pequeña (paletillas), pulverización o atomización sobre la superficie del producto cárnico (salchichas y jamones), mezcla en salmuera e inyección (jamones), recubrimiento interno de tripas (productos cárnicos de gran calibre), (Ordoñez et al., 1998 citado por Rebatta, 2014).

Castillo (1998), evaluó el empleo de humo líquido y ahumado natural en camarones determinando que el producto obtenido del proceso de ahumado con humo líquido presentó mejores características en comparación con el producto ahumado con madera. El tratamiento térmico utilizado para este último afecta claramente la apariencia y textura del producto.

Lizama (2012), menciona que el empleo de humo líquido origina reacciones de Mallard en los productos cárnicos horneados, debido a la presencia del grupo carbonilo del humo líquido. Así Saldaña (2009), señala que en el tratamiento térmico (horneado-ahumado) existe la formación de pigmentos marrones y polímeros que ocurren durante los pirólisis (degradación química producida únicamente por calor) debido a la presencia del grupo carbonilo de los azúcares con el grupo de aminoácidos de la carne, siendo una especie de

caramelización que colorea de marrón la costra de la carne mientras se cocina al horno afectando la textura y aportando sabor y aroma a los productos cárnicos.

1.5. Cabanossi

El Cabanosi o “Kabanosy” es una salchicha de origen polaco, elaborada en sus orígenes a partir de porciones de carne de cerdo magro y res magra picada, sin embargo, en la actualidad, por temas de innovación, mejoras tecnológicas y cuestiones de rendimiento, se ha ido modificando la formulación en un principio establecida, optando por incluir insumos como: grasa porcina, hielo, panceta de cerdo, etc.

Rebatta (2014), indica que las empresas peruanas emplean un promedio de 26% a 60% de panceta de cerdo, grasa dura de cerdo en un 20% y hielo en un 4.8% a 10%, en su composición. Este tipo de producto cárnico también es condimentado con rocoto y embutido en tripa natural y durante su elaboración es ahumado perdiendo humedad, (Braedt, 2014, adaptado por Rebatta, 2014).



Figura 8: Cabanossi.

Fuente: Braedt. S.A, (2014).

1.5.1. Características principales del cabanossi

La superficie del “cabanossi” es de color rojo oscuro, tiene un sabor curado, a carne de cerdo al horno, a ahumado, con notas a comino y pimienta, que son dos ingredientes característicos del producto. Los ingredientes que se utilizan en este producto son, por una parte, la carne de cerdo; este embutido se

puede consumir frío o caliente, (Comisión Europea, 2009). El producto tiene una longitud que varía entre 15 y 25 centímetros, es de textura tierna, consistente y tiene una duración de 30 días a 3°C, (Braedt, 2014, adaptado por Rebatta, 2014).

Por ser un embutido catalogado como seco, el cabanossi presenta dos características principales como son humedad y textura, las cuales ambas tienen relación ya que durante el proceso de secado se genera la pérdida de humedad obteniendo un producto de textura homogénea, (Hernández, 2003).

1.5.1.1. Humedad

En la etapa de secado, el movimiento de agua desde el interior del producto para reemplazar la humedad eliminada desde la superficie, va a dar como resultado una pérdida de peso y de volumen. La pérdida de peso es comúnmente llamada “merma” o “pérdida por cocción”, (Restreto et al., 2001).

La determinación de la humedad durante el proceso de embutidos secos es muy importante: si la cámara tiene una humedad relativa baja, el producto perderá parte del agua que tiene incorporada, necesaria para que los nutrientes de los microorganismos se mantengan en dilución; si, por el contrario, la humedad del cuarto es demasiado alta, pueden crecer microorganismos indeseables, entre ellos: mohos y bacterias gram negativas, (Hernández, 2003). La humedad influye de gran manera en la estabilidad microbiana de los embutidos secos durante la maduración.

Al igual que los embutidos crudos secos, el cabanossi puede ser estable a temperaturas ambiente durante varias semanas, debido al bajo contenido de humedad según el rango de 45,3% hasta 46,4% según Tyburcy y Kzyra, (2010), o menor a 60% según el reglamento de la Comisión Europea (2011).

1.5.1.2. Textura

ISO 5492 (1992), define a la textura como un “conjunto de propiedades reológicas y de estructura (geométricas y de superficie) de un producto perceptibles por los mecanos-receptores, los receptores táctiles y en ciertos casos, por los visuales y los auditivos”. Es una sensación subjetiva provocada

por el comportamiento mecánico y reológico del alimento durante la masticación y deglución.

La textura de los alimentos está principalmente determinada por el contenido de humedad y grasa, el tipo y cantidad de proteínas y carbohidratos estructurales. Todas las pérdidas y cambios en estos componentes tienen una influencia importante sobre la textura, (Aktas y Kaya, 2001 citado por Alvarado, 2006). Para la determinación de la textura se emplean métodos físicos (texturómetro) expresados en newton, y velocidades según el producto empleado.

Delgado (2013), reporta que en jamón de cerdo utiliza velocidades de compresión de 5 a 10 mm/s arrojando valores con promedios de fuerza de 61N a 64N, asimismo Cury (2011), cita velocidades de compresión de 600 mm/min para medir textura en carne de conejo. Sink and Hsu (1979), citado por Lizama, (2009) realizaron un estudio en salchichas de hot dog donde observaron que los compuestos fenólicos en el humo líquido interactúan con el agua, para aumentar la suavidad y reducir el valor de la fuerza de corte y que los compuestos carbonilos interactúan con las proteínas aumentando la firmeza o dureza del producto.

a) Medida instrumental de la textura

Scott (1958), citado por Rosenthal (2001), clasifica las técnicas instrumentales utilizadas para medir la textura de los alimentos en tres grupos:

Primero los ensayos empíricos, que miden alguna propiedad física basándose únicamente en la intuición del manipulador. Estos ensayos han sido criticados por no tener fundamento científico, Claude (2004), menciona que estos ensayos “a menudo no están estrictamente definidos, y son modificables a voluntad. Se miden características tan vagas como la firmeza o la consistencia. En consecuencia, no se puede alcanzar más que interpretaciones muy empíricas”.

Segundo los ensayos fundamentales, miden propiedades físicas innatas de los materiales como el módulo de Young o la razón de Poisson. Son considerados los más rigurosos ya se expresan en unidades científicas bien definidas. Un ejemplo de ensayo fundamental es el coeficiente de viscosidad.

Tercero los ensayos imitativos, estos intentan imitar la masticación con cierto tipo de máquina equipada obteniendo medidas de esfuerzo y/o deformación durante la secuencia del ensayo; esta acción es medida cada vez que se comprime la muestra alimenticia. Se emplean instrumentos como: el equipo de fuerza de compresión-deformación, o el texturómetro "General Foods". Haciendo las veces de mordida, esta acción era medida cada vez que se comprimía la muestra alimenticia.

b) Relación entre medidas instrumentales y sensoriales de la textura de alimentos

Rosenthal (2001), sugiere la correlación entre las medidas de textura sensorial e instrumental, ya que la textura puede presentarse a partir de estímulos muy diversos y que la mayoría de las medidas instrumentales solo tienden a concentrarse en una propiedad. Para ello recomienda trabajar con paneles de evaluación calificados ya que a menudo estos están compuestos por individuos que han sido seleccionados en base a su discriminación sensorial y a su poder descriptivo.

La textura surge de los atributos mecánicos, geométricos y superficiales de los alimentos, puesto que ellos mismos dependen de la estructura de composición química; es razonable el registro de los cambios de la composición química como una medida instrumental de la textura. Para la obtención de una textura firme (característico en embutidos secos) es de interés que no se efectuó un secado muy rápido de la superficie, ya que la migración del agua no sería suficiente para recompensar la deshidratación superficial, produciéndose una costra reseca, (Arnau, 2011). Es por ello que la medición de textura en el producto es importante.

1.5.2. Composición química y valor nutricional del cabanossi

La composición de cabanossi en el mercado polaco ha sido estudiada por Tyburcy y Kozyra (2010), adaptado por Oyagüe et al., (2011), y el Reglamento de Ejecución (UE) N° 1044/2011, Comisión Europea (2011), así también Bejarano et al., (2002), ilustrándose en el cuadro 7 que muestra los valores en base a 100 gr de producto.

Cuadro 7: Composición química del cabanossi

Características	Tyburcy y Kozyra 2010 ¹	Comisión Europea 2011 ²	Bejarano et al., 2002 ³
Proteína	Nd	Mayor al 15 %	18.0 %
Humedad	45.3 - 46.4%	Hasta 60 %	62.4 %
Grasa	25.1 - 25.5%	Hasta 35.0 %	16.7 %
Sal	3.2 – 4.2 %	Hasta 3.5 %	nd
Cenizas	Nd	nd	2.9 %
Energía	nd	nd	227 kcal
NaNO ₂	nd	Hasta 0.0125 %	nd

(2) Reglamento de Ejecución (UE) N° 1044/2011 de la Comisión Europea (2011)

(3) Bejarano et al., (2002)

nd = no determinado

Fuente (1): Tyburcy y Kozyra (2010), citado por Oyagüe, et al., (2011)

1.5.3. Proceso de elaboración del cabanossi

El proceso de elaboración ha sido descrito por Kutas (1987), Schiffner y col. (1996), citado por Oyagüe, et al., (2011), la formulación recomendada utiliza exclusivamente carne y grasa de cerdo como materias primas cárnicas.

Además, se emplea diversos condimentos, como: pimienta negra (0.15%), comino (0.40%), nuez moscada (0.05%) y ajos. También se usan las sales de cura o polvo de Praga (2.0%) para curar la carne, azúcar (0.20%), dextrosa y solidos de jarabe de maíz para dar sabor y como sustrato para el crecimiento de los microorganismos deseables.

Dicho autor menciona que la carne se muele a través de un plato cribado de 6 mm y la grasa de cerdo a través de un plato cribado de 3 a 5 mm, para posteriormente adicionar los ingredientes restantes y mezclar hasta que estén uniformemente distribuidos. Luego se embute la mezcla en tripas de ovino de

24 a 26 mm y se forman cadenas de 15 aproximadamente, para ser mantenidas a temperatura ambiente por 2 horas.

Posteriormente, señala Oyague (2011), se colocan los embutidos en un ahumador precalentado a 60°C, aplicando humo denso y después de una hora incrementa la temperatura a 70-88°C por media hora, debe alcanzarse en su interior una temperatura de al menos 70 °C, se retira el embutido del ahumador y se seca por 7 o más días a temperatura ambiente con 70% de humedad relativa. El cabanossi debe tener un color marrón oscuro cuando termina el procesamiento, y está listo cuando el peso ha reducido al 50%.

El reglamento (UE) N° 1044/2011 de la Comisión Europea (2011), especifica las bases de la elaboración: el producto se ahuma en caliente durante al menos 15 min, se apaga en horno ahumador y el embutido permanece en la misma al menos 1 hora para continuar su secado, luego se enfría a 10°C y se mantiene de 3 a 5 días o más a una temperatura de entre 14 y 18°C a una humedad inferior al 80%. Otra manera de obtener un embutido ahumado es mediante el humo líquido, que además de la aplicación externa en los embutidos, existe la posibilidad de la agregación directa durante el picado, o en otras etapas de la elaboración, (Potthast , 1996, citado por Rebatta , 2014).

El rendimiento del embutido seco en relación con el peso del embutido fresco debe ser inferior a 68%, por lo que la merma de peso por secado durante el ahumado y el secado en frío ha de ser mayor al 32%. Así mismo, la pérdida de peso durante la deshidratación del embutido está relacionada con la temperatura y humedad relativa, la velocidad del aire y el tiempo que permanezca en el interior del ambiente de almacenamiento, el grado de molienda de la mezcla, el ancho y tipo de material de las tripas y cantidad de grasa en la formulación, (Del Nobile et al., 2009, adaptado por Rebatta, 2014).

1.6. Análisis sensorial

Para Ureña, M. y D'Arrigo, (1999), la evaluación sensorial de los alimentos se constituye una de las partes más importantes de los alimentos, está definido como el método experimental mediante el cual los jueces perciben y califican,

caracterizando y/o mensurando, las propiedades sensoriales de muestras adecuadamente presentadas, bajo condiciones ambientales preestablecidas y bajo un patrón acorde al posterior análisis estadístico.

Maga (1998), citado por Lizama (2012), menciona que durante el ahumando ya sea natural o humo líquido, el olor de las muestras en los productos cárnicos ahumados está determinado por la presencia de fenoles, y dentro de este grupo, los de mayor perfil sensorial son: dimetilfenol, 4-Metilguaiacol, Guaiacol, Siringol, o-cresol, Iso eugenol. Así Lizama (2012), evaluó dos tipos de humo líquido en chorizo parrillero encontrando que el compuesto que contenía mayores compuestos fenólicos obtuvo la mayor aceptación.

1.6.1. Clasificación de los análisis sensoriales

Según Ureña y D'Arrigo. Pueden clasificarse, según el objetivo del trabajo de evaluación sensorial planificado, en: análisis orientados al producto y análisis orientados al consumidor.

1.6.1.1. Análisis orientados al producto

En este análisis se obtienen datos que permitirán luego con el análisis estadístico adecuado, hacer inferencias sobre las características de la población de alimentos que se analiza.

Dentro de los análisis sensoriales están, los discriminativos: sirven para determinar diferencias, el juez analiza y dictamina si hay semejanzas entre muestras, ya sea al asignarles categorías o por simple definición; luego están los descriptivos para categorizar muestras: aquí el juez analiza y da categorías a las muestras según la apreciación de intensidad con la que percibe el atributo evaluado en ellas y finalmente los descriptivos para obtener perfiles sensoriales: el juez analiza las muestras apreciando, identificando y mensurando los atributos o características sensoriales del atributo.

1.6.1.2. Análisis orientados al consumidor

Análisis con los que se obtendrán datos que permitirán luego, con el análisis estadístico adecuado, estimar la capacidad analítica sensorial de un juez o,

en su caso, hacer inferencias sobre una población de posibles usuarios del producto. Dentro de estos análisis encontramos: los discriminativos, el cual determina el grado de percepción, el juez es evaluado en cuanto a su capacidad psicosomática para apreciar, identificar y mensurar determinados estímulos, causados por la percepción de propiedades sensoriales y sus atributos; y a los afectivos donde el juez evalúa la muestra y manifiesta si su apreciación le induce aceptarla y/o preferirla sobre otras.

1.6.2. El juez

NTP-ISO 8586-1 (2008), menciona al juez como un “instrumento de medida” y, por lo tanto, el resultado de los análisis realizados dependerá de sus miembros. Así mismo Ureña y D’Arrigo (1999), describe al juez como un ente analista y calificador en las pruebas de evaluación sensorial, es por ello que recomienda la mayor de las atenciones en cuanto a su selección, capacitación y, en su caso, el entrenamiento debido.

Para este tipo de prueba el juez de análisis descriptivos presenta una suficiente habilidad para percibir y distinguir diferencias entre muestras al ser analizadas considerando determinado atributo o propiedad sensorial. No necesariamente deben estar formados en la evaluación sensorial, pero sí estar debidamente adiestrados en la técnica a emplearse en una prueba sensorial; además el número de jueces según Larmond, (1977) citado por Ureña y D’Arrigo, (1999), será de un mínimo de 10 jueces y un máximo de 20 o cuando mucho de 7 a 25.

1.6.3. Selección y entrenamiento de jueces

La selección de jueces está referida al conjunto de acciones que inician el proceso de conformación de jurado idóneo para el análisis (Ureña y D’Arrigo, 1999).

Los criterios principales para la selección según dicho autor son: primero la habilidad para percibir una propiedad, identificarla, mensurarla y/o

discriminarla; segundo la disponibilidad ante el cronograma de pruebas sensoriales y actividades relacionadas; tercero el interés por participar en el logro de los objetivos planteados en el estudio sensorial involucrado; cuarto la eficiencia en la aplicación de los conocimientos sobre la técnica de percepción y del método de análisis y finalmente la honestidad en su apreciación.

Una vez que uno ha seleccionado un grupo idóneo de jueces, tomando en cuenta los criterios anteriores, se procede a entrenarlos para lograr que éstos estén en condiciones de formular juicios válidos y confiables, libres de preferencias personales, (Ureña y D'Arrigo, 1999).

Según estos autores, se hará énfasis en el aprendizaje del uso de escalas, cuestionarios y forma de calificar lo percibido, con los conocimientos adecuadamente transmitidos y la ejecución de ensayos, se espera que los jueces aumenten su habilidad de percepción y así estar aptos para las pruebas definitivas programadas para el proyecto de evaluación sensorial.

1.6.4. Área física de la prueba

Pedrerros y Pangborn (1996), citado por Chambergo y Sesa (2010), describen las condiciones de dichas áreas, las cuales han de controlarse para procurar mantener bien dispuestas y a toda su capacidad la sensibilidad del juez. Asegurarse de que exista independencia entre los jueces, con el propósito de que sus juicios sean individuales y no se vean influidos por los comentarios que se expresen a su alrededor. En ningún momento se podrá interrumpir al juez que se encuentre ejecutando una evaluación.

1.6.5. Uso de vehículos para los análisis sensoriales

Algunos alimentos, ya sea por hábito de consumo o porque tienen sabores intensos, deben ser presentados en vehículos que no son más que ciertos alimentos que sirven como medio para degustar otros alimentos, que no puedan ser consumidos solos. Estos vehículos deben ser lo más insípidos posibles, casi neutros. En otras palabras, que su sabor no resalte ni interfiera

con los de las muestras. A continuación, se da algunos ejemplos (Ureña y D'Arrigo, 1999).

a) Para muestras dulces:

Fondat, suspensión de cristales finos de azúcar, presenta una consistencia cremosa y una apariencia brillante. Constituye un medio apropiado para degustar esencias y saborizantes líquidos dulces, utilizados en confitería, repostería, bebidas gasificadas, etc.

Otro vehículo para muestras dulces es el jarabe de azúcar, a base de soluciones azucaradas adecuadas para degustar saborizantes líquidos y en polvo, como, por ejemplo: formulaciones de postres, gelatinas, etc.

b) Para muestras saladas:

Se emplea salsa blanca, mezcla homogénea, que sirve para degustar especias con sabores y aromas intensos como orégano, ajo, huacatay, hierba buena. También se puede utilizar galleta, cuya textura es menos notable, se usan para degustación de mantequilla, margarina, quesos untables, pathé u otros alimentos sólidos que generalmente se untan sobre pan u otros alimentos.

1.7. Envasado al vacío

Warris (2003), menciona tres funciones principales del envasado: proteger la carne de la contaminación e inhibir el crecimiento microbiano, reducir o eliminar las pérdidas por evaporación y la desecación de la superficie y mejorar la apariencia del producto. Agudelo et al., (2009), describen la tecnología del envasado al vacío como el método más simple y común de modificar la atmosfera interna de un envase.

1.7.1. Principios empleados en el empacado al vacío

Agudelo et al., (2009), mencionan que el principio básico empleado es la concentración de oxígeno dentro del paquete, el cual con buenas prácticas de

envasado debe ser por debajo del 1%; el paquete queda sellado con una presión interna de 1 a 10 milibar (mbar) y debido a la propiedad barrera de las bolsas que son hechas con dos tipos de plásticos: uno de ellos termoestable y el otro un plástico de barrera, limita nuevamente la entrada del O₂ desde el exterior; de esta forma, es el empaque el que crea una barrera de protección, la cual se espera sea la que proteja al producto durante su tiempo de vida útil.

Se emplean envases formados con una lámina de baja permeabilidad al oxígeno, Illanes, (2004) refiere rangos de permeabilidad de menor a 2 cm³ * mil / 100 pg₂ * día * atm, a 23°C y 0% HR; (*) 1 mil= 25 µm, entre los polímeros de alta barrera se cuentan el cloruro de polivinilideno (PVDC), alcohol etil vinílico (EVOH) o combinaciones de estos con poliamidas (PA).

García et al., (2006), menciona que durante el proceso de envasado al vacío el material de envasado se pliega en torno al alimento como resultado del descenso de la presión interna frente a la atmosférica; además, menciona que el material debe presentar una permeabilidad muy baja a los gases, incluido el vapor de agua.

Según Colomé (1999), entre los equipos que pueden ser empleados en el envasado al vacío se encuentran cuatro tipos:

Las envasadoras de vacío o campana (ver figura 9), son cámaras que cierran herméticamente y de la que se extrae totalmente el aire atmosférico. El envase es siempre una bolsa flexible prefabricada. Una vez realizado el vacío, se suelda el lado abierto de la bolsa. A continuación, se ventila la cámara, pudiéndose retirar los envases ya acabados. El sellado de las bolsas que se consigue es de muy buena calidad, son muy recomendables y utilizadas para bajas producciones, sin embargo, muy lentos, por lo que no pueden alcanzarse producciones superiores a 2-3 ciclos/min.

El segundo tipo son las selladoras de barquetas compuestas por una cámara o molde que cierra herméticamente, se realiza el vacío, el sellado y el corte

del film superior de tapa, siempre flexible, siguiéndose perfectamente el contorno de las barquetas. Se pueden encontrar en este grupo las selladoras semiautomáticas, con ciclos de trabajo entre 20 y 30 segundos, y rendimientos finales de 2-3 ciclos/min; y las selladoras automáticas, con mayores velocidades de trabajo con rendimientos de 15-20 ciclos/min.

	
a) Envasadora de vacío o campana	b) Envasadora de barquetas
	
c) Envasadora vertical	d) Líneas Flow-Pack

Figura 9: Tipos de envasadoras al vacío.

Fuente:

a) Arroyo, (2008)

b) Deldivel, (2013)

c) Rovebloc, (2017)

d) FormalnovaBIO, (2013).

El tercer tipo son las envasadoras verticales, diferenciándose fundamentalmente en el sistema de arrastre del film que formará la bolsa, a través de la máquina. Para realizar el vacío y la modificación de atmósfera se utilizan dos tubos concéntricos: el film se guía alrededor del tubo exterior, el producto cae por el tubo interior y el gas expulsa por barrido el aire atmosférico del envase. Este gas se introduce entre las paredes de los dos tubos. Por lo general, se trata de máquinas muy rápidas y de elevado rendimiento.

Finalmente, las líneas Flow-Pack y Bdf caracterizadas por trabajar de una forma continuada, así permite la obtención de altos rendimientos de producción, se conocen por su aplicación en bollería, pero cada vez se emplean más en el envasado de hortalizas frescas. Se consiguen envases económicos y muy atractivos para el consumidor. Este film rodea a la barqueta

que contiene el producto. La bolsa a la salida de la máquina es muy holgada, por lo que es necesario hacerla pasar por el túnel de retractilado para que el film se adapte perfectamente a la barqueta.

1.7.2. Empacado al vacío para embutidos

Arévalo y Bolaños (2010), discuten las ventajas del empaque al vacío en el producto cárnico chorizo “español” encontrando que las características sensoriales (sabor, olor, color y textura) tuvieron mejor aceptación cuando se usó empaque al vacío en comparación con empackado al aire, registrando además que las cuentas microbianas en placa fueron menores en 45 días de almacenamiento, además de que las características sensoriales se conservaron al disminuirse el deterioro por acción microbiana.

Mendoza (2008), estudió la carga microbiológica y sensorial de carne de conejo en dos tipos de almacenamiento: carne de conejo envasada al vacío y almacenada a 8°C frente a carne conservada en condiciones aerobias, mediante el efecto tiempo y conservación. Al hacer el recuento microbiano observó que la tendencia es un aumento de la cantidad de microorganismos conforme aumenta el tiempo de almacenamiento. Sin embargo, la cantidad de *Pseudomonas* es mucho menor en las muestras almacenadas en condiciones aerobias.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Lugar de ejecución

La presente investigación se realizó durante el período de febrero a setiembre del 2015; la producción de cabanossi se ejecutó en el Laboratorio de Alimentos, el análisis fisicoquímico de las muestras en el Laboratorio de Fisicoquímica y el entrenamiento y selección de jueces en el laboratorio química inorgánica, todos pertenecientes a la Facultad de Ingeniería Química e Industrias Alimentarias de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Lambayeque.

Para los análisis microbiológicos se requirió los servicios del laboratorio de Microbiología de la Facultad de Ciencias Biológicas, perteneciente a la universidad antes mencionada. Asimismo, se requirió los servicios del laboratorio INVBIOL E.I.R.L, ubicado en la ciudad de Lambayeque.

La medición de textura fue posible gracias al apoyo del Laboratorio de Alimentos I de la Escuela Profesional de Ingeniería de Industrias Alimentarias de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo.

2.2. Materia prima, insumos y aditivos

2.2.1. Materia Prima

Se utilizó 09 kg de carne de avestruz (*Struthio camelus*) obtenida del zocriadero de avestruces de la ciudad de Pimentel, Chiclayo, Lambayeque-Perú, de propiedad de los señores Ricardo Castañeda y Yolanda Flores.

2.2.2. Insumo

- Grasa porcina

2.2.3. Aditivos y especias

- Sal común marca Marina
- Especias en pasta (ají rocoto, ají amarillo, ají panca, ajo)
- Pimienta molida marca Sibarita

- Comino en polvo marca Sibarita
- Achiote molido marca Sibarita
- Azúcar marca Cartavio
- Sal de cura marca Montana (21% a 25% de Nitrito de sodio) (ver ficha técnica: Anexo 1A).
- Polifosfatos marca Montana (ver ficha técnica: Anexo 1B).
- Carragenina marca Montana (ver ficha técnica: Anexo 1C).
- Humo líquido "Special Smoke" 08696 (ver ficha técnica: Anexo 1D).

2.3. Equipos, materiales y reactivos

2.3.1. Equipos

- Equipo de destilación
- Equipo de titulación
- Balanza electrónica (cap. máx. 300 g, sensibilidad 0.01g)
- Balanza electrónica (cap. máx. 303 g, sensibilidad 0.1mg)
- PH-metro digital "Boeco Germany Cond.Cell SC -230.
- Horno de mufla "Thermolyne 220 V" (T° máx. 1200°C).
- Placa calefactora "Thermolyne 220 V" (T° máx. 500 °C)
- Baño maría "Thelco" (T° máx. 100°C)
- Desecador de vidrio provisto de "silicagel" como deshidratador.
- Extractor Soxhlet
- Texturómetro "INSTRON" Modelo 3342
- Estufa eléctrica "CIMATEC". (T° máx. 120 °C)
- Refrigeradora "Coldex"
- Congeladora "Coldex"
- Selladora
- Empacadora al vacío "Oster V2240-Food Saver"

2.3.2. Materiales

- Cápsulas de porcelana
- Varilla fina de vidrio
- Probetas "PIREX" de 50,100 y 250 ml

- Matraces Micro Kjeldhal de 30 ml
- Embudos de vidrio y de plástico
- Matraces Erlenmeyer de 100,125,250 y 500 ml
- Bureta de divisiones de 0,1 ml
- Vidrios de reloj
- Papel de filtro corriente (presentación por pliego)
- Pipetas de 0.5 y 10 ml
- Pinzas adecuadas para el manejo de las cápsulas
- Tiras indicadoras de pH rango 0-14 "MERCK"
- Cuchillos de acero inoxidable
- Tablas de picar
- Cucharas de acero inoxidable
- Recipientes de acero inoxidable
- Hilo pabilo de calidad alimentaria
- Rollo para empaque al vacío "Oster 309010"
- Tripas naturales de ovino 18–20 mm de diámetro
- Cabanossi marca: Braedt, Razzeto, Segoviana y Metro
- Plato de poliestireno
- Vasos de polipropileno
- Mondadientes
- Lapiceros
- Formatos para evaluación sensorial
- Detergente en polvo

2.3.3. Reactivos

- Etanol 96% v/v
- Arena de Mar lavada (granulometría entre 0,25 y 1,4 mm)
- Ácido Bórico solución 4%
- Ácido Sulfúrico concentrado 98%
- Agua destilada
- Hidróxido de sodio en lentejas Q.P
- Éter Dietílico estabilizado con ~6 ppm de BHT

- Sulfato de Potasio
- Ácido Clorhídrico 5 mol/l (5N)
- Ácido Clorhídrico 3N
- Fenolftaleína (solución alcohólica al 1%)
 - Catalizador para proteínas (sulfato de cobre 10% y sulfato de potasio 90%)
- Indicador (proporción 1: 1; rojo de metilo: verde de bromo crisol)
- Lejía (Hipoclorito de sodio al 4%)
- Alcohol 96°v/v
- Detergente

2.4. Métodos

2.4.1. Diseño experimental

Para la obtención de cabanossi a base de carne de avestruz, análisis de textura instrumental, humedad y evaluación sensorial se diseñó el esquema metodológico que se muestra en la figura 10, en donde se establecieron nueve tratamientos teniendo como variables de ensayo el % de carne de avestruz y el % de humo líquido.

2.4.2. Análisis estadístico

Para monitorear la textura instrumental y humedad se utilizó un diseño factorial 3 niveles x 2 factores (3^2) cuyo modelo matemático se observa a continuación:

$$X_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

Donde:

μ : Es la media general.

α_i : Es el efecto del factor % de carne en su nivel ($i=1,2,3$) ($i=75\%, 80\%$ y 85%).

β_j : Es el efecto factor % de humo líquido en su nivel ($j=1,2,3$) ($j=0.15\%$, 0.30% y 0.45%).

$(\alpha\beta)_{ij}$: Representa el efecto de interacción en el nivel i, j

k : Es el número de replicaciones, para textura, $k=1, 2, 3, 4, 5$ y humedad, $k=1, 2$

ε_{ijk} : Es el error aleatorio.

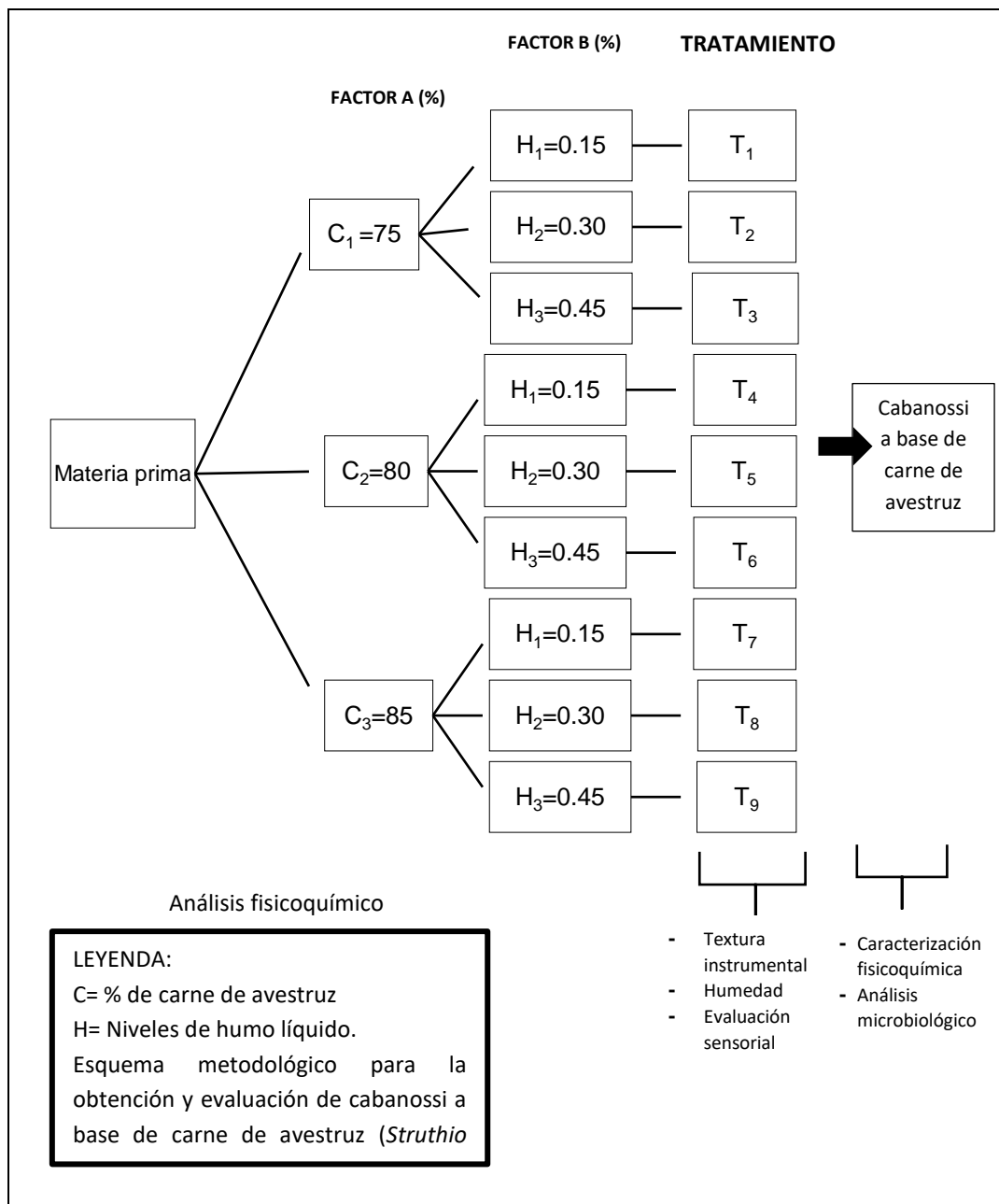


Figura 10: Esquema metodológico para la obtención y evaluación de cabanossi a base de carne de avestruz (*Struthio camelus*).

Fuente: Propia, 2016.

Las matrices de combinación de factores carne-humo líquido se muestran en el cuadro 8 y 9. Los resultados se analizaron mediante un análisis de varianza con dos factores y prueba de rango múltiple Duncan cuando fue necesario, todos los análisis se evaluaron a un nivel de confianza de 95%.

Cuadro 8: Matriz del diseño factorial para determinación de textura instrumental de cabanossi de carne de avestruz (*Struthio camelus*).

Factor B Factor A	H ₁ =0.15					H ₂ =0.30					H ₃ =0.45				
C ₁ =75	X ₁₁₁	X ₁₁₂	X ₁₁₃	X ₁₁₄	X ₁₁₅	X ₁₂₁	X ₁₂₂	X ₁₂₃	X ₁₂₄	X ₁₂₅	X ₁₃₁	X ₁₃₂	X ₁₃₃	X ₁₃₄	X ₁₃₅
C ₂ =80	X ₂₁₁	X ₂₁₂	X ₂₁₃	X ₂₁₄	X ₂₁₅	X ₂₂₁	X ₂₂₂	X ₂₂₃	X ₂₂₄	X ₂₂₅	X ₂₃₁	X ₂₃₂	X ₂₃₃	X ₂₃₄	X ₂₃₅
C ₃ =85	X ₃₁₁	X ₃₁₂	X ₃₁₃	X ₃₁₄	X ₃₁₅	X ₃₂₁	X ₃₂₂	X ₃₂₃	X ₃₂₄	X ₃₂₅	X ₃₃₁	X ₃₃₂	X ₃₃₃	X ₃₃₄	X ₃₃₅

Fuente. Propia, 2016

Cuadro 9: Matriz del diseño factorial para determinación de humedad de cabanossi de carne de avestruz (*Struthio camelus*).

Factor B Factor A	H ₁ =0.15		H ₂ =0.30		H ₃ =0.45	
C ₁ =75	X ₁₁₁	X ₁₁₂	X ₁₂₁	X ₁₂₂	X ₁₃₁	X ₁₃₂
C ₂ =80	X ₂₁₁	X ₂₁₂	X ₂₂₁	X ₂₂₂	X ₂₃₁	X ₂₃₂
C ₃ =85	X ₃₁₁	X ₃₁₂	X ₃₂₁	X ₃₂₂	X ₃₃₁	X ₃₃₂

Fuente: Propia, 2016

De igual manera para la evaluación sensorial se empleó un diseño estadístico de bloques completamente aleatorizado (DBCA) dado por el modelo matemático:

$$X_{ij} = \mu + B_i + t_j + \varepsilon_{ij}$$

Donde:

μ : Es la media de todas las observaciones.

i : Bloques o jueces ($i = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7$)

j : Muestras o tratamientos ($j = 1, 2, \dots, 9$)

X_{ij} : Es la observación del i -ésimo juez (bloque) asignada a la j -ésima (muestra) (tratamiento).

B_i : Es el efecto de los jueces (bloques)

t_j : Es el efecto de las muestras (tratamientos).

ε_{ij} : Es el error experimental.

A continuación, el cuadro 10 muestra la combinación de factores para la evaluación sensorial. Los resultados se analizaron mediante un análisis de varianza de un solo factor, utilizando como criterio de bloque al juez; seguidamente se realizó una prueba de rango múltiple Duncan, con un nivel de confianza de 95%, cuando fue necesario.

Cuadro 10: Matriz de combinación de factores para la evaluación sensorial

Tratamiento Bloques(Jueces)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	X ₁₁	X ₁₂	X ₁₃	X ₁₄	X ₁₅	X ₁₆	X ₁₇	X ₁₈	X ₁₉
2	X ₂₁	X ₂₂	X ₂₃	X ₂₄	X ₂₅	X ₂₆	X ₂₇	X ₂₈	X ₂₉
3	X ₃₁	X ₃₂	X ₃₃	X ₃₄	X ₃₅	X ₃₆	X ₃₇	X ₃₈	X ₃₉
4	X ₄₁	X ₄₂	X ₄₃	X ₄₄	X ₄₅	X ₄₆	X ₄₇	X ₄₈	X ₄₉
5	X ₅₁	X ₅₂	X ₅₃	X ₅₄	X ₅₅	X ₅₆	X ₅₇	X ₅₈	X ₅₉
6	X ₆₁	X ₆₂	X ₆₃	X ₆₄	X ₆₅	X ₆₆	X ₆₇	X ₆₈	X ₆₉
7	X ₇₁	X ₇₂	X ₇₃	X ₇₄	X ₇₅	X ₇₆	X ₇₇	X ₇₈	X ₇₉

Fuente. Propia. 2016.

2.4.3. Formulación

Se determinó las cantidades de insumos a adicionar para cada tratamiento en base a la masa principal conformada por porcentajes de carne de avestruz y grasa porcina. Sobre ella se calculó los demás insumos, cuadro 11.

Cuadro 11: Formulaciones para la elaboración de cabanossi de carne de avestruz (*Struthio camelus*) en base a 100 g de mezcla.

TRATAMIENTO		T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	T ₆	T ₇	T ₈	T ₉
Mezcla principal										
Materia prima (g)	Carne de avestruz	75	75	75	80	80	80	85	85	85
Insumo (g)	Grasa porcina	25	25	25	20	20	20	15	15	15
Total de mezcla		100	100	100	100	100	100	100	100	100
Aditivos y especias										
En base al total de mezcla (g)	Humo líquido	0.15	0.30	0.45	0.15	0.30	0.45	0.15	0.30	0.45
	Azúcar	0.2								
	Sal	0.5								
	Ají rocoto en pasta	1.5								
	Ají amarillo en pasta	2.0								
	Ají panca en pasta	1.3								
	Ajo en pasta	0.7								
	Pimienta	0.2								
	Comino	0.4								
	Achiote	0.5								
	Polifosfatos	0.3								
	Carragenina	0.5								
En base a la carne de avestruz (ppm)	Nitritos	200								

Fuente: Propia, 2016.

2.4.4. Obtención de cabanossi a base de carne de avestruz

Para la obtención de cabanossi a base de carne de avestruz se siguió el diagrama de bloques que se indica en la figura 11, adaptado de Rabatta, 2014

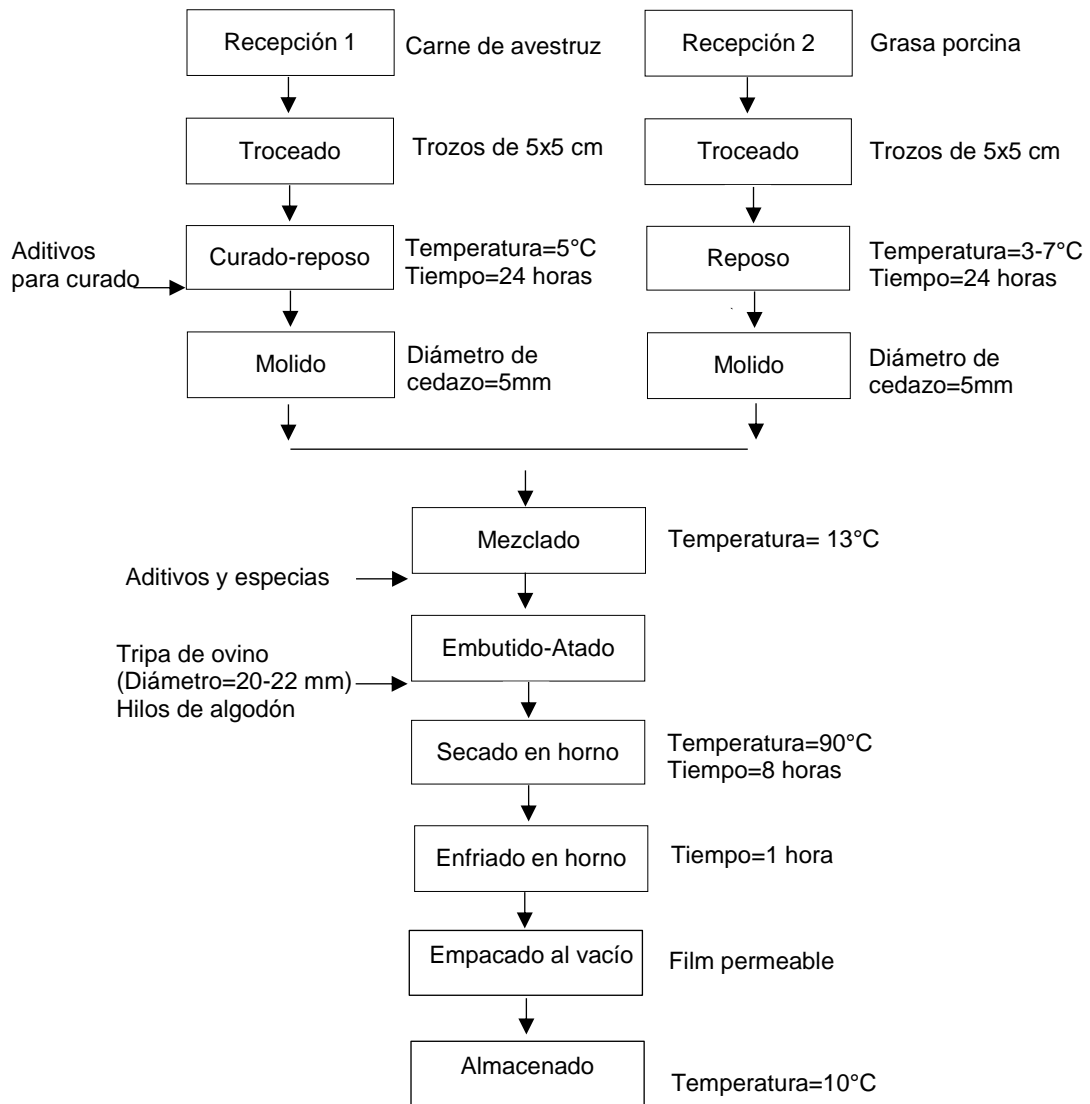


Figura 11: Diagrama de bloques de obtención de cabanossi a base de carne de avestruz (*Struthio camelus*).

Fuente: Adaptado de Rabatta, 2014

2.4.4.1. Descripción del proceso

El proceso de obtención de cabanossi a base de carne de avestruz, implica una serie de operaciones que se muestran en la figura 11 del diagrama de bloques de obtención de cabanossi a base de carne de Avestruz (*Struthio camelus*), las cuales se describen a continuación. (Ver anexo 2).

a) Recepción 1 y 2 (carne y grasa): La carne de avestruz procedente de animales sanos, debe estar deshuesada, libre de tendones y así facilitar la molienda; por otro lado, la grasa de cerdo debe ser limpia, correspondiente a la grasa dorsal(tocino) o papada.

b) Troceado: Las piezas de carne y grasa seleccionadas se cortan en trozos de aproximadamente 5 x 5 cm (Reglamento de Ejecución (UE) nº 1044/2011), la grasa y carne se ponen inmediatamente a refrigeración de 3 a 7°C.

c) Curado-Reposo: Consiste en adicionar sal común, azúcar y sal de cura, directamente en la carne de manera uniforme, para luego ser almacenada en refrigeración a una temperatura de 5°C por un lapso mínimo de 24 horas.

d) Molienda: La carne y la grasa se muelen por separado hasta alcanzar un calibre correspondiente a un cedazo de 5 mm.

e) Mezclado: La carne magra curada de avestruz se mezcla con los fosfatos, hasta obtener una masa gruesa y homogénea, luego la grasa de cerdo, las especies en pasta; las especies en polvo y carragenina, se mezclan para luego ser espolvoreadas directamente a la masa, y finalmente se añade el humo líquido. La temperatura de la pasta no debe exceder de 15 °C.

f) Embutido-atado: La masa es embutida en tripas naturales de cordero de calibre aproximadamente 20 y 22 mm, se amarran en cadena, de 10 a 15 centímetros, utilizando hilo de algodón.

g) Secado en horno: Las piezas pasan por cocción en un horno durante 08 horas a 90°C recogiendo el exudado en una bandeja.

h) Enfriado: Una vez cocido el embutido se enfría dentro del horno hasta alcanzar la temperatura ambiente por el tiempo de una hora, con la finalidad de eliminar el vapor de agua en el producto terminado.

i) Empacado al vacío: El cabanossi se empacan en film "OSTER" al vacío de manera rápida a fin de evitar cualquier tipo de contaminación en el producto terminado.

j) Almacenado: El producto final se almacena a temperatura de 10°C para posteriormente realizar los controles del producto obtenido.

2.4.5. Análisis fisicoquímico

El análisis fisicoquímico se realizó con la finalidad de conocer el valor nutritivo de la materia prima y de la mejor formulación; mientras que para los tratamientos en estudio se determinó la humedad, de acuerdo a los métodos que se detallan en el cuadro 12.

2.4.6. Análisis de textura instrumental

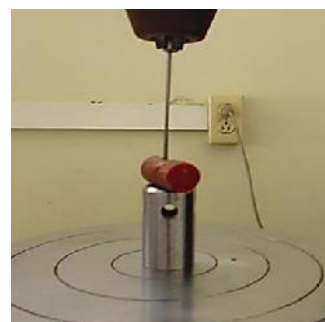
Se midió la textura instrumental en el texturómetro “INSTRON” Modelo 3342, software Bluehill® LE; a continuación, se describe el procedimiento para la medición de textura. (Ver anexo 3).

a) Preparación de Muestras: Se tomaron muestras representativas por cada tratamiento, se desembalaron y fueron colocadas sobre una bandeja a temperatura ambiente (25°C), luego se cortaron en porciones de 2 cm de largo.

b) Medición: Se tomó cada porción de cabanossi apoyándolo sobre el centro de plataforma de soporte de muestra del texturómetro, luego se sometió a una perforación central con el punzón (sonda) cilíndrico de 6mm de diámetro aplicando una velocidad de cabezal de 600 mm/min; (Cury, 2011), para cada tratamiento se realizó cinco repeticiones.



(a)



(b)

Figura 12: (a) Medición de la textura instrumental y (b) accesorios del equipo
Fuente: Propia, 2016.

c) Registro: Se tomaron del pico máximo de la curva (fuerza máxima) resultante del esfuerzo al corte, la que equivale al perfil de la fuerza que debe aplicarse para masticar un cabanossi, simulando el esfuerzo de la mandíbula al morder.

Cuadro 12: Métodos de análisis fisicoquímicos utilizados para la materia prima y producto terminado.

Código	Análisis	Principio	Fórmula
ISO 1442 (1997)	Humedad	Pérdida de peso de la muestra por calentamiento en estufa a $102 \pm 2^\circ\text{C}$ hasta obtener un peso constante.	$\%H = (M_1 - M_2) - \frac{100}{M_1 - M_0}$ <p> M_0= masa en g, de la cápsula, la varilla y la arena. M_1= masa en g, de la cápsula, la varilla, la arena y la muestra antes del desecado. M_2= masa en g, de la cápsula, la varilla, la arena y la muestra después del desecado. </p>
ISO R- 937 (1978)	Proteína	Ebullición de ácido sulfúrico concentrado reducción del nitrógeno orgánico a amoníaco y determinación <i>in situ</i> o por destilación alcalina y titulación.	$P = \frac{0.14 * (V_1 - V_2) * F}{P}$ <p> F = Factor del ácido clorhídrico. V_1= Volumen en ml de ácido clorhídrico gastado en la valoración. V_2= Volumen en ml de ácido clorhídrico gastado en el ensayo en blanco. P =Peso en gramos de la muestra. </p>
ISO 1443 (1973)	Grasa	Extracción de la grasa de una muestra previamente hidrolizada y desecada, determinada por diferencias de peso.	$G = \frac{P' - P}{P''} \times 100$ <p> P = peso en g, del matraz. P' = peso en g, del matraz con la grasa. P'' = peso en g, de la muestra. </p>
Weende (1890)	Carbohidratos	Los Carbohidratos se obtienen por diferencia.	$\%C = 100 - \%H - P - G - \text{Cenizas}$ <p> $\%H$ = porcentaje de humedad P = Porcentaje de proteínas de la muestra G = Porcentaje de grasas de la muestra Cenizas </p>
ISO 936 (1998)	Cenizas	Destrucción de la materia orgánica presente en la muestra por incineración a 550°C y determinación gravimétrica del residuo.	$C = (M_2 - M_0 - M_3) * \frac{100}{M_1 - M_0}$ <p> M_0= masa en gramos, de la cápsula. M_1= masa en gramos, de cápsula y muestra. M_2= masa en gramos, de cápsula y residuo después de incineración. M_3= masa en gramos, del magnesio óxido proveniente de la disolución de magnesio acetato añadido. </p>
Crison, Barcelona, España.	pH	Medición del potencial, a través de una fina membrana con dos soluciones de diferente concentración de protones.	Resultados automáticos
CAC/GL 2-1985	Valor calórico	Se calcula multiplicando cada porcentaje obtenido por la cantidad de energía respectiva, luego se procede a sumar los valores.	$VC = \text{Carbohidratos} + \text{proteínas} + \text{grasa}$ <p> Carbohidratos * 4 kcal/gr -17KJ Proteínas * 4 kcal/gr -17KJ Grasas * 9 kcal/gr -37KJ </p>

Fuente: Propia, 2016.

2.4.7. Análisis sensorial

Las nueve formulaciones de cabanossi fueron analizadas con el objeto de evaluar las características sensoriales (color, olor, textura y sabor) y de esta manera determinar la mejor formulación según la evaluación de los jueces. De los 37 candidatos a jueces reclutados, fueron preseleccionados 13, aptos para la prueba de ordenamiento, quedando 8 para la prueba de dúo trío, siendo 7 los jueces calificados como semientrenados, la fase de entrenamiento se muestra en el anexo 4.

La evaluación de los atributos de las muestras de cabanossi a base de carne de avestruz (*Struthio camelus*), se realizó tomando en cuenta las recomendaciones mencionadas en el ítem 1.6.6, utilizando cabinas individuales portátiles.

Las muestras fueron proporcionadas a cada juez debidamente codificada (usando la técnica del número aleatorio) como se muestra en el cuadro 13, como vehículo para la degustación se empleó galletas de soda y agua de mesa para el enjuague. La ficha de evaluación de escala hedónica de cinco puntos se muestra en el anexo 5.

Cuadro 13: Códigos utilizados en la evaluación sensorial de cada tratamiento.

Tratamiento	T ₁ (75%C - 0,15% H)	T ₂ (75%C - 0,30% H)	T ₃ (75%C - 0,45% H)	T ₄ (80%C - 0,15% H)	T ₅ (80%C - 0,30% H)	T ₆ (80%C - 0,45% H)	T ₇ (85%C - 0,15% H)	T ₈ (85%C - 0,30% H)	T ₉ (85%C - 0,45% H)
Códigos	380	564	153	567	410	105	440	753	160

Fuente: propia, 2016

Con los resultados obtenidos, se determinó la formulación con mayor puntaje por cada atributo, consolidando la puntuación para ser analizados en un diseño de bloques completamente aleatorizado (DBCA) con un nivel de confianza de 95%, mediante un análisis de varianza (ANOVA) para establecer las diferencias significativas entre los tratamientos aplicando una prueba de rango múltiple (DUNCAN) cuando fue necesario.

2.4.8. Análisis microbiológico

Para los análisis microbiológicos del producto resultante del mejor tratamiento, los autores se basaron en la norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano R.M N°591-2008MINSA/DIGESA, para lo cual se solicitaron los servicios del laboratorio de Microbiología de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Lambayeque, para el recuento de *Aerobios mesófilos*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella sp*, *Listeria monocytogenes*; y del laboratorio INVBIOL E.I.R.L para la numeración de *Clostridium perfringes*, (Ver anexo 6).

III. RESULTADOS Y DISCUSIONES

3.1. Análisis fisicoquímicos de la carne de avestruz

El análisis fisicoquímico de la carne de avestruz arrojó los resultados del Cuadro 14 donde se muestran los promedios de tres repeticiones respecto al contenido de humedad, proteína, grasa, ceniza, carbohidratos, pH y el valor calculado de la energía en kcal/ 100g carne.

Cuadro 14: Resultados de los análisis fisicoquímicos (porcentaje en base húmeda; media \pm DS) de la carne de avestruz (*Struthio camelus*).

Análisis	Valor
Humedad	74.87 \pm 1.80%
Proteína	20.58 \pm 2.20%
Grasa	0.30 \pm 0.14%
Cenizas	1.55 \pm 0.38%
Carbohidratos	2.55 \pm 0.02%
Energía (kcal/ 100g carne)	94.95 \pm 6.65%
pH*	5. 97 \pm 0.04

Fuente: Propia, 2015

El porcentaje de humedad, proteína, grasa y cenizas hallado en este estudio se encuentran cercanos al reportado por Sales (1996), que refiere un valor de 76.6 \pm 1.4% de agua; 20.9 \pm 0.16% de proteínas; 0.48 \pm 0.32% de grasa y 1.14 \pm 0.14 de cenizas para los valores promedio correspondientes a diversos cortes de avestruz. Respecto al contenido de proteína, es muy similar al encontrado en otras carnes exóticas, pero a diferencia de las mismas presenta un menor contenido de grasa.

Hernández et al., (1999), menciona que la composición química de la carne depende de la especie y, dentro de la misma especie, puede variar ampliamente según diversos factores como edad, sexo, alimentación y zona anatómica estudiada. Posiblemente el factor alimentación, principalmente alfalfa complementada con granos, sea el más determinante respecto al

contenido graso de la carne de los ejemplares beneficiados, así también el factor edad de los ejemplares (de 10 a 12 meses) puede tener incidencia. Asimismo, FÍA (2010), reporta un valor de energía de 144 kcal/100 g que concuerda con el valor hallado por Silva (2003), esta gran diferencia respecto al valor encontrado 94.95 kcal/100g, se debe principalmente al bajo contenido de grasa.

El pH encontrado durante el estudio, se hallan entre los valores reportados por Naudé et al., (1979), mencionado por Sales (1996), que encontró un pH de 5.5, y FIA (2010) un valor de 6.11, este pH explicaría el color oscuro característico de esta carne porque las fibras musculares estarían estrechamente empaquetadas, presentando una barrera a la difusión de la luz. También el valor hallado en este estudio se encuentra dentro de los requisitos fisicoquímicos para carne de aves de la Norma Técnica Peruana 201.054 (2001), la misma que menciona un valor de pH 5.8 a 6.5.

3.2. Análisis de humedad de cabanossi correspondiente a los tratamientos

Los resultados de humedad correspondientes a cada tratamiento se muestran en el cuadro 15, valores de dos repeticiones expresados en porcentaje (%), tales valores están dentro de los parámetros para cabanossi establecidos por el Reglamento de Ejecución (UE) N° 1044/2011 de la Comisión Europea (2011) que menciona una humedad máxima de 60%; mientras Tyburcy y Kozyra (2010), mencionado por Oyagüe, et al (2011) establece un rango de 45.3 - 46.4%, y Bejarano et al., (2002) encontró un valor de 62.4%. La humedad del cabanossi según Del Nobile et al., (2009), citado por Rebatta. (2014), se explica por la pérdida de peso durante la deshidratación del embutido, está relacionada con la temperatura, humedad relativa, velocidad del aire y el tiempo de almacenamiento, el grado de molienda de la mezcla, el ancho y tipo de material de las tripas y la cantidad de grasa en la formulación.

Según el cuadro 15, se observa que los tratamientos T₇, T₈ y T₉ cuyo contenido de carne es 85% reportan los niveles más altos de humedad, debido a la

humedad que aporta la materia prima (carne) que es $74.87 \pm 1.80\%$, mientras que a T₁ le corresponde el nivel más bajo de humedad, ya que la cantidad de carne empleada en su formulación fue de 75%. Esto, sumado al tipo de proceso de elaboración del producto en este caso artesanal estaría afectando la humedad final en el producto terminado.

Cuadro 15: Resultados de humedad de las formulaciones en estudio (porcentaje en base húmeda).

Tratamiento	Humedad* (%)
T ₁ (75% de Carne de avestruz y 0.15% de humo liquido)	36.71 ± 1.04
T ₂ (75% de Carne de avestruz y 0.30% de humo liquido)	38.31 ± 0.91
T ₃ (75% de Carne de avestruz y 0.45% de humo liquido)	43.28 ± 1.68
T ₄ (80% de Carne de avestruz y 0.15% de humo liquido)	44.38 ± 0.96
T ₅ (80% de Carne de avestruz y 0.30% de humo liquido)	39.02 ± 2.01
T ₆ (80% de Carne de avestruz y 0.45% de humo liquido)	38.96 ± 2.39
T ₇ (85% de Carne de avestruz y 0.15% de humo liquido)	50.61 ± 0.69
T ₈ (85% de Carne de avestruz y 0.30% de humo liquido)	48.75 ± 1.42
T ₉ (85% de Carne de avestruz y 0.45% de humo liquido)	46.22 ± 2.46

*Medición de dos repeticiones

Fuente: Propia, 2016.

Cabe mencionar que las muestras en estudio pasaron por una etapa de secado a 90°C durante 7 horas, a partir de Arnau (2011), los valores de humedad son determinados a partir del rendimiento del embutido seco en relación con el peso del embutido fresco, el mismo que debe encontrarse alrededor de 50 %; según (UE) N° 1044/ 2011 De la comisión Europea (2011) y respetando lo mencionado por Del Nobile et al., (2009), adaptado por Rebatta (2014), que reporta un valor inferior a 68%.

Los resultados del análisis de varianza de los factores carne de avestruz y humo líquido respecto a la variable dependiente “humedad” de los

tratamientos mostrados en el cuadro 16, indicaron que no hay diferencia significativa a un nivel de confianza de 95% entre los tratamientos y consecuentemente no hay influencia de los porcentajes de humo sobre la humedad. Sin embargo se observa que hay diferencia significativa por lo tanto hay influencia de los niveles de carne sobre la humedad, así con el tratamiento de 85% de carne se tiene mayor humedad mientras que los tratamientos de 75% y 80% de carne tienen menor humedad. Además, hay interacción entre los porcentajes de humo con los de carne de avestruz.

Cuadro 16: Análisis de varianza (ANOVA) y prueba de Duncan para humedad.

Análisis de varianza (ANOVA)					
Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo	33547,085 ^a	9	3727,454	1400,298	,000
Humo	10,612	2	5,306	1,993	,192
Carne	288,898	2	144,449	54,265	,000
Humo * Carne	94,450	4	23,612	8,871	,003
Error	23,957	9	2,662		
Total	33571,042	18			
Prueba Duncan					
Carne	N	Subconjunto			
		1	2		
75%	6	39,4350			
80 %	6	40,7867			
85 %	6				48,5283
Sig.		,185			1,000

Fuente: Propia, 2016.

3.3. Análisis proximal del producto final

En el cuadro 17 se muestran los resultados del análisis proximal y valor energético de tres marcas comerciales que producen cabanossi en el país y de la mejor formulación del producto correspondiente al tratamiento 2 (75% de carne y 0.30% de humo líquido).

Cuadro 17: Análisis proximal (porcentaje en base húmeda) de cabanossi a base de carne de avestruz (*Struthio camelus*) de la mejor formulación comparado con las marcas comerciales.

Análisis	La segoviana	Otto Kunz	Razzeto	Cabanossi-avestruz
Humedad	47,85	24,65	25	38.31
Grasa	36,5	49,4	49,3	28,3
Proteína	14,76	23,44	23,87	28,8
Ceniza	0,92	2,03	1,99	1,28
Carbohidratos ^a	0	0	0	0,36
Valor calórico ^b	387,54	538,36	539,18	371,34
Valor calórico aportado por las proteínas (kcal)	59,04	93,76	95,48	115,2
Valor calórico aportado por las proteínas (%)	4%	4%	4%	8%

Fuente: Propia, 2017.

Los valores de humedad se encuentran dentro de lo establecido (máximo 60%) en el reglamento de ejecución (UE) N° 1044/2011 de la Comisión Europea (2011) sin embargo, La Segoviana presenta valores de proteína menores a 15% y las tres marcas comerciales estudiadas superaron el contenido graso que el reglamento establece, hasta 35%. Entre todos los productos analizados, se muestra que el contenido de proteína en cabanossi de avestruz supera a las otras tres marcas comerciales, y los valores de grasa son menores. Por tal motivo, afirmamos que el producto cumple con las especificaciones de “cabanossi”, además de ser mucho más saludable que los productos de marcas vendidas en nuestro país.

En lo referente a cenizas, Bejarano et al., (2002) menciona un nivel de 2.9 %, valor superior al 1.28% hallado; asimismo, dicho autor señala que el valor energético es 227 kcal/100g respecto a los valores encontrados en nuestra investigación y de los productos comerciales; éstas diferencias podrían deberse a los ingredientes adicionados, debido a que según sea la formulación, cada ingrediente en su composición aporta una cantidad de minerales que aumentan las cenizas en el producto final y el cálculo energético también está en función de dichos ingredientes.

3.4. Análisis de textura instrumental de cabanossi correspondientes a los tratamientos

Los resultados de las mediciones de textura instrumental de muestras de cabanossi a base de carne de avestruz, correspondientes a los 9 tratamientos se muestran en el cuadro 18, se realizaron ensayos de 5 mediciones para cada tratamiento, el cuadro presenta la carga compresiva expresada en N (Newton) máxima fuerza aplicada para causar deformación de la muestra) y el tiempo máximo de carga compresiva expresada en segundos (s).

Las variaciones de textura entre las mismas muestras, se justifican porque el proceso de embutido se realizó manualmente (embutidora artesanal), ejerciendo distintas presiones para el llenado, dejando espacios semivacíos en algunas partes del producto, espacios que posiblemente fueron detectados por el sensor, por ello arrojó distintas lecturas como se ilustra en el anexo 3; también se debe considerar otros factores que describen Price y Schweigert (1994), como problemas de desigualdad estructural y/o presencia de fibras de colágeno en las tripas naturales, y otros como la calibración de los equipos y la confiabilidad de los analistas.

Los valores promedios de textura instrumental según el cuadro 18 van desde 2.65 N hasta 3.79 N, siendo este último el tratamiento 2, correspondiente a 75% de carne de avestruz y 0.30% de humo líquido. El valor alto puede ser explicado por el bajo contenido de humedad 38.31% (cuadro 15), el mismo que influye sobre su textura, mientras que para el menor valor 2.65 N correspondiente al tratamiento 9 el nivel de humedad fue 46.22% lo que sería determinante para dichas variaciones de textura. Asimismo, al estar la textura relacionada con la desnaturalización de la miosina que ocurre entre 40 y 60°C, es decir durante la cocción, incrementando las pérdidas de agua en el músculo y aumentando la textura

Cuadro 18: Promedios de mediciones de textura de los tratamientos de cabanossi a base de carne de avestruz (*Struthio camelus*).

T	T ₁ (75%C - 0,15% H)		T ₂ (75%C - 0,30% H)		T ₃ (75%C - 0,45% H)		T ₄ (80%C - 0,15% H)		T ₅ (80%C - 0,30% H)		T ₆ (80%C - 0,45% H)		T ₇ (85%C - 0,15% H)		T ₈ (85%C - 0,30% H)		T ₉ (85%C - 0,45% H)	
N°	Cc	e	Cc	e	Cc	e	Cc	e	Cc	e	Cc	e	Cc	e	Cc	e	Cc	e
1	2.80	1.20	3.71	1.40	3.11	1.30	3.51	1.60	2.90	1.10	3.15	1.40	3.05	1.40	2.84	1.30	2.54	1.10
2	2.73	1.30	3.76	1.60	3.22	1.40	3.41	1.10	2.77	1.20	2.91	1.50	3.06	1.50	2.79	1.30	2.64	1.00
3	2.55	1.20	3.86	1.40	2.95	1.40	3.32	1.20	2.57	1.10	2.77	1.70	2.85	1.50	2.88	1.30	2.45	1.20
4	2.66	1.30	3.95	1.70	2.82	1.10	3.15	1.30	2.96	1.30	2.94	1.60	2.67	1.60	2.77	1.50	2.82	1.10
5	3.03	1.30	3.65	1.70	2.77	1.30	3.25	2.10	2.86	1.30	3.16	1.50	2.93	1.60	2.70	1.50	2.78	1.20
\bar{x}	2.75	1.26	3.79	1.56	2.98	1.30	3.33	1.46	2.81	1.20	2.98	1.54	2.91	1.52	2.80	1.38	2.65	1.12

Donde:

T = Tratamiento

H = Humo líquido

C = Carne de avestruz

N° = Repeticiones

C.c = Carga compresiva (N)

e = Tiempo máximo de carga compresiva (Seg)

\bar{x} = Promedio

Fuente. Propia, 2016

Además se puede observar una relación de aumento respecto a la textura conforme aumenta el insumo grasa en la formulación, por lo que se podría suponer que la relación carne: grasa; en la formulación tiene influencia sobre la textura, sin embargo, Foegeding et al.; (2000) menciona que el uso de grasa en exceso, a partir de 35% sugerido por Batista et al.,(2005), tiende a inestabilizar la mezcla, ya que se necesita mayor energía para reducir el tamaño de la grasa, generando con ello un exceso de calor que funde la grasa antes de la gelificación de la proteína, provocando la pérdida de textura. Así los más altos valores en promedio de textura fueron para las formulaciones de 75% de carne, seguido por los de 80% y finalmente los de 85%, entonces, se deduce que niveles mayores a 35% de grasa ocasionan pérdidas de textura.

Los resultados del análisis estadístico de los valores de textura instrumental obtenidos a partir del análisis de varianza de los factores carne de avestruz y humo líquido se muestran en el cuadro 19, donde se concluye que hay diferencia significativa entre los tratamientos, por lo tanto, hay influencia de los porcentajes de humo líquido sobre la textura instrumental coincidiendo con los resultados encontrados en el trabajo de investigación de Castillo, 1998; donde sugiere que el humo líquido durante el masajeado, se introduce al músculo de la carne generando desnaturalización de las proteínas del interior y en la superficie.

Esta desnaturalización provocaría una agregación proteica, consecuentemente una textura más rígida debido a una pérdida mayor de agua en la superficie generando una especie de costra que envuelve al producto. Por lo tanto, se manifiesta mayor dureza del producto; además se observa que hay diferencia e influencia del porcentaje de carne de avestruz sobre la textura. La prueba de DUNCAN para textura y % de carne muestra que estadísticamente los tratamientos con 75% de carne tienen mayor efecto significativo sobre los tratamientos de 80% y 85%.

Según la prueba de DUNCAN para textura - % de Humo líquido se observa que con los tratamientos de 0,30% de humo líquido se obtiene un producto

cárnico con mayor textura, por el contrario, los tratamientos con el 0,45% y 0,15% de humo líquido presentan menor textura. Puesto que se quiere encontrar el tratamiento con mayor textura, ya que es una característica principal en el cabanossi, se descartan los tratamientos T₁, T₃, T₄, T₆, T₇ y T₉, recomendando el uso del tratamiento T₂, T₅ y T₈, ya que estos últimos presentan el nivel de humo líquido requerido para obtener una mayor textura o carga compresiva en Newton (N).

Cuadro 19: Análisis de Varianza (ANOVA) y prueba de Duncan para textura instrumental en muestras de cabanossi a base de carne de avestruz (*Struthio camelus*).

Análisis de Varianza					
Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo	409,804 ^a	9	45,534	1966,052	,000
Humo	,517	2	,259	11,172	,000
Carne	1,162	2	,581	25,093	,000
Humo * Carne	3,304	4	,826	35,666	,000
Error	,834	36	,023		
Total	410,638	45			
Prueba de Duncan para textura - % de Humo líquido.					
Humo	N	Subconjunto			
		1	2	3	
0,45 %	15	2,8687			
0,15 %	15		2,9980		
0,30 %	15			3,1313	
Sig.		1,000	1,000	1,000	
Prueba de Duncan para textura - % de carne de avestruz.					
Carne	N	Subconjunto			
		1	2	3	
85 %	15	2,7847			
80 %	15		3,0420		
75%	15			3,1713	
Sig.		1,000	1,000	1,000	

Fuente: Propia, 2016.

Según el cuadro 19 se encontró que se obtiene mayor textura con los tratamientos de 75% y menor nivel de textura con el nivel de 85% de carne de avestruz. En este análisis, se sugiere tomar los tres primeros tratamientos T₁, T₂ y T₃, ya que tienen 75% de carne de avestruz en su formulación; el tratamiento T₂ presenta la mejor textura ya que cuenta con 0,30% de humo

líquido y 75% de carne de avestruz, variables que según el análisis arrojan la textura más alta, 3.79 N. Este tratamiento soporta el criterio económico, ya que de contar con un tratamiento con menor carne de avestruz el costo tiende a disminuir.

3.5. Análisis sensorial

a) Color

Cuadro 20: Respuestas de los jueces, análisis de varianza (ANOVA) y prueba de Duncan para el atributo de color en muestras de cabanossi a base de carne de avestruz (*Struthio camelus*).

Juez	TRATAMIENTOS (C=Carne de avestruz; H=Humo líquido)								
	T ₁ (75%C - 0,15% H)	T ₂ (75%C - 0,30% H)	T ₃ (75%C - 0,45% H)	T ₄ (80%C - 0,15% H)	T ₅ (80%C - 0,30% H)	T ₆ (80%C - 0,45% H)	T ₇ (85%C - 0,15% H)	T ₈ (85%C - 0,30% H)	T ₉ (85%C - 0,45% H)
J757S	5	3	3	5	5	3	5	5	3
D599S	4	4	3	3	4	3	4	4	2
J981G	3	4	3	4	4	3	4	4	3
M587V	3	4	4	4	4	4	3	4	3
J444C	5	4	3	4	4	4	5	5	2
J420T	3	4	3	3	5	3	3	3	3
P354Z	4	5	5	4	5	3	5	5	2
Sumatoria	27	28	24	27	31	23	29	30	18
Análisis de varianza									
		Suma de cuadrados		Gl		Media cuadrática		F	Sig.
Entre grupos		18,857		8		2,357		4,790	,000
Dentro de grupos		26,571		54		,492			
Total		45,429		62					
Prueba de DUNCAN									
Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = 0.05							
		1		2		3		4	
T9	7	2,57							
T6	7	3,29		3,29					
T3	7			3,43		3,43			
T1	7			3,86		3,86		3,86	
T4	7			3,86		3,86		3,86	
T2	7			4,00		4,00		4,00	
T7	7					4,14		4,14	
T8	7							4,29	
T5	7							4,43	
Sig.		,062		,094		,094		,190	

Fuente: Propia, 2016.

En el cuadro 20, se presentan los resultados del análisis sensorial realizado en el atributo color, determinando que el tratamiento con mayor puntuación para la evaluación fue el tratamiento 5 (con 80% de carne de avestruz y 0.30% de humo líquido).

Una característica a tener en cuenta es el aporte de color del humo líquido, Rebatta (2014), que también influye en el color del producto final, así se observa que los jueces prefieren un nivel intermedio de humo líquido que fue 0.30%. (ver cuadro 20)

Los resultados del análisis estadístico de los valores de puntuación por parte de los jueces para el atributo color obtenidos a partir Análisis de Varianza (ANOVA) determina que existen diferencias significativas entre los nueve tratamientos de cabanossi a base de carne de avestruz , al igual que existe diferencia significativa a un nivel de confianza de 95% entre las opiniones de los jueces; al obtener éstos datos se realizó la prueba de rangos múltiples Duncan estimando que los tratamientos T1, T2, T4, T5, T7 y T8 no presentan diferencias significativas entre ellos a un nivel de confianza de 95%, presentando el mejor color. Sin embargo, son diferentes a los tratamientos T3, T6 y T9.

Tales variaciones podrían ser el resultado de la reacción de Maillard; según Saldaña (2009), el grupo carbonilo de los azúcares y aminoácidos de la carne reaccionaron entre sí para dar pigmentos marrones y los polímeros, que colorea de marrón la costra de la carne mientras se cocina al horno. En nuestro caso el grupo carbonilo presente en el humo líquido (ver figura 7) habría reaccionado con el grupo amino presente en la carne durante el proceso de secado en horno, dando como resultado una coloración café, la cual es variable. Por otro lado, la coloración de la tripa natural de diferentes lotes también habría afectado a la hora de calificar el atributo sensorial de color por los jueces ya que ésta se ve afectada durante su procesamiento de forma variable, (Lizama, 2012).

b) Olor

Cuadro 21: Respuestas de los jueces, análisis de varianza (ANOVA) y prueba de Duncan para el atributo de olor en muestras de cabanossi a base de carne de avestruz (*Struthio camelus*).

Juez	TRATAMIENTOS (C=Carne de avestruz ;H=Humo líquido)								
	T ₁ (75%C – 0,15% H)	T ₂ (75%C – 0,30% H)	T ₃ (75%C – 0,45% H)	T ₄ (80%C – 0,15% H)	T ₅ (80%C - 0,30% H)	T ₆ (80%C – 0,45% H)	T ₇ (85%C – 0,15% H)	T ₈ (85%C – 0,30% H)	T ₉ (85%C – 0,45% H)
J757S	4	4	3	4	4	3	3	3	2
D599S	5	4	4	3	4	3	3	3	3
J981G	4	5	4	4	4	4	4	4	2
M587V	4	4	4	4	4	4	4	4	2
J444C	5	4	4	4	3	4	4	4	2
J420T	4	4	3	3	4	3	3	4	3
P354Z	4	4	4	4	4	3	4	4	3
Sumatoria	30	29	26	26	27	24	25	26	17
Análisis de Varianza									
		Suma de cuadrados		gl		Media cuadrática		F	
Entre grupos		15,746		8		1,968		8,455	
Dentro de grupos		12,571		54		,233			
Total		28,317		62					
Prueba de DUNCAN									
Tratamiento		N		Subconjunto para alfa = 0.05					
				1	2	3	4		
T9		7		2,43					
T6		7				3,43			
T7		7				3,57	3,57		
T3		7				3,71	3,71	3,71	
T4		7				3,71	3,71	3,71	
T8		7				3,71	3,71	3,71	
T5		7				3,86	3,86	3,86	
T2		7					4,14	4,14	
T1		7						4,29	
Sig.				1.000		,152	,055	,055	

Fuente: Propia, 2016.

En el cuadro 21, se presentan los resultados del análisis sensorial realizado en el atributo olor, determinando que el tratamiento con mayor puntuación para la evaluación fue el tratamiento 1 (con 75% de carne de avestruz y 0.15% de humo líquido). Se determinó que los tratamientos con mayor grado de aceptabilidad en cuanto a olor son T₁ y T₂, que corresponden a un menor contenido de carne de avestruz (75%) con los dos niveles más bajos de humo líquido (0.15% y 0.30%), y que el tratamiento con menor aceptación fue T₉,

que corresponde a 85% de carne de avestruz y 0.45% de humo líquido. Al mismo tiempo se observa una tendencia a preferir los tratamientos con menor contenido de humo líquido y un mayor contenido de grasa.

Los resultados del análisis estadístico de los valores de puntuación por parte de los jueces para el atributo olor obtenidos a partir del Análisis de Varianza (ANOVA) determina que existen diferencias significativas entre los nueve tratamientos de cabanossi, al igual que existe diferencia significativa a un nivel de confianza de 95% entre las opiniones de los jueces; al obtener éstos datos se realizó la prueba de rangos múltiples Duncan donde se verifica estadísticamente que hay diferencias significativas, es decir hay variación en los tratamientos respecto a la evaluación sensorial del atributo olor, estableciendo que los tratamientos T1, T2, T3, T4, T5 y T8 fueron evaluados como aquellos que presentan un mejor olor.

De los resultados podríamos suponer que el olor estaría influenciado por la cantidad de fenoles que contiene el humo líquido utilizado en los tratamientos (9-17 mg/ml), esto según la ficha técnica del a humo líquido (Ver Anexo 1D). Según Maga, 1998 mencionada por Lizama, (2012), el olor de las muestras a ahumar ya sea natural o humo líquido, está determinado por la presencia de fenoles. Asimismo, Sérot et al., (2 004) menciona que la concentración de fenoles aumenta a medida que aumenta el proceso térmico del producto. Sin embargo, se puede observar que el panel prefiere aquellos tratamientos con menor nivel de humo líquido 0.15% y 0.30, debido a que niveles de 0.45% a más podrían implicar un exceso de humo líquido no tolerado por los jueces.

c) Textura

En el cuadro 22, se presentan los resultados del análisis sensorial realizado en el atributo “textura”, determinando que el tratamiento con mayor puntuación para la evaluación fue el tratamiento 4 (con 80% de carne de avestruz y 0.15% de humo líquido). Se verifica con este análisis que el tratamiento 2 es considerado como uno de los más aceptables en cuanto a la evaluación sensorial de textura después del tratamiento T₄, T₅ y que los tratamientos T₃,

T₆ y T₉, los cuales contienen 0.45% de humo líquido obtuvieron la menor calificación.

Cuadro 22: Respuestas de los jueces, análisis de varianza (ANOVA) y prueba de Duncan para el atributo de textura en muestras de cabanossi a base de carne de avestruz (*Struthio camelus*).

Juez	TRATAMIENTOS (C=Carne de avestruz; H=Humo líquido)								
	T ₁ (75%C - 0,15% H)	T ₂ (75%C - 0,30% H)	T ₃ (75%C - 0,45% H)	T ₄ (80%C - 0,15% H)	T ₅ (80%C - 0,30% H)	T ₆ (80%C - 0,45% H)	T ₇ (85%C - 0,15% H)	T ₈ (85%C - 0,30% H)	T ₉ (85%C - 0,45% H)
J757S	4	3	2	4	4	1	3	3	1
D599S	4	3	2	3	3	2	3	2	2
J981G	3	3	3	3	3	2	3	3	3
M587V	3	4	2	4	4	2	3	4	3
J444C	3	3	2	4	4	2	4	3	1
J420T	4	5	3	5	4	3	4	4	3
P354Z	3	4	3	5	5	3	3	4	3
Sumatoria	24	25	17	28	27	15	23	23	16
Análisis de Varianza									
	Suma de cuadrados		gl	Media cuadrática		F	Sig.		
Entre grupos	26,571		8	3,321		6,608	,000		
Dentro de grupos	27,143		54	,503					
Total	53,714		62						
Prueba de DUNCAN									
Tratamiento	N		Subconjunto para alfa = 0.05						
			1			2			
T6	7		2,14						
T9	7		2,29						
T3	7		2,43						
T7	7					3,29			
T8	7					3,29			
T1	7					3,43			
T2	7					3,57			
T5	7					3,86			
T4	7					4,00			
Sig.			,483			,104			

Fuente: Propia, 2016.

Los resultados del análisis estadístico de los valores de puntuación por parte de los jueces para el atributo de textura sensorial obtenidos a partir del análisis de varianza para textura de muestras de cabanossi determina que existen diferencias significativas entre los nueve tratamientos de cabanossi, al igual que existe diferencia significativa a un nivel de confianza de 95% entre las opiniones de los jueces; estos datos fueron sometidos a una prueba de rangos

múltiples “Duncan” verificando que los tratamientos T1, T2, T4, T5, T7 y T8 tienen mayor resistencia o mayor textura y no son significativamente diferentes entre ellos, además los tratamientos de menor textura son el tratamiento T3, T6 y T9.

Las variaciones en la evaluación de este atributo podrían deberse a la interacción que existe entre los componentes del humo líquido y la carne ya que en un estudio realizado por Sink and Hsu (1979), mencionado por Lizama, (2009) en un estudio realizado en salchichas de hot dog se observó que los compuestos fenólicos en el humo líquido interactúa con el agua, para aumentar la suavidad y reducir el valor de la fuerza de corte y que los compuestos carbonilos interactúan con las proteínas aumentando la firmeza o dureza del producto. A partir de esto podríamos decir que dichas interacciones contribuyeron a la variación de datos en el análisis sensorial de textura en cabanossi a base carne de avestruz.

d) Sabor

En el cuadro 23, se presentan los resultados del análisis sensorial, análisis de varianza (ANOVA) y prueba de Duncan realizado al atributo “sabor”, determinando que el tratamiento con mayor puntuación para la evaluación fue el tratamiento 4 (con 80% de carne de avestruz y 0.15% de humo líquido), siendo los de menor puntaje el T₆ (con 80% de carne de avestruz y 0.45%) de humo líquido y T₉ (85% de carne y 0.45% de humo líquido).

Se observa que los tratamientos con niveles de carne de avestruz 75% y 80%, por consiguiente, con un mayor contenido de grasa (25%-20%) y niveles de humo líquido entre 0.15% y 0.30% presentan un mejor sabor. Para Mikami et al., (1999) el ahumado desarrolla sabor, crea nuevos productos y protege contra la oxidación; además que mejora la calidad culinaria según Fehlhaber & Beutling (1995). De los resultados se podría decir que a un nivel de 0.45% podría haber un desarrollo de sabores no deseados por lo que tuvieron una menor puntuación.

Cuadro 23: Respuestas de los jueces, análisis de varianza (ANOVA) y prueba de Duncan para el atributo de sabor en muestras de cabanossi a base de carne de avestruz (*Struthio camelus*).

Juez	TRATAMIENTOS (C=Carne de avestruz ;H=Humo líquido)								
	T ₁ (75%C - 0,15% H)	T ₂ (75%C - 0,30% H)	T ₃ (75%C - 0,45% H)	T ₄ (80%C - 0,15% H)	T ₅ (80%C - 0,30% H)	T ₆ (80%C - 0,45% H)	T ₇ (85%C - 0,15% H)	T ₈ (85%C - 0,30% H)	T ₉ (85%C - 0,45% H)
J757S	3	3	3	4	4	1	4	3	1
D599S	4	4	4	4	3	3	2	3	2
J981G	3	4	4	3	3	2	2	3	3
M587V	2	3	2	4	4	2	2	2	3
J444C	4	3	2	4	4	1	4	2	1
J420T	4	4	3	4	4	3	4	4	3
P354Z	3	4	3	4	4	2	2	4	3
Sumatoria	23	25	21	27	26	14	20	21	16
Análisis de Varianza									
		Suma de cuadrados		gl	Media cuadrática		F	Sig.	
Entre grupos		22,032		8	2,754		4,689	,000	
Dentro de grupos		31,714		54	,587				
Total		53,746		62					
Prueba de DUNCAN									
Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = 0.05							
		1		2		3		4	
T6	7	2,00							
T9	7	2,29		2,29					
T7	7	2,86		2,86		2,86			
T3	7			3,00		3,00		3,00	
T8	7			3,00		3,00		3,00	
T1	7					3,29		3,29	
T2	7					3,57		3,57	
T5	7					3,71		3,71	
T4	7							3,86	
Sig.		,052		,117		,071		,071	

Fuente: Propia, 2016.

El análisis estadístico de los valores de puntuación por parte de los jueces para el atributo de textura sensorial obtenidos a partir del Análisis de Varianza (ANOVA) determina que existen diferencias significativas entre los nueve tratamientos de cabanossi, al igual que existe diferencia significativa a un nivel de confianza de 95% entre las opiniones de los jueces; al obtener éstos datos se realizó la prueba de rangos múltiples Duncan verificando que los tratamientos T1, T2, T3, T4, T5, T8 son los tratamientos que presentan mejor sabor.

Además del papel importante que tiene el humo líquido en las variaciones de sabor, Casas et al., (1999), menciona que la grasa también sería responsable del sabor en productos cárnicos ya que a medida que aumenta la temperatura, la grasa se funde y se dispersa por toda la carne evaporándose parte del agua que esta contiene y mejorando el sabor. Así podríamos determinar que tratamientos que tuvieron un mayor contenido de grasa en la formulación desarrollaron un mejor sabor por lo que recibieron mejor calificación.

3.6. Análisis microbiológicos

Se realizó el análisis microbiológico de la mejor formulación (ver anexo 6), cuyos resultados según la Norma Sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano. R.M N°591-2008MINSA/DIGESA, fueron: $2,0 \times 10^4$ ufc/g Mesófilos Aerobios Viables; 3 NMP/g *Escherichia coli*; <100 ufc/g *Staphylococcus aureus*; ausencia / 25g en determinación de *Salmonella*, Ausencia / 25g en detección de *Listeria monocytogenes* y <10ufc/g en numeración de *Clostridium perfringes*, que declaran al producto como apto para consumo humano.

IV. CONCLUSIONES

- Se obtuvo cabanossi a base de carne de avestruz (*Struthio camelus*).
- Se determinó que las características fisicoquímicas de la materia prima (carne de avestruz) corresponden a 74.87% de humedad, 20.58% de proteína, 0.30% de grasa, 1.55% de cenizas, 2.55% de carbohidratos, un contenido energético de 94.95 kcal/100g y un valor de pH 5.97.
- Los niveles de carne y humo líquido correspondientes a la mejor formulación para la obtención de cabanossi son 75% de carne de avestruz (*Struthio camelus*) y 0.30% de humo líquido con una formulación complementaria de 25% de grasa porcina, 0.2% de azúcar, 0.5% de sal, 1.5% de ají rocoto, 2.0% de ají amarillo, 1.3% de ají panca, 0.7% de ajo, 0.2% de pimienta, 0.4% de comino, 0.5% de achiote, 0.3% de polifosfatos, 0.5% de carragenina, 200 ppm de nitritos, una textura instrumental promedio de 3.79 N, 38.31% de humedad y una puntuación sensorial de 28 en el atributo color, 29 en olor, 25 en textura y 25 en sabor.
- Se realizó la caracterización fisicoquímica de la mejor formulación cuyos valores son 38.31% de humedad, 28.80% de proteína, 28.30% de grasa, 1.28% de cenizas, 0.36% de carbohidratos y 371.34 kcal/100g de energía; además los resultados microbiológicos son: $2,0 \times 10^4$ ufc/g Mesófilos Aerobios Viables; 3 NMP/g *Escherichia coli*; < 100 ufc/g *Staphylococcus aureus*; ausencia / 25g en determinación de *Salmonella*, Ausencia / 25g en detección de *Listeria monocytogenes* y <10ufc/g en numeración de *Clostridium perfringes*, que declaran al producto como apto para consumo humano.

V. RECOMENDACIONES

- Realizar el estudio de vida útil de cabanossi a base de carne de avestruz empacada al vacío, para asegurar la calidad e inocuidad del producto con fines a ser comercializado.
- Usar tripas sintéticas que eviten rupturas de ésta, filtrado de grasa y proporcionen una alta resistencia a la humedad y al oxígeno, por ende, aumente la vida útil del producto.
- Escalar el proceso de “obtención de cabanossi a base de carne de avestruz” en una planta piloto con equipamiento mínimo completo.
- Diseñar un secador cuyo funcionamiento permita alcanzar las características del producto “cabanossi”.

VI. BIBLIOGRAFÍA

Achic. (2016). Difusión: La tarea pendiente de las carnes exóticas. *El mercurio, Revista del campo*, 3.

Agencia Internacional para la Investigación sobre el Cáncer. (2010). Recuperado el 30 de Agosto de 2016, de http://monographs.iarc.fr/ENG/Classification/latest_classif.php.

Agudelo, Álvarez y Suarez. (2009). *Comportamiento microestructural de láminas comerciales multicapade alta barrera usada para el empaque al vacío de alimentos*. Universidad Nacional de Colombia-Bdigital, 19. Recuperado el 04 de Mayo de 2017 de http://www.bdigital.unal.edu.co/7626/4/43010785._2009_Parte2.pdf.

Aguilar, M., y Medina, F., (2013). *Composición química media (mg/100 g parte comestible) de diferentes tipos de carne*. Recuperado el 27 de Agosto de 2016 de <http://ndsalud.blogspot.pe/2013/10/composicion-nutricional-y-consumo-de.html>.

Alvarado, M. (2006). *Efecto de la adición de los derivados de Lupinus spp (Aislado, harina y concentrado proteico) sobre las características de textura de salchichas*. Repositorio Institucional Abierto, 68:29.

Amerling, C. (2001). *Carnes curadas y ahumadas*. Recuperado el 25 de Enero 2015 de https://books.google.com.pe/books?id=9NweMkWe9VEC&pg=PA54&dq=carnes+curadas+y+ahumadas&hl=es&sa=X&ei=C2_FVPrNHtDLsATvr4HADQ&ved=0CCkQ6AEwAA#v=onepage&q=carnes%20curadas%20y%20ahumadas&f=false.

Andújar, G. (1998). *Libro Curado de Carnes*. Recuperado el 17 Mayo de 2015, de <https://es.scribd.com/doc/221068227/Libro-Curado-de-Carnes>

Araneda, M. (2016). Carnes y derivados. Composición y propiedades. *Edualimentaria.com*. Recuperado de www.edualimentaria.com/carnes-ecinas-composicion-propiedades.

Arbañil, T. (2008). *Diseño e implementación de un sistema de evaluación sensorial para validar los análisis organolépticos de rutina de pulpa de mango de variedades haden, chato y criollo en la empresa JUGOS Y PULPAS DEL PERÚ S.A.C.* Tesis de título profesional, Facultad de ingeniería química e Industrias alimentarias-Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Lambayeque, Perú.

Arévalo, T y Bolaños, F. (2010). *Evaluación de la influencia del vacío de empaque y de la temperatura de almacenamiento en el tiempo de conservación del chorizo tipo español.* Tesis. Universidad Técnica del Norte. Ibarra, Ecuador.

Arnau. (2011). *Eurocarne: Problemas de los embutidos crudos curados.* Recuperado el 04 de Noviembre de 2016, de http://www.eurocarne.com/daal?a1=boletin_imagenes&a2=19403.pdf.

Arroyo, J. (2008). *La casa de las envasadoras al vacío.* Recuperado el 20 de abril de 2017 de <https://www.envasadoravacio.com/Envasadoras-de-campana>.

Asociación chilena de la carne (2016). *Difusión: la tarea pendiente de las carnes exóticas.* El mercurio. Revista el campo. Recuperado el 20 de Mayo de 2017 de http://achic.cl/014/detalle_noticia.php?id=3188.

Avendaño, R. (1999). *Repositorio UAAAN.* Recuperado el 18 de Julio de 2016, de <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmli/bitstream/handle/123456789/1801/T10141%20AVENDA%C3%91O%20MAZARIEGOS%2C%20RAIMIRO%20%20%20TESIS.pdf?sequence=1>.

Asociación Americana de Avestruces (2014). *Avestruz.* Recuperado el 15 de Diciembre de 2015, de Asociación Americana de Avestruces: <http://ostriches.org>.

Bavera, G. (2006). Definición de carne, res, faena, rinde y dressing. Recuperado el 20 de Abril de 2016 en <http://studylib.es/doc/5271259/definici%C3%B3n-de-carne--res--faena--rinde-y-dressing>.

Bejarano, E; Bravo, M; Huamán, M; Huapaya, C; Roca, A; Rojas, E . (2002). <https://www.um.es/>. Recuperado el 30 de Octubre de 2015, de Tabla de Composición de alimentos industrializados: [https:// www.um.es/lafem /Nutricion/DiscoLibro/03-Alimentos / Complementario /Tabla Composicion alimentosIndustrializados.pdf](https://www.um.es/lafem/Nutricion/DiscoLibro/03-Alimentos/Complementario/TablaComposicionalimentosIndustrializados.pdf).

Benjumea, H. (2009). Recuperado el 2 de Febrero de 2015, de https://books.google.com.pe/books?id=yiaapkhnqryc&dq=perfil+de+acidos+grasos+de+la+grasa+de+cerdo&hl=es&source=gb_s_navlinks_s

Cabrera, M. (2013). *Elaboración de curados y salazones cárnicos*. Recuperado el 25 de Enero de 2015, de https://books.google.com.pe/books?id=QDr1AqaWzWkC&printsec=frontcover&hl=es&source=gb_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=true.

CAE (2012). Código Alimentario Español. Comision Interministerial. Recuperado el 15 de setiembre de 2016 de <http://pendientedemigracion.ucm.es/info/nutrium/ResumenCodigoAlimentario.pdf>.

Carbajal, G. (2001). *Valor nutricional de la carne de res, cerdo y pollo*. Recuperado el 08 de Mayo del 2016 de <https://es.scribd.com/document/23462796/Valor-nutricional-y-composicion-de-la-carne>.

Carballo, B; López, G; Madrid, A. (2001). *Tecnología de la carne y de los productos cárnicos*. Madrid: Mundi-Prensa.

Castillo, D. (1998). *Diseño y elaboración de camaron ahumado y evaluación de su textura*. Recuperado el 12 de Abril de 2016 de <http://cdigital.dgb.uanl.mx/te/1080087105.PDF>

Centro de Estudios Agropecuarios. (2001). *Crianza de avestruces*. México: Grupo Editorial Iberoamericana S.A.

Centro Internacional de Investigaciones sobre el Cáncer (2010), Recuperado el 15 de Marzo de 2015 de <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2015/cancer-red-meat/es/>.

Chambergro, L., & Sesa, J. (2010). *Evaluación sensorial y determinación de tiempo de anaquel en carne curada-ahumada empacada al vacío*. Tesis de título profesional, Facultad de ingeniería química e Industrias alimentarias- Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Lambayeque, Perú.

Claude, A. (2004). *Reología y análisis de la textura de los alimentos*. España. Zaragoza: Acribia S.A

Codex Alimentarius. (2005). *CAC/RCP 58-2005: Código de Prácticas de Higiene para la Carne*.

Codex Alimentarius. (2009). *JECFA*. Código de prácticas para reducir la contaminación por hidrocarburos aromáticos policíclicos (hap) en los alimentos.

CODEX STAN 192-199. Norma general para los aditivos alimentarios.

Colomé, E. (1999). *Tecnología del envasado de alimentos perecederos en atmósferas modificadas*. Alimentación. Equipos y tecnología N° 5.

Comisión Europea. (2011). *Reglamento de Ejecución (UE) N° 1044/2011 de la Comisión, de 19 de octubre de 2011*. Recuperado el 26 de Enero de 2015, de por el que se inscribe una denominación en el Registro de especialidades tradicionales garantizadas [Kabanosy (ETG)]: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/es/txt/?qid=1422291145929&uri=celex:32011 r1044>

Cury, K. (2011). Caracterización de carne de conejo y producción de y producción de salchicha. *Portal de revistas -- universidad de sucre*, 14:6.

Dabrowski, G. (2002). Alimentación y Nutrición de avestruces. *XI Congreso Venezolano de Producción e Industria Animal*. Trujillo, Venezuela.

Deeming, D. C (1990). *El avestruz, biología, producción y sanidad*. España. Zaragoza: Acribia S.A.

Deldivel (2013). *Envasadoras al vacío tipo barqueta*. Recuperado el 20 de Abril de 2017 de <https://www.deldivel.es/envasadoras-al-vacio/envasadora-al-vacio-economica-irimar>.

Delgado, H. (2013). Medición de textura de jamón de cerdo con los texturómetros Bookfield CT3 e Instron 4444. *Zamorano*, 36.

Durán, F. (2006). *Manual del Ingeniero de Alimentos: Tecnología de alimentos*. Colombia: Grupo latino.

Elías, C. (2002). *Aplicación del metodos de diseño de mezclas en la sustitución de carne por harina texturizada de soya, en cabanossi*. Lima.

Essien, E. (2005). *Fabricación de embutidos: Práctica y principio*. España. Zaragoza: Acribia S.A

Facultad de Zootecnia y Ecología de la Universidad Autónoma de Chihuahua (UACHI). *Crianza de avestruz*. Recuperado el 8 de Octubre del 2016 de <http://www.lebas.com.mx/files/Cria-de-la-Avestruz.pdf>

FAOSTAT, (2017). Producción de ganadería primaria. Recuperado el 18 de Setiembre de 2016 de <http://www.fao.org/faostat/es/#data/QL>

FAO. (2014). *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura*. Recuperado el 12 de Diciembre de 2014, de tecnología de procesamiento de carne para pequeñas y medianos productores. Principios de la tecnología de procesamiento de carne: http://www.fao.org/ag/againfo/themes/es/meat/quality_meat.html

Fermín, N; Venero, P; Conchado, D; García, J; Álvarez, C. (2009). *Entrenamiento sensorial para la evaluación de la calidad de un jamón endiablado*. Recuperado el 12 de Setiembre de 2016 de <http://www.bioline.org.br/pdf?cg09078>.

Fernández, S; Pollak, A; Vitancurt, J.(1995). *Probides*. Recuperado el 12 de Agosto de 2015, de *Pescado ahumado artesanalmente. Ensayos tecnológicos*: <http://www.probides.org.uy/publica/dt/DT10.pdf>

FIA . (2010). *Resultados y Lecciones en producción de carnes exóticas, resultados y lecciones aprendidas*. Chile: Gobierno de Chile.

Foeding, E., Lanier, T., Hultin, (2000). Características de los tejidos musculares comestibles: Química de los alimentos . España. Zaragoza: Acribia S.A.

Food and Drug Administration. 2004. Code of Federal Regulations. Food Additives permitted for direct addition to food for human consumption. Sodium Nitrite. Title 21, Volume 3. 21 CFR172.175. [actualizado 10-08-2017; recuperado de <http://www.accessdata.fda.gov/scripts/cdrh/cfdo/cs/cfr/CFRSearch.cfm?fr=172.175&SearchTerm=nitrite>

FormalInnovaBio, (2013). *Equipos para el envasado en atmósfera protectora (parte 2)*. Recuperado el 20 de Abril de 2017 de <https://formainnovabio.wordpress.com/2013/02/05/equipos-para-el-ensado-en-atmosfera-protectora-parte-2/>.

Frutarom Perú, (2015). *Fichas técnicas de aditivos alimentarios*. <http://www.frutaromla.com/index.php/es/>

García, E; Gago, L y Fernández, J. (2006). *Tecnología de envasado en atmósfera protectora*. *Madrimas*, 143:13. Recuperado el 27 de agosto de 2015 de <http://www.madrid.org/bvirtual/BVCM001697.pdf>

Hernández, A. (2003). *Microbiología industrial: Los embutidos fermentados*. Costa Rica: EUNED.

Hernández, M y Sastre, A. (1999). *Tratado de nutrición*. Madrid: Díaz de Santos, S.A., p.363. Recuperado el 15 de Julio de 2016 de https://books.google.com.pe/books?id=SQLNJOsZClwC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false.

Hoffmann, E. (2005). *Evaluación del Tiempo y Temperatura como Factores Determinantes en el Control de Exudado en el Ahumado de Salmón Atlántico (Salmo salar) y Trucha (Onchorhynchus mykiss)*. Tesis de título profesional, Facultad de ciencias agrarias, Escuela de Ingeniería de Alimentos-Universidad Austral de Chile.

Huamanchumo, L. (2014). *Efecto del tiempo de salmuero de anchoveta hgt (engraulis ringens), y nivel de esencia de humo añadido al liquido de gobierno aceite girasol sobre las características sensoriales de la conserva*. Tesis de título profesional, Facultad de ingeniería química e Industrias alimentarias- Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Lambayeque, Perú.

Illanes, J. (2004). *Envases flexibles plásticos: Uso y aplicación en la industria alimentaria*. Universidad Austral de Chile-Facultad de Ciencias Agrarias.

INCAP. (Instituto de nutrición de Centroamérica y Panamá). *Tabla de Composición de Alimentos de Centroamérica*. /INCAP/ Menchú, MT (ed); Méndez, H. (ed). Guatemala: INCAP/OPS, 2007. 2ª. Edición. Recuperado el 1 de Diciembre de 2016 de <http://iris.paho.org/xmlui/bitstream/handle/123456789/31253/9992288027-spa.pdf?sequence=1>.

INDECOPI. (2001). *Norma Técnica Peruana 201.054.2001 Carne y Productos Cárnicos. Aves para consumo. Definiciones y requisitos de las carcasas y carne de pollos, gallinas, gallos, pavos, pavos y gansos*. Lima.

ISO 5492. (1992). *Sensory analysis*. Vocabulary. International standard 5492.

Jimenez, F. y Carballo, J. (1989). *Principios basicos de elaboración de embutidos*. Recuperado el 26 de Junio de 2014, de http://www.mapama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_1989_04.pdf

Jiménez, M & Jiménez, M. G. (2003) *El Avestruz, Orden Struthioniformes, Familia Struthionidae, Struthio camelus, Taxonomía*. Recuperado el 25 de Enero de 2016 de <http://www.damiselala.com/zoo/ave/ratities/avestruz/taxa.htm>.

Lizama, L. (2012). *Efecto del uso de dos humos líquidos en las características físicas, químicas, sensoriales y microbiológicas del chorizo Parrillero*. Recuperado el 02 de Diciembre de 2015, de [bdigital.zamorano.edu: https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/1215/1/AGI-2012-T028.pdf](https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/1215/1/AGI-2012-T028.pdf)

Maldonado, A. (2010). *Influencia de la adición de humo líquido en la estabilidad y aceptabilidad de chorizo especial ahumado*. Recuperado el 12

de Diciembre de 2009 <http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/2228/1/CD-3013.pdf>.

MCIP (1998). *Dirección General de Normas y Tecnología Industrial. Carnes y Derivados Embutidos*. Panamá.

Medina, A. (2013). *Aspectos nutricionales y sociales del consumo de la carne de avestruz*. Recuperado el 27 de Junio de 2016, de El caso de España: Revista Española de Nutrición Humana y Dietética.: www.renhyd.org

Mendoza, B. (2008). *Conservación de carne de conejo empacada a vacío*. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, 92:73.

Mikami, M. y Sekikawa, M. (1999). Meat and Meat products. In preservation Techniques of Meat and Meat Products. JICA. Japan.

MINCETUR. (2015, Enero 08). (*Ministerio de comercio Exterior u Turismo*). Recuperado el 08 Enero de 2015, de www.mincetur.gob.pe/turismo/otros/inventario%20turistico/ficha.asp?cod_ficha=3755

Natividad, Á; Rojas, M; Matos, A y Muñoz, S. (2010). *Uso de la carne de cuy (Cavia cutleri) en la obtención de cuatro tipos de embutidos*. Investigación Validizana.

NTP-ISO 8586-1. (2008). INDECOPI. *Norma técnica peruana 8586-1. Análisis sensorial. Guía general para la selección, entrenamiento y control de jueces. Parte 1: Catadores*. Lima.

R.M N°591-2008MINSA/DIGESA. 2008. Norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano.

OEIDRUS. (2009). *Nacionmulticultural*. Recuperado el 25 de Enero de 2016, de <http://www.nacionmulticultural.unam.mx/empresasindigenas/docs/1928.pdf>

OMS. (2016). *Botulismo*. Recuperado el 23 Agosto de 2016 de <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs270/es/>

Onega, M. (2003). *Evaluación de la calidad de carnes frescas*. Recuperado el 09 de Diciembre de 2014, de Aplicación de técnicas analíticas, instrumentales y sensoriales.

Oyaque, J; Salvá, B; Ramos, D; Arenas, R; Caro, I; Díez, A; Castro, A; Fernández, D; Moreno, C; Romero, M; Encina, C. (2011). *Manual de elaboración de diversos productos cárnicos de alpaca apropiados para la zona andina*. Recuperado el 11 de Diciembre de 2014, de https://books.google.com.pe/books?id=zm3fkegeq9gc&pg=pt45&dq=guerrero%2c+i.+y+arteaga%2c+m.+1990.&hl=es&sa=x&ei=vsghvj_rdzpagws5oyhqcg&ved=0cb0q6aewaa#v=onepage&q&f=false.

Price, J. y Schweigert (1976). *Ciencia de la carne y productos cárnicos*. España. Zaragoza: Acribia S.A.

Rebatta, M. (2014). *Utilización de quinua (*Chenopodium quinoa*) y harina de cebada (*Hordeum vulgare*) en la elaboración de cabanossi con carne de ovino (*Ovis orientalis aries*)*. Lima.

Red Arrow Products CO. INC, (1995). Recuperado el 18 de Enero de 2017 de <http://www.redarrowinternational.com>.

Restreto, D. E. (2001). *Industria de Carnes*. Recuperado el 29 de Mayo de 2017, de <https://es.scribd.com/document/69514949/CARNES>

Rosenthal, A. (2001). *Textura de los alimentos. Medida y percepción*. España. Zaragoza: Acribia S.A.

Rovebloc, (2017). Selladoras de bolsas y envasadoras. Recuperado el 20 de Abril de 2017 de <http://www.rovebloc.com/maquina.php>.

Saldaña, E. (2009). *Cocina Científica*. Recuperado el 09 de Febrero de 2017, de Reacción de Maillard: <https://sites.google.com/site/cocina4ingenieros/ciencia-y-tecnologia/conceptos-basicos/Alimentacion/reaccion-de-maillard>

Sales, J. (1996). *El avestruz: Biología, producción y sanidad: Sacrificio y Productos obtenidos*. In D. Deeming. España. Zaragoza: Acribia S.A

Samano, M. (2005). *Importancia del avestruz como parte de la fauna silvestre*. Recuperado el 12 de Febrero de 2017 de [https://es.scribd.com /document/86425920/Arreguin-Samano-Moises-2005](https://es.scribd.com/document/86425920/Arreguin-Samano-Moises-2005).

Samantha, E. (2015, Enero 08). *Cronopios, Famas y Esperanzas*. Recuperado el 01 de Julio de 2015, de Cronopios, Famas y Esperanzas: <http://samantha-cronopiosfamasyesperanzas.blogspot.com/2008/11/avestruz-una-nueva-gran-crianza-para.html>

Sandoval, D. (2011). *Elaboración de chorizo con carne de cerdo y la adición de diferentes porcentajes de soya. Tesis de Título Profesional*.

Schmidt-Hebbel, H. (1990). *Aditivos alimentarios y la reglamentación de los alimentos*. Recuperado el 11 de marzo del 2017 de [http://repositorio .u Chile .cl/bitstream/handle/2250/121409/schmidth04.pdf?sequence=1](http://repositorio.u Chile.cl/bitstream/handle/2250/121409/schmidth04.pdf?sequence=1)

Sérot, T. (2004). *Effect of smoking processes on the contents of 10 major phenolic compounds in smoked fillets of herring (Clupea harengus)*. Food Chemistry.

Silva, S. (2003). *Estudio de características de carne procedente de avestruces (Struthio camelus) criadas en Chile*. Tesis de título profesional, Facultad de medicina veterinaria y zootecnia - Universidad de Valdivia, Chile.

Solís, L. (2006). *Carne de avestruz : una sana opción para el consumo humano*. Tesis de título profesional, Facultad de medicina veterinaria y zootecnia - Universidad Michoacana de San Nicolas de Hidalgo, Lambayeque, México.

Tyburcy A., Kozyra D. (2010). *Effects of composite surface coating and pre-drying on the properties*. Meat Science.

Ureña, M., y D' Arrigo. (1999). *Evaluación sensorial de los alimentos*. Lima: Agraria.

Warriss, P. (2003). *Ciencia de la carne: medida de la calidad de la carne para el consumo*. España. Zaragoza: Acribia S.A

ANEXOS

Anexo 1: Fichas técnicas de aditivos

Anexo 1A: Ficha técnica de sal de cura



CURASAL EX 26040

Hoja Técnica 26040

Formato : PT-HT-01
Fecha : 30/01/2015
Versión : 01
Aprobado por : CC / YA

Descripción y composición: Producto en polvo compuesto por la mezcla balanceada de cloruro de sodio, nitrito de sodio (SIN 250) y colorante aprobado tal como Rojo N°3 (SIN 127); los cuales reaccionan y estabilizan los pigmentos de la carne e inhiben el crecimiento microbiano. Este producto se elabora mediante una mezcla simple de ingredientes, tamizado y envasado en la línea de Sazonadores.

Alérgenos: No contiene.

Marco regulatorio:

Los ingredientes y/o aditivos y/o saborizantes y/o colorantes usados en el producto cuentan con Status de aprobación GRAS y/o FDA y/o JECFA y/o CODEX *Alimentarius* y/o FEMA (*FEMA: Flavors and Extracts Manufacturers Association*) para su uso en alimentos. Este producto cumple con la Directiva Europea 1334/2008/CE para sustancias saborizantes, emitida por la EFTA y con los reglamentos Europeos para aditivos 1333/2008/CE y 231/2012/CE.

Alérgenos: No contiene.

Marco regulatorio:

Los ingredientes y/o aditivos y/o saborizantes y/o colorantes usados en el producto cuentan con Status de aprobación GRAS y/o FDA y/o JECFA y/o CODEX *Alimentarius* y/o FEMA (*FEMA: Flavors and Extracts Manufacturers Association*) para su uso en alimentos. Este producto cumple con la Directiva Europea 1334/2008/CE para sustancias saborizantes, emitida por la EFTA y con los reglamentos Europeos para aditivos 1333/2008/CE y 231/2012/CE.

Requisitos de calidad:

Sensoriales:

Apariencia : Polvo granulado fino
Color : Rosado claro a rosado

Físico-Químicas:

Densidad aparente : 1,12 – 1,32 g/ml
Contenido de nitrito de sodio : 21 – 25 %
Solubilidad : Soluble en agua
Metales pesados : Máx. 2 ppm de Plomo
Máx. 1 ppm de Arsénico

Perfil de sabor: Curar: Estabiliza el color de la carne después de la cocción. Saborizar: Contribuye con el sabor típico a producto curado. Conservación: Inhibe el crecimiento del *Clostridium perfringens* y *Clostridium botulinum*. Antioxidante: Disminuye la oxidación y rancidez.

Aplicaciones, modo de empleo y dosis: Aplicación directa en seco y en soluciones de salmuera. Sugerimos la siguiente dosis:

Productos cárnicos, anchoas : 0,60 g/kg de carne (*)

(*) Dosis de nitrito de sodio recomendada en base al máximo permitido por el Codex Alimentarius 150 mg/kg de carne. Para lograr curaciones más rápidas, se recomienda adicionar eritorbato de sodio o pirofosfato ácido de sodio, de acuerdo con las recomendaciones del proveedor.

Recomendaciones adicionales sobre el uso – uso no previsto: El producto puede ser empleado en otras aplicaciones similares previa evaluación.

Estabilidad: La estabilidad depende del manejo y la conservación del producto. La vida útil es prolongada, pero se garantiza un período mínimo de 12 meses

Almacenamiento y distribución: Recomendamos almacenar y distribuir este producto en su envase original, herméticamente cerrado en ambiente ventilado, protegido de la humedad. No dejar el producto a la intemperie. Una vez abierto consumir todo el producto. Este producto contiene componentes volátiles que pueden migrar hacia otros productos, por lo tanto se recomienda mantenerlo separado.

Presentación: Bolsas trilaminadas por 1, 5 y 25 kg (peso neto).

La información consignada en el presente documento de Frutarom no constituye una garantía adicional que no sea la conformidad de las especificaciones actuales del producto. Cualquier legislación referente a su uso, debe ser observada por el cliente para garantizar que el etiquetado cumple con la legislación, estándares y regulaciones locales. Todas las recomendaciones relativas al producto, se basan en la experiencia de Frutarom Perú y el cliente deberá determinar si nuestras sugerencias se adecúan a su aplicación.

Esta hoja de especificaciones anula y sustituye a todas las versiones anteriores.

Fuente: Frutarom Perú, 2015.

Anexo 1B: Ficha técnica de polifosfato.



天津北光实业有限公司
NORBRIGHT INDUSTRY CO., LTD
Tel: +86 22 2528 8888 Fax: +86 22 2528 8877
Email: info@norbright.com

Specification Data Sheet

Sodium Tripolyphosphate, S.T.P.P. (7758-29-4,13573-18-7)

Formula: $\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$
M.W.: 367.86
Appearance: White Powder, or small granules; easily soluble in water.

Specifications:

$\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$:	95% min
P_2O_5 :	57% min
F :	30ppm max
As :	30ppm max
Heavy Metals (Pb):	10ppm max
Chlorides (Cl):	0.025% max
Sulphates (SO_4):	0.4% max
Water Insoluble:	0.05% max
PH (1% Solution) :	9.5 - 10.0
Whiteness:	90Deg. Min
Fe :	0.008% max
LOI (Loss on Ignition 550°C) :	0.65% max

Meets GB1034-91 standard.

Package: in 25kg net plastic woven bags with inner lining; or in 1000kg net jumbo bags.

Uses: Widely used in producing soft drinks; hams; canned foods; etc..

Distributor:

Company Name	Address
NORBRIGHT INDUSTRY CO., LTD	E7602 + 03, Binhai Finance Zone,
Telephone number	Guangchangdong Road, TEDA
+86 22 2528 8888	Tianjin, 300457, China
Fax number	Email
+86 22 2528 8877	info@norbright.com

Fuente: Frutarom Perú, 2015.

Anexo 1C: Ficha técnica de carragenina



GELYMAR

Carragel MCH 3230

DESCRIPCIÓN

CARRAGEL MCH 3230 es una carragenina estandarizada que forma geles firmes con alta retención de agua.

FUNCIÓN

- Diseñado para su uso como agente retenedor de agua en productos cárnicos
- Mejora la textura, corte y reduce la pérdida de agua
- Recomendado para inyección y masajeo de carnes

ESPECIFICACIONES FÍSICO-QUÍMICAS

Aspecto	: Polvo blanco crema sin olor	
Tamaño de partícula	: 95% < 150 Micrones U.S. Stand N° 100	(AF N°008)
pH (1.5%, 50°C)	: 7.0 - 10.0	(AF N°006)

ESPECIFICACIONES MICROBIOLÓGICAS

Recuento Total	: < 3000 ufc/g	(AM N°002)
Hongos y levaduras	: < 200 ufc/g	(AM N°001)
E. coli	: Negativo	(AM N°004)

FUNCIONALIDAD

Solubilidad	: Dispersable en agua fría, soluble en agua caliente	
Fuerza Gel en Agua (1.5%, 20°C)	: 600 - 700 g/cm ²	(AR N°009)
Sinéresis en Agua (1.5%, 20°C)	: < 2.0 %	(AR N°013)

ANÁLISIS ESTÁNDAR*

Arsénico	: < 3 ppm	
Plomo	: < 5 ppm	
Metales pesados (como Pb)	: < 20 ppm	
Sulfato (como SO ₄)	: 15 - 40%	(AQ-N°009)

INFORMACIÓN REGULATORIA

La carragenina en **CARRAGEL MCH 3230** cumple con las especificaciones de calidad y pureza para carragenina del Food Chemical Codex (FCC), del U.S. Code of Federal Regulations (21 CFR 172.620, 172.626 and 182.7255) y de las Directrices de la Comunidad Económica Europea (E407), del Japan Food Additive Codex y del Food and Nutrition Paper de la FAO (2001).

GARANTÍA DE DURACIÓN

Se garantiza una duración de 18 meses almacenando el producto en un lugar seco y fresco.

*Estos análisis se realizan ocasionalmente como un servicio que se entrega a nuestros clientes a solicitud de ellos, pudiendo ser realizado internamente o por laboratorios externos

Este producto se comercializa bajo el entendimiento que el adquiriente realizará sus propias pruebas para determinar la idoneidad del producto en sus requerimientos específicos y las particularidades propias de sus procesos. Los datos técnicos son entregados sólo a modo referencial y pueden variar debido a las diferentes metodologías e instrumental de testeo utilizados por el cliente, motivo por el cual el fabricante no garantiza la aptitud específica de aplicación, la exactitud de esta información o la adecuación del producto para aplicaciones particulares.

Fecha: 21-Feb-08
Ver. : 1

Anexo 1D: Ficha técnica de humo líquido.



SPECIAL SMOKE 08696

Hoja Técnica 25987

Formato : PT-HT-01
Fecha : 30/01/2015
Versión : 01
Aprobado por : CC / YA

Descripción y composición: Saborizante líquido compuesto por sabor natural de humo, monooleato de polioxietileno sorbitan o Polisorbato 80 (SIN 433). Tiene certificación *Kosher*.

Este producto se elabora mediante una mezcla simple de ingredientes, filtrado y envasado en la línea de Sazonadores.

Alérgenos: No contiene.

Marco regulatorio:

Los ingredientes y/o aditivos y/o saborizantes y/o colorantes usados en el producto cuentan con Status de aprobación GRAS y/o FDA y/o JECFA y/o CODEX *Alimentarius* y/o FEMA (*FEMA: Flavors and Extracts Manufacturers Association*) para su uso en alimentos. Este producto cumple con la Directiva Europea 1334/2008/CE para sustancias saborizantes, emitida por la ECHA y con los reglamentos Europeos para aditivos 1333/2008/CE y 231/2012/CE.

Denominación legal saborizante: Saborizante natural.

Requisitos de calidad:

Sensoriales:

Apariencia : Líquido translúcido
Color : Rojo con tono amarillento a marrón rojizo

Físico-Químicas:

Gravedad Específica : 1,092 – 1,117 @ 20°C
Acidez (%v/v) : 5,5 – 6,5
Contenido de fenol : 9 – 17 mg/ml
pH : 4,4 – 4,7
Metales pesados : Máx. 2 ppm de Plomo
Máx. 1 ppm de Arsénico

Perfil de sabor: Sabor de humo natural.

Información nutricional: El valor nutricional de este saborizante no es significativo por ser utilizado en el producto terminado en bajas concentraciones.

Aplicaciones, modo de empleo y dosis: Producto de grado alimenticio para uso industrial. No consumir de manera directa.

Productos cárnicos, salsas y cremas, pescado enlatado : 0,30 – 0,50 g/kg

Recomendaciones adicionales sobre el uso – uso no previsto: Los rangos de dosis son referenciales. El saborizante puede ser empleado en otras aplicaciones similares previa evaluación.

Estabilidad: La estabilidad depende del manejo y la conservación del producto. La vida útil de un saborizante es prolongada, pero se garantiza un periodo mínimo de 18 meses.

Almacenamiento y distribución: Recomendamos almacenar y distribuir este producto en su envase original, herméticamente cerrado en ambiente ventilado, protegido de la humedad. No dejar el producto a la intemperie. Una vez abierto consumir todo el producto.

Presentación: Envases de polietileno por 1, 4 y 20 kg (peso neto)

La información consignada en el presente documento de Frutarom no constituye una garantía adicional que no sea la conformidad de las especificaciones actuales del producto. Cualquier legislación referente a su uso, debe ser observada por el cliente para garantizar que el etiquetado cumple con la legislación, estándares y regulaciones locales. Todas las recomendaciones relativas al producto, se basan en la experiencia de Frutarom Perú y el cliente deberá determinar si nuestras sugerencias se adecúan a su aplicación.

Esta hoja de especificaciones anula y sustituye a todas las versiones anteriores.

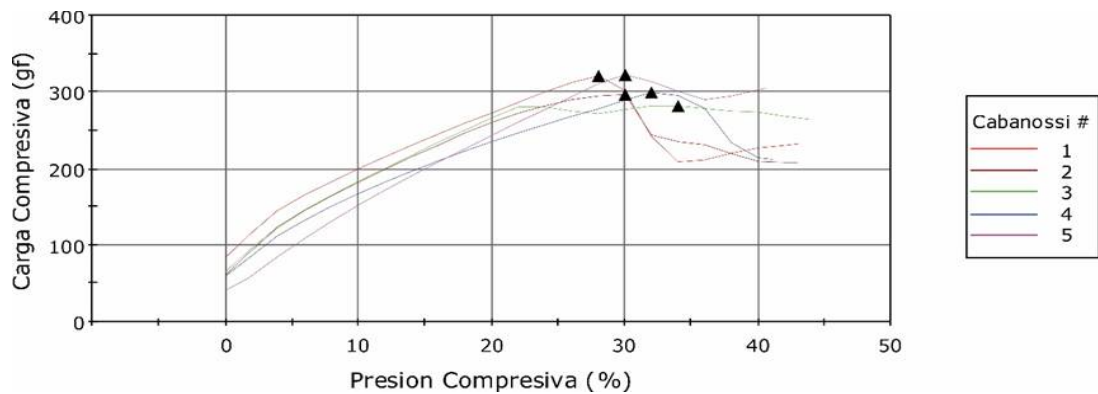
Anexo 2: Galería de fotos: Elaboración de cabanossi a base de carne de avestruz (*Struthio camelus*).

		
a) Recepción de carne de avestruz	b) Recepción de grasa porcina	c) Pesado de carne de avestruz cortada en cubos
		
d) Pesado de carne de avestruz molida	d) Pasta de ají panca, ají amarillo, ají rocoto y ajo, empleadas en la elaboración del producto	e) Mezcla de materias primas e insumos
		
f) Secado de piezas en horno	g) Muestras de cabanossi listas para empacar	h) Cabanossi de carne de avestruz empacado al vacío

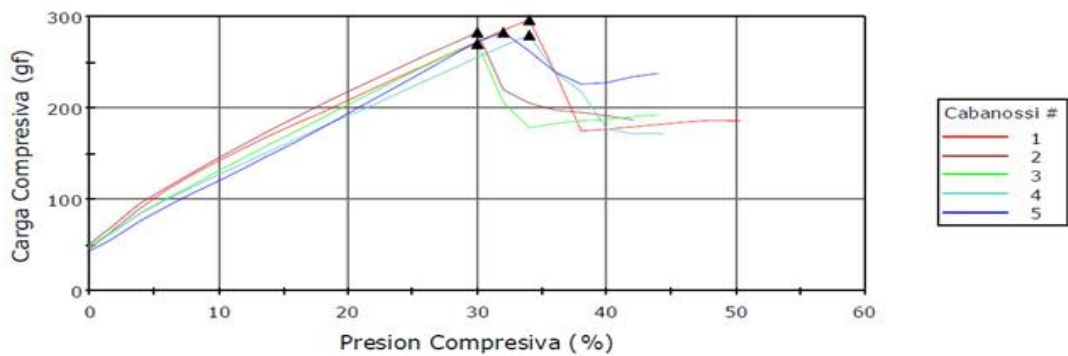
Fuente: Propia, 2015.

Anexo 3: Gráficas de textura

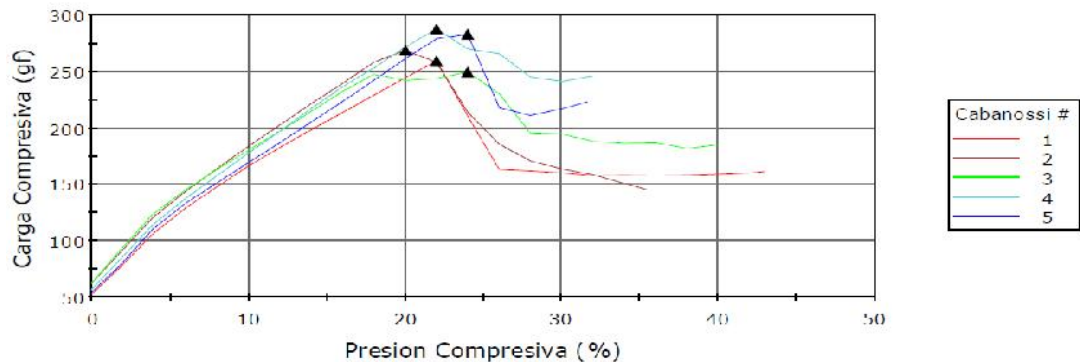
Graficas de los resultados de las mediciones de textura instrumental de muestras de cabanossi a base de carne de avestruz, correspondientes a los 9 tratamientos, determinando la carga compresiva (máxima fuerza aplicada para causar deformación de la muestra) expresado en gf y la presión compresiva en % (fuerza que reduce el volumen de la muestra ante la carga compresiva) en sus 5 repeticiones.



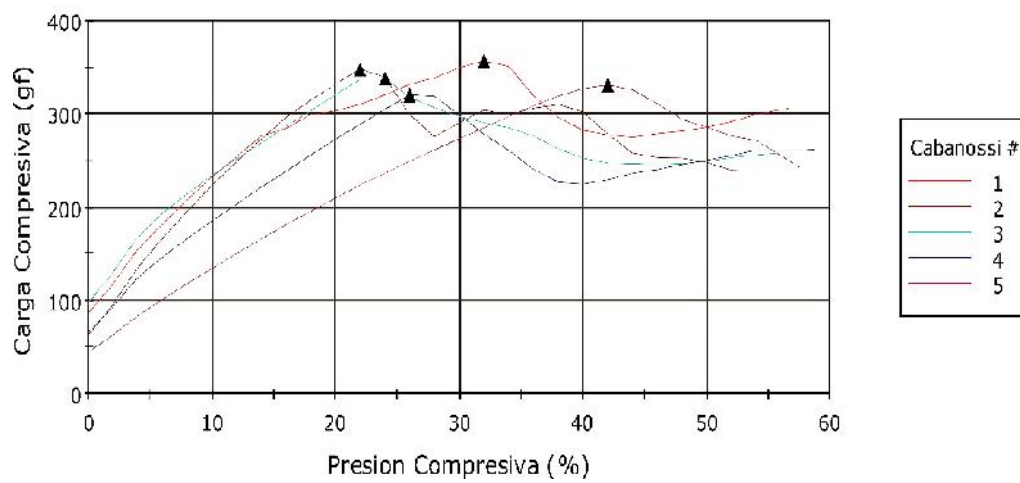
a) Medición de textura para el tratamiento 1 (75% carne de avestruz y 0.15% de humo líquido)



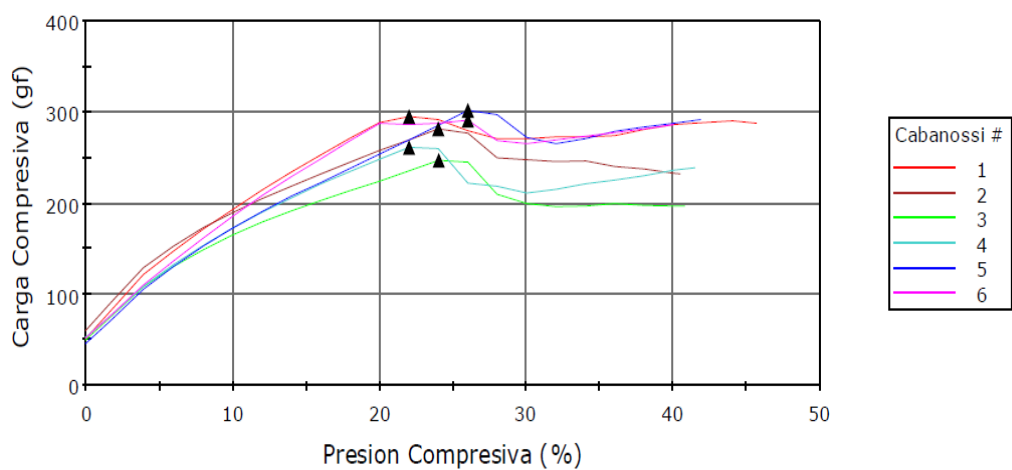
b) Medición de textura para el tratamiento 2 (75% carne de avestruz y 0.30% de humo líquido)



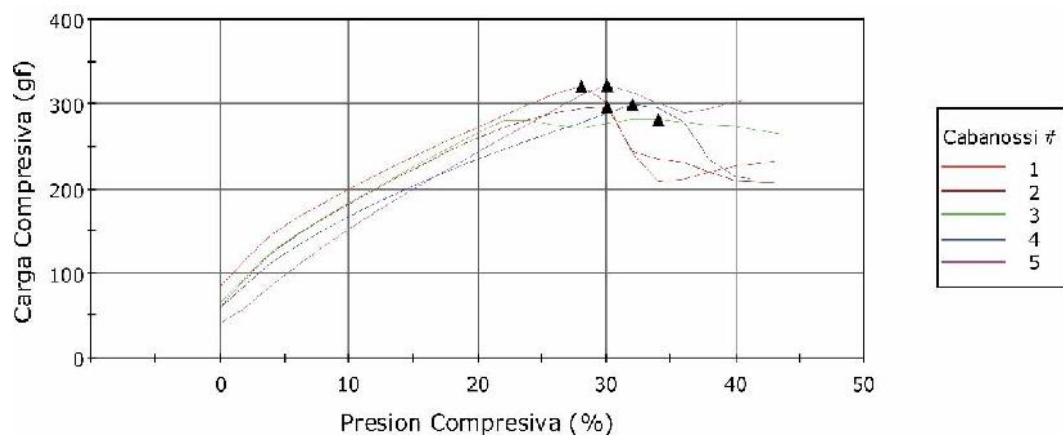
c) Medición de textura para el tratamiento 3 (75% carne de avestruz y 0.45% de humo líquido).



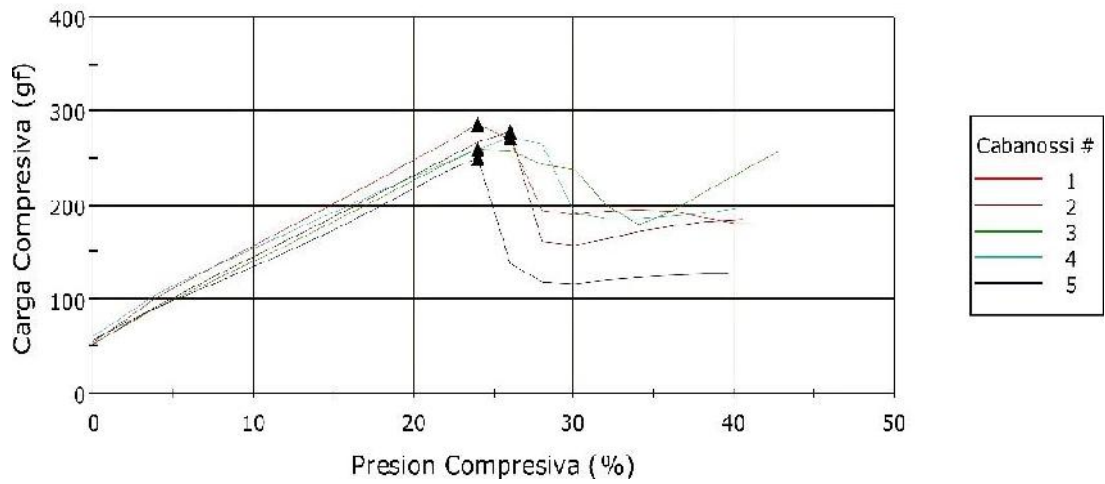
d) Medición de textura para el tratamiento 4 (80% carne de avestruz y 0.15% de humo líquido)



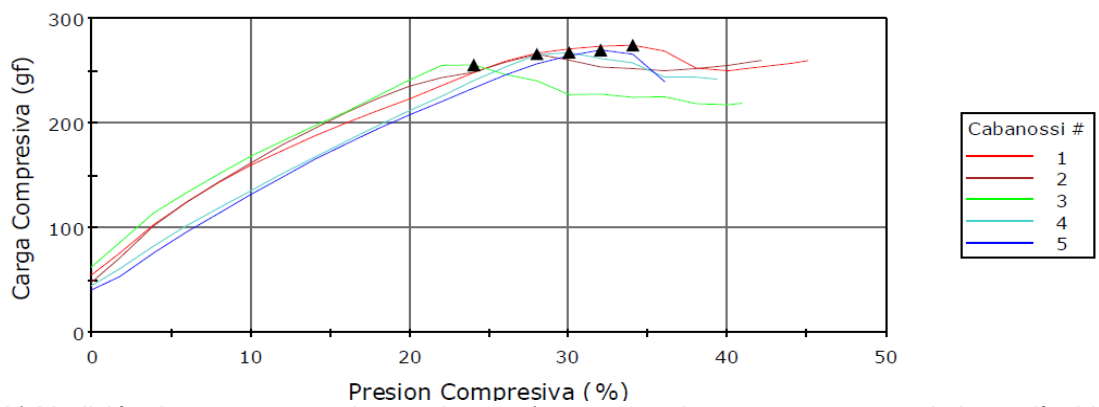
e) Medición de textura para el tratamiento 5 (80% carne de avestruz y 0.30% de humo líquido)



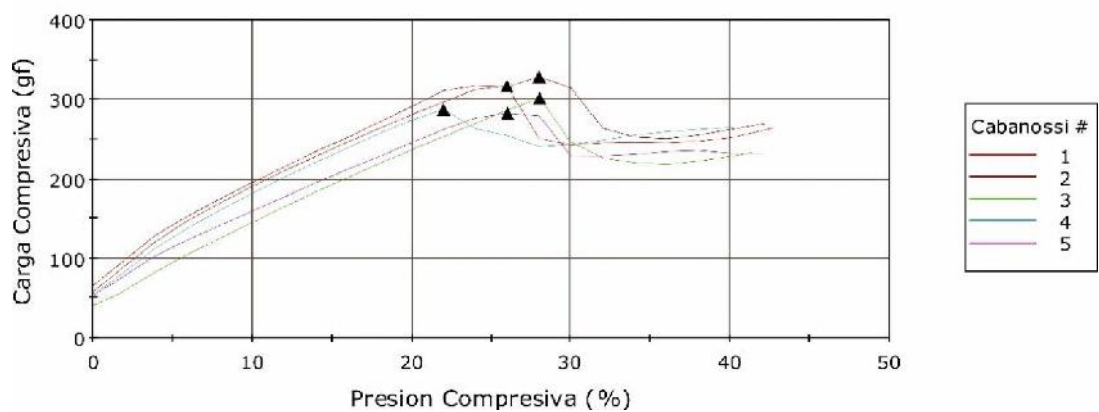
f) Medición de textura para el tratamiento 6 (80% carne de avestruz y 0.45% de humo líquido)



g) Medición de textura para el tratamiento 7 (85% carne de avestruz y 0.15% de humo líquido)



h) Medición de textura para el tratamiento 8 (85% carne de avestruz y 0.30% de humo líquido)



i) Medición de textura para el tratamiento 9 (85% carne de avestruz y 0.45% de humo líquido)
Fuente: Propia, 2015.

Anexo 4: Entrenamiento y selección de jueces

En la fase de reclutamiento fueron 37 los candidatos a jueces, todos estudiantes de la escuela profesional de Ingeniería de Industrias Alimentarias, entre 19 a 27 años. Se les asignó un código en base a la letra inicial del nombre, 3 números aleatorios y la primera letra del apellido paterno; según se registra en el Anexo 4A; para el entrenamiento se emplearon capacitaciones teórico-práctica y dos pruebas de entrenamiento con el fin de eliminar a los no aptos para el análisis sensorial. Finalmente 07 candidatos fueron los que calificaron para ser jueces semi entrenados. A continuación, se detallan las etapas:

a) Etapa I: Fase teórica

Los candidatos a jueces fueron capacitados referente a la evaluación sensorial, a fin de que puedan interiorizar qué es un juez sensorial, la importancia de ser un juez, cuáles son los requisitos que se deben cumplir para ser miembro de un equipo de jueces (Word y Gress, 1980; Pillsbury, 1992 citado por Fermín et al, 2009).

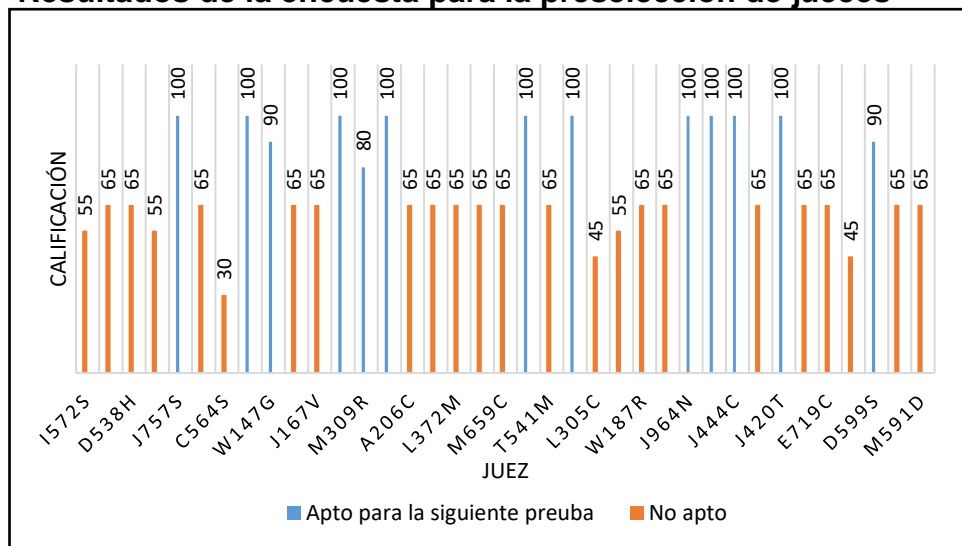
Posteriormente se recogió datos característicos de cada participante a través de una ficha de preselección de jueces (Anexo 4B), donde se especificaron aspectos generales, hábitos de consumo, tolerancia a los productos picantes, información médica y la disponibilidad para realizar las evaluaciones, (Pedrero y Pangbom, 1996; citado por Arbañil, 2008).

La calificación total de esta encuesta es de 100 puntos, la cual se muestra en el Anexo 4C: Respuestas de preselección de jueces, siendo 80% el puntaje necesario para pasar a la siguiente fase, (Arbañil, 2008), fueron 13 los jueces que resultaron aptos (Anexo 4C).



Alumnos llenando la encuesta para la preselección de jueces
Fuente. Propia, 2015

Resultados de la encuesta para la preselección de jueces



Fuente. Propia, 2015

b) Etapa II: Fase descriptiva

Una vez aplicada la encuesta y seleccionados los candidatos, se realizó una mesa redonda para instruir y familiarizar con el producto cabanossi comercial, describiendo los atributos a evaluar. Se les explicó cuáles eran los descriptores característicos para la evaluación de la calidad del producto, apariencia, color, textura, y sabor, el uso de una escala de comparaciones múltiple estructurada en 5 categorías (desde “me disgusta mucho” (1), hasta me gusta mucho (5)). Se les proporcionó un glosario de términos (Anexo 4D).



Mesa redonda donde los preseleccionados se familiarizaron con el producto y sus características de evaluación sensorial

Fuente. Propia, 2015

c) Etapa III: Fase de Cuantificación

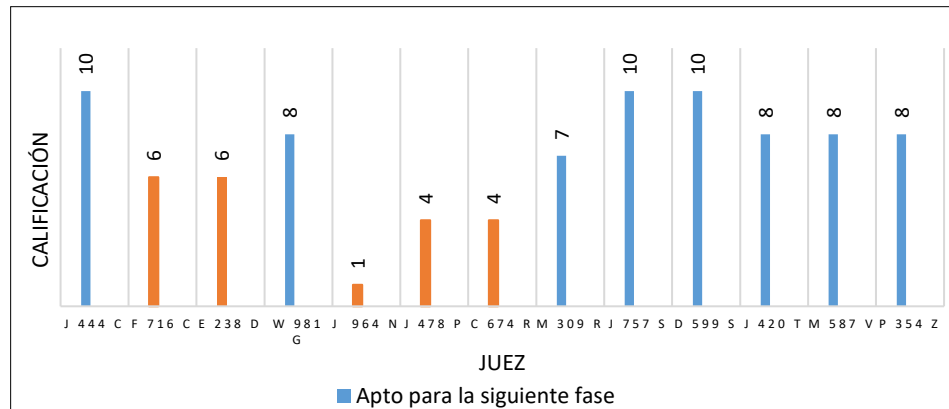
A los candidatos a jueces se les aplico pruebas, a fin de determinar la habilidad para detectar las características del cabanossi, mediante el uso de la prueba de ordenamiento y dúo trío que se muestran a continuación:

c.1) Primera prueba: Prueba de ordenamiento

Con los 13 participantes que aprobaron la prueba anterior se realizaron pruebas de ordenamiento en 3 marcas de cabanossi comercial (“BRAEDT”, “RAZZETO”, “METRO”) evaluando por medio de puntajes los atributos sensoriales (color, olor, textura y sabor), las muestras se presentaron según la intensidad percibida de menor a mayor, identificadas por un código de tres dígitos en orden aleatorio como se muestra en el Anexo 4E. Los siguientes análisis de resultados se basan en el trabajo de investigación de Arbañil (2008).

El puntaje mínimo de aciertos correctos por juez, es de 60% del total de aciertos para continuar con la siguiente prueba, sabiendo que se asigna un punto por respuesta acertada y que, en cada prueba por una serie de 3 muestras presentadas para evaluar determinado atributo, se tienen 3 aciertos, esto si el juez ordenó debidamente en orden creciente. Así, si por cada muestra se evaluaron 4 atributos anteriormente mencionados, se tiene un total de 12 aciertos correctos equivalentes al 100% de aciertos. Aciertos mínimos: 7.

Resultados de la prueba de ordenamiento



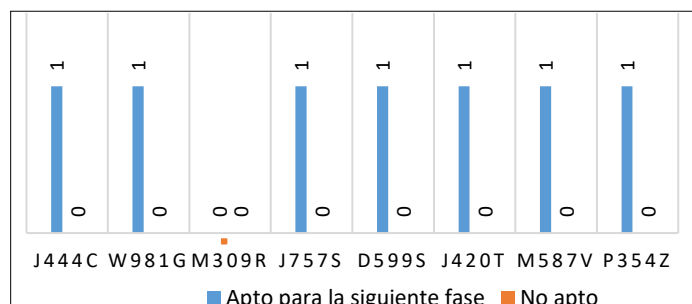
Fuente. Propia, 2015

c.2) Segunda prueba: Prueba Dúo-Trío

Para esta prueba se presenta una muestra de referencia, llamada también patrón según Ureña y D' Arrigo (1999), a continuación, se presentan dos muestras, una de las cuales es la referencia; la persona consultada identifica esta muestra, como se aprecia en el formato del Anexo 4F.

Según el método descrito, el juez probó en primer lugar la muestra de referencia y seguidamente las otras dos muestras de izquierda a derecha, pudiendo repetir la degustación si lo creyera necesario. Cada juez identificó la muestra idéntica a la referencia y reportó su juicio en el formato de respuestas Arbañil (2008). El puntaje asignado por prueba es 1, porque es una sola pregunta, los que no acierten esta prueba serán eliminados de forma inmediata.

Resultados de la prueba Dúo trío



Fuente. Propia, 2015

Anexo 4A: Hoja de datos generales y asignación de códigos de los candidatos a jueces.

Nº	Participante	Género	Edad
1	I572S	F	22
2	J495C	M	ne
3	D538H	F	21
4	H507I	M	21
5	J757S	F	20
6	D788Q	M	21
7	C564S	F	19
8	E454D	M	22
9	W147G	M	20
10	B224V	F	23
11	J167V	M	20
12	P354Z	F	21
13	M309R	F	20
14	M587V	F	25
15	A206C	F	19
16	F727F	F	20
17	L372M	F	20
18	N643B	F	21
19	M659C	F	20
20	F716C	F	21
21	T541M	F	20
22	C674R	M	22
23	L305C	F	20
24	S472M	F	20
25	W187R	M	20
26	E311M	M	ne
27	J964N	M	19
28	J478P	M	19
29	J444C	M	20
30	K346C	F	20
31	J420T	M	20
32	C397B	M	22
33	E719C	M	22
34	J353T	M	20
35	D599S	F	19
36	J805A	M	26
37	M591D	M	27

ne= no especifica

Fuente. Propia, 2015

Anexo 4B: Formato “Ficha para preselección de jueces”

FICHA PARA PRESELECCION DE JUECES			
NOMBRE _____	FECHA: ____/____/____		
GÉNERO _____	EDAD: _____		
A) Generalidades			
DETALLE	SI	NO	FRECUENCIA
¿Ha consumido productos cárnicos?			Diario: _____ Semanal: _____ Quincenal: _____ Mensual: _____ Otro (Especifique): _____
¿Ha consumido productos ahumados?			Diario: _____ Semanal: _____ Quincenal: _____ Mensual: _____ Otro (Especifique): _____
B) Hábitos de consumo			
DETALLE	SI	NO	OBSERVACIONES
Fuma			¿Hace cuánto? _____. N° de cigarros/día _____.
¿Tolerancia a productos picantes? <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> SI _____ NO _____ </div>			
C) Información medica			
Presenta alguna enfermedad como:			
DETALLE	SI	NO	OBSERVACIONES
Asma			¿Ingiera medicamentos? _____ ¿Con que frecuencia? _____
Bronquitis		I	¿Ingiera medicamentos? _____ ¿Con que frecuencia? _____
D) ¿Estaría usted dispuesto a participar en degustaciones de forma regular? <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> SI _____ NO _____ </div>			

Fuente. Propia, 2015

Fecha:

Hora:

Calificación del cuestionario	PUNTAJE
1. ¿Ha consumido productos cárnicos?	10
2. ¿Ha consumido productos ahumados?	10
3. Fuma	10
4. Tolerancia a los picantes	35
5. Información médica. ¿Presenta alguna enfermedad como Asma o Bronquitis?	10
6. ¿Estaría usted dispuesto a participar en degustaciones de forma regular?	25
TOTAL	100

Fuente. Propia, 2015

Anexo 4C: Respuestas de preselección de jueces.

N°	Participante	Preguntas						Total de puntos
		P. 1	P. 2	P. 3	P. 4	P. 5	P. 6	
1	I572S	10	0	10	0	10	25	55
2	J495C	10	10	10	0	10	25	65
3	D538H	10	10	10	0	10	25	65
4	H507I	10	0	10	0	10	25	55
5	J757S	10	10	10	35	10	25	100
6	D788Q	10	10	10	0	10	25	65
7	C564S	10	10	0	0	10	0	30
8	E454D	10	10	10	35	10	25	100
9	W147G	10	10	0	35	10	25	90
10	B224V	10	10	10	0	10	25	65
11	J167V	10	10	10	0	10	25	65
12	P354Z	10	10	10	35	10	25	100
13	M309R	10	0	0	35	10	25	80
14	M587V	10	10	10	35	10	25	100
15	A206C	10	10	10	0	10	25	65
16	F727F	10	10	10	0	10	25	65
17	L372M	10	10	10	0	10	25	65
18	N643B	10	10	10	0	10	25	65
19	M659C	10	10	10	0	10	25	65
20	F716C	10	10	10	35	10	25	100
21	T541M	10	10	10	0	10	25	65
22	C674R	10	10	10	35	10	25	100
23	L305C	10	10	0	0	0	25	45
24	S472M	10	0	10	0	10	25	55
25	W187R	10	10	10	0	10	25	65
26	E311M	10	10	10	0	10	25	65
27	J964N	10	10	10	35	10	25	100
28	J478P	10	10	10	35	10	25	100
29	J444C	10	10	10	35	10	25	100
30	K346C	10	10	10	0	10	25	65
31	J420T	10	10	10	35	10	25	100
32	C397B	10	10	10	0	10	25	65
33	E719C	10	10	10	0	10	25	65
34	J353T	10	0	10	0	10	25	45
35	D599S	10	0	10	35	10	25	90
36	J805A	10	10	10	0	10	25	65
37	M591D	10	10	10	0	10	25	65

Fuente: Propia, 2015.

Anexo 4D: Glosario de términos.

- Cabanossi: Se describe como un salami cocido y seco que se embute en intestinos delgados de ovino o cerdo, tiene forma delgada de barritas de aspecto seco que se encuentran arrugadas a lo largo de su superficie, es de color rojo oscuro, tiene un sabor a curado, a carne de cerdo al horno, a ahumado, con notas a comino y pimienta, que son dos ingredientes característicos del producto.
- Textura: Característica sensorial del estado sólido o reológico de un producto, cuyo conjunto es capaz de estimular los receptores mecánicos de la boca durante la degustación. Se percibe en la cavidad bucal tanto al masticar como en el acto de comprimir el alimento con la lengua contra el paladar o llevarlo a los dientes.
- Color: Hace referencia al color que pueda presentar el producto luego de abierto, la superficie de un “Cabanossi” es de color rojo oscuro; este atributo se medirá observando detenidamente el producto a la altura de la vista utilizando un mondadiente.
- Sabor: Hace referencia a la variedad de sabores que puede presentar el producto (estándar, salado, especias o grasa); el “Cabanossi” tiene un sabor a curado, a carne de cerdo al horno, a ahumado, con notas a comino y pimienta, que son dos ingredientes característicos del producto. Este atributo se medirá degustando directamente el producto sin transportador o vehículo y se utilizará como neutralizante agua a temperatura ambiente.
- Olor: Hace referencia a la propiedad organoléptica perceptible por el órgano olfatorio cuando se aspiran ciertas sustancias volátiles de un producto. Este atributo se medirá acercando el producto con ayuda de un mondadiente al órgano olfatorio (nariz).

Fuente: Propia, 2015.

ANEXO 4E: formato: prueba de ordenamiento

NOMBRE:

FECHA:

MUESTRA EVALUADA:

HORA:

Se le presentan a usted 3 muestras de cabanossi.

Pruebe las muestras y ordénelas de menor a mayor intensidad según lo que se indique, anotando el código de la muestra en orden creciente según la intensidad percibida.

Enjuáguese la boca con agua de mesa e ingiera una pequeña porción de galleta después de probar cada muestra.

Orden creciente



COLOR

OLOR

SABOR

TEXTURA

Comentarios

.....
.....
.....

Calificación: 1 punto por respuesta acertada.

Fuente: Propia, 2015.

Anexo 4E- 1: Hoja de vaciado de datos “Prueba de Ordenamiento.”

FECHA:

HORA:

Prueba de Ordenamiento

Producto evaluado				
Atributo evaluado				
Orden de presentación de las muestras (codificación de las muestras)	1° _____	2° _____	3° _____	4° _____
Orden creciente según intensidad del atributo evaluado (codificación de las muestras)	1° _____	2° _____	3° _____	4° _____

Fuente: Propia, 2015.

Código de los participantes	Muestras ordenadas en forma creciente				Número de aciertos (Puntos obtenidos)
	829 1°	458 2°	197 3°	714 4°	

Fuente: Propia, 2015.

Anexo 4E- 2: Respuestas de la prueba de Ordenamiento en el atributo de color.

FECHA: 06 de Julio de 2015

Calificación: 1 punto por respuesta acertada.

Producto evaluado	Cabanossi a base de carne de avestruz		
Atributo evaluado	Color		
Orden creciente según intensidad del atributo evaluado (codificación de las muestras)	1° 815	2° 975	3° 219

Código del participante	815 1°	975 2°	219 3°	Número de aciertos (Puntos obtenidos)
J 444 C	X	X	X	3
F 716 C				0
E 238 D	X	X	X	3
W 981 G	X			1
J 964 N	X			1
J 478 P	X			1
C 674 R	X			1
M 309 R	X			1
J 757 S	X	X	X	3
D 599 S	X	X	X	3
J 420 T	X			1
M 587 V	X			1
P 354 Z	X			1

Fuente: Propia, 2015.

Anexo 4E- 3: Respuestas de la prueba de Ordenamiento en el atributo de olor.

FECHA: 06 de Julio de 2015

Calificación: 1 punto por respuesta acertada.

Producto evaluado	Cabanossi a base de carne de avestruz		
Atributo evaluado	Olor		
Orden creciente según intensidad del atributo evaluado (codificación de las muestras)	1° 815	2° 219	3° 975

Código del participante	815 1°	219 2°	975 3°	Número de aciertos (Puntos obtenidos)
J 444 C	X	X	X	3
F 716 C				0
E 238 D	X	X	X	3
W 981 G	X			1
J 964 N				0
J 478 P		X	X	1
C 674 R			X	1
M 309 R	X	X	X	3
J 757 S	X	X	X	3
D 599 S	X	X	X	3
J 420 T	X	X	X	1
M 587 V	X	X	X	3
P 354 Z			X	1

Fuente: Propia, 2015.

Anexo 4E- 4: Respuestas de la prueba de ordenamiento en el atributo de sabor.

FECHA: 06 de Julio de 2015

Calificación: 1 punto por respuesta acertada.

Producto evaluado	Cabanossi a base de carne de avestruz		
Atributo evaluado	Sabor		
Orden creciente según intensidad del atributo evaluado (codificación de las muestras)	1° 975	2° 815	3° 219

Código del participante	975 1°	815 2°	219 3°	Número de aciertos (Puntos obtenidos)
J 444 C	X	X	X	3
F 716 C			X	3
E 238 D			X	1
W 981 G	X	X	X	3
J 964 N				0
J 478 P			X	1
C 674 R		X		1
M 309 R				0
J 757 S	X	X	X	3
D 599 S	X	X	X	3
J 420 T	X	X	X	3
M 587 V	X	X	X	3
P 354 Z	X	X	X	3

Fuente: Propia, 2015.

Anexo 4E- 5: Respuestas de la prueba de Ordenamiento en el atributo de textura.

FECHA: 06 de Julio de 2015

Calificación: 1 punto por respuesta acertada.

Producto evaluado	Cabanossi a base de carne de avestruz		
Atributo evaluado	Textura		
Orden creciente según intensidad del atributo evaluado (codificación de las muestras)	1° 975	2° 815	3° 219

Código del participante	975 1°	815 2°	219 3°	Número de aciertos (Puntos obtenidos)
J 444 C			X	1
F 716 C	X	X	X	3
E 238 D			X	1
W 981 G	X	X	X	3
J 964 N				0
J 478 P			X	1
C 674 R			X	1
M 309 R	X	X	X	3
J 757 S			X	1
D 599 S			X	1
J 420 T	X	X	X	3
M 587 V			X	1
P 354 Z	X	X	X	3

Fuente: Propia, 2015.

Anexo 4E- 6: Conteo total de puntaje de la prueba de Ordenamiento.

FECHA: 06 de Julio de 2015

HORA: 11:00 a.m

Calificación: 1 punto por respuesta acertada.

Código del participante	Color	Olor	Sabor	Textura	Número total de aciertos	Apto para la siguiente fase
J 444 C	3	3	3	1	10	Si
F 716 C	0	0	3	3	6	No
E 238 D	3	1	1	1	6	No
W 981 G	1	1	3	3	8	Si
J 964 N	1	0	0	0	1	No
J 478 P	1	1	1	1	4	No
C 674 R	1	1	1	1	4	No
M 309 R	1	3	0	3	7	Si
J 757 S	3	3	3	1	10	Si
D 599 S	3	3	3	1	10	Si
J 420 T	1	1	3	3	8	Si
M 587 V	1	3	3	1	8	Si
P 354 Z	1	3	1	3	8	Si

Fuente: Propia, 2015.

Anexo 4F: Formato “prueba dúo trío”

NOMBRE:

FECHA:

MUESTRA EVALUADA:

HORA:

Pruebe la muestra de referencia identificada con “R”. Luego deguste las otras dos muestras y anote el código de la muestra idéntica a la TEXTURA de la muestra “R”.

Enjuáguese la boca con agua de mesa e ingiera una pequeña porción de galleta después de probar cada muestra.

Muestras	Igual a “R”
711 y 494	

Marque con un aspa que le pareció el grado de dificultad de la prueba:

☐

Fácil

☐

Regular

☐

Difícil

Fuente: Propia, 2015.

Anexo 4F- 1: Hoja de vaciado de datos: Prueba Dúo Trío.

Fecha:

Hora:

Calificación: 1 punto por respuesta acertada.

Muestras	Códigos
Muestra de referencia	R
Muestra igual a “R”	
2° muestra	

Código del participante	Acierto

Fuente: Propia, 2015.

Anexo 4F- 2: Respuestas de la prueba Dúo Trío.

Fecha: 07 de Julio del 2015

Hora: 10:00 a.m

Calificación: 1 punto por respuesta acertada.

Muestras	Códigos
Muestra de referencia	R
Muestra igual a “R”	711
2° muestra	494

Código del participante	Acierto
J444C	1
W981G	1
M309R	0
J757S	1
D599S	1
J420T	1
M587V	1
P354Z	1

Fuente: Propia, 2015.

Anexo 5: Formato: Prueba de escala hedónica para evaluación del producto final.

NOMBRE:

FECHA:

MUESTRA EVALUADA:

HORA:

Se presenta a usted una muestra de cabanossi. Pruebe la muestra y evalúe, usando la siguiente escala marcando con un aspa la celda correspondiente al atributo y puntaje asignado.

Enjuáguese la boca con agua de mesa e ingiera una pequeña porción de galleta después de probar cada muestra.

Código : _____

	ATRIBUTO			
ESCALA	Color	Olor	Textura	Sabor
1				
2				
3				
4				
5				
TOTAL				

EQUIVALENCIAS: Me disgusta mucho =1, Me disgusta ligeramente =2, Ni me gusta ni me disgusta =3, Me gusta ligeramente=4, Me gusta mucho=5

Fuente: Propia, 2015.



Anexo 6. Norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano. R.M N°591-2008MINSA/DIGESA



XI. Embutidos con tratamiento termico (curados: jamón inglés, tocino, costillas, chuletas, otros; escaldados: hot dog, salchichas y fiambres: jamonadas, jamón del país, mortadela, pastel de jamón, pastel de carne, longaniza, otros; cocidos: queso de chanco, morcilla, relleno, chicharrón de presa, paté, otros).

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	3	3	5	1	5×10^4	5×10^5
<i>Escherichia coli</i>	6	3	5	1	10	10^2
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10	10^2
<i>Clostridium perfringens</i>	8	3	5	1	10	10^2
<i>Salmonella</i> sp.	10	2	5	0	Ausencia /25 g	-----
<i>Listeria monocytogenes</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	-----

Fuente: R.M N°591-2008MINSA/DIGESA, 2008.

Anexo 7: Análisis microbiológico de producto "Cabanossi" a base de carne de avestruz (*Struthio camelus*)

 UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO" FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA Y PARASITOLOGÍA 	
ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE PRODUCTO ALIMENTICIO "CABANOSSI A BASE DE CARNE DE AVESTRUZ (<i>Struthio camelus</i>)" EMPACADA AL VACÍO PARA DETERMINACIÓN DE CALIDAD MICROBIOLÓGICA Y APTITUD ALIMENTICIA	
SOLICITANTES : AGUILAR MATALLANA Erika Magdalena CÁRDENAS GÓNZALES Gloria	
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS –FIQIA-UNPRG ASUNTO : ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE PRODUCTO "CABANOSSI EMPACADO AL VACÍO"	
Tipo de muestra : Cabanossi a base de carne de Avestruz empacada al vacío	
Elaborado en el Laboratorio de Control de calidad – B: FIQIA-UNPRG Denominación del Producto alimenticio: "CABANOSSI A BASE DE CARNE DE AVESTRUZ (<i>Struthio camelus</i>) EMPACADA AL VACÍO"	
Fecha y hora de elaboración	03 /Agosto/2015 – 10:00 am
Fecha y hora de toma de muestra	03/Agosto/2015 - 17:00 pm
Fecha y hora de recepción de muestra en Laboratorio	Muestra 01 : 04/Agosto/2015 10:00 am
Aspecto de la muestra	Color rojo oscuro característico, consistencia estable, con pequeños fragmentos de carne y grasa.
Cantidad de muestra	01 Unidad (15 gramos)
Fecha de inicio del análisis	Muestra 01: 05/Agosto/2015
Fecha final del análisis	Muestra 01: 08/Agosto/2015



UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA Y PARASITOLOGÍA



EVALUACIÓN ORGANOLÉPTICA DE PRODUCTO: "CABANOSSI A BASE DE ^{Nº 00}
CARNE DE AVESTRUZ (*Struthio camelus*) EMPACADO AL VACÍO"

Grupo de alimentos: X CARNES Y PRODUCTOS CÁRNICOS

X .11. EMBUTIDOS CON TRATAMIENTO TÉRMICO – Curados (*Cabanossis*)

Sabor : Agradable, Carne ahumada con notas a comino y pimienta

Olor : Agradable, característico de la materia prima.

Color rojo oscuro característico

Consistencia estable, con pequeños fragmentos de carne de avestruz y grasa

Grado de calidad: Aceptable

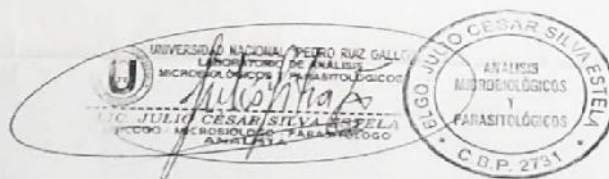
Impurezas: Ausentes, Exento de olores extraños

CONCLUSIONES: Según los resultados obtenidos del ensayo microbiológico y evaluación organoléptica del Producto alimenticio "CABANOSSI A BASE DE CARNE DE AVESTRUZ (*Struthio camelus*) empacado al vacío", utilizando la Técnica de muestreo: Investigación de Laboratorio – Muestreo casual, para evaluación de Carácter higiénico – sanitario y Definición de la Calidad Microbiológica del Producto, se concluye que, **PRESENTA ACEPTABLE CALIDAD MICROBIOLÓGICA**

Cumple con lo establecido en la NTS Nº 071 –MINS/DIGESA –V.01 "Norma Sanitaria que establece los Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los Alimentos y Bebidas de Consumo Humano

Resolución Ministerial Nº 591 – 2008/MINSA

PRODUCTO ALIMENTICIO "CABANOSSI A BASE DE CARNE DE AVESTRUZ (*Struthio camelus*) SE ENCUENTRA APTO PARA EL CONSUMO HUMANO Y FINES ALIMENTARIOS.





UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA Y PARASITOLOGÍA



RESULTADOS DEL ENSAYO MICROBIOLÓGICO DE PRODUCTO: "CABANOSSI A BASE D^{Nº} 000947
CARNE DE AVESTRUZ (*Struthio camelus*) EMPACADA AL VACÍO

ANÁLISIS	METODO	Placa 1 Dilución (10 ⁻²)	Placa 2 Dilución (10 ⁻³)	PROMEDIO	RESULTADO
Mesófilos Aerobios Viabiles – BMAV (m=5 X 10 ⁴ M=5 X 10 ⁵)	Recuento en placa	194	208	201	2,0 x 10 ⁵ Ufc/g

ANÁLISIS	METODO	Lectura 10 ⁻¹	Lectura 10 ⁻²	Lectura 10 ⁻³	RESULTADOS
Escherichia coli (m=10 M=10 ²)	NMP Número más probable	0	1	0	3,0 gérmenes/g

ANÁLISIS	METODO	Placa 1 Dilución (10 ⁻¹)	Placa 2 Dilución (10 ⁻²)	Promedio	RESULTADO
Staphylococcus aureus (m=10 M=10 ²)	Recuento en placa	0	0	0	< 100 ufc/g

ANÁLISIS	MÉTODO	RESULTADOS
Determinación de Salmonella	Ensayo de Presencia/Ausencia	Ausencia /25 g

ANÁLISIS	MÉTODO	RESULTADOS
Detección de Listeria monocytogenes	Ensayo de Presencia/Ausencia	Ausencia/25 g



AV. JUAN XXIII 391 - CIUDAD UNIVERSITARIA - PABELLÓN MICROBIOLOGÍA - LAMBAYEQUE

Fuente: Laboratorio de microbiología y parasitología, UNPRG (2015)



INBIOL e.i.r.l.

SERVICIOS DE INVESTIGACIÓN BIOLÓGICA

Asesoramientos, Inspecciones, Certificaciones, Muestras y Ensayos de Laboratorio

Licencia Municipal: 000765 - Reg. de marca 00079481 INDECOPI

INFORME DE ENSAYOS

N° 0820 - 2015

SOLICITANTE : ERIKA MAGDALENA AGUILAR MATA LLANA
TRABAJO TESIS : GLORIA CARDENAS GONZALES
OBTENCIÓN DE CABANOSSI A BASE DE CARNE DE AVESTRUZ (*Struthio camelus*) Y DETERMINACIÓN DE SU ACEPTABILIDAD-FIQIA-UNPRG

I. DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA :
PRODUCTO : CABANOSSI DE AVESTRUZ
PRODUCIDO POR : LAS SOLICITANTES
LUGAR DE ELABORACIÓN : LABORATORIOS - FIQIA- UNPRG-LAMBAYEQUE
PRESENTACIÓN : BOLSA PLÁSTICA, SELLADA AL VACÍO
FECHAS DE PRODUCCIÓN : 03-08-2015
FECHA LABORATORIO, ANÁLISIS : 04-08-2015
RECOLECTOR DE LA MUESTRA : LAS SOLICITANTES
NUMERO DE MUESTRAS : 02 MUESTRAS CON Aprox. 15 g.
II. ANÁLISIS SOLICITADO : MICROBIOLÓGICO: DETERMINACIÓN DE *Clostridium perfringens*

III. RESULTADOS :

ENSAYOS	RESULTADOS	REQUERIDO ⁴		CONCLUSIÓN
		m	M	
Numeración de <i>Clostridium perfringens</i> (ufc/g)	< 10	10	- 10 ²	Conforme

ufc = Unidades formadoras de colonias

Nota: *Para su evaluación se ha utilizado la Norma Sanitaria sobre criterios microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para Alimentos y bebidas de consumo humano R.M. N°591-2008/MINSA (X. 11 Embutidos con tratamiento térmico) Normas legales. Publicado en el diario oficial El Peruano 29-08-2008.

MÉTODOS USADOS:

1. Numeración de *Clostridium perfringens*: ICMSF. Vol.1 págs 268-274. 2da. Ed. 1988.

Lambayeque, 18 de agosto de 2015



INBIOL e.i.r.l.

SERVICIOS DE INVESTIGACIÓN BIOLÓGICA

Dra. Graciela O. Albino Cornejo
GERENTE

Fuente: EnvBIOL E.I.R.L, (2015).

Anexo 8: Costos de producción para la elaboración de cabanossi a base de carne de avestruz

COSTOS DE PRODUCCIÓN					
Nombre del producto	Cabanossi de avestruz empacado al vacío			Formato	18 gr
Peso Total (masa en kg)	1		Peso Total. (Prod. Final) kg	0.600	kg
Merma (%)	40%		Merma en kg	0.400	kg
Unid. Producidas	33 unid. de cabanossi de 18 gr				
COSTOS DIRECTOS			COSTOS INDIRECTOS		
INSUMOS	Precio (S./) por kg		ENVASES	Unid.	Precio
Carne de avestruz	45.00		Bolsas "Food saber" (0.09m)	1.00	0.30
Grasa porcina	4.00		Tripa nat. (0.15m)	1.00	0.08
Humo líquido	50.00		Madeja	20	m
Azúcar	2.00		Trip x Unid.	0.15	m
Sal	0.50		Trip x Total de masa de cabanossi	4.95	m
Rocoto	3.00		Bolsas "Food saber" (0.09m)	10.8	m
Ají amarillo	2.00		Bls x Unid. Cabanossi	0.08	m
Ají panca	8.00		Bls x Total de Cabanossi	2.64	m
Pimienta	5.00		CONCEPTO	Agua (L agua/ K pasta)	Rendimiento
Comino	5.00		Carne pura de avestruz	-	100.00%
Ajo	6.00		Pasta de rocoto		77.67%
Polifosfatos	12.00		Pasta ají amarillo	-	71.13%
Sal de cura	12.00		Pasta de ají panca (*)	0.52	247.11%
Carragenina	60.00		Pasta de ajo	0.17	73.87%
Achiote	5.00		(*) 491.95 gr agua absorbida/ kg ají panca en remojo con 700 ml de agua por media hora		
FORMULACIÓN Y COSTOS DE PRODUCCIÓN					
Insumos	%	kg masa	Kg masa en bruto	Costo	
Carne pura de avestruz	75.0%	0.413	0.413	S/. 18.58	
Grasa porcina	25.0%	0.138	0.138	S/. 0.55	
Masa principal	100.00%	0.550			
Humo líquido	0.30%	0.0002	0.0002	S/. 0.01	
Azúcar	0.20%	0.0001	0.0001	S/. 0.00	
Sal	0.50%	0.0003	0.0003	S/. 0.00	
Pasta de rocoto	1.50%	0.0008	0.0010	S/. 0.00	
Pasta ají amarillo	2.00%	0.0010	0.0014	S/. 0.00	
Pasta ají panca	1.30%	0.0007	0.0003	S/. 0.00	
Pimienta	0.20%	0.0001	0.0001	S/. 0.00	
Comino	0.40%	0.0002	0.0002	S/. 0.00	
Pasta de ajo	0.70%	0.0004	0.0005	S/. 0.00	
Polifosfatos	0.30%	0.0002	0.0002	S/. 0.00	
Sal de cura	0.33%	0.0002	0.0002	S/. 0.00	
Carragenina	0.50%	0.0003	0.0003	S/. 0.02	
Achiote	0.50%	0.0003	0.0003	S/. 0.00	
Masa (Aditivos y especias)	9%	0.050		19.17	
TOTAL	109%	0.600			
Costo Unit. (Prod.)	0.58				
Costo Unit.+ envase	0.96				

COSTO DE PRODUCCIÓN DE 01 CABANOSSI DE CARNE DE AVESTRUZ