

## Artículo Original / Original Article

### Características fisicoquímicas, mecánicas y sensoriales de salchichas secas tipo cabanossi elaboradas con carne de llama (*Lama glama*) y cerdo (*Sus scrofa domestica*)

### Physicochemical, mechanical and sensory characteristics of cabanossi-type dry sausages made with llama (*Lama glama*) and pork (*Sus scrofa domestica*) meat

#### RESUMEN

Se estableció la caracterización de salchichas secas tipo cabanossi con carne de llama, cerdo y muestras comerciales mediante un análisis proximal (contenidos de grasa: 18,6 a 29,6% y proteína: 19,4 a 36,2%), color (C\*: 15,8 a 33,7), actividad de agua (0,770 a 0,960), pH (5,2 a 6,5) y propiedades mecánicas como dureza (47,8 a 124 N) y masticabilidad (9,4 a 33,2 N). Se obtuvieron 19 descriptores a partir de la opinión de 83 consumidores; luego, se empleó el método CATA (Check-all-that-apply) para describir las características sensoriales del cabanossi empleando 55 consumidores. Se evidenció que el cabanossi con carne de llama presentó el menor contenido de grasa total y ácidos grasos saturados, y mayor contenido de ácidos grasos poliinsaturados en comparación a las otras muestras. Los descriptores más utilizados fueron: olor característico/embutido, sabor a especias/condimentos, picante y sensación residual picante. Los consumidores indicaron como atributos relevantes para la aceptabilidad al color rojo claro, blando/suave, masticable y picante. La utilización de carne de llama constituye una alternativa en el desarrollo de nuevos productos cárnicos basados sobre las características presentadas.

Palabras clave: Bajo en grasa; Cabanossi; Carne de llama; Marque todo lo que corresponda; Perfil de textura.

#### ABSTRACT

The chemical and physical characterization of cabanossi-type dry sausages made with llama meat, pork and commercial samples were performed. Remarkable differences were found in terms of fat (18.6 to 29.6%), color (15.8 to 33.7), water activity (0.770 to 0.960), pH (5.6 to 6.5), hardness (47.8 to 124 N) and chewiness (9.4 to 33.2 N). Nineteen descriptive terms based on the opinions of 83 consumers were used. Then, 55 consumers used the CATA (Check-all-that-apply) method to describe the sensory traits of cabanossi. Sausage from llama meat had the lowest total fat and saturated fatty acid content, and the highest polyunsaturated fatty acid content in comparison to the other samples. The most utilized sensory terms were: characteristic odor/smell of sausage, spicy flavor and spicy

Miriam Ramos<sup>1\*</sup>, Oscar Jordán<sup>2</sup>, Tarsila Tuesta<sup>3</sup>, Marcial Silva<sup>4</sup>, Reynaldo Silva<sup>5</sup>, Bettit Salvá<sup>4,2</sup>.

1. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional Hermilio Valdizán, Huánuco, Perú.

2. Facultad de Ciencias de los Alimentos, Universidad Le Cordon Bleu, Lima, Perú.

3. Facultad de Ingeniería Química y Textil, Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, Perú.

4. Departamentos de Ingeniería, y Tecnología de Alimentos y Productos Agropecuarios, Facultad de Industrias Alimentarias, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú.

5. Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Universidad Peruana Unión, Lima, Perú.

\*Dirigir correspondencia a: Miriam E. Ramos Ramírez, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional Hermilio Valdizán, Av. Universitaria Nro. 601-607 Cayhuayna - Pillco Marca - Huánuco- Perú. Email: ramosmiri@yahoo.es

Este trabajo fue recibido el 14 de junio de 2019. Aceptado con modificaciones: 13 de diciembre de 2019. Aceptado para ser publicado: 13 de enero de 2020.

after taste. For sensory acceptability, consumers selected light red color, soft/tender, chewable and spicy as the most relevant traits. The application of llama meat represents an alternative to new meat products developed based on the characteristics studied.

Keywords: Cabanossi; Check-all-that-apply; Lama meat; Low fat; Texture profile.

#### INTRODUCCIÓN

El desarrollo de productos de origen animal reducidos en grasa, manteniendo sus características típicas, constituye un reto para la industria cárnica, a raíz del alto contenido de grasas saturadas presente en productos cárnicos tradicionales, cuyo consumo se asocia al desarrollo de

enfermedades cardiovasculares. Existen estrategias tanto a nivel de la producción animal para mejorar la calidad de la carne (mediante la dieta y suplementando con vitaminas y minerales); así como, a nivel tecnológico mediante la incorporación de carnes magras y el empleo de sustitutos de grasa animal por fibras dietéticas. Se suma a estas estrategias la inclusión de insumos saludables como antioxidantes y probióticos, con el objeto de reducir efectos perjudiciales de las grasas saturadas para la salud<sup>1</sup>.

La carne de llama es una alternativa de consumo para el poblador andino, donde la mayor producción se ubica en las regiones de Puno, Cuzco, Huancavelica, Arequipa, Ayacucho y Apurímac. En el Perú se tiene una producción estimada de carne de 4009 t/año<sup>2</sup>, siendo necesario promover su producción, transformación y consumo por sus propiedades nutricionales, funcionales y ser considerada una fuente de proteína (23,9%), con bajo nivel de grasa (1,56%) y colesterol (39 mg/100g)<sup>3</sup>.

Las salchichas fermentadas secas poseen características particulares propias de los patrones culturales de origen y los insumos empleados que las diferencian entre sí. Las salchichas tipo cabanossi presentan un aspecto rugoso, color rojo intenso y sabor picante característico. Poseen un contenido de grasa que varía entre 35,3 a 40,7%<sup>4</sup>. Son elaboradas a partir de una mezcla de carne molida previamente curada, grasa y diversos insumos, la cual es embutida en tripas naturales o artificiales, seguido de un proceso de maduración, y un secado por ahumado. Las diferentes características del procesamiento dan origen a una amplia gama de tipos de salchichas. En la literatura existe escasa investigación del perfil sensorial de salchichas secas. La aplicación de métodos rápidos de evaluación sensorial constituye una alternativa versátil para definir las características sensoriales desde un punto de vista de la opinión del consumidor. Se ha demostrado que entrega información similar a la obtenida por un panel entrenado, con las ventajas de ahorrar tiempo y presupuesto<sup>5</sup>. Los métodos de evaluación sensorial rápidos han sido aplicados en los últimos años en la investigación y desarrollo de nuevos productos, y proporciona información valiosa a las empresas porque permite tomar decisiones comerciales más acertadas<sup>5,6</sup>. También presenta gran utilidad para generar términos sensoriales aplicados al empleo de pruebas descriptivas.

El método *check-all-that-apply* (CATA abreviado en inglés) consiste en un formato de preguntas estructuradas en una lista de términos, solicitando seleccionar todos los descriptores que se relacionan con la muestra en estudio<sup>5</sup>. Esta metodología permite investigar las percepciones de los consumidores en una variedad de atributos y obtener un perfil rápido de los consumidores. Una de las ventajas de esta metodología es que permite considerar los términos relacionados con las características sensoriales, emociones y estrategias de marketing<sup>5</sup>. El perfil sensorial del producto puede guiar el desarrollo del mismo, reformularlo de acuerdo con las necesidades del consumidor y detectar

diferencias por modificación de insumos entre otros factores del proceso<sup>7</sup>. El objetivo de este estudio es caracterizar fisicoquímica, mecánica y sensorialmente las salchichas tipo cabanossi con carne de llama (FL), cerdo (CC) y muestras comerciales con una mezcla de carne de cerdo, bovino y equino (MC1, MC2 y MC3).

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Productos

En la generación de la lista de descriptores de salchichas secas tipo cabanossi se seleccionaron previamente cinco muestras comerciales. Luego, se trabajó con muestras de cabanossi FL, CC, MC1, MC2 y MC3 para el análisis sensorial (Tabla 1).

### Análisis Físicoquímicos, Color, Parámetros mecánicos

Se analizó la humedad, grasa, proteína, ceniza y pH por el método de la AOAC<sup>8</sup>; y la actividad de agua (Aw)<sup>9</sup>.

El contenido de ácidos grasos fue determinado en el cabanossi con carne de llama (FL) y muestra comercial (MC2) previa extracción (por frío) empleando el método de Blich y Dyer<sup>10</sup>, y la cuantificación se realizó según Prevot y Mordret<sup>11</sup>.

Se determinó el color interno utilizando un colorímetro Minolta CR-410, reportando los valores en el sistema CIELAB (L\*, a\*, b\* y el croma [C\*]), con la siguiente configuración: iluminante C, 2° observador y área de medida (50 mm)<sup>12</sup>.

Se analizó el perfil de textura (TPA) en muestras de 15,0 mm de longitud y 12,6 mm de diámetro, con un texturómetro marca Instron 3365 (E.U.A.), sonda cilíndrica (57 mm de diámetro y 7 mm altura), una celda de carga de 25 g-f. a una velocidad de 1 mm/s, y doble compresión hasta el 50% de la altura inicial<sup>13</sup>.

### Evaluación sensorial Generación de descriptores

Se trabajó con 83 consumidores con el consentimiento expreso, compuesto por 50,6% varones y 49,4% mujeres, en un rango de edades de 18 a 59 años para generar los descriptores mediante el conteo de palabras<sup>7</sup> y diseñar la ficha CATA para la evaluación de los descriptores, teniendo en cuenta la aleatorización de estos atributos.

### Método CATA

Para este análisis se emplearon 55 consumidores por cada producto en estudio (67,3% varones y 32,7% mujeres) de 18 a 64 años de edad, conformado por estudiantes, docentes, egresados y personal que labora en universidades, quienes participaron en forma voluntaria, informada y con la anuencia correspondiente.

Los productos se sirvieron en dos trozos de 2 cm y fueron presentados en potes plásticos (con tapa) codificados con números aleatorios de tres dígitos, acompañados de mondadientes. Los panelistas evaluaron las muestras en sesiones independientes utilizando la ficha CATA con descriptores aleatorizados (Figura 1).

**Tabla 1.** Muestras de cabanossi en estudio.

Cabanossi	Ingredientes
<b>Marca MC1</b>	Carne de cerdo, carne de bovino, grasa de cerdo, leche descremada, sal, sal de cura (SIN 250), antioxidante (SIN 301), GMS (SIN 621), cultivos, azúcar, pimienta, ajo, condimento, ají limo, saborizante y colorante (SIN 129).
<b>Marca MC2</b>	Carne de cerdo, carne de bovino, grasa de cerdo, leche descremada, sal, sal de cura (SIN 250), antioxidante (SIN 301), cultivos, azúcar, pimienta, ajo, condimento, saborizante y colorante (SIN 129).
<b>Marca MC3</b>	Carne de equino, carne de cerdo, grasa de cerdo, fécula (OGM), sal, sal de cura (SIN 250), fosfatos (SIN 450-451-452), azúcar, pimienta, comino, ají, paprika, conservante (SIN 202), antioxidante (SIN 301, 316, 575), GMS (SIN 621) y colorante (SIN 120, 110, 129).
<b>Marca MC4</b>	Carne de cerdo, agua, sal, azúcar, condimentos (ajo, ají, orégano y pimienta en polvo), GMS (E621), conservantes (E262i, E250), antioxidantes (E316, E320, E310, E330, E331, E300) y colorante (E120).
<b>Marca MC5</b>	El producto no presentaba lista de ingredientes.
<b>Cabanossi con carne de llama (FL)</b>	Carne de llama, grasa de cerdo, pulpa de papa, agua, GMS, pimentón dulce, ajo en polvo, pimienta blanca, salsa de ají, comino, nuez moscada, nutrifos, sal, biosin plus, colorante y humo líquido.
<b>Cabanossi con carne de cerdo (CC)</b>	Carne de cerdo, grasa de cerdo, agua, GMS, pimentón dulce, ajo en polvo, pimienta blanca, salsa de ají, comino, nuez moscada, nutrifos, sal, biosin plus, colorante y humo líquido.

Código N° \_\_\_\_\_ Género: M F Edad: \_\_\_\_\_  
 Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Deguste el cabanossi que se le presenta a continuación, y marque los términos que describen mejor al producto según su apreciación.

<input type="checkbox"/> Picante	<input type="checkbox"/> Reseco/Seco
<input type="checkbox"/> Color rojo oscuro	<input type="checkbox"/> Acido/acidez
<input type="checkbox"/> Duro	<input type="checkbox"/> Grasoso
<input type="checkbox"/> Blando/suave	<input type="checkbox"/> Masticable
<input type="checkbox"/> Olor humo	<input type="checkbox"/> Color rojo claro
<input type="checkbox"/> Olor característico/embutido	<input type="checkbox"/> Olor a carne seca
<input type="checkbox"/> Sabor salado	<input type="checkbox"/> Color marrón
<input type="checkbox"/> Superficie rugosa	<input type="checkbox"/> Aspecto brillante
<input type="checkbox"/> Sabor especias/condimentos	<input type="checkbox"/> Partículas de grasa
<input type="checkbox"/> Sensación residual picante	

¿Cuánto le gusta este cabanossi?

Me disgusta mucho Me gusta mucho

Comentarios \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**Figura 1:** Ficha de evaluación de cabanossi por técnica CATA.

### Análisis estadístico

Para la caracterización fisicoquímica y perfil de textura se utilizó el diseño experimental DCA, seguido de un análisis de varianza a un nivel de significación de 95% y la prueba de Tukey al 95%. La diferencia de los contenidos de ácidos grasos fue analizada mediante la prueba de t de Student. En ambos casos se empleó el *software* Statgraphics centurión XVIII.

Los datos sensoriales fueron analizados empleando el *software* XLSTAT 2016 (versión de prueba), aplicando la prueba Q de Cochran para identificar diferencias significativas para cada uno de los términos CATA entre las muestras, y un análisis de correspondencia para la presentación del mapa sensorial<sup>5,14</sup>.

## RESULTADOS

### Caracterización fisicoquímica y mecánica de salchichas tipo cabanossi

Se evidenciaron diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) entre los tratamientos para los análisis fisicoquímicos y mecánicos (Tabla 2). Respecto al contenido de humedad, la muestra MC3 fue mayor en comparación a MC1 y MC2; mientras las muestras FL y CC presentaron una humedad intermedia. El contenido de grasa de FL registró valores ligeramente bajos en este atributo asociado a su formulación. Las salchichas CC y MC2 mostraron un alto contenido de grasa, que difieren de MC1 y MC3. En cuanto al contenido

de ácidos grasos saturados (Tabla 3), el valor para FL (30,4%) fue inferior a la marca comercial MC2 (34,1%), la cual es una de las más posicionadas en el mercado. Mientras que la presencia de ácidos grasos poliinsaturados en FL (31,6%) fue mayor que MC2 (23,7%). Del mismo modo, el contenido de proteína está relacionado con la composición de la carne e insumos de la formulación, de acuerdo con el siguiente orden  $MC1 > MC2 > FL > CC > MC3$ . Asimismo, FL presentó el mayor contenido de cenizas, atribuido a la materia prima y condiciones de procesamiento, mientras MC3 obtuvo el menor contenido de cenizas, asociado al contenido de humedad.

En relación con los parámetros de color instrumental, se aprecia un color oscuro con una menor luminosidad ( $L^*$ ), característica de los embutidos secos, siendo  $L^*$  y  $a^*$  superiores para FL en relación con las demás muestras. El parámetro  $b^*$  para FL y MC3 se distingue significativamente ( $p < 0,05$ ) de los demás; en consecuencia, la mayor cromaticidad fue para FL.

En cuanto a la actividad de agua, las muestras comerciales MC2 y MC3 delimitan el rango que va de 0,770 a 0,960, dentro del cual se ubican las demás muestras. Además, CC presentó un mayor valor de pH y MC3 el más bajo; esta variación estaría relacionada al pH de la materia prima e insumos de la formulación.

El análisis TPA muestra diferencias significativas ( $p < 0,05$ ), siendo la mayor dureza para FL, moderada para CC e inferior

**Tabla 2.** Análisis fisicoquímico, color y parámetros mecánicos de salchichas tipo cabanossi.

Características	FL	CC	MC1	MC2	MC3
Humedad (%)	30,5±0,23 <sup>c</sup>	34,8±0,05 <sup>b</sup>	26,6±0,08 <sup>d</sup>	26,3±0,23 <sup>d</sup>	52,2±0,03 <sup>a</sup>
Grasa (%)	18,6±0,16 <sup>d</sup>	29,3±0,13 <sup>a</sup>	27,6±0,04 <sup>b</sup>	29,6±0,18 <sup>a</sup>	23,4±0,08 <sup>c</sup>
Proteína (%)	31,1±0,12 <sup>c</sup>	27,1±0,00 <sup>d</sup>	36,2±0,11 <sup>a</sup>	34,6±0,13 <sup>b</sup>	19,4±0,44 <sup>e</sup>
Ceniza (%)	7,06±0,04 <sup>a</sup>	5,76±0,05 <sup>d</sup>	6,16±0,03 <sup>c</sup>	6,45±0,04 <sup>b</sup>	3,78±0,01 <sup>e</sup>
Color interno					
$L^*$	46,2±0,65 <sup>a</sup>	38,8±0,67 <sup>bc</sup>	37,3±1,57 <sup>c</sup>	39,8±0,86 <sup>bc</sup>	40,5±1,11 <sup>b</sup>
$a^*$	25,7±0,85 <sup>a</sup>	22,2±2,07 <sup>a</sup>	12,5±1,58 <sup>b</sup>	14,7±0,72 <sup>b</sup>	23,3±0,80 <sup>a</sup>
$b^*$	21,8±0,51 <sup>a</sup>	15,8±1,73 <sup>b</sup>	9,61±1,04 <sup>c</sup>	13,3±0,12 <sup>b</sup>	20,2±1,78 <sup>a</sup>
$C^*$ (Croma)	33,7±0,90 <sup>a</sup>	27,2±2,68 <sup>b</sup>	15,8±1,82 <sup>c</sup>	19,8±0,49 <sup>c</sup>	30,9±1,77 <sup>ab</sup>
Aw	0,860±0,00 <sup>b</sup>	0,950±0,00 <sup>a</sup>	0,850±0,00 <sup>b</sup>	0,770±0,01 <sup>c</sup>	0,960±0,00 <sup>a</sup>
pH	5,93±0,03 <sup>b</sup>	6,52±0,01 <sup>a</sup>	5,25±0,01 <sup>d</sup>	5,56±0,05 <sup>c</sup>	5,17±0,03 <sup>d</sup>
Análisis TPA					
Dureza (N)	124±8,49 <sup>a</sup>	92,1±4,13 <sup>b</sup>	60,6±1,99 <sup>c</sup>	58,9±1,15 <sup>c</sup>	47,8±3,39 <sup>c</sup>
Cohesividad	0,39±0,02 <sup>bc</sup>	0,44±0,01 <sup>b</sup>	0,35±0,01 <sup>c</sup>	0,45±0,02 <sup>b</sup>	0,57±0,01 <sup>a</sup>
Elasticidad	0,70±0,03 <sup>b</sup>	0,76±0,00 <sup>b</sup>	0,46±0,01 <sup>d</sup>	0,57±0,04 <sup>c</sup>	0,93±0,01 <sup>a</sup>
Gomosidad (N)	47,9±0,70 <sup>a</sup>	39,9±0,94 <sup>b</sup>	20,8±0,70 <sup>d</sup>	26,1±1,48 <sup>c</sup>	27,3±1,03 <sup>c</sup>
Masticabilidad (N)	33,2±0,80 <sup>a</sup>	30,1±0,62 <sup>a</sup>	9,37±0,37 <sup>d</sup>	14,8±1,59 <sup>c</sup>	25,2±1,08 <sup>b</sup>

**Tabla 3.** Contenido de ácidos grasos saturados (AGS), monoinsaturados (AGMI), poliinsaturados (AGPI), omega 3 (n-3) y omega 6 (n-6) del cabanossi con carne de llama (FL) y comercial (MC2), expresados como porcentaje de los ácidos grasos totales.

Suma y Cocientes	FL %	MC2 %	Significancia
$\Sigma$ AGS	30,4±0,02	34,1±0,05	*
$\Sigma$ AGMI	37,4±0,03	41,8±0,01	*
$\Sigma$ AGPI	31,6±0,21	23,7±0,06	*
$\Sigma$ n-3	3,17±0,17	1,21±0,01	*
$\Sigma$ n-6	27,5 ±0,04	21,6±0,04	*
n-6/n-3	8,68±0,45	17,9±0,07	*
AGPI/AGS	1,04±0,01	0,700±0,01	*

Significancia: \* (p<0,05).

en las muestras comerciales, que fueron similares entre sí. Además, todos los tratamientos presentaron diferencias significativas (p<0,05) respecto a la gomosidad, mientras que las muestras FL y CC no presentaron diferencias significativas en cohesividad, elasticidad y masticabilidad.

#### Evaluación Sensorial Generación de descriptores

En la tabla 4 se muestran los descriptores generados por los consumidores para caracterizar las salchichas tipo cabanossi comercializadas en Lima metropolitana<sup>15</sup>, los cuales han sido organizados de acuerdo con la categoría y teniendo como criterio la frecuencia de mención. Como resultado de este análisis se generaron 134 términos descriptivos, con un promedio de 8 términos por persona. Sin embargo, por repetición o duplicidad, y similitud se obtuvo 25 atributos que fueron seleccionados y consolidados a 19 descriptores (frecuencias de mención  $\geq$  9), de los cuales 6 descriptores hacen referencia a la apariencia y sabor respectivamente, olor (3) y textura (4).

#### Método CATA

En la tabla 5 se presenta la frecuencia de menciones, donde 14 descriptores resultaron significativos de acuerdo a la prueba de Q de Cochran. No obstante, los atributos ácido/acidez, salado, masticable, blando/suave y partículas de grasa resultaron estadísticamente iguales entre las cinco salchichas secas, de acuerdo a la percepción de los consumidores.

La figura 2 muestra el efecto de las dimensiones que explican un 78,9% del total de la información generada por el análisis de correspondencia. El mapa sensorial evidencia cuatro grupos de salchichas tipo cabanossi con características particulares. El mapa de aceptabilidad (Figura 3) indica que los descriptores de mayor impacto para la

aceptación del producto fueron el color rojo claro, blando/ suave, masticable y picante, asociados a los atributos de apariencia, textura y el sabor típico de este embutido, que son necesarios en el diseño y desarrollo de este producto.

#### DISCUSIÓN

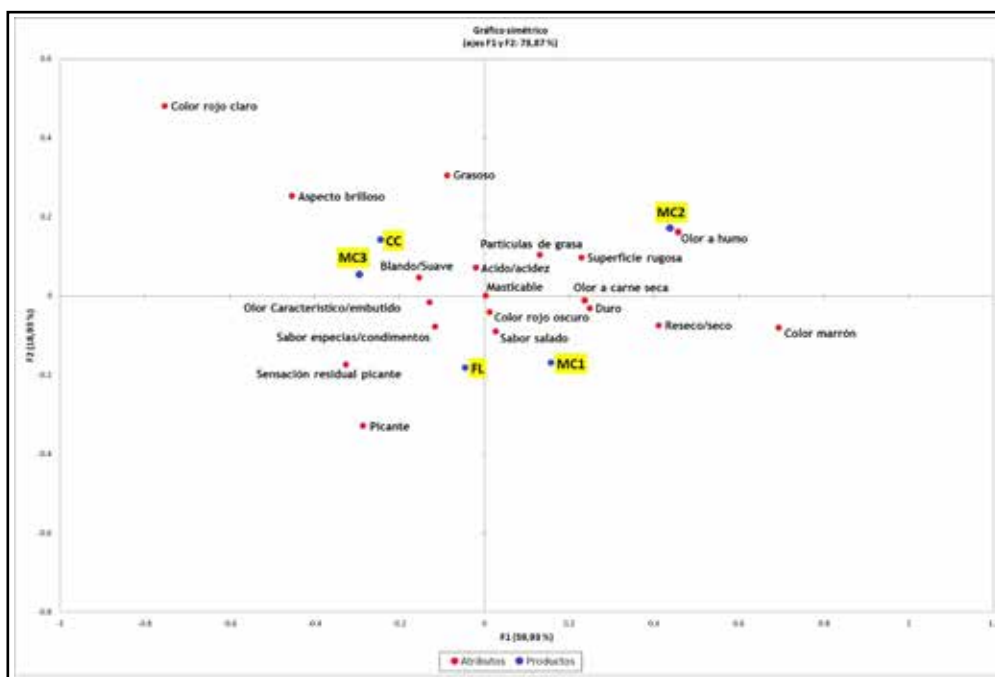
El contenido de humedad (Tabla 2) en el cabanossi con carne de llama (FL) lo ubica en la categoría de embutidos secos y semisecos (25-50%)<sup>16</sup>. Este amplio rango se explica debido a que la humedad podría variar de acuerdo con el proceso tecnológico y patrones culturales de consumo y demanda<sup>12,17</sup>. En salchichas secas curadas con sustitución de grasa, se ha reportado menor humedad<sup>18</sup>, atribuido a la pérdida de capacidad de retención de agua. Otras causas se asocian a la maduración y a las pérdidas de humedad inherentes al proceso de secado<sup>18,19,20,21</sup>, por lo que es necesario estandarizar las condiciones de secado<sup>22</sup>. En cuanto al tenor de grasa (18,6 a 29,6%), se encontró que las muestras analizadas siguen el siguiente orden decreciente MC2, CC, MC1, MC3 y FL. Sin embargo, para productos de esta gama en el mercado polaco se ha reportado entre 23 a 26,7%<sup>12</sup> valores cercanos a MC1 y MC3. Cabe resaltar que los procesos de ahumado y secado inciden en la mayor o menor composición de grasa en el producto final. En las formulaciones de cabanossi elaboradas, no se ha utilizado grasas trans. Asimismo, la relación n-6/n-3 es superior en MC2 (17,9) comparándola con FL (8,68). Al respecto, el Departamento de Salud del Reino Unido<sup>23</sup> recomienda una relación n-6/n-3 máximo de 4 y mínimo de 0,45, por lo que el FL estaría más cercano a los valores recomendados (Tabla 3). El contenido de proteína en FL fue mayor a CC e inferior a los encontrados en salchichas secas fermentadas tradicionales<sup>24</sup>. Referente al contenido de ceniza, el FL fue superior al CC y las muestras comerciales. De igual forma, se evidenció un mayor contenido de ceniza en comparación a

**Tabla 4.** Frecuencia de menciones en la generación de descriptores para salchichas secas tipo cabanossi y descriptores referenciales.

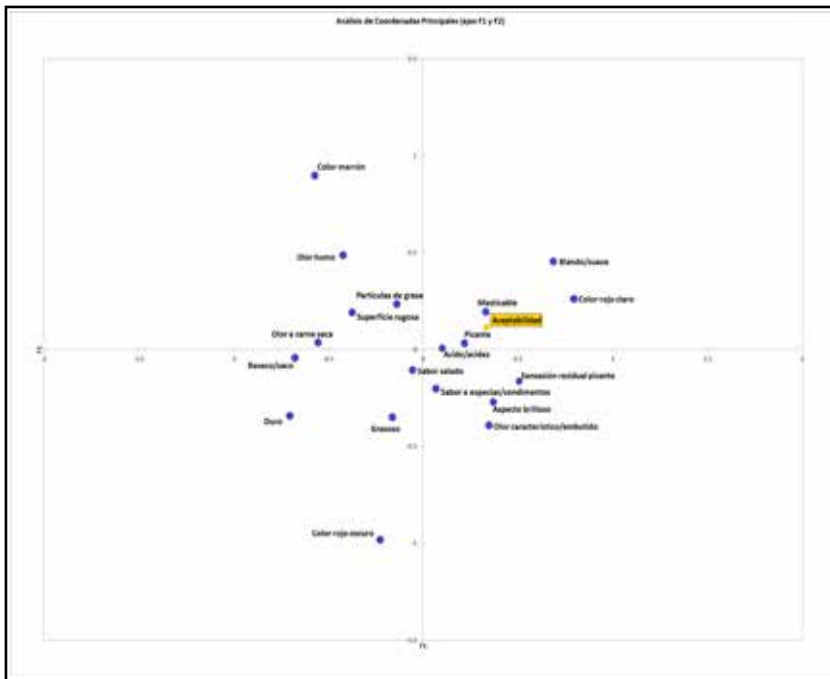
Esta investigación	Frecuencia de mención	%	Descriptores referenciales		
			Swanepoel et al. (2016) <sup>17</sup>	Carrapiso et al. (2015) <sup>37</sup>	Dos Santos et al. (2015) <sup>38</sup>
<b>Apariencia</b>					
Color rojo oscuro	62	9,9			
Superficie rugosa	18	2,9			
Partículas de grasa	20	3,2	Color rojo, textura, aspecto de la grasa	Rojez, grasa visible	Color rojo, espesor de la superficie, brillo
Color rojo claro	13	2,1			
Color marrón	20	3,2			
Aspecto brillante	9	1,4			
<b>Olor</b>					
Olor característico/embutido	37	5,9			
Olor a carne seca	21	3,4	–	Intensidad	–
Humo	43	6,9			
<b>Aroma</b>					
–	–	–	Sabor ahumado	–	Ácido, característico, rancio, especia
<b>Textura</b>					
Duro	44	7,0			Grasosidad, masticabilidad
Blando/suave	43	6,9	–	Dureza, cohesividad, jugosidad	
Reseco/seco	26	4,2			
Masticable	31	5,0			
<b>Gusto</b>					
-	–	–	–	Salinidad, ácido	–
<b>Sabor</b>					
Salado	30	4,8	Firmeza, astringencia, sabor a pescado, salinidad, sabor a carne de caza, sabor a carne de cerdo, jugosidad, picante, sabor a humo, residual	Intensidad, ahumado, curado, rancidez	<b>Gusto/sabor</b> Salado, ácido, especia, característico, amargo, rancio
Ácido/acidez	12	1,9			
Sabor a especias/condimentos	28	4,5			
Grasoso	26	4,2			
Picante	73	11,7			
<b>Sensación residual</b>					
Sensación residual picante	19	3,0	–	–	–
<b>Otros</b>					
< 9 menciones	51	8,2	–	Pungente	–

**Tabla 5.** Frecuencia de mención de atributos de análisis CATA en salchichas secas tipo cabanossi.

Categoría	Descriptores y/o atributos	Muestras				
		FL	CC	MC1	MC2	MC3
Apariencia	Color rojo oscuro	47	36	30	35	28
	Color rojo claro	2	12	1	2	15
	Color marrón	4	2	31	26	8
	Aspecto brillante	13	34	12	10	33
	Superficie rugosa	16	24	33	35	20
	Partículas de grasa	19	25	27	30	21
Olor	Carne seca	23	19	26	29	14
	Característico/embutido	45	41	31	30	41
	Humo	9	12	24	33	13
Sabor	Salado	32	22	24	24	22
	Espicias/condimentos	38	36	31	22	30
	Picante	28	25	42	2	34
	Grasoso	15	36	15	25	22
	Ácido/acidez	8	5	6	9	12
	Sensación residual picante	40	41	41	8	46
Textura	Duro	29	17	22	31	14
	Reseco/seco	22	10	18	26	6
	Masticable	45	46	48	44	45
	Blando/suave	14	20	20	14	26



**Figura 2:** Representación de las muestras y descriptores mediante el análisis de correspondencias por el método CATA: cabanossi de llama (FL), cabanossi de cerdo (CC) y cabanossi comercial (MC1, MC2 y MC3).



**Figura 3:** Representación de la aceptabilidad de los diferentes productos de cabanossi.

cuatro tipos de salchichas fermentadas secas turcas cuyo valor promedio fue 5,2%<sup>25</sup>. El alto contenido de esta característica está asociado a la pérdida de humedad, variaciones de la materia prima, la formulación de productos, proceso de secado-ahumado y la presencia de minerales naturales<sup>4,17</sup>.

En relación con los parámetros de color instrumental ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  y  $C^*$ ), la luminosidad fue mayor para FL respecto a las otras muestras, atribuido a la formulación cárnica y que concuerdan con el comportamiento observado que la luminosidad es mayor antes de la fermentación-maduración y disminuye durante el secado típico en salchichas secas. Consecuentemente, el tiempo de almacenamiento reduce el color rojo característico ( $a^*$ ), relacionado a la degradación de nitroso pigmentos<sup>24,26</sup>.

El croma en FL es superior al CC y a las muestras comerciales. Resultados similares se encontraron en salchichas con carne de jabalí que registraron una coloración más oscura que la carne de cerdo, remarcando que los animales salvajes tienen músculos más oscuros que los animales domésticos debido a una mayor concentración de mioglobina como resultado de su intensa actividad física y que difieren según la especie<sup>27</sup>, como también al uso de diferentes insumos que confieren el color a las salchichas curadas secas, entre los que destacan: sales de cura, pimentón, colorantes, proteínas no cárnica y grasa<sup>20,28</sup>.

El contenido de actividad de agua del FL es menor al CC, siendo los valores similares a los reportados por diversos autores; que se atribuyen a la pérdida de agua durante el proceso de secado y al contenido de grasa<sup>12,18</sup>. De igual forma, el pH del FL se encuentra en el rango reportado por otros autores (5,32 a 7,15), variaciones que podrían

atribuirse al pH de la carne, uso de bacterias acidolácticas como cultivos iniciadores, así como al tipo de grasa<sup>13,24</sup>.

Los parámetros mecánicos variaron significativamente ( $p < 0,05$ ) entre los tratamientos, atribuidos a los insumos de la formulación, especialmente en FL, asociado a la presencia de pulpa de papa cocida como fuente de fibra dietética, que incide en el incremento en estas propiedades a raíz de la formación de una red fibrosa en la textura de las salchichas que confiere mayor firmeza, compacidad instrumental y sensorial<sup>29</sup>. Los parámetros mecánicos pueden variar en función a la proporción de grasa, el empleo de sustitutos o miméticos de grasa, así como la geometría de la muestra a analizar, que se traducen en diferencias significativas para la dureza y masticabilidad<sup>13,29,30,31</sup>. El tipo de grasa (sólida o líquida) influye significativamente en la elasticidad, los aceites confieren menor friabilidad (mayor desmoronamiento), que conlleva una pérdida de la capacidad de recuperar su estado inicial<sup>13</sup>. Otro factor que influye en la variación de estas características en salchichas bajas en grasa es el tiempo de almacenamiento, lo cual se logra modificando la técnica de envasado.

El análisis del perfil de textura es frecuente cuando se elaboran productos cárnica bajos en grasa, diversos estudios han incluido sustitutos de grasa (Gel de Konjac, fibra de naranja) que no alteran las características de textura y sabor, y mejoran su aspecto en cantidades adecuadas<sup>32,33</sup>. Por el contrario, la pulpa de papa cocida como fuente de fibra dietética, ocasiona cambios en la firmeza y la compacidad<sup>29</sup>. Igualmente, la apariencia del producto proporciona información previa para el análisis de textura y crean expectativas sensoriales según la experiencia y



familiaridad con otros productos similares, en razón a que durante la etapa de masticación interactúan fuerzas hasta deglutir el alimento, factores que inciden en la percepción del consumidor al evaluar el producto<sup>34</sup>.

En la generación de los descriptores se trabajó con una lista de 19 términos, dentro del rango promedio sugerido (10 – 28 términos) aplicando el método CATA<sup>35</sup>, para evitar situaciones de fatiga y confusiones en la evaluación<sup>7,36</sup>. En comparación a investigaciones semejantes usando técnicas descriptivas cuantitativas y cualitativas, se encontraron 9 descriptores similares (Tabla 4)<sup>17,37,38</sup>.

El análisis CATA evidenció una gama de color rojo entre las muestras. El rojo oscuro, con mayores efectos significativos ( $p < 0,05$ ) para el FL y CC, seguido del color rojo claro MC3 y CC, y siendo iguales ( $p > 0,05$ ) en el color marrón MC1 y MC2 (Tablas 5 y 6), variabilidad relacionada con la medida del croma interno y color del producto por marca comercializada de acuerdo con su tecnología, y patrones de consumo propios de los consumidores. Adicionalmente, la actividad enzimática y flora endógena o cultivos iniciadores desarrollan el color en los procesos de maduración<sup>16</sup>.

Referente al aspecto brillante, destacan significativamente por su similitud los tratamientos CC y MC3, y en menor medida FL, MC1 y MC2 que son semejantes entre sí, el cual se atribuye a la presencia de grasa, insumos y a la tecnología particular de cada empresa. Cabe señalar que la reducción de grasa disminuye la apariencia general de la salchicha fermentada seca<sup>30,39</sup>; relacionando el contenido de grasa con la presencia o ausencia del brillo.

Para el atributo rugoso las muestras MC2, MC1 y CC presentaron una semejanza significativa ( $p > 0,05$ ), diferenciándose de la MC3 y FL, esta variación en rugosidad es una característica propia del proceso de secado atribuido a las pérdidas de humedad.

En cuanto al olor a carne seca, se encontraron diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) entre el grupo integrado por las muestras MC1, MC3, FL y CC versus la MC2, siendo esta última procedente del mismo productor de MC1, pero con mayor contenido de grasa y libre de pungencia, lo que probablemente influyó en un olor más intenso. Como también a notas aromáticas provenientes de compuestos de ésteres<sup>22</sup>.

**Tabla 6.** Resultados de la prueba Q de Cochran para cada atributo en salchichas secas tipo cabanossi.

Descriptores y/o atributos	Valores-p	MC1	MC2	MC3	FL	CC
Color rojo oscuro	0,002	0,545 (a)	0,636 (ab)	0,509 (a)	0,855 (b)	0,655 (ab)
Color rojo claro	0,000	0,018 (a)	0,036 (a)	0,273 (b)	0,036 (a)	0,218 (b)
Color marrón	0,000	0,564 (b)	0,473 (b)	0,145 (a)	0,073 (a)	0,036 (a)
Aspecto brillante	0,000	0,218 (a)	0,182 (a)	0,600 (b)	0,236 (a)	0,618 (b)
Superficie rugosa	0,000	0,600 (bc)	0,636 (c)	0,364 (ab)	0,291 (a)	0,436 (abc)
Partículas de grasa	0,209	0,491 (a)	0,545 (a)	0,382 (a)	0,345 (a)	0,455 (a)
Olor a carne seca	0,036	0,473 (ab)	0,527 (b)	0,255 (a)	0,418 (ab)	0,345 (ab)
Olor característico/embutido	0,006	0,564 (ab)	0,545 (a)	0,745 (ab)	0,818 (b)	0,745 (ab)
Olor humo	0,000	0,436 (bc)	0,600 (c)	0,236 (ab)	0,164 (a)	0,218 (ab)
Sabor salado	0,266	0,436 (a)	0,436 (a)	0,400 (a)	0,582 (a)	0,400 (a)
Sabor especias/condimentos	0,024	0,564 (ab)	0,400 (a)	0,545 (ab)	0,691 (b)	0,655 (ab)
Picante	0,000	0,764 (c)	0,036 (a)	0,618 (bc)	0,509 (bc)	0,455 (b)
Grasoso	0,000	0,273 (a)	0,455 (ab)	0,400 (ab)	0,273 (a)	0,655 (b)
Ácido/acidez	0,345	0,109 (a)	0,164 (a)	0,218 (a)	0,145 (a)	0,091 (a)
Sensación residual picante	0,000	0,745 (b)	0,145 (a)	0,836 (b)	0,727 (b)	0,745 (b)
Duro	0,001	0,400 (abc)	0,564 (c)	0,255 (a)	0,527 (bc)	0,309 (ab)
Reseco/seco	0,000	0,327 (abc)	0,473 (c)	0,109 (a)	0,400 (bc)	0,182 (ab)
Masticable	0,876	0,873 (a)	0,800 (a)	0,818 (a)	0,818 (a)	0,836 (a)
Blando/suave	0,071	0,364 (a)	0,255 (a)	0,473 (a)	0,255 (a)	0,364 (a)

En relación al olor característico/embutido, se encontraron diferencias significativas entre el grupo conformado por CC, MC1, MC2 y MC3 en comparación a FL, por presentar características típicas de la carne de llama. A su vez, el procesamiento, fermentación y materias primas propias de la formulación inciden en la bioquímica y generación de reacciones enzimáticas produciendo aromas típicos de los productos cárnicos<sup>22,40</sup>.

En cuanto al olor a humo, destaca con una mayor significancia ( $p < 0,050$ ) en orden decreciente MC2 seguido del grupo conformado por MC1, MC3 y CC, diferenciándose de FL. Las muestras comerciales presentaron un olor penetrante a humo, especialmente MC2. Una reducción del contenido de sal y grasa en salchichas secas influye en la presencia de compuestos aromáticos, siendo la grasa un buen precursor de estos, que podrían incidir en los resultados percibidos por los consumidores<sup>22</sup>.

El sabor a especias/condimentos fue significativamente semejante en FL y CC, seguido por su proximidad MC3, MC1 y finalmente MC2; relacionado a las especias y condimentos que contribuyen con el aroma, sabor específico y características del producto final. En forma general el sabor y aroma característico de las salchichas fermentadas dependen de los compuestos volátiles y no volátiles provenientes de la interacción de sus componentes (formulación cárnica), como resultado de reacciones de proteólisis, lipólisis y reacción de Maillard<sup>40</sup>.

En cuanto al atributo picante destaca MC1 con mayor diferencia significativa ( $p < 0,05$ ), cualidad típica de una salchicha picante y coherente con la declaración del fabricante; seguido de MC3 con semejanzas significativas entre FL y CC. Esto último verifica el hecho de haber empleado la misma proporción de salsa de ají en ambas formulaciones (FL y CC). Por último, MC2, que de acuerdo con la declaración de etiquetado "no incluye ají" en la relación de ingredientes. Esta característica es peculiar de este tipo de salchichas, y requerida por el consumidor. La sensación residual picante también se contrasta con un mismo comportamiento significativo para las muestras MC3, MC1, CC, FL; diferenciándose ( $p < 0,05$ ) de MC2 debido a un menor número de menciones, lo cual ratifica su escasa pungencia.

Igualmente, los consumidores emplearon el término grasoso para identificar al CC al mostrar mayor significancia ( $p < 0,05$ ), siendo consistente esta descripción por el alto contenido de grasa en la elaboración. En segundo lugar, MC2 y MC3 presentaron un comportamiento semejante y en menor medida FL y MC1. A pesar de ello, FL fue denominando como "grasoso", asociado a la presencia de tejido conectivo propio de los recortes de carne, lo cual constituye un factor de rechazo por su asociación a la presencia de grasa visible.

Respecto al descriptor reseco/seco y duro, se evidencia un mismo comportamiento con un mayor efecto significativo ( $p < 0,05$ ) para MC2, seguido por FL, MC1, CC y MC3, lo cual se asocia al contenido de humedad por efecto del

secado y el tratamiento térmico típico de la tecnología del proveedor; con un mayor impacto en el FL, atribuido a la reducción de grasa e incorporación de la pulpa de papa cocida que confiere mayor dureza. Diversos autores hacen referencia que la reducción de grasa o sustitución por aceites puede incidir en los parámetros mecánicos, especialmente la dureza y masticabilidad, mientras que en sustituciones de hasta 85% de grasa reemplazada por quinoa se ve afectada la cohesión, jugosidad, y perfil volátil<sup>13,18,31</sup>.

Se identificaron cuatro grupos, que explicaron el 78,9% del total de los datos (Figura 2). El primer grupo representado por MC2 ubicado en el cuadrante superior derecho, se caracterizó por el olor a humo, superficie rugosa, y partículas de grasa. En el segundo grupo conformado por CC y MC3, ubicado en el cuadrante superior izquierdo, fueron característicos el color rojo claro, aspecto brillante, grasoso, blando/ suave y ácido/acidez. Un tercer grupo, constituido por FL, ubicado en el cuadrante inferior izquierdo, destacó por los atributos: sabor especias/condimentos, picante y sensación residual picante, olor característico/embutido. Finalmente, un cuarto grupo compuesto por MC1 ubicado en el cuadrante inferior derecho, diferenciado por los atributos sensoriales color marrón, reseco/seco, duro, olor a carne seca, salado, color rojo oscuro. El mapa sensorial, muestra el grado de asociación entre los productos y los atributos<sup>5</sup>.

De igual forma, en la figura 3 se observó que los atributos de mayor impacto para la aceptación del producto fueron la apariencia (color rojo característico), textura del producto (blando/ suave), masticable (relacionada al trabajo necesario para deglutir el producto para consumirlo) y el atributo picante que confiere un sabor peculiar a esta salchicha seca. Los descriptores son seleccionados por el consumidor según diferentes patrones de preferencias, y constituyen características necesarias para la aceptación de un producto<sup>13,18,31</sup>.

## CONCLUSIONES

La salchicha seca tipo cabanossi con carne de llama es considerada como un alimento de humedad intermedia por su actividad de agua. También presentó el menor tenor de grasa total y ácidos grasos saturados, y el mayor contenido de ácidos grasos poliinsaturados, mientras que los parámetros mecánicos (dureza, gomosidad y masticabilidad) fueron superiores a los productos tradicionales. El método CATA describió las características sensoriales para la salchicha seca con carne de llama (olor característico/embutido, sabor especias/condimentos, picante y sensación residual picante) y salchicha seca con carne de cerdo (grasoso, color rojo claro, aspecto brillante y blando/ suave), encontrando que el mayor impacto en la aceptabilidad del cabanossi se debe a los descriptores color rojo claro, blando/ suave, masticable y picante.

*Agradecimiento.* Al Programa Nacional de Innovación para la Competitividad y Productividad (Innovate Perú), de acuerdo con el contrato N°129-PNICP-PIAP-2015

“Mejoramiento de la producción, calidad y procesamiento tecnológico de la carne de llama procedente de la sierra central del Perú”. A la Universidad Nacional Agraria La Molina (Perú) - Programa Doctoral de Ciencia en Alimentos-EPG-UNALM financiado por el Ministerio de Educación del Perú (MINEDU). Al Instituto Tecnológico de la Producción-ITP- Perú. A los estudiantes, personal docente y administrativo de las Escuelas Académicas de Agroindustria e Industrias Alimentarias de las universidades UNHEVAL, Le Cordon Bleu, UNALM y al Grupo de Investigación en Alimentos de la Facultad de Ingeniería Química y Textil de la Universidad Nacional de Ingeniería “GIA-FIQT-UNI” por su apoyo en la evaluación sensorial.

## BIBLIOGRAFÍA

- Beraiain MJ, Gómez I, Ibañez FC, Sarriés MV, Ordóñez AI. Improvement of the Functional and Healthy Properties of Meat Products. In: Holban AM, Grumezescu AM, editors. *Food Quality: Balancing Health and Disease*. 1st ed. Academic Press; 2018. p. 530.
- MINAGRI. Producción Pecuaria y Avícola 2017. Lima, Perú; 2017. p. 153.
- Mamani-Linares LW, Gallo CB. Meat quality attributes of the *Longissimus lumborum* muscle of the Kh'ara genotype of llama (*Lama glama*) reared extensively in northern Chile. *Meat Sci*. 2013; 94: 89-94.
- Alves SP, Alfaia CM, Škrbić B, Durišić-Mladenović N, Fernandes MJ, Bessa RJB, Fraqueza, MJ. Tracing nutritional composition of dry fermented sausages from distinct origins. *J Food Process Pres*. 2015; 39: 2969-2978.
- Meyners M, Castura JC. Check All That Apply. In: Varela P, Ares G, editors. *Novel techniques in sensory characterization and consumer profiling*. London New York: Taylor & Francis Group; 2014. pp. 272-305.
- Stone H, Sidel J. *Sensory evaluation Practices*. 3rd ed. California, USA: Elsevier Academic Press; 2014, p. 408
- Moussaoui KA, Varela P. Exploring consumer product profiling techniques and their linkage to a quantitative descriptive analysis. *Food Qual Prefer*. 2010; 21: 1088-1099.
- AOAC. *Official Methods of Analysis of AOAC International*. 18th ed. Horwitz W, Latimer G, editors. AOAC International; 2007. pp. 9-16
- Triki M, Herrero AM, Rodríguez-Salas L, Jiménez-Colmenero F, Ruiz-Capillas C. Chilled storage characteristics of low-fat, n-3 PUFA-enriched dry fermented sausage reformulated with a healthy oil combination stabilized in a konjac matrix. *Food Control*. 2013; 31: 158-165.
- Bligh EG, Dyer WJ. A rapid method of total lipid extraction and purification. *Can J Biochem Physiol*. 1959; 37: 911-917.
- Prevot A, Mordret F. Utilization of glass capillary columns for the analysis of fats by gas chromatography. *Rev Fr Corps Gras*. 1976; 23: 409-423.
- Tyburcy A, Kozyra D. Effects of composite surface coating and pre-drying on the properties of kabanossi dry sausage. *Meat Sci*. 2010; 86: 405-410.
- Mora-Gallego H, Serra X, Guàrdia MD, Miklos R, Lametsch R, Arnau J. Effect of the type of fat on the physicochemical, instrumental and sensory characteristics of reduced fat non-acid fermented sausages. *Meat Sci*. 2013; 93: 668-674.
- Meyners M, Castura JC, Carr BT. Existing and new approaches for the analysis of CATA data. *Food Qual Prefer*. 2013; 30: 309-319.
- Ramos ME, Jordán OB, Silva MI, Salvá BK. Optimización de la formulación de cabanossi con carne de llama (*Lama glama*) y papa (*Solanum tuberosum*) mediante el diseño de mezclas. *Rev. Investig. Altoandín*. 2019; 21: 15-28.
- Kumar P, Chatli MK, Verma AK, Mehta N, Malav OP, Kumar D, Sharma, N. Quality, functionality, and shelf life of fermented meat and meat products: A review. *Crit Rev Food Sci Nutr*. 2017; 57: 2844-2856.
- Swanepoel M, Leslie AJ, Hoffman LC. Comparative analyses of the chemical and sensory parameters and consumer preference of a semi-dried smoked meat product (cabanossi) produced with warthog (*Phacochoerus africanus*) and domestic pork meat. *Meat Sci*. 2016; 114: 103-113.
- Fernández-Diez A, Caro I, Castro A, Salvá BK, Ramos DD, Mateo J. Partial Fat Replacement by Boiled Quinoa on the Quality Characteristics of a Dry-Cured Sausage. *J. Food Sci*. 2016; 81: 1891-1898.
- Roca M, Incze K. Fermented Sausages. *Food Rev Int*. 1990; 6: 91-118.
- Utrilla MC, Ruiz AG, Soriano A. Effect of partial reduction of pork meat on the physicochemical and sensory quality of dry ripened sausages : Development of a healthy venison salchichon. *Meat Sci*. 2014; 98: 785-791.
- Lorenzo JM, Franco D. Fat effect on physico-chemical, microbial and textural changes through the manufactured of dry-cured foal sausage Lipolysis, proteolysis and sensory properties. *Meat Sci*. 2012; 92: 704-714.
- Flores M, Olivares A, Corral S. Healthy Trends Affect the Quality of Traditional Meat Products in Mediterranean Area. *Acta Agric. Slov*. 2013; 4: 183-188.
- British Department of Health. *Nutritional Aspects of Cardiovascular Disease*. Report on health and social subjects N°46. Her Majesty's Stationery Office (HMSO); London: 1994.
- Mejri L, Ziadi A, El Adab S, Boulares M, Essid I, Hassouna M. Effect of commercial starter cultures on physicochemical, microbiological and textural characteristics of a traditional dry fermented sausage reformulated with camel meat and hump fat. *J Food Meas Charact*. 2017; 11: 758-767.
- Kargozari M, Moini S, Basti AA, Emam-Djomeh Z, Ghasemlou M, Revilla Martin I, Gandomi, H, Carbonell-Barrachina, AA, Szumny, A. Development of Turkish dry-fermented sausage (sucuk) reformulated with camel meat and hump fat and evaluation of physicochemical, textural, fatty acid and volatile compound profiles during ripening. *LWT - Food Sci Technol*. 2014; 59: 849-858.
- Özkal SG, Ercoşkun H. Kinetic Modeling of Quality Aspects of Fermented Sausage (Sucuk) During Storage. *Kafkas Univ Vet Fak Derg*. 2016; 23: 195-200.
- Marchiori AF, De Felício PE. Quality of wild boar meat and commercial pork. *Sci Agric*. 2003; 60: 1-5.
- Arnau J, Serra X, Comaposada J, Gou P, Garriga M. Technologies to shorten the ripening period of dry-cured meat products. *Meat Sci*. 2007; 77: 81-89.
- Bengtsson H, Montelius C, Tornberg E. Heat-treated and homogenised potato pulp suspensions as additives in low-fat sausages. *Meat Sci*. 2011; 88: 75-81.
- Liaros NG, Katsanidis E, Bloukas JC. Effect of the ripening time under vacuum and packaging film permeability on processing and quality characteristics of low-fat fermented sausages. *Meat Sci*. 2009; 83: 589-598.
- Olivares A, Navarro JL, Salvador A, Flores M. Sensory

- acceptability of slow fermented sausages based on fat content and ripening time. *Meat Sci.* 2010; 86: 251-257.
32. Ruiz-Capillas C, Triki M, Herrero AM, Rodriguez-Salas L, Jiménez-Colmenero F. Konjac gel as pork backfat replacer in dry fermented sausages: Processing and quality characteristics. *Meat Sci.* 2012; 92: 144-150.
33. Fernández-López J, Sendra E, Sayas-Barberá E, Navarro C, Pérez-Alvarez JA. Physico-chemical and microbiological profiles of "salchichón" (Spanish dry-fermented sausage) enriched with orange fiber. *Meat Sci.* 2008; 80: 410-417.
34. Szczesniak AS. Texture is a sensory property. *Food Qual Prefer.* 2002; 13: 215-225.
35. Jaeger SR, Beresford MK, Paisley AG, Antúnez L, Vidal L, Cadena RS, Giménez, A, Ares, G. Check-all-that-apply (CATA) questions for sensory product characterization by consumers: Investigations into the number of terms used in CATA questions. *Food Qual Prefer.* 2015; 42: 154-164.
36. Parente ME, Manzoni AV, Ares G. External preference mapping of commercial antiaging creams based on consumers' responses to Check-all-that-apply question. *J Sens Stud.* 2011; 26: 158-166.
37. Carrapiso AI, Martín-Cabello L, Torrado-Serrano C, Martín L. Sensory Characteristics and Consumer Preference of Smoked Dry-Cured Iberian Salchichon. *Int J Food Prop.* 2015; 18: 1964-1972.
38. Dos Santos BA, Campagnol PCB, Da Cruz AG, Galvão MTEL, Monteiro RA, Wagner R, Pollonio, MAR. Check all that apply and free listing to describe the sensory characteristics of low sodium dry fermented sausages : Comparison with trained panel. *Food Res Int.* 2015; 76: 725-734.
39. Muguerza E, Fista G, Ansorena D, Astiasaran I, Bloukas JG. Effect of fat level and partial replacement of pork backfat with olive oil on processing and quality characteristics of fermented sausages. *Meat Sci.* 2002; 61: 397-404.
40. Ordóñez JA, Hierro EM, Bruna JM, De La Hoz L. Changes in the components of dry-fermented sausages during ripening. *Crit Rev Food Sci Nutr.* 1999; 39: 329-367.