



**FACULTAD DE OCEANOGRAFÍA, PESQUERÍA, CIENCIAS ALIMENTARIAS Y  
ACUICULTURA**

DISEÑO TECNOLÓGICO Y VALOR BIOLÓGICO DE UNA SALCHICHA NO  
TRADICIONAL A BASE DE CARNE DE ALPACA (*Vicugna pacos*) Y HARINA DE  
CAÑIHUA (*Chenopodium pallidicaule* Aellen)

**Línea de investigación:**

**Nutrición humana y seguridad alimentaria**

Tesis para optar al título profesional de Ingeniero Alimentario

**Autor:**

Huamani Inca, Micker Pocho

**Asesor:**

Chiyong Castillo, Javier Enrique  
(ORCID: 0000-0001-7574-9209)

**Jurado:**

Zambrano Cabanillas, Abel Walter  
Aldave Palacios, Gladis Josefina  
Blas Ramos, Walter Eduardo

**Lima - Perú**

**2022**

**Referencia:**

Huamani, M. (2022). *Diseño tecnológico y valor biológico de una salchicha no tradicional a base de carne de alpaca (*Vicugna pacos*) y harina de cañihua (*Chenopodium pallidicaule aellen*)* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Federico Villarreal]. Repositorio Institucional UNFV. <http://repositorio.unfv.edu.pe/handle/UNFV/5612>



**Reconocimiento - No comercial - Sin obra derivada (CC BY-NC-ND)**

El autor sólo permite que se pueda descargar esta obra y compartirla con otras personas, siempre que se reconozca su autoría, pero no se puede generar obras derivadas ni se puede utilizar comercialmente.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



**FACULTAD DE OCEANOGRAFÍA, PESQUERÍA, CIENCIAS ALIMENTARIAS Y  
ACUICULTURA**

**DISEÑO TECNOLÓGICO Y VALOR BIOLÓGICO DE UNA SALCHICHA NO  
TRADICIONAL A BASE DE CARNE DE ALPACA (*Vicugna pacos*) Y HARINA DE  
CAÑIHUA (*Chenopodium pallidicaule* Aellen)**

Línea de investigación:

Nutrición humana y seguridad alimentaria

Tesis para optar al título profesional de Ingeniero Alimentario

**Autor:**

Huamani Inca, Micker Pocho

**Asesor:**

Chiyong Castillo, Javier Enrique  
(ORCID: 0000-0001-7574-9209)

**Jurado:**

Zambrano Cabanillas, Abel Walter  
Aldave Palacios, Gladis Josefina  
Blas Ramos, Walter Eduardo

**Lima – Perú**

**2022**

## **Dedicatoria**

**A Jehová de los ejércitos**, por brindarme la vida día a día, iluminar mi camino, guiarme y cuidarme. Gracias Dios mío.

**A mis padres**, Julia Rosa y Portugal Isaías, por darme la vida, por todo su infinito amor, comprensión y empeño para que sea una mejor versión de ellos. Gracias amados padres.

**A mis hermanos**: Richar, Rosa, Flor, Wuilians y Elizabeth por su tolerancia, amor y comprensión. En especial a mi hermana mayor Lorena que siempre confió en mí y puso la chispa para seguir adelante contra la adversidad. Gracias, hermanos.

**A mi esposa Mónica Escobedo**, mi complemento, qué me ha demostrado su amor con su apoyo incondicional, su comprensión e incentivándome al cumplimiento de mis metas. Gracias, amor de mi vida.

**A mis queridos hijos**: Mickel, Xiomara y Eythan que son mi excusa para seguir en la vanguardia en la vida ,darme fortaleza y felicidad .Gracias hijos míos, son mi adoración.

### **Agradecimiento**

Expreso mi especial y sincera gratitud a las personas que contribuyeron a la realización del presente trabajo, con sugerencias, críticas constructivas, consejos prácticos y apoyo moral pues sin ellos sería imposible la conclusión del mencionado.

A mis queridos profesores de EPIA que contribuyeron en darme bases sólidas en mi carrera profesional

A mi estimada amiga y profesora E.A.M. por sus ideas y críticas constructivas

A mis profesores Ing. Walter Blas e Ing. Fausto Terrazos, por brindarme sus conocimientos y apoyarme con este humilde trabajo.

A mi estimado profesor y asesor Ing. Javier Chiyong quien asesoró este trabajo de investigación, brindando sus conocimientos y experiencia.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA.....	II
AGRADECIMIENTO.....	III
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	IV
ÍNDICE DE TABLAS.....	VIII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	IX
ÍNDICE DE ANEXOS .....	X
RESUMEN.....	XI
ABSTRACT .....	XII
I. Introducción .....	1
1.1 Descripción y formulación del problema .....	1
1.2 Antecedentes de Investigación .....	2
1.3 Objetivos .....	5
Objetivo General .....	5
Objetivo Específicos .....	5
1.4 Justificación.....	5
1.5 Hipótesis.....	6
II Marco Teórico.....	7
2.1 Bases teóricas sobre el tema de investigación.....	7
2.1.1. Salchicha.....	7
2.1.1.1. Componentes básicos de la salchicha.....	8
2.1.1.1.1. Carne.....	8
2.1.1.1.2. Agua /hielo.....	9
2.1.1.1.8. Las especias y condimentos.....	11
2.1.1.2. Tipos de envoltura.....	11
2.1.1.2.1. Tripas Naturales.....	11

2.1.1.2.2. Tripas Sintéticas. ....	12
2.1.1.3. Proceso de elaboración. ....	13
2.1.1.3.1. Formulación de la salchicha. ....	14
2.1.2. La alpaca .....	15
2.1.2.1. Aspecto general de la alpaca. ....	15
2.1.2.2. Clasificación taxonómica. ....	16
2.1.2.3. Raza. ....	17
2.1.2.3.1. Alpaca Huacaya. ....	17
2.1.2.3.2. Alpaca Suri. ....	18
2.1.2.4. Enfermedades de alpaca. ....	18
2.1.2.4.1. Etiología. ....	19
2.1.2.5. Población de las alpacas. ....	19
2.1.2.6. Producción de carne de alpaca. ....	20
2.1.2.6.1. Rendimiento de la carcasa. ....	20
2.1.2.6.2. Carne de alpaca. ....	23
2.1.2.6.3. Características organolépticas. ....	23
2.1.2.6.4. Calidad de carne de alpaca. ....	24
2.1.2.6.5. Calidad microbiológica. ....	25
2.1.2.6.6. Composición química. ....	26
2.1.2.6.7. Propiedades tecnológicas de la carne de alpaca. ....	28
2.1.3. La cañihua .....	29
2.1.3.1. Generalidades de la cañihua. ....	29
2.1.3.2. Clasificación taxonómica de la cañihua. ....	31
2.1.3.3. Descripción botánica de la cañihua. ....	31

2.1.3.4.	Variedades de la cañihua. ....	32
2.1.3.5.	Rendimiento y producción de la cañihua. ....	33
2.1.3.6.	Valor nutritivo y composición química de la cañihua. ....	33
2.1.4	Valor biológico aparente (VBa) .....	35
III.	Método .....	36
3.1	Tipo de investigación .....	36
3.2	Ámbito temporal y espacial.....	36
3.3.	Variables.....	36
3.3.1.	Indicadores de las variables .....	36
3.4	Población y muestra .....	37
3.5	Instrumentos e ingredientes.....	38
3.5.1.	Ingredientes .....	38
3.5.2.	Maquinaria y equipos .....	38
3.6	Procedimientos .....	40
3.6.1.	Diseño y desarrollo secuencial de actividades .....	40
3.6.1.1.	Elaboración de producto .....	40
3.7	Análisis de datos.....	45
IV.	Resultados .....	46
4.1.	Formulación de Salchicha a Base de Carne de Alpaca y Fortificada con Harina de Cañihua.....	46
4.2.	Análisis sensorial de las tres formulaciones.....	47
4.2.1.	Análisis Sensorial .....	47
4.2.1.1.	Panel de degustación y ambiente .....	47
4.2.1.2.	Presentación a los panelistas.....	47
4.3.	Análisis estadístico .....	49
4.4.	Análisis microbiológico de la salchicha no tradicional aceptado (Formula 3) .....	54

4.5. Análisis proximal de la salchicha no tradicional aceptado (Fórmula 3) .....	55
4.6. Análisis del Valor Biológico de la salchicha no tradicional aceptado (Fórmula 3).....	55
V. Discusión de resultados.....	58
VI. Conclusiones.....	59
VII. Recomendaciones .....	61
VIII. Referencias .....	62
IX. Anexos .....	70

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> Composición de Alimentos Industrializados Contenido en 100 Gramos de Alimento	8
<b>Tabla 2</b> Formulación para Elaborar el hot dog .....	14
<b>Tabla 3</b> Población de Alpaca por Razas según Tamaño de las Unidades agropecuarias.....	20
<b>Tabla 4</b> Producción de Carne de Llamas y Alpacas en el Perú(TM).....	21
<b>Tabla 5</b> Proporción de los Cortes Obtenidos de la Especie de una Canal de Alpaca .....	22
<b>Tabla 6</b> Proporción de los Cortes Obtenidos de la Especie de una Canal de Alpaca .....	24
<b>Tabla 7</b> Principales componentes en la calidad de la carne .....	25
<b>Tabla 8</b> Requisitos microbiológicos para carne de alpaca fresca y congelada .....	26
<b>Tabla 9</b> Composición Proximal del Musculo Longissimus thoracis de Cordero, Camello y Alpaca .....	27
<b>Tabla 10</b> Comparación de la Composición Química de las Carnes(%).....	27
<b>Tabla 11</b> Valores de pH en Diferentes Cortes de Alpaca .....	29
<b>Tabla 12</b> Composición Química de la Cañihua (por 100 g de grano) .....	34
<b>Tabla 13</b> Contenido de Aminoácidos en Granos de Cañihua .....	35
<b>Tabla 14</b> Indicadores de las variables .....	37
<b>Tabla 15</b> Salchicha tradicional.....	45
<b>Tabla 16</b> Análisis sensorial de las muestras de acuerdo a las formulaciones .....	46
<b>Tabla 17</b> Formula con Mayor Aceptación Sensorial .....	54
<b>Tabla 18</b> Análisis Microbiológico del Producto .....	55
<b>Tabla 19</b> Análisis Químico Proximal del Producto .....	55
<b>Tabla 20</b> Resultados Finales de Valor Biológico.....	56
<b>Tabla 21</b> Costo de producción .....	57

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> Foto de las alpacas Huacaya.....	18
<b>Figura 2</b> Foto de una alpaca suri.....	18
<b>Figura 3</b> Flujograma para elaboración de salchicha .....	44
<b>Figura 4</b> Resultados del análisis organoléptico de la salchicha no tradicional.....	48
<b>Figura 5</b> Resultados del Análisis de ANOVA del color del Producto elaborado.....	49
<b>Figura 6</b> Resultados del análisis de ANOVA-Tukey del olor del Producto elaborado .....	50
<b>Figura 7</b> Resultados del análisis de ANOVA-Tukey del sabor del Producto elaborado .....	51
<b>Figura 8</b> Resultados del análisis de ANOVA –Tukey de textura del Producto elaborado .....	52
<b>Figura 9</b> Resultados del análisis de ANOVA-Tukey de Apariencia del Producto elaborado .....	53

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo A</b> Resultados del valor Biológico .....	70
<b>Anexo B</b> Resultados del análisis microbiológico .....	71
<b>Anexo C</b> Resultados del análisis químico .....	72
<b>Anexo D</b> Fotos del pesado de los ingredientes .....	74
<b>Anexo E</b> Fotos de la elaboración de la salchicha no tradicional .....	75
<b>Anexo F</b> Foto del producto elaborado .....	76
<b>Anexo G</b> Modelo de ficha de evaluación .....	76
<b>Anexo H</b> Foto de la evaluación sensorial del Producto en CE0152 Jose Carlos Mariategui SJL. ....	77
<b>Anexo I</b> Evaluación por el método combinado de la escala hedónica y score .....	78
<b>Anexo J</b> Fotos de la preparación de la Mezcla para la ración de las ratas .....	79
<b>Anexo K</b> Foto de la sala de crianza del bioterio de la Facultad de Ingenieria de Zootecnia UNALM. ....	80
<b>Anexo L</b> Determinación del valor Biológico (VB) .....	81
<b>Anexo M</b> Norma técnica de salud N° 071-MINSA/DIGESA-V01(RM591-2008) .....	82
<b>Anexo N</b> Tablas Peruanas de Composición de Alimentos 2017 .....	83

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo diseñar una salchicha no tradicional a base de carne de alpaca fortificada con harina de cañihua y determinar el valor biológico del producto. Se propusieron tres formulaciones F1(carne de alpaca 39%y harina de cañihua7 %), F2(carne de alpaca 46 %y harina de cañihua7 %) y F3(carne de alpaca 53 %y harina de cañihua 7 %). La elaboración de la salchicha no tradicional se realizó por método directo empleando una temperatura 85°C por 30min para el escaldado. Se realizó el análisis sensorial a las tres formulaciones saliendo ganadora la formulación F3 a la que se aplicó el análisis químico proximal: humedad 73,50%, proteína de 16,84%,Grasa 1,39%,cenizas 2,91%,carbohidrato 3,12% y fibra cruda 2,24%), valor biológico fue de 53,90 % y análisis microbiológico *Aerobios Mesófilos*  $13 \times 10^2$  ufc/g, *Escherichia coli* 0 NMP/g , *Clostridium perfringens*  $<1,0 \times 10$  ufc/g, *Staphylococcus*  $<1,0 \times 10$  ufc/g y *Salmonella* detección en 25 g no detectado. Se observó que a mayor porcentaje de carne de alpaca era mejor la preferencia de los panelistas , por ende, formula F3 fue de mejor aceptación. Se concluyó que el diseño tecnológico y evaluación del valor biológico de la salchicha no tradicional a base de carne de alpaca fortificado con harina de cañihua depende de la formulación y proceso tecnológico aplicado.

*Palabras clave:* carne de alpaca, harina de cañihua, valor biológico.

## ABSTRACT

The objective of this research work was to design a non-traditional sausage based on alpaca meat fortified with cañihua flour and determine the biological value of the product. Three formulations were proposed F1 (alpaca meat 39% and cañihua flour 7%), F2 (alpaca meat 46% and cañihua flour 7%) and F3 (alpaca meat 53% and cañihua flour 7%). The elaboration of the non-traditional sausage was carried out by direct method using a temperature of 85°C for 30min for blanching. Se performed the sensory analysis to the three formulations, the F3 formulation to which the proximal chemical analysis was applied was the winner: humidity 73,50%, protein of 16,84%, Fat 1,39%, ashes 2,91%, carbohydrate 3,12% and crude fiber 2,24%), biological value was 53,90 % and microbiological analysis *Aerobes Mesophilic*  $13 \times 10^2$  cfu/g, *Escherichia coli* 0 NMP/g, *Clostridium perfringens*  $< 1,0 \times 10$  cfu/g, *Staphylococcus*  $< 1,0 \times 10$  cfu/g and *Salmonella* detection in 25 g not detected. Se observed that the higher the percentage of alpaca meat, the better the preference of the panelists, therefore, formula F3 was of better acceptance. He concluded that the technological design and evaluation of the biological value of non-traditional sausage based on alpaca meat fortified with cañihua flour depends on the formulation and technological process applied.

*Keywords:* alpaca meat, cañihuan flour, Biological value.

## I. INTRODUCCIÓN

La conservación y transformación de la carne se ha realizado desde tiempos remotos con el fin prolongar su tiempo de vida útil , donde una de sus formas son los embutidos o carnes procesadas (Gameros, 2017).

Los embutidos son productos cárnicos elaborados a partir de carne y grasa con o sin otros productos o subproductos animales aptos para el consumo humano, adicionando o no aditivos alimentarios, especias y agregados de origen vegetal; a los cuales se les embute o no en tripas naturales o artificiales para proporcionar forma, aumentar la consistencia y para que se pueda someter el embutido a tratamientos posteriores (NTP 201.007, 1999)

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo diseñar una salchicha no tradicional a base de carne de alpaca (*Vicugna pacos*) y harina de cañihua (*Chenopodium pallidicaule Aellen*) y evaluar su valor biológico.

Este trabajo de investigación está estructurado por 6 capítulos de la siguiente manera:

**Capítulo 1:** Aspectos Generales

**Capítulo 2:** Marco Teórico

**Capítulo 3:** Método

**Capítulo 4:** Resultados

**Capítulo 5:** Discusiones de resultados

**Capítulo 6:** Conclusiones y Recomendaciones

Esta investigación incluye referencias bibliográficas y anexos.

### 1.1. Descripción y formulación del problema

En estos últimos años, el Perú ha marcado un crecimiento considerable, no sólo en lo económico, sino también, en cuanto a la obesidad y desnutrición infantil, conforme lo acredita el Instituto Nacional de Estadística e Informática –ENDES-PPR Minsa OGEI-2019,

considerando esta problemática que nos aqueja y al diseño de alimentos que nos permite innovar productos. Presento este proyecto de elaboración de una salchicha de consumo masivo y de gran aceptación por nuestro público objetivo, utilizando como materia prima la carne de alpaca y harina de cañihua que, de acuerdo a estudios científicos, contienen un alto contenido proteico asimilable y nos van a dar un balance de aminoácidos de primera línea con la inclusión de aminoácidos como la lisina, isoleucina y triptófano. Que nos puede ayudar a solucionar este problema que está alertando el INEI, para ser consumido en la lonchera escolar en los programas de alimentación del gobierno.

**Definición del problema:** ¿Qué características tecnológicas debe tener la salchicha a base de carne de alpaca y harina de cañihua que nos permita ayudar a prevenir la obesidad y desnutrición infantil en nuestro país?

## **1.2. Antecedentes**

### ***1.2.1. Antecedentes Internacionales***

Tacuri (2015) realizó la investigación: Utilización de la carne de alpaca como materia prima para la elaboración del chorizo español el estudio de caso concluyó en lo siguiente:

1. Al formular en diferentes porcentajes la carne de alpaca para la elaboración del chorizo español se concluyó que al ocupar un porcentaje adecuado de carne de cerdo y de alpaca da un color, olor, sabor y una buena textura deseada al producto
2. Al realizar el test de aceptabilidad se observó una aceptación considerable del embutido elaboradas a base de carne de alpaca como fue la formulación T1; que corresponde al 50% de carne de alpaca y 50% de carne de cerdo.

Ayala (2012) realizó la investigación: caracterización del subsistema de producción de carne de alpacas concluyó en lo siguiente:

1. Actividad alpaquera, se evidencio que los mayores ingresos se originan por la comercialización de la fibra (47,2%), seguida de la comercialización de carne en pie y carcasa (42,4%), seguida por la venta de coñachus (7,8%) y artesanías con (2,7%), cabe señalar que en algunos casos la comercialización de carne supera al de fibra, especialmente en el estrato alto, explicado por elevado porcentaje de saca.
2. El rol de la carne de alpacas en la seguridad alimentaria es de gran importancia y fundamental en la dieta familiar, se ha establecido que el consumo familiar anual de carne proviene de tres fuentes: la carne de alpaca con un 36,2%, la de llama con un 6,4% y la de ovino con un 57,0%,permitiendo un aporte constante de proteína animal a la dieta familiar; por otro parte, la venta de carne, permite la obtención de dinero, que es utilizado por las unidades familiares para el acceso a otros alimentos foráneos permitiendo variar su dieta alimentaria y finalmente los hábitos alimentarios permiten un consumo de la casi la totalidad de las partes anatómicas de la carcasa y vísceras, permitiendo la elaboración de una diversidad de platos de consumo familiar.

### ***1.2.2. Antecedentes nacionales***

Chaparro (2014) realizó la investigación: Elaboración y evaluación de un embutido cocido de carne de alpaca (*Vicugna pacos*) tipo salami con ahumado en caliente concluyó en lo siguiente:

1. Resultados obtenidos mediante el análisis fisicoquímico y sensorial, siendo el porcentaje óptimo 85 % de carne de alpaca y 15%grasa de cerdo, así el embutido posee un alto contenido de proteínas y un porcentaje bajo de grasa, además, posee aceptación sensorial.
2. De acuerdo a la determinación de proteínas totales de las distintas relaciones de carne de alpaca y grasa de cerdo (85/15, 80/20 y 75/25) se evidencia que la relación entre la cantidad de carne y el contenido de proteínas es directa (14,63 %, 13,29% y 12,78%), ya que a mayor porcentaje de carne de alpaca mayor es el contenido de proteínas en el embutido, también cabe mencionar que debido a que se sometió el salami al escaldado los valores del porcentaje de proteína posiblemente disminuyeron.

Baldeón y Orihuela (2017) realizaron la investigación: Evaluación de la sustitución parcial de carne de alpaca (*Vicugna pacos*) en la elaboración de jamonada de cerdos concluyó en lo siguiente:

1. La carne de alpaca contiene: proteínas 22,99g , grasa 2,15g , humedad 73,75 g , ceniza 1,11 g , carbohidratos 0,00 g los análisis fisicoquímicos reportan: pH de 5,75 y acidez titulable de 0,1216.
2. El análisis químico proximal de la jamonada de cerdo con sustitución del 10% de carne de alpaca contiene: proteína 15,02 g, grasa 7,065 g, humedad 75,208 g, ceniza 2,58 g carbohidratos 0,08 g, los análisis fisicoquímicos: contenido de pH de 4,97 y acidez titulable de 0,0736.

Zegarra (2018). Realizó la investigación: Elaboración de un pan apto para celíacos a base de harinas de *Chenopodium pallidicaule Aelle* (cañihua) y evaluación de su aceptabilidad sensorial concluyó en lo siguiente:

1. La composición proximal del pan de cañihua mostró un buen perfil nutricional destacando su contenido de proteínas (12,63g/100g) y de fibra (5,34g/100g).
2. El pan de cañihua cumplió con todos los parámetros de calidad fisicoquímica y microbiológica establecidos para panes en la Norma Sanitaria para la Fabricación, Elaboración y Expendio de Productos de Panificación, Galletería y Pastelería RM 1020-2010/MINSA.

### **1.3. Objetivos**

#### **Objetivo General**

Diseñar una salchicha no tradicional a base de carne de alpaca (*Vicugna pacos*) y harina de cañihua (*Chenopodium pallidicaule Aellen*) y evaluar su valor biológico.

#### **Objetivo Específicos**

- a) Realizar la formulación, análisis sensorial y análisis estadístico de la salchicha no tradicional a base de carne de alpaca y fortificado con harina de cañihua.
- b) Evaluar los análisis microbiológicos y químicos de la salchicha no tradicional a base de carne de alpaca y fortificada con harina de cañihua.
- c) Evaluar el valor biológico a través del balance de nitrógeno y de la digestibilidad de la salchicha a base de carne de alpaca, fortificada con harina de cañihua.
- d) Determinar el costo de producto a nivel piloto.

### **1.4. Justificación**

En la actualidad es habitual en la población infantil de diferentes áreas de nuestro país: la mala nutrición y alimentación por consumo de alimentos catalogados chatarras que son incluidos en la lonchera escolar.

Una de las posibilidades para superar esta situación, consiste en hacer llegar a estos grupos nutricionalmente vulnerables, alimentos de alto valor nutricional que compongan parte de la lonchera escolar y que en lo posible satisfagan sus hábitos de consumo.

Por tales motivos es necesario:

- a. Incentivar el restablecimiento de consumo de carne alpaca y harina de cañihua especialmente orientado a los niños en etapa escolar para aprovechar sus cualidades nutricionales en el contenido de proteínas.
- b. Proporciona alternativas innovadoras de investigaciones tecnológicas alimentarias, que permitan formular nuevos productos a bases de la materia prima utilizado (la carne de alpaca tiene un alto porcentaje de proteína a comparación de carne de res, pollo, cerdo, ternera y cuy). La cañihua se caracteriza por un contenido alto de proteínas y buena proporción de aminoácidos.
- c. Evaluar biológicamente la calidad proteica nutricional de la salchicha no tradicional a base de carne de alpaca fortificada con harina de cañihua para verificar el nivel de digestibilidad y su efecto en la nutrición de las personas.

### **1.5. Hipótesis**

El diseño de una salchicha no tradicional a base de carne de alpaca fortificado con de cañihua y su evaluación de valor biológico depende de la formulación y proceso tecnológico aplicado

## II. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Bases teóricas sobre el tema de investigación

#### 2.1.1. *Salchicha*

Es un embutido escaldado elaborado con carnes rojas y grasa de cerdo. Puede tener o no ternera, cabra, caballo y verduras, perfectamente desmenuzado y mezclado. Además de los agregados de harina y / o féculas y / o almidón y tienen agregados de especias, los cuales deben estar distribuidos uniformemente, su longitud máxima es de 15 cm (Ramos y Córdova, 2005).

Las salchichas se pueden dividir en productos finamente picados, curados, hervidos y ahumados. Pero esa clasificación podría incluir salami y mortadelas. La diferencia más obvia sería su diámetro (Herrera et al. ,2003).

Las salchichas se clasifican como embutidos escaldados y en su elaboración se pueden usar carnes de muy diverso origen, lo que determina su calidad y precio. Se prefiere carne recién sacrificada de novillos, terneras y cerdos jóvenes y magros, en vista que este tipo de carne posee fibra tierna y se aglutina y amarra fácilmente. Además, carece de grasa interna y es capaz de fijar gran cantidad de agua. Estos productos son de consistencia suave, elevada humedad y corta duración (La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura ,1994).

#### **Valor nutritivo de salchicha.**

Según Bejarano et al. (2002) se realizó la comparación del valor nutritivo de las salchichas más comercializadas esto se evidencia en la tabla 1.

**Tabla 1**

*Composición de Alimentos Industrializados Contenido en 100 Gramos de Alimento*

<b>Alimento</b>	Descripción	Energía kcal	Agua g	Proteína g	Grasa g	CH <sub>2</sub> O g	Fibra g	Ceniza g
<b>Salchicha hot dog</b>	Carne, grasa porcina y condimentos	292	55,2	13,0	24,0	4,9	0,0	2,9
<b>Salchicha</b>	Tipo Viena	298	54,7	11,3	24,7	6,6	0,0	2,7
<b>Salchicha</b>	Tipo Viena, enlatada	342	54,4	9,5	32,5	2,1	0,0	1,5
<b>Salchicha</b>	Frankfurt	327	53,5	13,5	29,9	0,0	0,0	3,1
<b>Salchicha</b>	Tipo Frankfurt, enlatada	246	64,8	12,1	21,5	0,0	0,0	1,6

**Fuente:** Bejarano et al. (2002)

### **2.1.1.1. Componentes básicos de la salchicha.**

Según Wirth (1992) describe que fundamentalmente es la carne picada, los productos difieren sobre todo en la presentación, en su condimentación y en los métodos de procedimiento utilizados. La composición básica de las salchichas son los compuestos cárnicos, grasa, agua, nitritos, fosfatos, condimentos, sustancias de relleno, sustancias ligantes y en algunos se incluyen otros componentes como: preservantes, antioxidantes y fijadores de color.

#### **2.1.1.1.1. Carne.**

La carne es el tejido muscular de los animales que se utiliza directamente o se procesa como alimento humano. La carne se compone de agua, proteínas, grasas y carbohidratos. La composición de los diferentes tipos de carne es variable; Por ello, cada tipo de carne tiene su propia aplicación en los distintos productos cárnicos y determina su calidad. A la hora de elegir la carne para su elaboración se deben tener en cuenta las siguientes características: color, estado de madurez y capacidad de retención de agua (Ramos y Córdova, 2005).

#### **2.1.1.1.2. Agua /hielo.**

Según Téllez (1992) indica que el agua supone de 45% al 60% del peso final del embutido (salchicha). Hay varias razones para agregar agua; mejora la suavidad y jugosidad; Al mezclarse con hielo, ayuda a mantener baja la temperatura del producto durante el proceso de emulsificación, el agua actúa como medio de transporte para la distribución de los ingredientes de curado y también reemplaza el agua que se pierde en el proceso.

#### **2.1.1.1.3. Grasa.**

Según Galdós (2015) la grasa de los animales contiene grasa orgánica y grasa de tejidos, la grasa orgánica, como la del riñón, vísceras y corazón, es una grasa blanda que normalmente se funde para la obtención de manteca, la grasa de los tejidos, como la dorsal, la de la pierna y de la papada, es una grasa resistente al corte y se destina a la elaboración de los productos cárnicos (en el caso de querer realizar productos bajos en grasas saturadas, se puede sustituir por grasa vegetal).

#### **2.1.1.1.4. Polifosfato.**

Las propiedades de los fosfatos han permitido su uso en casi todos los alimentos, entre estas propiedades se encuentra el aumento de la retención de agua ya que aumenta el pH del músculo post-rigor (Galdós, 2015).

La mayoría de los fosfatos aumentan el pH de la carne, sin embargo la relación entre la presencia de fosfatos y la capacidad de retención de agua varía con los diferentes fosfatos, entre los fosfatos inorgánicos aprobados por el USDA/FSIS para el uso en productos cárnicos encontramos el tripolifosfato mono, di y tri sódico, el hexametafosfato de sodio, el tripolifosfato mono, di y tri potasio; el tripolifosfato de sodio que es muy utilizado en productos cárnicos por su alta capacidad de retención de agua y aumento de pH, una acción que realizan

los fosfatos es la elevación del pH y la fuerza iónica, así como un intercambio específico con la proteína muscular fibrilar (Galdós, 2015).

Según Fisher (1994) estos favorecen el proceso de emulsión, ya que estimulan la dispersión molecular.

#### ***2.1.1.1.5. Aglutinantes.***

Según Ramos y Córdova (2005) son sustancias que se esponjan al incorporar agua facilitando la capacidad fijadora de agua a demás mejora la cohesión de las partículas de los diferentes ingredientes. También los aglutinantes estabilizan la emulsión y mantienen el desprendimiento de la grasa. Es aconsejable que estos productos tengan un color claro, un sabor y olor neutro. Actualmente se utiliza una amplia gama de aglutinantes de origen vegetal y animal. Los más usados son las harinas (soya, trigo, papa, yuca, maíz, etc.) y las de origen animal esta las proteínas de leches (leches en polvo descremada, suero desecado y caseinato en polvo). También el plasma de la sangre es un aglutinante importante.

#### ***2.1.1.1.6. Sales Curantes.***

Constituyen un ingrediente primordial en el proceso de conservación de las carnes, se dividen en dos:

- Nitrato y nitrito

Ayudan en el curado de la carne, mejoran la vida útil, el aroma, el color, el sabor y la consistencia, también sirven para lograr un mayor rendimiento de peso porque retienen el agua, pero lo más importante, el nitrato protege la carne de Botulismo (Galdós, 2015).

#### ***2.1.1.1.7. Sal común.***

Se utiliza para los siguientes fines: extender el poder conservante, mejorar el sabor de la carne, aumentar el poder fijador del agua y promover la penetración de otras sustancias curativas (Galdós, 2015).

#### ***2.1.1.1.8. Las especias y condimentos.***

Son sustancias aromáticas de origen vegetal que se añaden a los productos cárnicos para darles sabores y olores especiales. Los más conocidos son las cebollas y los ajos, tanto frescos como secos o en polvo, pimienta blanca, pimienta negra, pimentón, laurel, jengibre, canela, clavo de olor, comino, mejorana, perejil, nuez moscada y tomillo, entre otros (Galdós, 2015).

#### **2.1.1.2. Tipos de envoltura.**

Las fábricas suelen ser especialmente cuidadosas e invierten en tripas artificiales para sus productos. Apoyamos esta iniciativa por los beneficios que puede aportar a los productos.

Al utilizar tripas naturales, hemos encontrado serias deficiencias y no aplicamos los mismos criterios de calidad que con las tripas sintéticas importadas.

Independientemente del uso de tripas naturales, se deben respetar los mismos criterios exigentes de calidad, uniformidad, calibración, limpieza y acondicionamiento.

#### ***2.1.1.2.1. Tripas Naturales.***

Según Ramos y Córdova (2005) para la elaboración de embutidos se usan además de las tripas el estómago de cerdo, el estómago de vaca y la vejiga urinaria del cerdo, procedentes del vacunos, terneros y porcinos. Se divide en intestino delgado (duodeno, yeyuno e íleon); e intestino grueso (ciego, colon y recto).

#### ***Ventajas***

- Unión íntima entre proteínas de la tripa y masa embutida

- Alta permeabilidad a los gases, humo y vapor
- Son comestibles
- Son más económicos
- Dan aspecto artesanal

### ***Desventajas***

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

#### ***2.1.1.2.2. Tripas Sintéticas.***

Según Ramos y Córdova (2005) la industria cárnica está muy extendido porque tienen propiedades tecnológicas superiores en algunos aspectos a las tripas naturales. Estos consisten en: hidratos de celulosa, pergamino natural, tejidos sostén con revestimientos proteicos, proteínas endurecidas, poliamidas, poliésteres, polímeros mixtos de PVDC, polipropileno. Lo importante cuando se usan estas tripas es conocer sus características, para así poder evitar los defectos de fabricación.

### ***Ventajas***

- Largos periodos de conservación
- Calibrado uniforme

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

#### **2.1.1.3. Proceso de elaboración.**

Según Jiménez (1998) la elaboración se realiza de los siguientes procedimientos:

- a) Las materias primas deben de ser de carne de cerdo, carne de vaca y grasa. Debe estar en una proporción de 1kg de carne magra y 1 kg de grasa o de 2 kg de carne semi-magra y 1kg de grasa
- b) Primero es molida la carne magra, en un cutter, una vez molida se le añade la sal común o la sal curante y el agua helada (por cada 10kg de carne se añade 2 litros de agua).
- c) Luego se agrega los insumos (aglutinantes y especias ) y se cuteriza hasta que no sean visibles las fibras musculares.

- d) A los 30 segundos a 60 segundos se habrá formado una masa pastosa que ha absorbido toda el agua, conocida como masa magra en la cual se añade la grasa, que previamente ha sido picada.
- e) Enseguida se vuelve a pasar por la picadora de cuchillas (cutter) hasta que la grasa se encuentre bien repartida en la masa. A esta masa se le denomina masa base. Esta fase no debe durar de 2 minutos a 3 minutos.
- f) A la base se le pueden añadir trocitos más o menos grandes de otros ingredientes (verduras, frutos, etc.)
- g) Se procede a embutir la masa con sus respectivos atados
- h) Se realiza el tratamiento por calor o conocido como escaldado a temperaturas entre 90°C y 95°C, es necesario darle movimiento dentro del agua a los embutidos para que el escaldado sea homogéneo. El escaldado se termina cuando la textura del embutido es dura y flexible.
- i) Terminado el proceso térmico es necesario enfriarlos con agua fría o hielo picado

#### ***2.1.1.3.1. Formulación de la salchicha.***

***Tabla 2***

*Formulación para Elaborar el hot dog*

<b>Ingredientes</b>	<b>Cantidad(g)</b>
<b>Carne de cerdo o res curada</b>	1800
<b>Grasa dorsal</b>	950
<b>Maizena o almidón</b>	350
<b>Proteínas de soya</b>	130
<b>Agua helada o hielo</b>	1
<b>Sal</b>	20
<b>Azúcar</b>	20

<b>Polvo Praga</b>	10
<b>Polifosfato</b>	20
<b>Eritorbato de sodio</b>	2.3
<b>Pimienta molida</b>	10
<b>Nuez moscada</b>	2.5
<b>Comino</b>	20
<b>Esencia de humo</b>	2 ml
<b>Colorante carmín</b>	5 ml

---

**Fuente:** Ramos y Córdova ( 2005).

### *La alpaca*

#### **2.1.1.4. Aspecto general de la alpaca.**

La alpaca es uno de los camélidos nativos de América del Sur, cuyo hábitat natural se encuentra en la zona altoandina de Bolivia, Perú, Argentina y Chile. Las alpacas se crían para utilizar principalmente su fibra y carne. El sistema de producción tradicional de estos animales es extenso y poco especializado. Este sistema es el más conocido y es comúnmente administrado por comunidades agrícolas y es muy valorado en varios restaurantes por su sabor (Arestegui, 2005).

Las alpacas son animales de tamaño mediano con una altura a la cruz de 80-90 cm y un peso adulto de hasta 70 kg. El uso de sus fibras es la principal fuente de ingresos para el cultivo de la alpaca y es un producto muy valorado; También se utiliza carne y cueros, no se utiliza como animal de carga, su carne se ha consumido muy limitado, principalmente debido a la baja producción y / o reproducción de las especies que habitan en las zonas altoandinas (Rodríguez, 2004).

De esta manera, las alpacas se crían a partir de la vegetación de los pastizales nativos de la condición en la zona con una altitud de más de 3800 metros sobre el nivel del mar, caracterizados por sus difíciles condiciones geográficas, clima variable, dispersión de casas,

falta de canales de comunicación. y los servicios comenzaron a tener una excelente aceptación por su carne. Este camélido ha iniciado cierto desarrollo en su producción ya que la información técnica de su carne confirma su bajo contenido en grasas y alto contenido en proteínas (Neely, 2001).

La alpaca es un animal de cuerpo esbelto que tiene almohadillas en las patas levantadas, características que le dan la condición de animal ecológico al no dañar el pasto ni causar erosión. En promedio, los índices técnicos del cultivo de alpaca en el Perú son: 45% tasa de natalidad, 30% de mortalidad en crías, 10% de mortalidad de adulta 12% de producción (porcentaje de animales destinados al sacrificio en lugar de ser utilizados para la producción) 50- 70 kg de peso adulto, 54% de rendimiento de la canal 1,6%de peso de vellón, según los registros del Consejo Nacional de Camélidos Sudamericanos de Perú (Consejo Nacional de Camélidos Sudamericanos de Perú, 2005).

Se estima que al menos un millón y medio de personas en varios cientos de miles de familias se dedican a la crianza de camélidos nativos de América del Sur en las regiones altoandinas del Perú. En zonas por encima de los 4000 metros sobre el nivel del mar la producción agrícola es mínima , siendo la ganadería la principal actividad y principalmente se está desarrollando la cría de alpacas huacaya y llamas (Gomes y Gomes, 2005).

#### **2.1.1.5. Clasificación taxonómica.**

Según Kadwell et al (2001); Rodríguez et al (2004); Marín et al (2007) & Stanley et al (1994) es lo siguiente

Clase : Mammalia

Sub-clase : Theria

Infra clase : Eutheria

Orden : Artiodactyla

Sub orden	:	Ruminantia
Infra orden	:	<i>Tylópoda</i>
Familia	:	Camelidae
Género	:	<i>Vicugna</i>
Especie	:	<i>Vicugna pacos</i>

#### **2.1.1.6. Raza.**

En relación a las alpacas, se pueden encontrar animales de dos razas en los rebaños, los Huacayas y los Suris. Se diferencian claramente por sus características fenotípicas. Aunque, a pesar de la diferencia de apariencia, no hay diferencias marcadas en el peso de las crías al nacer (7,5 a 8,0 kg) o el peso vivo de los adultos (media de 65 kg en hembras y 70 kg en machos) entre los individuos de las dos razas (Fernández-Baca, 2005).

Se tiene las siguientes razas de alpacas: Alpaca huacaya y Alpaca suri

##### **2.1.1.6.1. Alpaca Huacaya.**

Es la raza más extendida en el país, representa el 85% del total de alpacas, sus características zootécnicas son las siguientes:

Es un animal de buen desarrollo corporal, con cabeza relativamente pequeña, orejas triangulares, narinas anchas y pigmentadas, boca con labios muy móviles, también pigmentados con penacho bien formado y hocico limpio, cuello largo y fuerte. El tamaño aceptable es de 80 cm. a la cruz; el vellón debe cubrir todo el cuerpo incluyendo las extremidades hasta las cañas, la línea superior del animal es ligeramente convexa, que continúa hasta la cola, con extremidades fuertes y buena postura, que en conjunto le dan al animal una apariencia general armoniosa (Alfaro, 2006).

**Figura 1**

*Foto de las alpacas Huacaya*

**2.1.1.6.2. Alpaca Suri.**

Según Sánchez (2004). Tiene fibras rectas, sedosas, muy brillantes y brillantes con una superficie exterior lisa, flexible y resbaladiza de gran longitud entre 6 y 8 pulgadas que recorre los lados del cuerpo dejando la espalda descubierta, dándole un aspecto anguloso, parecido a una oveja. Cabra de raza Lincoln y Angora con escasa presencia de rizos, lo que dificulta el teñido, ya que sus fibras crecen paralelas al cuerpo del animal agrupadas en forma de mechales ligeramente enrolladas o rizadas.

**Figura 2**

*Foto de una alpaca suri*

**2.1.1.7. 2. Enfermedades de alpaca.**

La *Sarcocystiosis* es una enfermedad parasitaria que no es zoonótica (transmisibles al ser humano), pero provoca una mala apariencia en la preparación de la carne, por lo que se convierte en la causa de decomiso de la canal de camélidos adultos o animales criados sin

medidas de control. Produce grandes pérdidas económicas en el cultivo de alpacas, no solo por aborto y muerte de animales en casos agudos, sino también por la distribución de la producción y productividad en casos crónicos. Por el contrario, la presencia masiva de quistes macroscópicos en la musculatura trae como consecuencia el decomiso de la carcasa o en todo caso, la pérdida de su valor real (Bourgesis, 1994).

Existen muy pocos trabajos de investigación sobre *Sarcocystiosis* en alpacas, por lo que Bustizan, desde 1993, viene realizando estudios sobre sus aspectos epidemiológicos, clínicos y patológicos, con el fin de tener un conocimiento preciso de esta enfermedad y planificar medidas de prevención y control, y si evitar las cuantiosas pérdidas en las explotaciones alpaqueras.

#### **2.1.1.7.1. Etiología.**

Existen dos especies de *Sarcocystiosis* que afectan a las alpacas, y que tienen al perro como huésped final; la *S. aucheniae*, que produce quistes macroscópicos y se localizan en las fibras esqueléticas, la *S. lamacanis*, que produce quistes microscópicos infecciosos y de rápida maduración en poco tiempo, localizados en fibras de músculo cardíaco y esquelético (Bourgeois, 1994).

Las vacunaciones de gatos y monos dieron resultados negativos debido a la presencia de esporas y quistes; estos animales, e indirectamente los gatos salvajes (gatos monteses, pumas, etc.) y los humanos se descartan como huéspedes intermediarios de estos parásitos.

#### **2.1.1.8. Población de las alpacas.**

Según el Censo Nacional Agropecuario (2012), nuestro país cuenta con 3 millones 198 mil 120 cabezas de alpacas, de las cuales el 99% se encuentra en poder de personas naturales (pequeños criadores) y solo el 1% restante en poder de las diversas formas organizativas (medianas y grandes empresas, cooperativas, asociaciones, comunidades campesinas, etc.).

Además, el Ministerio de Agricultura y Riego informó que la población de alpacas se distribuye en 17 departamentos del país, siendo Puno, Cusco y Arequipa los que concentran la mayor producción seguidos de Huancavelica, Ayacucho, Apurímac, entre otras regiones. Cabe destacar que la raza Huacaya representa el 80,4% de la población total, seguida de la raza Suri con 10,2%, y los híbridos el 9,4%.

Perú es el primer productor mundial de fibras de alpaca con el 87% de la población mundial, seguido de Bolivia con el 9,5%.

De las 17 regiones productoras del país, Puno, Cusco y Arequipa, son los departamentos que en conjunto producen el 80% de la fibra de alpaca a nivel mundial, siendo Arequipa el primer referente mundial de la industria textil de alpaca.

Las regiones de la zona central del país, como Junín, Huancavelica y Ayacucho, son consideradas como emergentes e importantes centros de desarrollo de los camélidos.

### Tabla 3

#### *Población de Alpaca por Razas según Tamaño de las Unidades agropecuarias*

<b>Provincia</b>	Suri	Huacaya	Cruzado	Total
Puno	190 528	1 209 716	41 532	1 441 776
Ayacucho	32 752	158 045	31 066	221 863
Arequipa	55 317	353 658	55 362	464 337
Huancavelica	12 278	255 472	34 857	302 607
Huánuco	1 216	3 115	1 038	5 369
Pasco	7 359	134 074	3 246	144 679
Moquegua	13 584	107 406	6 875	127 865
Libertad	416	2 470	1 713	4 599
Lambayeque	61	525	0	586
Lima	4 661	22 106	12 050	38 817
Junín	3 560	51 370	5 417	60 347
Ica	1	8	6	15
Cusco	74 993	39 961	51 529	166 483
Cajamarca	121	716	221	1 058
Apurímac	41 886	157 985	12 982	212 853
Ancash	787	2 224	1 855	4 866
<b>Total</b>	<b>439 520</b>	<b>2 498 851</b>	<b>259 749</b>	<b>3 198 120</b>

**Fuente:** Instituto Nacional Estadística e Informática (2012).

### 2.1.1.9. Producción de carne de alpaca.

Según Ministerio de Agricultura y Riego (2012) Las principales áreas de producción se encuentran en Arequipa, Puno y Cusco. En la tabla 4 se muestra que la producción de carne de alpaca está aumentando, siendo esta mayor que la de carne de llama (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2012) por lo que el impulso que se le está dando a la crianza de alpaca a través de cooperativas y grupos organizados en las comunidades campesinas exige que se industrialice para su utilizar de forma practicable.

El rendimiento medio en canal a nivel nacional se sitúa entre el rango de 46 a 53 por ciento, siendo éste un indicador que debe centrarse en mejorar los sistemas de engorde y las técnicas de sacrificio (Salvá et al., 2006). Estos datos de producción y rendimiento son necesarios para orientar los volúmenes de carne en el momento del procesamiento.

**Tabla 4**

*Producción de Carne de Llamas y Alpacas en el Perú(TM)*

<b>Año</b>	<b>Alpaca</b>	<b>Llama</b>
<b>1998</b>	7 859	2 833
<b>1999</b>	7 750	2 964
<b>2000</b>	7 797	3 186
<b>2001</b>	7 713	3 200
<b>2002</b>	8 277	3 446
<b>2003</b>	8 204	3 452
<b>2004</b>	9 358	3 842
<b>2005</b>	8 867	3 773
<b>2006</b>	8 916	3 883
<b>2007</b>	9 366	4 053
<b>2008</b>	9 517	3 952
<b>2009</b>	10 387	4 146
<b>2010</b>	10 457	4 075
<b>2011</b>	11 328	4 406

*Fuente:* MINAG (2012).

### **2.1.1.9.1. Rendimiento de la carcasa.**

En las alpacas, el rendimiento medio en canal es superior al 50%. Factores como la edad y el peso corporal parecen influir en el rendimiento, aunque la información al respecto sea escasa. (Tellez, 1992). El rendimiento en canal por sexo, edad y estado fisiológico varía entre 43% y 60%, con un promedio de 56% en alpacas criadas en las praderas y engordadas intensivamente durante 8 semanas en la costa central del Perú (Soto, 1989).

El rendimiento porcentual de carne es mayor que en otras especies. Tiene cifras menores a los 2 años (56,2%) y cifras altas a las edades de 3 y 4 años (59,5%). (Ávila y Rojas, 1979). Así tenemos que en un estudio realizado por Bustinza et al. (1993), con hembras adultas de descarte se encontró un rendimiento de canal del 53,5%. De igual manera (Téllez, 1992) trabajando con hembras y machos adultos de descarte y canales con 24 horas de oreo, encontró un rendimiento del 54%. Asimismo, en un estudio realizado por Bravo et al. (1988) citado por Vigo, C (2014) con machos de 1,5 y 1,6 años encontraron rendimientos de canal de 52,9 y 51,5% respectivamente.

**Tabla 5**

*Proporción de los Cortes Obtenidos de la Especie de una Canal de Alpaca*

<b>Corte</b>	<b>kg</b>	<b>%</b>
Pescuezo	2,15	8,60
Brazuelo	5,01	20,05
Costillar	1,71	6,85
Pecho	1,40	5,62
Falda	0,55	2,18
Churrasco	3,87	15,46
Pierna	7,99	31,95
Osobuco	2,08	8,32
Merma	0,24	0,97
<b>Total</b>	<b>25,00</b>	<b>100,00</b>

**Fuente:** Téllez (1992).

#### **2.1.1.9.2. *Carne de alpaca.***

Ponce de León (1971) nos dice que la carne de alpaca es magra, porque tiene menos grasa de infiltración (bajo contenidos de grasa: 2-4%). Aquellos que hacen un producto extremadamente saludable. Tiene un alto valor nutricional: aporta un alto contenido en proteínas con un alto valor biológico (20% en promedio). Tiene una carne ecológica porque en la alimentación de este es principalmente de pastos naturales libres de contaminación ambiental: lluvia acidas, gases, tóxicos y evita la erosión del suelo (no los destruye debido a su particular anatomía).

Considerada una carne magra con poco grasa y proporcionalmente menos colesterol, esto la hace más saludable que otras carnes y está especialmente recomendada para personas que requieren de una dieta en grasa y colesterol (Jeri, 1989).

En estudios previos se han descrito las características de la carne de alpaca tanto (Salva, 2009) como (Mateo, 2010) mencionando que se puede considerar una carne apta para el consumo humano, con algunas propiedades interesantes como su bajo contenido de grasa intramuscular, una alta proporción de proteínas / grasas y una proporción de ácidos grasos omega 6 / omega 3 nutricionalmente más favorable en comparación con la carne de otros rumiantes. Las tecnologías para el procesamiento de la carne de alpaca son comparables a las de la carne de otros animales de matanza más convencionales, siendo un animal con las mismas características físicas que el ganado convencional.

#### **2.1.1.9.3. Características organolépticas.**

Según Ruiz de Castilla (1996) las características organolépticas de la carne de la alpaca es de color, textura y color agradable estas características se evidencia en la tabla 6.

**Tabla 6**

*Proporción de los Cortes Obtenidos de la Especie de una Canal de Alpaca*

<b>Aspectos generales</b>	Tiene poca grasa de cobertura
<b>Textura</b>	De jóvenes más suaves. Adultos consistente y fibrosa al contacto
<b>Color</b>	Rojo vivo a rojo claro.
<b>Olor</b>	Hembras (sui generis). Machos (ligeramente fuerte)
<b>Sabor</b>	Agradable al gusto.
<b>pH</b>	6,3 a 6,5

**Fuente:** Ruiz de Castilla (1996).

La carne de alpaca se diferencia de la carne de llama en que esta última es más oscura y luce más consistente (Pulmalaya, 1984).

#### **2.1.1.9.4. Calidad de carne de alpaca.**

La calidad es un concepto complejo ya que existen diferentes ideas sobre la importancia y contenido del término. En el caso de la carne, en un sentido clásico, se ha definido como: “la totalidad de propiedades y características de la carne que afectan su valor nutritivo, su aceptabilidad (propiedades sensoriales), sus características higiénico –sanitarias y las aptitudes para el procesado industrial o preparación culinaria” (Hoffman, 1993).

Estos aspectos de la calidad vienen dados por diversos factores: genéticos, fisiológicos, de manipulación, los relacionados con el transporte y sacrificio de animales, así como las condiciones para la transformación del músculo en carne y almacenamiento. Además de la definición clásica, cada vez se le da más importancia a la calidad de tipo afectivo o afectivo que incluye aspectos como el bienestar animal, la ecología en la producción, la sostenibilidad económica y social, el nivel de estatus personal asociado al consumo, es decir, para decir una gestión más orgánica en condiciones ambientales más naturales y saludables para los animales (Mateo, 2010).

**Tabla 7***Principales componentes en la calidad de la carne*

	Cantidad de producto comercializable
<b>Rendimiento y composición bruta:</b>	Contiene grasa: magro
	Tamaño y forma del músculo
	Textura y color de la grasa
<b>Aspecto y características tecnológicas:</b>	Cantidad de marmoleado en el magro (grasa intramuscular)
	Color y CRA del magro
	Composición química del magro
<b>Palatabilidad:</b>	Textura y ternura
	Jugosidad
	Flavor (sabor más aroma)
	Calidad nutricional
<b>Salubridad:</b>	Seguridad química
	Seguridad microbiológica
<b>Calidad ética:</b>	Cría aceptable de los animales
<b>Fuente:</b> Warris (2003)	

**2.1.1.9.5. Calidad microbiológica.**

La Norma Técnica Peruana 201.043 (Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual, 2005) señala que la carne de alpaca debe obtenerse de animales sanos, sacrificados y sacrificados bajo control veterinario en mataderos autorizados. También se menciona que no debe contener residuos de antibióticos, conservantes, ablandadores o sustancias que sean inherentemente nocivas para la salud del consumidor.

En la tabla 8 se pueden observar los requisitos microbiológicos para carne de alpaca, establecidos en dicha norma.

**Tabla 8***Requisitos microbiológicos para carne de alpaca fresca y congelada*

<b>Indicador microbiológico</b>	<b>Límite</b>
Recuento de microorganismos aerobios mesófilos	Menor a $10^6$ ufc/g
Detección de Salmonella	Ausencia en 25g
Recuento de <i>Escherichia coli</i>	Menor a $10^2$ ufc/g
Numeración de bacterias psicrófilas	Menor a $10^5$ ufc/g
Recuento de coliformes totales	Menor a $10^2$ ufc/g
Numeración de <i>staphylococcus aureus</i>	Menor a $10^2$ NMP/g

**Fuente:** INDECOPI (2005).

#### **2.1.1.9.6. Composición química.**

La carne, en su composición química, ofrece una riqueza bastante importante de sustancias que desempeñan el papel de nutrientes en el cuerpo humano (Ruiz de Castilla, 1996). El conocimiento de la composición química de la carne de alpaca es importante para comprender su valor nutricional, su calidad sensorial y su idoneidad para el tratamiento industrial. (Mateo, 2010).

De todos los nutrientes, las proteínas ocupan un lugar preferente por muchas razones: Su proporción en la carne es superior a la de muchos otros alimentos, especialmente los de origen vegetal; Su contenido en aminoácidos le confiere un alto valor biológico, cercano al de las proteínas del huevo, y su digestibilidad es muy aceptable; Además, la carne juega un papel fundamental en la dieta humana, constituyendo casi el 69% de la ingesta de tiamina B12 y en algunas dietas occidentales el 96% de vitamina B6 (Ruiz de Castilla, 1996).

Los principales componentes que se encuentran en el músculo *longissimus thoracis* (LT) de alpaca se muestra tabulado a continuación. En términos generales, se puede decir que la composición proximal del LT de alpaca es semejante a la observada en el mismo musculo

de otros rumiantes como camellos y coderos de edad similar, con excepción de su menor contenido graso, considerando que pertenecen al grupo de animales domesticados por el hombre desde tiempos históricos, el cordero, la alpaca se crían en todo el Perú especialmente en la zona sierra, mientras que el camello propiamente dicho es una animal que se ha desarrollado en el medio oriente donde es su hábitat más común comprende las zonas desérticas, y todos ellos son también considerados como alimentos para consumo humano (Kadim et al., 2006).

**Tabla 9**

*Composición Proximal del Musculo Longissimus thoracis de Cordero, Camello y Alpaca*

	L.dorsi de cordero (a)	LT de camello (b)	LT alpaca (c)
<b>Humedad(H)</b>	68,85	71,70	74,07
<b>Proteína(P)</b>	21,02	22,70	22,69
<b>Grasa</b>	8,47	4,40	2,05
<b>Ceniza</b>	1,20	1,10	1,10
<b>H/P</b>	3,28	3,15	3,26

**Fuente:** (a) Sen et al., 2004 (b) Kadim et al., 2006 (c) Salva et al., 2009

**Tabla 10**

*Comparación de la Composición Química de las Carnes(%)*

<b>Especies</b>	Proteínas	Grasas	Minerales	Humedad
<b>Alpaca</b>	21,9	5,1	1,1	70,8
<b>Pollo</b>	18,3	9,3	1,0	73,2
<b>Res</b>	17,5	22,0	0,9	66,0
<b>Ternero</b>	18,8	14,0	1,0	66,0
<b>Cerdo</b>	14,5	37,3	0,7	42,0
<b>Cuy</b>	20,3	7,8	0,8	78,1

**Fuente:** FAO (1990).

Se sabe que el color de la carne depende, entre otras cosas, del contenido de mioglobina y que la edad y la actividad física son dos factores principales que influyen en el contenido de mioglobina en la carne (Tikk *et al.*, 2007).

La concentración de la mioglobina hallada en el LT de alpaca de 18-24 meses criadas en régimen extensivo a gran altitud fue de 4,99 mg/g (Salva *et al.* 2009), que es similar a la obtenida en otros estudios para vacuno (Kr-Zywicki,1982) y para ovinos (Ledward y Shorthose,1971) de aproximadamente 2 años. De otra parte, el contenido de colágeno (relacionado con la dureza) para el musculo LT de alpaca fue de 0,49% (Salva et al., 2009).

#### ***2.1.1.9.7. Propiedades tecnológicas de la carne de alpaca.***

Las características tecnológicas de la carne permiten evaluar su idoneidad para las distintas etapas de conservación, comercialización, elaboración y preparación para el consumo. Algunas propiedades tecnológicas importantes son el pH, la textura y el color.

El pH es un parámetro importante relacionado con la sensibilidad de la carne al deterioro y se utiliza para determinar qué tipo de carne utilizar para el procesamiento. El pH depende de factores tales como: estrés previo al sacrificio al que estuvo expuesto el animal, factores genéticos que predisponen al estrés mencionado anteriormente, condiciones post-mortem, región anatómica y una serie de otros factores.

La alpaca parece ser poco susceptible a la pérdida de calidad de la carne debida al estrés y no suele presentar estos defectos. Así tenemos que Cristofanelli et al. (2004) midieron el pH en las canales de 20 llamas y 40 alpacas macho de la estación experimental de Arequipa (Perú) luego de 1, 6, 12, 24, 48 y 72 h post-mortem, observando en todos los casos un proceso glicolítico normal, alcanzándose finalmente valores de pH en torno a 5,5. Respecto a la región anatómica, el pH puede variar, como se puede apreciar en la tabla 11, donde se observa que el lomo fue la carne con menor valor de pH.

**Tabla 11***Valores de pH en diferentes cortes de alpaca*

Corte	pH
Pierna	6,18
Brazuelo	5,85
Lomo	5,57

**Fuente:** Cabrera (2003); Zorosgastúa, (2004).

Se sabe que a pH 5, la mayoría de las proteínas de la carne se encuentran en el punto isoelectrico (PI), donde las moléculas de proteína no atraen moléculas de agua y no hay repulsión entre ellas. Por encima del punto del electrodo, aumenta la carga neta y la atracción entre la proteína y el agua, y hay repulsión entre moléculas de proteína de la misma carga, lo que aumenta el tamaño del espacio entre las miofibrillas. (Salvá, 2009).

Al agregar sal (cloruro de sodio y fosfato), la carne establece un pH superior a 5, la capacidad de retención de agua (CRA) aumenta, pero si el pH es inferior a 5, la CRA disminuye. Esto es un hecho experimental y existen numerosas hipótesis para explicarlo. Entre ellas, la más aceptable es que el ión Cl es más activo que el ión Na<sup>+</sup> a la hora de interaccionar con las proteínas. Los fosfatos también mejoran la CRA cuando el pH es mayor que el del punto isoelectrico (Salvá, 2009).

***La cañihua*****2.1.1.10. Generalidades de la cañihua**

Según Sevilla y Hone (2004) Aproximadamente la mitad de la producción mundial de alimentos depende de los cultivos: trigo, maíz, arroz y patatas; Los países en desarrollo se están convirtiendo en importantes importadores de alimentos. En el caso del Perú, la demanda de los cereales se cubre mayormente a través de importaciones por lo que es

importante promover el empleo de cultivos de la amplia diversidad disponible, muchas de estas especies, además, están adaptadas a diversos ambientes marginales y su uso debe ser hecho asegurando su producción sostenible. Si consideramos lo agreste del ambiente en la zona andina, que limita el empleo de muchas especies, debemos dar opciones a aquellas cultivadas por miles de años y que actualmente se consideran subutilizadas. La cañihua es una planta semi-domesticada tolerante al frío, la cual tiene adaptación natural a ambientes climáticamente agrestes ya que ha sido domesticada y cultivada en el altiplano de Puno donde cada campaña agrícola es sometida a problemas de sequía y frío, y es cultivada en condiciones agrícolas de uso de pocos insumos.

“En el Perú el cultivo de cañihua está circunscrito a las serranías en especial a las zonas de clima frío como las punas o jalcas, donde los agricultores cultivan más que todo para subsistencia y muy pocos para su comercialización” (Chersi, 1978).

La quinua (*chenopodium quinoa*), la cañihua (*chenopodium pallidicaule*) y el amaranto o kiwicha (*Amaranthus caudatus*) son granos andinos que se caracterizan por contener proteínas de alto valor biológico (aminoácidos esenciales disponibles al organismo animal para satisfacer su requerimiento durante una situación biológica) y valor nutricional (aminoácido para síntesis de proteínas totales juntamente con otros nutrientes). En la actualidad el gobierno nacional a través del Ministerio de Agricultura está promoviendo el cultivo y comercialización de los principales cereales así mismo el Ministerio de Comercio y Turismo Exterior está promoviendo y difundiendo a nivel externo las propiedades nutricionales y sus bondades para impulsar su cultivo y su posterior exportación a mercados externos (Seminario, 2004).

#### **2.1.1.11. Clasificación taxonómica de la cañihua.**

La cañihua se ubica taxonómicamente de la siguiente forma (Mujica *et al.*, 2002):

- Reino : Vegetal, Eukariota  
 Division : *Angiosperrnophyla*  
 Clase : *Dicotyledoneae*  
 Sub clase : *Archichlamydeae*  
 Orden : *Centrospermales*  
 Familia : *Chenopodaceae*  
 Genera : *Chenopodium*  
 Especie : *Chenopodium pallidicaule* Aellen,

#### **2.1.1.12. Descripción botánica de la cañihua.**

Según Tapia (1979) La cañihua es una planta terófito erguida (saigua) o muy ramificada desde la base (lasta) de porte entre 20 y 70 cm. Sus hojas alternas presentan peciolos cortos y finos, láminas engrosadas de forma romboide que miden de 1 a 3 cm de largo. Las inflorescencias son inconspicuas, cimosas axilares o terminales, teniendo flores estaminadas o hermafroditas de 1 a 2 mm de diámetro. El número de estambres son de 1 a 3 con un estaminodio minúsculo. El gineceo está formado por un pistilo, superado por el perianto esférico y terminado en dos ramas estigmáticas apicales.

Según Gutiérrez (1990) la biología reproductiva de la Cañihua no está totalmente estudiada, algunos autores señalan que se caracteriza por alta autofecundación por presencia de flores casi cleistógamas debido a que están protegidas por hojas y donde son raras las flores androestériles, con un porcentaje de 0,1% y en otros casos de casi 20 %. Sevilla (2004).Manifiesta un porcentaje de autopolinización de la cañihua en 60 a 80% dependiendo

de la variedad. Considerando estos valores se podría indicar que la alogamia en cañihua es mayor a la quinua (aproximadamente 10%).

La fruta suele ser de color gris y está cubierta con una cáscara. Las semillas tienen forma de lenticular, de 1 a 1,2 mm de diámetro, de color marrón o negro.

La cañihua es un cereal andino y menos estudiados debido a la limitada difusión de su consumo y cultivo concentrado básicamente en la zona altiplánica del Perú y Bolivia se caracteriza por su adaptabilidad, adecuado para las condiciones ambientales andinas y de agricultura de tipo campesina (condiciones agroclimáticas de zonas frías y altas por encima de los 3800m), donde otros cultivos no prosperan (Gutiérrez, 1990).

Según Pickersgill (2007) la cañihua (*Chenopodium pallidicaule*) es una planta tolerante al frío, semi domesticada que tiene muchas características similares a su progenitor, la quinua (*Chenopodium quinoa*). Según Risi (1984) citado por Gutiérrez (1990) la resistencia de la cañihua a la sequía se debe a su sistema radicular profundo y ramificado, agregando a esto la pubescencia de las vesículas sobre los tallos y hojas. Además, las vesículas contienen cristales de oxalato de calcio que son higroscópicas y controlan la excesiva transpiración.

Valpuesta (2002). En general que existe un sistema proteico complicado que le confiere a la planta la resistencia al frío, algunas de estas proteínas son las dehidrasas las cuales son asociadas a la aclimatación al frío, el fitocromo también es asociado a este tipo de estrés, así como el sistema glutatión reductasa.

#### **2.1.1.13. Variedades de la cañihua.**

La variación de los colores en la planta sigue un patrón muy semejante al de la quinua. Se ha podido diferenciar cuatro factores principales de variación en la cañihua:

El crecimiento de la planta: Saihua, una planta erecta con crecimiento determinado y Lasta, una planta semierecta y con crecimiento no determinado. Cada una de ellas se clasifica según el color de la semilla.

La cañihua erecta normalmente crece más rápido durante aproximadamente 70 días y la produce más materia seca que la semierecta (Repo- Carrasco, 1992).

La coloración del tallo y follaje: amarillo, verde, anaranjado, rosado y rojo purpura.

El color de las semillas: negro, castaño claro.

#### **2.1.1.14. Rendimiento y producción de la cañihua.**

Los principales productores de cañihua a nivel nacional son la provincia de Puno con el 96% de la producción nacional, seguido de Cusco con el 3,24% y Arequipa con el 0,18%, probablemente debido a las condiciones agrícolas favorables para el cultivo como temperatura mínima - 10 °C y temperatura máxima - 20 °C, humedad relativa 55% y precipitación de 500 a 800 mm por año (Mujica *et al.*, 2002). Según el Ministerio de Agricultura, la producción anual total para 2009 fue de 4.949 toneladas y el área cosechada ascendió a 6.269 hectáreas.

#### **2.1.1.15. Valor nutritivo y composición química de la cañihua.**

En cuanto a la diferencia en la composición química, la cañihua depende de la variabilidad genética del material, la madurez de la planta, la ubicación del cultivo y el suelo aplicado, es decir, depende fuertemente de las características del suelo y del medio ambiente donde se cultiva (Tapia, 1990).

El valor nutricional de cañihua no ha sido estudiado tan extensamente como en otros pseudo cereales, sin embargo, se ha descubierto que este grano es rico en proteínas equivalente a las proteínas de la leche con un contenido aproximado de 15, 3% que se ve influenciado por la variedad y las condiciones ambientales, presenta una digestibilidad de 64,1% para la cañihua cocida y de 59,1% en su forma cruda; posee una humedad de 10 a 12 por ciento lo que posibilita su almacenamiento prolongado; en cuanto al contenido de grasas este varía de 4,5 a 8,4%, es relativamente rica en aceite que contiene principalmente ácidos grasos insaturados. El contenido de tocoferoles en el aceite de cañihua es mayor que

en la del aceite de maíz. En cuanto a los micronutrientes lo conforman minerales como el calcio, fósforo y hierro a concentraciones de 171 496 15 mg/100 g respectivamente (Mujica et al.,2002). A diferencia de la quinua, que contiene saponinas de sabor amargo, la cañihua se puede utilizar directamente como alimento sin lavar. En el Tabla 12 se presenta la composición de las dos principales variedades de cañihua (Repo-Carrasco *et al.*, 2009).

El contenido de aminoácidos es variable y en comparación con cereales comunes como el arroz que es deficiente en lisina (3,2 g de lisina en 16 g de nitrógeno) la cañihua contiene el doble de lisina (5,3 g de lisina en 16 g de nitrógeno). En la tabla 13 se presenta el perfil en contenido de aminoácidos de la cañihua.

**Tabla 12**

*Composición Química de la Cañihua (por 100 g de grano)*

Composición	Variedad de grano	
	Cupi	Ramis
Humedad (%)	10,37	11,79
Proteína (%)	14,41	14,88
Grasas (%)	5,68	6,96
Fibra (%)	11,24	8,18
Ceniza (%)	5,03	4,33
Carbohidratos (%)	63,64	65,65
Fibra dietaria total (%)	25,24	25,95
Fibra soluble (%)	2,98	2,79
Fibras insolubles	22,27	23,16
Calcio (mg)	110	141
Fósforo (mg)	375	387
Hierro (mg)	13	12

**Fuente:** Repo-carrasco *et al.* (2009)

**Tabla 13***Contenido de Aminoácidos en Granos de Cañihua*

<b>Aminoácidos</b>	<b>mg de aminoácidos en 16g de nitrógeno</b>
Acido aspartico	7,9
Treonina	3,3
Serina	3,9
Acido Glutamico	13,6
Prolina	3,2
Glicina	5,2
Alanina	4,1
Valina	4,2
Isoleucina	3,4
Leucina	6,1
Tirosina	2,3
Fenilalanina	3,7
Lisina	5,3
Histidina	2,7
Arginina	8,3
Metionina	3,0
Cistina	1,6
Triptófano	0,9
Nitrógeno	2,51

**Fuente:** Mujica *et al.* (2002).***Valor biológico aparente (VBa)***

Representa la parte de la proteína digerida de los alimentos que un organismo retiene (Przybilski, 1977) Teniendo en cuenta las pérdidas en el proceso digestivo. Para determinar esto se utilizó como trazador 0,01 g de carmín, para su cálculo se usó la fórmula (Bodwell, 1977) siguiente:

$$VB_a = \frac{N_{ingerido} - (N_{excretado} + N_{urinario})}{N_{ingerido} - N_{excretado}} \times 100$$

Dónde VBa: Valor biológico aparente; N ingerido: Nitrógeno ingerido; N excretado: Nitrógeno excretado; N urinario: Nitrógeno urinario.

### III. MÉTODO

#### 3.1. Tipo de investigación

Experimentación y observación directa al finalizar el proceso, aplicándose el diseño experimental completamente al azar, al evaluar el alimento con los siguientes atributos: aceptabilidad general, siendo las unidades experimentales, los consumidores.

#### 3.2. Ámbito temporal y espacial

La elaboración de la salchicha de carne de alpaca y adición de harina de cañihua, se desarrolló en la planta piloto de embutidos de Oquendo. En los laboratorios de la empresa Bureau veritas Inspectorate SAC se realizó los análisis Química y Microbiología del producto y La Prueba de valor biológico se desarrolló en el Laboratorio de Bioterio de la facultad de zootecnia de La Universidad Nacional Agraria La Molina.

#### 3.3. Variables

##### **Variables dependientes**

Digestibilidad y preferencia sensorial

##### **Variables independientes**

Formulación y proceso tecnológico

##### **3.3.1. Indicadores de las variables**

En esta investigación se analizó las variables dependientes e independientes que afectó en el diseño de una salchicha no tradicional a base de carne de alpaca (*Vicugna pacos*) y harina de cañihua (*Chenopodium pallidicaule Aellen*) y evaluar su valor biológico. En la tabla 14 se detalla los indicadores de las variables.

**Tabla 14***Indicadores de las variables*

<b>Tipo de variable</b>	Definición de la variable	Indicadores
Dependiente	Digestibilidad	Porcentaje
	Preferencia sensorial	Escala hedónica
Independiente	Formulación	Porcentaje de carne de alpaca
		Porcentaje de harina de cañihua
	Proceso tecnológico	Temperatura
		Tiempo de proceso

**3.4. Población y muestra**

La población de estudio va a estar constituida por todas las producciones que se realicen a nivel experimental tanto de la formulación F1, F2 y F 3. Cada producción se realizará de acuerdo con lo establecido y en las cantidades necesarias para que se disponga producto para todos los análisis que se va a realizar de acuerdo con lo programado

**Técnica de muestreo y tamaño de muestra**

Se aplicará la técnica del muestreo aleatorio simple seleccionando tamaños de muestra a partir de las producciones realizadas a nivel experimental, es decir bajo los siguientes criterios:

Para análisis sensorial se utilizará mínimo un tamaño de muestra de 30

Para análisis químico proximal mínimo un tamaño de muestra de 3

Para análisis físico mínimo un tamaño de muestra 3

Para análisis biológico mínimo un tamaño de muestra de 7

Para análisis microbiológico mínimo un tamaño de muestra de 3

### **3.5. Instrumentos**

#### ***3.5.1. Ingredientes***

##### **Harina**

- Harina de cañihua

##### **Carnes**

- Carne de alpaca
- Carne de cerdo

##### **Insumos**

- Manteca vegetal
- Hielo
- Sal común
- Sal de Praga
- Polifosfato
- Ajo de polvo
- Cebolla de polvo
- Pimienta
- Comino
- Lactato
- Colorante carmín
- Carragenina

#### ***3.5.2. Maquinaria y equipos***

- Cúter de 20 litros y 03 cuchillas
- Escaldador de acero inoxidable

- Bandeja de acero inoxidable
- Termómetro digital
- Mesa de trabajo de acero inoxidable
- Tabla de picar
- Molino de grano
- Bandeja de plástico
- Sartén de acero inoxidable
- Cuchillo de acero inoxidable
- Embutidora de embolo de 6 litros
- Cocina a gas de 2 hornillas
- Refrigerador
- Cronometro eléctrico
- Balanza analítica y balanza de 1 Kg
- pH-metro eléctrico

### Cutter

Maquinas destinadas para el fraccionamiento y el mezclado de los materiales cárnicos e insumos. El número de cuchillas a emplear va a depender del tipo de embutido que se quiere elaborar. La cutter tradicional es fabricada en estructuras metálicas SAE 1010, capacidad de 6 litros, 3 cuchillas de acero inoxidable templado ,caja reductora con corona y sin fin en baño de aceite, rodamientos de bolas, sellados, transmisión de poleas y fajas, llave de encendido de 2 velocidades (Wirth,1992).

### Embutidora manual

Maquina destinada al embutido de mezclas cárnicas en tripas naturales o artificiales tiene una capacidad de 5 litros de dos velocidades manuales, sistema de piñones y cremalleras, base de aluminio pintado, una boquilla de salida con medida(chorizo),turca de ajuste en la boquilla ,manivela cromada (Wirth,1992).

### **3.6. Procedimientos**

#### **3.6.1. Diseño y desarrollo secuencial de actividades**

##### **3.6.1.1. Elaboración de producto**

Proceso de elaboración del producto se desarrolló siguiendo el flujo procesamiento para la elaboración de la salchicha no tradicional a base de carne de alpaca y cañihua. A continuación, se presenta el esquema experimental.

#### **a) Recepción**

- Carne de alpaca

Se realizó las inspecciones de calidad de la carne que no tenga manchas oscuras , el olor sea suigéneris, pH (5.4-5.8) y temperatura de refrigeración (4°C-5°C)

- Semilla de cañihua

Al inspeccionar la semilla poseía una envoltura plástica y se realizó el control visual, para verificar que estaba exenta de hongos.

- Insumos

Insumos se recibe en óptimas condiciones higiénicas sanitarias.

#### **b) Selección**

- Carne de alpaca

Se procedió a realizar el deshuese (la separación de la carne y los huesos) y se procedió a refrigerar 4 °C ,para poder conservar la carne.

- Semilla de cañihua

Para su verificación de la semilla se esparció las semillas en una fuente blanca, luego extraer los cuerpos extraños de la semilla de cañihua. y obtenemos de esta manera las semillas limpias de impurezas.

**c) Tostado**

Se introdujo en un sartén de acero inoxidable las semillas y se empieza a tostar con fuego lento, se mueve lentamente con un cucharón de palo las semillas para evitar que se quemem

**d) Molienda**

Se utilizó en un molino de grano para llevar a cabo la molienda de semilla tostada de cañihua. Se depositó todo lo molido en un tazón de acero inoxidable

**e) Pesado (harina de cañihua)**

Se realizó el pesado y empaquetó de la harina de cañihua en envoltura de 100g (ver anexo 4).

**f) Trozado y corte**

Se realizó la separación de tejidos grasos, tendones, colágenos, nervios y otros residuos tratando de dejar solamente carne de características magra.

El trozado consistió en fraccionar el material cárnico en pedazos muy pequeños (5 cm aproximado).

**g) Pesado**

- La carne de alpaca

Se realizó el pesado de la carne según las formulaciones (F1,F2 y F3)esto se evidencia en la tabla 16 y se depositó en una envoltura plástica, para luego llevarlo a refrigeración.

- Los insumos

El peso de cada insumo se evidencia en la tabla 16.

Se peso todos los ingredientes(ver anexo 4), para evitar cualquier error.

#### **h) Cuterizado y Mezclado**

Se introdujo el material cárnico en el cutter y se añadió la sal común, sal de praga y el agua helada(por cada 5kg de carne se añadió 1 litro de agua), luego se agregó los insumos (harina de cañihua y especias) y se cuterizo hasta obtener la masa magra, en la cual se añadió la manteca vegetal y se siguió cuterizando hasta que se obtuvo la masa uniforme denominada masa base (ver anexo 5).

#### **i) Embutido**

Se realizo el llenado de la embutidora con la masa base y se giró lentamente la manija de la embutidora manual de embola, para eliminar el aire en el producto, luego se colocó la tripa artificial (40 mm) en la boquilla de la embutidora y se procedió a girar la manija de la embutidora lentamente para que el producto salga uniforme, en todo momento se mantuvo las optima condiciones higiénicas y sanitarias, fin de no contaminar el producto. Se realiza el atado en cada 7 cm, con la ayuda de una regla de acero (ver anexo5)

#### **j) Escaldado**

El producto ya formado y proporcionado se colocó en una olla con agua caliente a 85°C por 30 minutos, sumergiendo las salchichas en el agua caliente con la finalidad de escaldarlo homogéneamente (ver anexo 5).

#### **k) Enfriando**

Finalizado el escaldado del producto, se retiró de la olla y luego se coloca en un tazón con cribas de acero inoxidable y se enfrió con un corriente de agua fría (20°C)

**l) Envasado**

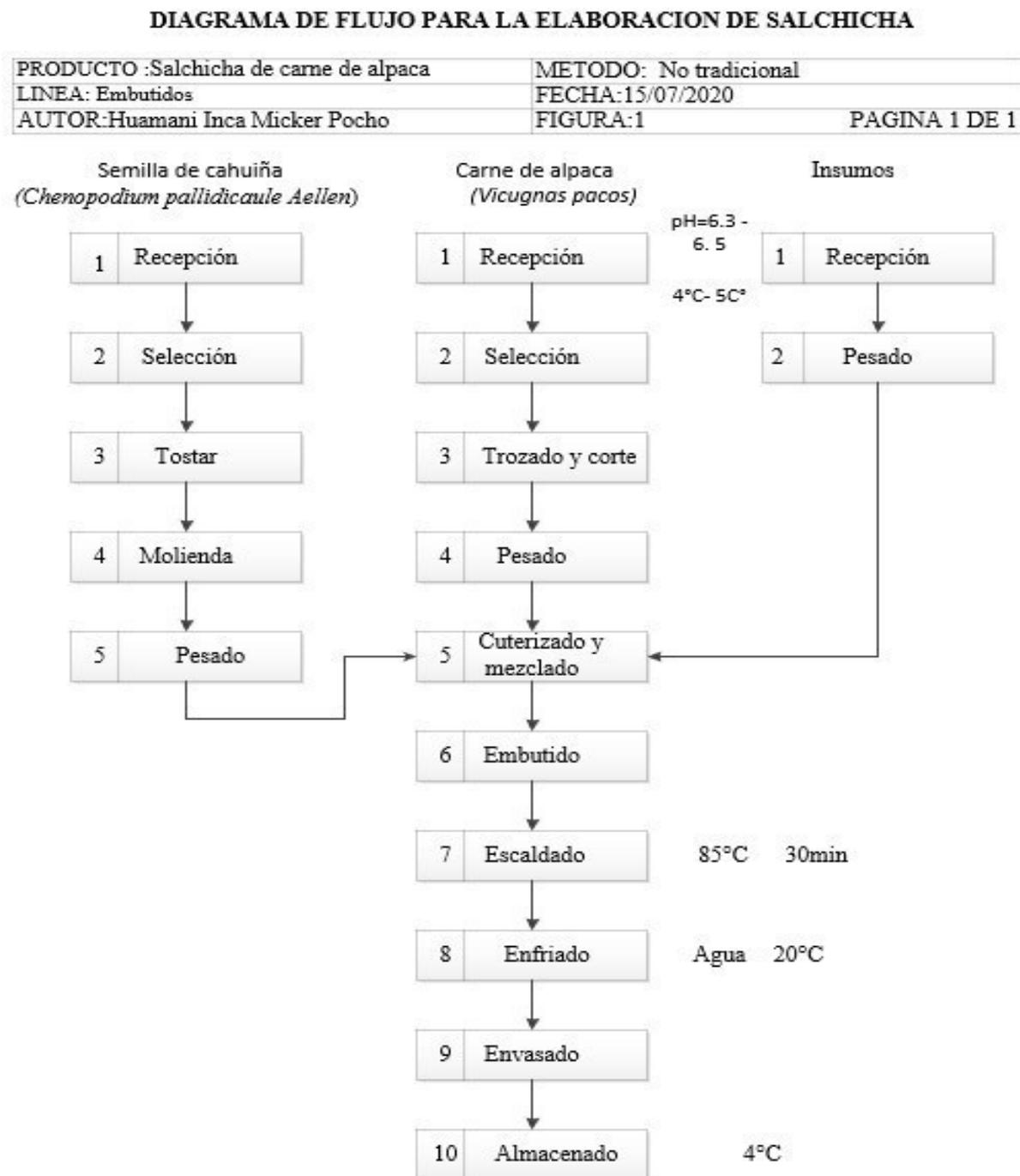
La salchicha se colocó en una bolsa de plástico y se selló con una selladora manual.

**m) Almacenado**

El producto sellado se almaceno en una refrigeración a 4°C.

Figura 3

Flujograma para elaboración de salchicha



Las formulaciones empleadas se basaron en los porcentajes de carne de alpaca y harina de cañiña. Se diseñaron 03 formulaciones a fin de evaluarlos sensorialmente con un panel de control. En la tabla 16 se observa las diversas formulaciones empleadas.

### 3.7. Análisis de datos

Formulación del producto para el diseño de la salchicha no tradicional a base de carne de alpaca y fortificada con harina de cañihua, se consideró según la tabla 15.

**Tabla 15**

*Salchicha tradicional*

	PESO (g)
Carne de vacuno	4 500
Carne de cerdo	1 500
Hielo	1 500
Harina de trigo	600
Grasa dorsal	762
Sal común	120
Sal de Praga	12
Polifosfato	21
Ajo en polvo	18
Cebolla en polvo	18
Pimienta	12
Comino	6
Lactato	3
Colorante carmín	12
Carragenato	30
<b>Peso total</b>	<b>9 114</b>

## IV. RESULTADOS

### 4.1. Formulación de Salchicha a Base de Carne de Alpaca y Fortificada con Harina de Cañihua

Se diseñó las 3 formulaciones a base del diseño de la tabla 15. Realizando las dosificaciones de carne de alpaca y harina de cañihua se llega a concluir las proporciones según indica en la tabla 16.

**Tabla 16**

*Análisis sensorial de las muestras de acuerdo a las formulaciones*

	<b>PESO (g)</b>		
	F1	F2	F3
Carne de alpaca	600	700	800
Carne de cerdo	400	300	200
Hielo	250	250	250
Harina de cañihua	100	100	100
Manteca vegetal	127	127	127
Sal común	20	20	20
Sal de Praga	2	2	2
Polifosfato	3,5	3,5	3,5
Ajo en polvo	3	3	3
Cebolla en polvo	3	3	3
Pimienta	2	2	2
Comino	1	1	1
Lactato	0,5	0,5	0,5
Colorante carmín	2	2	2
Carragenato	5	5	5
Peso total	1 519	1 519	1 519

De acuerdo a estas formulaciones se preparó las muestras para definir por análisis sensorial la mejor formulación, la que se muestra en la figura 4, la que determino mediante la prueba Hedónica.

## **4.2. Análisis sensorial de las tres formulaciones**

### ***4.2.1. Análisis Sensorial***

#### **4.2.1.1. Panel de degustación y ambiente**

Se convocó a los alumnos de 5to, 6to de primaria y 1ero de secundaria del C.E. 0152 José Carlos Mariátegui que entre sus preferencias de consumo este las salchichas.

#### **4.2.1.2. Presentación a los panelistas**

Una vez elaborado las tres formulaciones se realiza la prueba sensorial para corroborar el grado de satisfacción y la calidad del producto (ver anexo 8). Se programa un análisis sensorial de prueba hedónica que se tabulan y analizan utilizando análisis de varianza (ANOVA) considerando jueces semi- entrenados, entre los estudiantes CE 0152 José Carlos Mariátegui. Los resultados se muestran en la Figura 4.

**Figura 4**

*Resultados del análisis organoléptico de la salchicha no tradicional*

Formulaciones	Atributos Evaluados	Puntaje (30panelistas)																														Tratamiento		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	Sub total	Total	Media
F1	Color	3	3	3	3	3	3	3	3	3	5	3	3	4	4	3	4	4	3	4	4	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3	100	516	3.3
	Olor	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	4	3	4	3	4	3	3	3	4	3	3	4	4	3	3	3	98	3.3		
	Sabor	4	5	4	4	5	4	4	5	4	5	3	3	3	4	5	4	5	4	3	4	3	2	4	4	4	3	4	3	4	4	117		3.9
	Textura	3	4	4	3	3	4	4	3	4	3	4	4	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3	3	3	3	4	3	3	4	103		3.4
	Apariencia	4	3	3	3	3	4	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	4	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	98		3.3
F2	Color	4	3	3	3	3	3	3	3	5	3	3	4	5	3	4	4	3	5	4	3	4	3	4	3	4	3	3	3	3	104	522	3.5	
	Olor	3	3	4	3	3	4	3	3	3	4	3	3	4	3	5	3	4	3	3	3	5	3	3	3	4	4	5	3	3	103		3.4	
	Sabor	3	4	3	4	4	5	4	4	4	3	3	4	4	4	4	3	3	4	4	5	3	4	3	4	5	4	3	4	4	114		3.8	
	Textura	3	5	4	3	3	4	4	3	4	3	5	5	3	3	3	3	3	5	4	4	4	3	3	3	3	3	4	3	3	4		107	3.6
	Apariencia	3	3	3	3	3	5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3		94	3.1
F3	Color	4	3	3	4	5	3	3	3	4	5	3	4	4	5	3	4	4	3	5	4	4	4	3	4	5	4	3	3	3	112	602	3.7	
	Olor	5	3	4	3	3	4	5	4	5	4	5	3	3	4	4	5	4	4	2	3	4	5	4	4	3	4	4	5	3	4		117	3.9
	Sabor	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	4	4	5	5	5	5	4	4	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5		143	4.8
	Textura	5	3	3	3	4	3	5	4	3	4	5	4	3	5	3	5	4	4	3	5	4	5	4	4	3	3	3	4	5	4		117	3.9
	Apariencia	2	4	4	4	5	3	5	4	4	4	2	4	4	3	4	4	4	4	5	4	3	3	5	4	4	5	3	3	3	4		3	113

LEYENDA

ESCALA

5 : Me gusta	F1 :Formulacion
4 :Me gusta moderadamente	F2 :Formulacion
3 :No me gusta ni me disgusta	F3 :Formulacion
2 :Me disgusta moderadamente	
1 :Me disgusta	

### 4.3. Análisis estadístico

Con los resultados se procedió a realizar la prueba de hipótesis para ANOVA y prueba de Tukey:

- **Hipótesis nula (Ho):** No existen diferencias significativas entre las formulaciones (F1, F2 y F3) a un nivel de confiabilidad del 95%
- **Hipótesis alterna (Ha):** Al menos existe una diferencia significativa entre las formulaciones (F1, F2 y F3) a un nivel de confiabilidad del 95%

Los resultados del análisis estadístico se evidencian en las siguientes figuras.

#### Figura 5

*Resultados del Análisis de ANOVA del color del Producto elaborado*

Análisis de varianza de un factor						
RESUMEN						
Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza		
Columna 1	30	100	3.33333333	0.29885057		
Columna 2	30	104	3.46666667	0.46436782		
Columna 3	30	112	3.73333333	0.54712644		
ANÁLISIS DE VARIANZA						
	Suma de los cuadrados	Libertad de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F	
Entre grupos	2.48888889	2	1.24444444	2.85	0.06	3.101295757
Dentro de los grupos	38	87	0.43678161			
Total	40.4888889	89				

$P > 0,05$  no existe diferencia estadísticamente significativa en el color de las formulaciones.

**Figura 6***Resultados del análisis de ANOVA-Tukey del olor del Producto elaborado*

Análisis de varianza de un factor						
RESUMEN						
Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza		
Columna 1	30	98	3.266666667	0.202298851		
Columna 2	30	103	3.433333333	0.46091954		
Columna 3	30	117	3.9	0.644827586		
ANÁLISIS DE VARIANZA						
Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	medio de los cuadros	F	Probabilidad o crítico para F	
Entre grupos	6.466666667	2	3.233333333	7.42	0.001	3.10129576
Dentro de los grupos	37.93333333	87	0.436015326			
Total	44.4	89				
Prueba de Tukey						
Diferencia honestamente significativa (HSD)	0.405					
Multiplicador*	3.36					
cuadrado de error medio (Mse)	0.436015326					
tamaño de muestras (n)	30					
	Formulación 1	Formulación 2	Formulación 3			
Promedio	3.3	3.4	3.9			
	F1	F2	F3			
			-0.1	-0.6		
				-0.5		

$P < 0.05$  se procedió a realizar la prueba de Tukey, luego se realizó el cuadro de doble entrada de las formulaciones F1, F2 y F3. Se comparó los resultados de las diferencias de las medianas con el resultado de la diferencia honestamente significativa (HSD) del olor. Si hay diferencia entre las formulaciones: F1-F3 y F2-F3.

**Figura 7**

*Resultados del análisis de ANOVA-Tukey del sabor del Producto elaborado*

Análisis de varianza de un factor							
RESUMEN							
	Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza		
Columna 1		30	117	3.9	0.57586207		
Columna 2		30	114	3.8	0.37241379		
Columna 3		30	143	4.76666667	0.18505747		
ANÁLISIS DE VARIANZA							
	Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Medio de los cuadr	F	Probabilidad	Valor crítico para
Entre grupos		16.95555556	2	8.477777778	22.4	0.0	3.10129575
Dentro de los grupos		32.86666667	87	0.377777778			
Total		49.82222222	89				
Prueba de Tukey							
Diferencia honestamente significativa (HSD)		0.377					
Multiplicador*		3.36					
cuadrado de error medio (Mse)		0.378					
tamaño de muestras (n)		30					
		<b>Formulación 1</b>	<b>Formulación 2</b>	<b>Formulación 3</b>			
<b>Promedio</b>		3.9	3.8	4.8			
			F1	F2	F3		
	F1			0.1	-0.9		
	F2				-1		
	F3						

$P < 0.05$  se procedió a realizar la prueba de Tukey, luego se realizó el cuadro de doble entrada de las formulaciones F1, F2 y F3. Se comparó los resultados de las diferencias de las medianas con el resultado de la diferencia honestamente significativa (HSD) del sabor. Si hay diferencia entre las formulaciones: F1-F3 y F2-F3.

Figura 8

## Resultados del análisis de ANOVA –Tukey de textura del Producto elaborado

Análisis de varianza de un factor						
RESUMEN						
Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza		
Columna 1		30	103	3.433333333	0.254022989	
Columna 2		30	107	3.566666667	0.529885057	
Columna 3		30	117	3.9	0.644827586	
ANÁLISIS DE VARIANZA						
origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Medio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	3.466666667	2	1.733333333	3.64	0.03	3.101295757
Dentro de los grupos	41.43333333	87	0.476245211			
Total	44.9	89				
Prueba de Tukey						
Diferencia honestamente significativa (HSD)	0.42					
Multiplicador*	3.36					
cuadrado de error medio (Mse)	0.4762					
tamaño de muestras (n)	30					
	Formulación 1	Formulación 2	Formulación 3			
Promedio	3.4	3.6	3.9			
	F1	F2	F3			
F1			-0.13	-0.47		
F2				-0.33		
F3						

$P < 0.05$  se procedió a realizar la prueba de Tukey, luego se realizó el cuadro de doble entrada de las formulaciones F1, F2 y F3. Se comparó los resultados de las diferencias de las medianas con el resultado de la diferencia honestamente significativa (HSD) de la textura. Si hay diferencia entre la formulación: F1-F3.

## Figura 9

### Resultados del análisis de ANOVA-Tukey de Apariencia del Producto elaborado

Análisis de varianza de un factor						
RESUMEN						
Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza		
Columna 1	30	98	3.266666667	0.20229885		
Columna 2	30	94	3.133333333	0.18850575		
Columna 3	30	113	3.766666667	0.66781609		
ANÁLISIS DE VARIANZA						
Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	6.688888889	2	3.344444444	9.4777	0.0002	3.101295757
Dentro de los grupos	30.7	87	0.352873563			
Total	37.38888889	89				
Prueba de Tukey						
Diferencia honestamente significativa (HSD)	0.36					
Multiplicador*	3.36					
cuadrado de error medio (Mse)	0.3529					
tamaño de muestras (n)	30					
Promedio						
	Formulación 1	Formulación 2	Formulación 3			
	3.2667	3.1333	3.7667			
	F1	F2	F3			
			0.13	-0.50		
				-0.63		
Se encontro una diferencia estadisticamente en la apariencia en las formulas F1 -F3 Y F2-F3						

$P < 0.05$  se procedió a realizar la prueba de Tukey , luego se realizó el cuadro de doble entrada de las formulaciones F1,F2 y F3.Se comparó los resultados de las diferencias de las medianas con el resultado de la diferencia honestamente significativa (HSD) de la apariencia. Si hay diferencias entre las formulaciones:F1-F3 y F2-F3.

Se tomaron los valores absolutos de los resultados de las diferencias de las medianas , para realizar la comparación de HSD.

**Tabla 17***Formula con Mayor Aceptación Sensorial*

	PESO (g)
	F3
Carne de alpaca	800
Carne de cerdo	200
Hielo	250
Harina de cañihua	100
Manteca vegetal	127
Sal común	20
Sal de Praga	2
Polifosfato	3.5
Ajo en polvo	3
Cebolla en polvo	3
Pimienta	2
Comino	1
Lactato	0,5
Colorante carmín	2
Carragenato	5
Peso total	1 519

Teniendo la formulación F3, como la de mejor aceptación se procedió a realizar un ensayo de análisis: microbiológico, químico y valor biológico.

#### **4.4. Análisis microbiológico de la salchicha no tradicional aceptado (Formula 3)**

Se realizó el análisis a la formulación 3, de mayor aceptación, para verificar los estándares microbiológicos. Se utilizó una muestra de 300g para realizar los análisis que se describen en la tabla 18.

**Tabla 18***Análisis Microbiológico del Producto*

Análisis	Salchicha no tradicional carne de alpaca y cañihua	
	24 horas	8 días
<i>Aerobios Mesófilos</i> ufc/g	13x10 <sup>2</sup>	13x10 <sup>2</sup>
<i>Escherichia coli</i> NMP/g	0	0
<i>Clostridium perfringens</i> ufc/g	<1,0x10	<1,0x10
<i>Staphylococcus</i> ufc/g	<1,0x10	<1,0x10
<i>Salmonella</i> detección en 25 g	No detectado	No detectado

**4.5. Análisis proximal de la salchicha no tradicional aceptado (Fórmula 3)**

Se procedió a realizar el análisis proximal de la formulación 3. Se utilizó una muestra de 500g ,para realizar los análisis que se indican en la tabla 19.

**Tabla 19***Análisis Químico Proximal del Producto*

COMPONENTES	PORCENTAJE
Humedad g/100g	73,50
Proteína g/100g	16,84
Grasa g/100g	1,39
Ceniza g/100g	2,91
Carbohidrato g/100g	3,12
Fibra cruda	2,24

**4.6. Análisis del Valor Biológico de la salchicha no tradicional aceptado (Fórmula 3)**

Se procedió a realizar el secado del producto en la estufa a una temperatura 65°C durante 3 horas, luego se realizó la molienda y mezclado con maicena y azúcar. Se armo la jaula metabólica de aluminio con el embudo recolector y tubo de ensayo. Se selecciono 6 ratas albinas de 21 días de nacidos de diferentes camadas con una diferencia de peso de 1g a 1,5g.

La duración del experimento se realizó durante 10 días. Los primeros 4 días sirve para acostumbrar a las jaulas metabólicas y se alimentaron con la muestra y otro alimento, hasta acostumbrar con la muestra .

Se utilizo una hoja de registro de hoja de control de peso. La dosis diaria que se empleaba para alimentar por rata era 10 g.

Para empezar el análisis se empezó pesar cada rata, y se hecho colorante carmín (0,01 g) a la muestra para empezar. Se utilizo el tolueno y thimol para conservar la orina y heces respectivamente. Al finalizar la recolección de muestras se utiliza el colorante carmín. Luego se lleva a laboratorio a extraer Nitrógeno ingerido. Los resultados se evidencian en la tabla 20.

## **Tabla 20**

### *Resultados Finales de Valor Biológico*

Parámetro	Muestra
	Salchicha de carne de alpaca y cañihua
Nitrógeno Ingerido(g) NI	4,82
Nitrógeno excretado en heces(g) NF	0,33
Nitrógeno excretado en orina(g) NU	2,07
Valor biológico (%)	53,90

Los costos de producción se presentan en la tabla 21

**Tabla 21***Costo de producción*

<b>Ingredientes(g)</b>	<b>Cantidad(kg)</b>	<b>Precio por kg</b>	<b>Costos(S/ )</b>
Carne de alpaca	60	12	720
Carne de cerdo	30	13,5	405
Manteca vegetal	20	5	100
Hielo	25	3	75
Harina de cañihua	15	12	180
Sal común	5	1,5	7,5
Sal de Praga	0,5	10	5
Polifosfato	0.5	18	9
Ajo en polvo	0,5	25	12,5
Pimienta	0,3	7	2,1
Comino	0,2	8	1,6
Lactato	0,15	28	4,2
Colorante carmín	0,2	85	17
Carragenina	0,3	75	22,5
Materiales de escritorio			150
Costos de análisis			
Análisis de valor biológico			1 500
Análisis microbiológico			500
Análisis proximal			600
Movilidad			150
<b>PRESUPUESTO TOTAL</b>			<b>4 473,9</b>

## V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Según Cordova y Rosales (2009) la adición de diferentes porcentajes de insumos (carragel, pimienta y sal) afectan en las características organolépticas (color, olor, sabor y textura), mejorándolas a los embutidos, se coincide que los insumos permitieron dar un sabor agradable al paladar y esto permitió la aceptación de los panelistas semi entrenados.

Según Tacuri (2015) al formular la carne de alpaca en diferentes porcentajes para la elaboración del chorizo español se concluyó que al ocupar un porcentaje adecuado de carne de cerdo y de alpaca da un color, olor, sabor y una buena textura deseada al producto, pero al ocupar demasiada carne de alpaca las preparaciones no contenían el mismo color, olor, sabor, ni una buena textura adecuada del embutido. No coincido con el autor por la razón que nuestra formulación F3(carne de alpaca 53 %y harina de cañihua 7 %), contiene más carne de alpaca y poca carne de cerdo, es de mejor aceptabilidad por los panelistas.

Según Naza (2014) al elaborar el hot dog ahumado a partir de carne de alpaca al 63% y carne de cerdo 27% obtuvo un 20,19% de proteína en comparación con la formulación F3 ( carne de alpaca 53% y carne de cerdo 13%)cuyo resultado se obtuvo 16,84% de proteína. Implica que a mayor cantidad de la materia prima(carne de alpaca),se registrara un mayor porcentaje de proteína.

Se realizó la búsqueda de un trabajo similar que se realizó el valor biológico en un embutido no se encontró. Este trabajo quedará como precedente que el valor biológico es de suma importancia para indicar el grado de digestibilidad de productos innovadores.

## VI. CONCLUSIONES

- En la presente tesis se diseñó la salchicha no tradicional, a base de carne de alpaca y harina de cañihua con diferente porcentaje que se emplearon en las tres formulaciones F1(carne de alpaca 39%y harina de cañihua7 %), F2(carne de alpaca 46 %y harina de cañihua7 %) y F3(carne de alpaca 53 %y harina de cañihua 7 %) el cual fueron sometidos al análisis organoléptico de los atributos de sabor, color, olor, textura y apariencia dando como mejor formulación F3(carne de alpaca 53 %y harina de cañihua 7 %). Se analizó el valor biológico dando como resultado 53.90 % se concluye que el diseño tecnológico y evaluación del valor biológico de la salchicha no tradicional a base de carne de alpaca fortificado con harina de cañihua depende de la formulación y proceso tecnológico aplicado.
- Se sometió al análisis estadístico los resultados del análisis organoléptico (figura4) de las tres formulaciones F1(carne de alpaca 39%y harina de cañihua7 %), F2(carne de alpaca 46 %y harina de cañihua7 %) y F3(carne de alpaca 53 %y harina de cañihua 7 %) se empleó en el análisis de varianza de un factor ANOVA , al 5% de significancia, en los atributos de olor ,sabor, textura y apariencia en donde se evidencio que al menos en uno de las formulaciones tuvo una diferenciación sensorial , por esta razón se rechaza la hipótesis nula y se aceptó la hipótesis alternativa ,luego se aplicó la prueba de tukey según corresponda en la figura 6, figura 7, figura 8 y figura 9 concluyendo que si existe diferencia estadísticamente significativa en las formulaciones en los siguientes atributos: olor, sabor, apariencia ( diferencia entre F1,F3 y diferencia entre F2,F3), textura (diferencia entre F1,F3) . En el atributo de color (figura 5) se aceptó la hipótesis nula , se concluye que no hubo diferenciación estadísticamente significativa en el color en las formulaciones F1, F2 y F3.

- Se realizó los análisis microbiológico y análisis proximal de la formulación F3 (carne de alpaca 53 %y harina de cañihua 7 %) ,de mejor aceptación por los panelistas. Al realizar la acotación de los valores obtenidos del análisis microbiológico de la salchicha no tradicional , de la carne de alpaca y harina de cañihua(tabla 18) ,con la norma NTS N.º 071 embutidos con tratamiento térmico (anexo M), los resultados se encuentran debajo del límite requerido para el producto , por lo tanto, se concluye que el producto fue elaborado con BPM y se elaboró con materia prima adecuadas, con los estándares sanitarios requeridas y está apto para el consumo. Al realizar el análisis proximal destacando la proteína 16.84% la salchicha no tradicional, de carne de alpaca y harina de cañihua,(tabla 19) y se comparó con la tabla peruanas de composición de alimentos 2017 (anexo N) los resultados proteicos con otros productos similares como la salchicha blanca chica, salchicha blanca grande, hot dog y salchicha de huacho con un 12%, 13,6%, 11% y 13,5% de proteína respectivamente. Se concluye que el producto elaborado tuvo un porcentaje más alto de proteína comparado con los productos como la salchicha blanca chica, salchicha blanca grande, hot dog y salchicha de huacho en un 37%, 21%, 50% y 22% proporcionalmente.
- El valor biológico a través del balance de nitrógeno y de la digestibilidad de la salchicha no tradicional(carne de alpaca 53 %y harina de cañihua 7 %) dio un resultado del valor biológico de 53,90 % (anexo A), se concluye que más de la mitad del aminoácido de proteína de la salchicha no tradicional serán asimilados por el cuerpo del comensal.
- Se determinó el costo de producción del Salchicha no tradicional a base de carne de alpaca y harina de cañihua tabla 21. Que el costo aproximado del producto es de S/ 28,3 por kg.

## VII. RECOMENDACIONES

- Se debe realizar un estudio de análisis sensorial con la formulación (F3), salchicha no tradicional a base de carne de alpaca y cañihua, con la comparación de las salchichas que se comercializan en el mercado, para medir el grado de aceptabilidad frente a sus potenciales clientes.
- El análisis de valor biológico se debe de emplear en las salchichas comerciales de nuestro medio para luego realizar las comparaciones del valor biológico de este producto y podemos evidenciar que el uso de la materia prima y formulación son clave para mejorar un producto catalogado comida chatarra.
- Con la finalidad de seguir enriqueciendo la investigación se recomienda en realizar un estudio de vida útil y tipos de envoltura.

### VIII. REFERENCIAS

- Ayala, R. (2012). *Caracterización del subsistema de producción de carne de alpacas en la microregión santiago de Tirajahua, Provincia Camacho* [Tesis de pregrado, Universidad Mayor de San Andrés]. Repositorio institucional UMSA. <https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/4335/T1775.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Arestegui, D. (2005). Alpaca and vicuña: general perspectives. En *Proceedings of the ICAR/FAO seminar, ICAR technical series N° 11*, (pp. 31-36). [https://www.icar.org/Documents/technical\\_series/ICAR-Technical-Series-no-11-Sousse/Arestegui-Otazu.pdf](https://www.icar.org/Documents/technical_series/ICAR-Technical-Series-no-11-Sousse/Arestegui-Otazu.pdf)
- Alfaro, S. (2006). *Producción de alpacas alternativa rentable para las familias alto andinas de la zona centro de Ayacucho*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. Repositorio Institucional UNMSM. [https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/1243/Alfaro\\_cs.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/1243/Alfaro_cs.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Ávila, M. y Rojas, V. (1979). *Relación del peso vivo, peso de vellón en diferentes edades de alpacas var. Huacaya* [Tesis pregrado]. Universidad Nacional Técnica del Altiplano.
- Baldeón, J. y Orihuela, B. (2017). *Evaluación de la sustitución parcial de carne de alpaca (Vicugna pacos) en la elaboración de jamonada de cerdo*. [Tesis pregrado, Universidad Nacional del Centro del Perú]. Repositorio institucional UNCP. <https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/4698/Balde%C3%B3n%20Carrasco%20-%20Orihuela%20Arzap%C3%A0lo.pdf?sequence=1>

- Bejarano, E., Bravo, M., Huaman, M., Huapaya, C., Roca, C. y Rojas, E. (2002). *Tabla de composición de alimentos industrializados*. Ministerio de Salud, Instituto Nacional de Salud, Centro Nacional De Alimentación y Nutrición. Lima -Perú  
<https://www.um.es/lafem/Nutricion/DiscoLibro/03Alimentos/Complementario/TablaComposicionalimentosIndustrializados.pdf>
- Bodwell, C. (1977). *Problems in the development and application of rapid methods of assessing protein quality*. Food Technology, 8(1), 188-199.
- Bustinza, V., Garnica, J., Maquera, Z., Larico, J., Apaza, E. y Foraquita, S. (1993). *Carne de alpaca*. Editorial Universidad Nacional del Altiplano Puno.
- Cabrera, L. (2003). *Utilización de carne de cordero y alpaca en productos tipo salchicha frankfurt y jamón ahumado*. [Tesis pregrado]. Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Chaparro, M. (2014). *Elaboración y evaluación de un embutido cocido de carne de alpaca (Vicugna pacos) tipo salami con ahumado en caliente*. [Tesis pregrado]. Universidad Nacional Jorge Basadre Grohman.
- Cristofanelli, S., Antonini, M., Torres, D., Polidori, P. y Renieri, C. (2004). *Meat and Carcass quality from Peruvian llama (Lama glama) and alpaca (Lama pacos)*. Meat Science, 66, 589-593
- CONACS (2002). *Carne de alpaca, alternativa para una alimentación nutritiva y saludable*. Perú. Ministerio de Agricultura, 4(1), 24-26
- CONACS (2005). *Plan estratégico nacional de camélidos sudamericanos*. Lima. Perú. Ministerio de Agricultura, 6(1), 34-40

- Cordova, L. y Rosales, K. (2009). *Características organolépticas del embutido prensado de carne de alpaca (lama pacos) con diferentes porcentajes de insumos en el distrito de Junín*. [Tesis de pregrado, UNCP]. Repositorio institucional UNCP. [http://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNCP\\_d17332f1be8bdb6d8079442fd0eb86bd](http://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNCP_d17332f1be8bdb6d8079442fd0eb86bd)
- FAO/OMS (1994). *Alimentos para regímenes especiales (Incluidos los alimentos para lactantes y niños)*. Normas Codex Alimentarius, 4(1), 23-40.
- Fisher, A. (1994). *Tecnología de la producción y elaboración de productos cárnicos*. Acribia.
- Gameros, M. (2017). El consumo de carne procesada y su impacto en la dieta. *Educación y salud boletín científico instituto de ciencias de salud Universidad Autónoma del estado de Hidalgo*. 6 (11).
- Galdos, R. (2015). *Determinación del mejor tratamiento en la obtención de salchicha tipo "Hot-Dog" a partir del Arapaima gigas (Paiche)*. [Tesis pregrado]. Universidad nacional de la Amazona Peruana.
- Gómez, N. y Gómez, J. (2005). *Sistemas de producción de pequeños rumiantes y camélidos sudamericanos en el Perú*. CYTED
- Gutierrez, C. (1990). *Estudio comparativo de 25 genotipos de cañihua (Chenopodium pallidicaule) en tres zonas de la sierra del Perú*. [Tesis pregrado, Universidad Nacional Agraria la Molina]. Repositorio Institucional UNALM. <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/2536>
- Herrero, A., Ordoñez, J., Herranz, B., Hoz, L. y Cambero, M. (2007). Breaking strength of dry fermented sausages and their correlation with profile analysis (TPA) and physico-chemical characteristics. *Meat Science*, 77. 331 – 338.

- Herrera, C., Bolaños, N. y Lutz, G. (2003). *Química de los alimentos, manual de laboratorio*. Universidad de Costa Rica. [https://books.google.com.pe/books/about/Qu%C3%ADmica\\_de\\_Alimentos.html?id=8VpJ8foyDiIC&redir\\_esc=y](https://books.google.com.pe/books/about/Qu%C3%ADmica_de_Alimentos.html?id=8VpJ8foyDiIC&redir_esc=y)
- Hoffman, K. (1993). *Quality concepts for meat and meat products*. *Fleischwirtschaft*, 73(1), 1014-1019.
- INIE (2012). *Población de alpacas por razas según tamaño de las unidades agropecuarias*. Lima, Perú. <http://censos.inei.gob.pe/cenagro/tabulados/>
- Jeri, L. (1989). *La carne de Llama y alpaca. Seminario- taller sobre producción, procesamiento, transformación y consumo de carne de camélidos domésticos Alpacas*. Puno – Perú. CONCYTEC.
- Jiménez, L. (1998). *Maquinarias y equipos en la industria de embutidos*. [Tesis de pregrado]. Universidad Nacional Federico Villareal.
- Kadwell, M., Fernandez, M., Stanley, H., Baldi, R., Wheeler, J., Rosario, R. y Bruford, M. (2001). *Genetic analysis reveals the wild ancestors of the llama and the alpaca*. *Proceedings of the royal society of London B* 268(1485), 2575-2584
- Lanari, M., Schaefer, D., Cassens, R. y Séller, K. (1995). *Atmosphere and blooming time affect color and lipid stability of frozen beef from steers supplemented with vitamin E*. *Meat Sci.* 40, 33-44.
- Marin, J., Zapata, B., Gonzales, B., Bonacic, C., Bruford, M., Palma, E., Poulin, E., Alliende, M. y Spotorno, A. (2007). *Sistema taxonomía y domesticación de alpaca y llamas: Nueva evidencia cromosómica y molecular*. *Revista Chilena de Historia Natural*, 80(2), 121-140.

- Ministerio de agricultura (2012). *Sector agrario camélidos sudamericanos*. <https://www.midagri.gob.pe/portal/datero/40-sector-agrario/situacion-de-las-actividades-de-crianza-y-produccion/298-camelidos-sudamericanos?start=4>
- Minsa OGEI (2013). *Menores de 5 años con desnutrición crónica*. de Institución Nacional de Estadística e informática –ENDES-PPR. <https://www.gob.pe/minsa>
- Mateo, J., Salva, B., Ramos, D., Caro, I., Prieto, y Gonzales, A. (2010). *Características de la carne de alpaca y procesamiento de charqui en los departamentos de Puno y Cusco*. Lima-Perú. <https://books.google.com.pe/books?id=WnXL78pKPj0C>
- Mujica, A., Jacobsen, S., Ortiz, R., Canahua, A., Apaza, V., Aguilar, P. y Dupeyrat, R. (2002). *La cañihua en la nutrición humana de Perú*. Universidad del altiplano de Puno, Perú.
- Naza, A. (2014). *Determinación de parámetros tecnológicos para la elaboración de hot dog ahumado a partir de carne de alpaca (lama pacos)* [ Tesis de pregrado, Universidad Católica de Santa María]. Repositorio institucional UCSM. [https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UCSM\\_3f877cf5e171b64864e557f2b853d5ff/Details](https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UCSM_3f877cf5e171b64864e557f2b853d5ff/Details)
- Neely, K., Taylor, C., Prosser, O. y Hamlyn, P. (2001). *Assessment of cooked alpaca and llama meats from the statistical analysis of data collected using an electronic nose*. *Meat Science*, 4(1), 53-58.
- NTP 201.007 (1999). *Carne y productos cárnicos. Embutidos: Definición, Clasificación y requisitos*. (2da ed.) <https://www.deperu.com/normas-tecnicas/NTP-201-012.html>

NTP 201.007 (1999). *Carne y productos cárnicos. Embutidos con tratamientos térmico después de embutir o entoldar. Definición Clasificación y Requisitos* (2da ed.)  
<https://www.deperu.com/normas-tecnicas/NTP-201-012.html>

Pickersgill, B. (2007). Domestication of plants in the America: insights from mendelian and molecular genetics. *Annals of botany*, 1-16.

Przybilski, H. (1977). Evaluation of proteins for humans. (2th ed.). Editorial The Avi Publishing Company Inc., Westport, 2(1),32-40.

Ramos,M. y Córdova.(2005). Elaboración de embutidos. Perú. *Macro*, 32, 90-91.

Ponce de León, J. (1971). *Bases preliminares para establecer la calificación de carcasa de Alpaca*. [Tesis de pregrado]. Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

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)*. [Tesis de pregrado]. Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Repo-Carrasco, R. (1992). *Cultivos andinos y la alimentación infantil*. Comisión de coordinación de tecnología andina, Lima.  
[https://books.google.com.pe/books/about/Cultivos\\_andinos.html?id=vQFKAAAAYA\\_AJ&redir\\_esc=y](https://books.google.com.pe/books/about/Cultivos_andinos.html?id=vQFKAAAAYA_AJ&redir_esc=y)

Repo-Carrasco, R., Acevedo, A. y Icochea, C. (2009). Chemical and functional characterization of kañiwa (Chenopodium Pallidicaule) Grain, extrudate and bran. *Plant food hum.Nutr*, 64,94-101.

- Roudot, A. (2004). *Reología y análisis de la textura de los alimentos*.  
[https://www.researchgate.net/publication/31764174\\_Reologia\\_y\\_Analisis\\_de\\_la\\_Textura\\_de\\_los\\_Alimentos](https://www.researchgate.net/publication/31764174_Reologia_y_Analisis_de_la_Textura_de_los_Alimentos)
- RodriguezJ., Wheeler, J., Dodd, C., Bruford, M. y Rosario, R. (2004). Determinación de parentesco en alpacas (*Vicugna pacos*) por medio de análisis de ADN Microsatélite. *Revista de investigaciones veterinarias del Perú*, 15(2), 113-119.  
<http://www.scielo.org.pe/pdf/rivep/v15n2/a04v15n2.pdf>
- Salva, B., Elias, C. y Enciwa, Ch. (2006). *Carne de alpaca, caracterización y procesamiento*. Lima-Perú. Asamblea Nacional de Rectores.
- Salva, B. (2009). *Caracterización de la carne y charqui de Alpaca (Vicugna pacos)* [Tesis doctoral, Universidad de León]. Repositorio Institucional Universidad de León  
<https://buleria.unileon.es/handle/10612/826>
- Sánchez, C. (2004). *Crianzas y producción de alpacas*. Rapalma.
- Soto, H. (1989). *Respuesta comparativa en el engorde estabular del ovino, la alpaca y la llama* [Tesis de pregrado]. Universidad Nacional Agraria La Molina
- Sevilla, R. y Holle, M. (2004). *Recursos genéticos vegetales*. Perú. Torre azul.
- Stanley, H., Kadwell, M. y Wheeler, J. (1994). Molecular evolution of the family camelidae: A mitochondrial DNA Study. *Proceedings of the Royal Society of London B*. 256(1345), 1-6. <https://royalsocietypublishing.org/doi/10.1098/rspb.1994.0041>
- Tapia, M., Alandia, S., Mujica, A. y Rea, J. (1979). La quinua y la kañiwa, cultivos andinos. *Centro Internacional de Investigaciones para el desarrollo (CIID)*. 18(2), 200-205.  
[https://issuu.com/b.mendozaelizabeth/docs/cultivos\\_andinos\\_subexplotados\\_y\\_sl](https://issuu.com/b.mendozaelizabeth/docs/cultivos_andinos_subexplotados_y_sl)

- Tapia, M. (2000). *Cultivos andinos sub-explotados y su aporte a la alimentación*. FAO/ONU.
- Téllez, J. (1992). *Tecnología e Industrias Cárnicas*. Lima, Perú. Artes Gráficas Espino.  
<https://www.biblioteca.une.edu.pe/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=40241>
- Tacuri, S. (2015). *Utilización de la carne de alpaca como materia prima para la elaboración del chorizo español en la ciudad de Riobamba 2014* [Tesis de pregrado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo] Repositorio institucional Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/10275>
- Valpuesta, V. (2002). *Fruit and vegetable biotechnology woodhead publishing limited*. Cambridge England. Chapter, 3, 25-113. <https://books.google.com.pe/books?>
- Vigo, C. (2014). *Características físico-químicas de un reestructurado de carne de alpaca (Vicugna pacos) con inclusión de pecana (Carya illinoensis) y transglutaminasa* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos ] Repositorio institucional Universidad Nacional Mayor de San Marcos. <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/3909>
- Warriss, P. (2003). *Ciencia de la carne*. Zaragoza. Acribia S.A.
- Wirth, F. (1992). *Tecnología de los embutidos escaldados*. Acribia S.A.
- Zegarra, S. (2018). *Elaboración de un pan apto para celíacos a base de harina de Chenopodium pallidicaule Aelle (cañihua) y evaluación de su aceptabilidad sensorial* [Tesis para optar el grado de Doctor en Nutrición, Universidad San Ignacio de Loyola]. Repositorio institucional Universidad San Ignacio de Loyola. <http://repositorio.usil.edu.pe/handle/USIL/3023>

Zorosgastúa, J. (2004). *Aplicación del diseño de mezclas en la elaboración de chorizo ahumado utilizando carne de alpaca y carne de cordero* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Agraria la Molina]. Repositorio institucional Universidad Nacional Agraria la Molina. <http://repositorio.lamolina.edu.pe/browse?value=Zorogast%C3%BAa+Frisancho%2C+Jeanette+Rebeca&type=author>

## IX. ANEXOS

*Anexo A Resultados del valor Biológico*

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**  
**FACULTAD DE ZOOTECNIA - DEPARTAMENTO ACADEMICO DE NUTRICION**  
**LABORATORIO DE EVALUACION NUTRICIONAL DE ALIMENTOS**

“Año de la Universalización de la Salud”

**RESULTADOS FINALES VALOR BIOLÓGICO APARENTE**  
**INFORME DE ENSAYO N° EB20 - 0101**

**SOLICITANTE:** MICKER HUAMANI INCA  
**MUESTRA:** SALCHICHA DE CARNE DE ALPACA CON HARINA DE CAÑIHUA

PARÁMETRO	MUESTRA SALCHICHA CARNE ALPACA-CAÑIHUA
Número de animales	6
Peso inicial, (g)	92.17
Peso Final (g)	134.83
Ganancia de peso (g)	42.67
Alimento Consumido (g)	70.37
Materia seca del alimento, (%)	92.83
Nitrógeno en alimento, (%)	6.84
<b>Nitrógeno ingerido (g) - NI</b>	<b>4.82</b>
Promedio de Heces Excretadas, (g)	17.61
Materia seca de heces, (%)	58.34
Nitrógeno en heces, (%)	1.88
<b>Nitrógeno excretado en heces, (g) - NF</b>	<b>0.33</b>
Densidad de la orina	1.01
Promedio de Orina Excretada, (ml)	97.13
Promedio de Orina Excretada, (g)	97.59
Nitrógeno en orina (%)	2.12
<b>Nitrógeno excretado en orina, (g) - NU</b>	<b>2.07</b>
<b>VALOR BIOLÓGICO, (%)</b>	<b>53.90</b>

$$VB = \frac{NI - (NF + NU)}{NI - NF} \times 100$$

VB: Valor biológico aparente.

NI = Nitrógeno ingerido por el grupo de animales alimentado con dieta proteica.

NF = Nitrógeno excretado en heces del grupo de animales alimentado con dieta proteica.

NU = Nitrógeno excretado en orina del grupo de animales alimentado con dieta proteica.

  
**Dr. Carlos Gómez Bravo**  
 Jefe del Laboratorio de Evaluación  
 Nutricional de Alimentos

La Molina, 27 de Enero del 2020

## Anexo B Resultados del análisis microbiológico



**BUREAU  
VERITAS**

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL  
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA  
CON REGISTRO N° LE - 031



Registro N° LE - 031

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL N° AGM-118821

Pag. 1 / 1

Organismo acreditado : INSPECTORATE SERVICES PERÚ S.A.C  
 Registro de acreditación : N° LE - 031  
 Cliente : HUAMANI INCA MICKER POCHO  
 Dirección : URB. MARISCAL CACERES - SAN JUAN DE LURIGANCHO - LIMA  
 SAN JUAN DE LURIGANCHO  
 Producto : SALCHICHA - CARNE DE ALPACA Y CAÑIHUA  
 Numero de muestras : 01 M X 500g APROX (MB)  
 Presentación : Bolsa de polietileno  
 Procedencia de la muestra : Muestra proporcionada por el cliente  
 Información Proporcionada por el cliente (b) : SALCHICHA - CARNE DE ALPACA Y CAÑIHUA  
 Fecha de recepción de las muestras : 24/05/2019  
 Fecha de inicio de análisis : 24/05/2019  
 Fecha de término de análisis : 29/05/2019  
 Orden de Trabajo (OT) : 102887

Código de Muestras	Microorganismos Aerobios Mesófilos ufolg	<i>Escherichia coli</i> NMP/g	<i>Staphylococcus</i> coagulasa positivo ufolg	Salmonella Detección/25g
SALCHICHA - CARNE DE ALPACA Y CAÑIHUA	13 x 10 <sup>2</sup>	0	< 1,0 x 10	No Detectado

Código de Muestras	<i>Clostridium</i> <i>perfringens</i> ufolg	<i>Escherichia coli</i> ufolg
SALCHICHA - CARNE DE ALPACA Y CAÑIHUA	< 1.0 x 10	< 10

Métodos:

Microorganismos Aerobios Mesófilos ICMSF 2ª Edición, Pág. 120-124. Traducción Versión Original 1978 Reimpresión 2000 (Ed. Acrilab), 1983. Microorganismos de los Alimentos 1. Enumeración de microorganismos mesófilos: métodos de recuento en placa. Método 1  
*Escherichia coli* (NMP) Technical Specification, First Edition, ISO/TS 15649-3, 2015. Microbiology of the food chain - Horizontal method for the enumeration of B-galactosidase -positive *Escherichia coli* - Part 3: Detection and most probable number technique using 5-bromo-4-chloro-3-indolyl-B-D-galacturonide. Excepto 4.1, 9.1 y 10.1  
*Staphylococcus coagulasa positivo* ISO 6888-1: 1999 / Amd 1 : 2003. First Edition. Incubation temperature at 37°C. 1999. Microbiology of food and animal feeding stuffs - Horizontal method for the enumeration of coagulase-positive staphylococci (*Staphylococcus aureus* and other species) - Part 1: Technique using Baird-Parker agar medium. Amendment 1: Inclusion of precision data.  
 Salmonella (Detección) ISO 6579-1:2017. Microbiology of the food chain - Horizontal method for the detection, enumeration and serotyping of Salmonella - Part 1: Detection of Salmonella spp.  
*Clostridium perfringens* (Conteo en Placa) ISO 7937:2004 Third Edition. (Confirmación Bioquímica: ítem 9.4.3) 2004. Microbiology of food and animal feeding stuffs - Horizontal method for the enumeration of *Clostridium perfringens* - Colony -count technique.  
*Escherichia coli* (Conteo en Placa) AOAC 991.14, 20th Edition, 2015. Coliform and *Escherichia coli* Counts In Foods. Dry Rehydratable Film (Petrifilm E. coli/Coliform Count Plate and Petrifilm Coliform Count Plate) Methods.

(b) Esta información es proporcionada por el cliente por lo que el laboratorio no se hace responsable de la misma.

Callao, 29 de Mayo de 2019

Inspectorate Services Perú S.A.C.  
 A Bureau Veritas Group Company  
 <07223199>

Firmado Digitalmente por  
 CINTHIA ANYELA RAMOS YNJANTE  
 Fecha: 16/11/2021 11:35:57 PM  
 C.B.P. 10624  
 Supervisor de Laboratorio

## Anexo C Resultados del análisis químico



**BUREAU  
VERITAS**

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL  
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA  
CON REGISTRO N° LE - 031



Registro N° LE - 031

## INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL N° AGO-90529

Pag. 1 / 2

Cliente : HUAMANI INCA MICKER POCHO  
Dirección : URB. MARISCAL CACERES - SAN JUAN DE LURIGANCHO - LIMA  
SAN JUAN DE LURIGANCHO  
Producto : SALCHICHA - CARNE DE ALPACA Y CAÑIHUA  
Numero de muestras : 01 M X 2kg APROX (Q)  
Presentación : Bolsa de polietileno  
Procedencia de la muestra (b) : Muestra proporcionada por el cliente  
Información Proporcionada por el cliente (b) : SALCHICHA - CARNE DE ALPACA Y CAÑIHUA  
Fecha de recepción de las muestras : 24/05/2019  
Fecha de inicio de análisis : 25/05/2019  
Fecha de término de análisis : 05/06/2019  
Orden de Trabajo (OT) : 102687

Código de Muestras	Butírico (C4:0) (*) g/100g muestra	Caprílico (C6:0) (*) g/100g muestra	Caprílico (C8:0) (*) g/100g muestra	Caprílico (C10:0) (*) g/100g muestra	Undecanoico(*) (C11:0) g/100g muestra	Laurico (C12:0) (*) g/100g muestra
SALCHICHA - CARNE DE ALPACA Y CAÑIHUA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Código de Muestras	Tridecanoico (C13:0) (*) g/100g muestra	Mirístico (C14:0) (*) g/100g muestra	Miristoleico (C14:1) (*) g/100g muestra	Pentadecanoico (*) (C15:0) g/100g muestra	Pentadecanoico cis-(*) 10 g/100g muestra	Palmitico (C16:0) (*) g/100g muestra
SALCHICHA - CARNE DE ALPACA Y CAÑIHUA	0,00	0,03	0,00	0,01	0,00	0,34
Código de Muestras	Palmitoleico (C16:1) (*) g/100g muestra	Heptadecanoico (*) (C17:0) g/100g muestra	Heptadecanoico cis-(*) 10 (C17:1) g/100g muestra	Estearico (C18:0) (*) g/100g muestra	Trans - Eledico (*) (C18:1n9 t) g/100g muestra	Oléico (C18:1n9c) (*) g/100g muestra
SALCHICHA - CARNE DE ALPACA Y CAÑIHUA	0,04	0,01	0,00	0,26	0,03	0,44
Código de Muestras	Trans-Linoleldico(*) (C18:2n6t) g/100g muestra	γ-Linoleico (*) (C18:2n6c) g/100g muestra	Araquídico (C20:0) (*) g/100g muestra	γ-Linolenico (*) (C18:3n6) g/100g muestra	Eicosanoico cis-11(*) (C20:1) g/100g muestra	Linolenico (C18:3n3) (*) g/100g muestra
SALCHICHA - CARNE DE ALPACA Y CAÑIHUA	0,00	0,16	0,01	0,00	0,01	0,00
Código de Muestras	Henicosanoico (*) (C21:0) g/100g muestra	Eicosadenoico cis-(*) 11;14 (C20:2n6) g/100g muestra	Behénico (C22:0) (*) g/100g muestra	Eicosatrienoico cis-(*) 8;11;14 (C20:3n6) g/100g muestra	Erucico (C22:1n9) (*) g/100g muestra	Eicosatrienoico cis-(*) 11,14;17 (C20:3n3) g/100g muestra
SALCHICHA - CARNE DE ALPACA Y CAÑIHUA	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00

*Cynthia Ref*

Firmado Digitalmente por  
CINTHIA ANYELA RAMOS YNCHANTE  
Fecha: 16/11/2021 11:35:57 PM  
C.B.P. 10624  
Supervisor de Laboratorio



**BUREAU  
VERITAS**

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL  
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA  
CON REGISTRO N° LE - 031



Registro N°LE - 031

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL N° AGO-90529

Pag. 2 / 2

Código de Muestras	Araquidonico(*) (C20:4n6) g/100g muestra	Tricosanolico (*) (C23:0) g/100g muestra	Docosadienico cis(*) -13;16 (C22:2n6) g/100g muestra	Lignocárico (C24:0) (*) g/100g muestra	Elcosapentaenico (*) cis -5,8,11,14,17 (EPA) (C20:5n3) g/100g muestra	Nervónico (C24:1) (*) g/100g muestra
SALCHICHA - CARME DE ALPACA Y CAÑIHUA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01

Código de Muestras	Docosahexaenico (*) cis-4,7,10,13,16,19 (DHA) (C22:6n3) g/100g muestra	Grasas Saturadas (*) g/100g muestra	Grasas No (*) Saturadas g/100g muestra	Grasas (*) Monoinsaturados g/100g muestra	Grasas (*) Poliinsaturados g/100g muestra	Otros No (*) Identificados g/100g muestra
SALCHICHA - CARME DE ALPACA Y CAÑIHUA	0,00	0,67	0,72	0,53	0,18	0,00

Código de Muestras	Total Omegas 3 (*) g/100g muestra	Total Omegas 6 (*) g/100g muestra	Total Omegas 9 (*) g/100g muestra	Isómeros Trans- (*) 6,9,11 C18:1 g/100g muestra	Isómeros Trans- (*) 9,12 C18:2 g/100g muestra	Humedad (*) g/100g
SALCHICHA - CARME DE ALPACA Y CAÑIHUA	0,01	0,17	0,46	0,03	0,00	73,50

Código de Muestras	Grasa (*) g/100g	Proteína (*) g/100g	Ceniza (*) g/100g	Carbohidratos (*) g/100g	Azúcares Totales (*) g/100g	Energía Total (*) Kcal/100g
SALCHICHA - CARME DE ALPACA Y CAÑIHUA	1,39	16,84	2,91	3,12	0,53	92,35

Código de Muestras	Fibra Cruda g/100g
SALCHICHA - CARME DE ALPACA Y CAÑIHUA	2,24

Métodos:

(\*) Perfil de Ácidos Grasos

(\*) Humedad

(\*) Grasa

(\*) Proteína

(\*) Cenizas

(\*) Carbohidratos

(\*) Azúcares Totales

(\*) Energía Total

Fibra Cruda

AOAC 988.08 20 th. Edition 2018. Fat (Total, Saturated, and Unsaturated in Food)

AOAC 962.08 20 th. Edition, 2018. Solids (Total) in Seafood. Gravimetric method.

NTP 201.018 - 2002 CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS. Determinación del contenido de grasa total.

ISO 6883-2:2008 Animal feeding stuffs - Determination of nitrogen content and calculation of crude protein content - Part 2: Block digestion and steam distillation method

NTP 201.022: 2002 CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS. Determinación del contenido de cenizas.

Por Cálculo

NMX-F-312-1878. Determinación de reductores directos y totales en alimentos. Method of test for total and direct reducing substances in food. Normas Mexicanas. Dirección general de Normas (Modificado).

Por Cálculo

AOCs Ba 6-64, 6th Edition, 2009. Crude Fiber

(b) Esta información es proporcionada por el cliente por lo que el laboratorio no se hace responsable de la misma.

(\*) Los métodos indicados no han sido acreditados por INACAL-DA

Callao, 7 de Junio de 2019

Inspectorate Services Perú S.A.C.  
A Bureau Veritas Group Company  
<45901588>

*Cynthia Ramos*

Firmado Digitalmente por  
CINTHIA ANYELA RAMOS YNANTE  
Fecha: 16/11/2021 11:35:57 PM  
C.B.P. 10624  
Supervisor de Laboratorio

*Anexo D Fotos del pesado de los ingredientes*



*Anexo E Fotos de la elaboración de la salchicha no tradicional*



**Anexo F Foto del producto elaborado**



**Anexo G Modelo de ficha de evaluación**

FICHA DE EVALUACION SENSORIAL

NOMBRE:

Marca con una X en el lugar que indica su opinion

	Color	Olor	Sabor	Textura	Apariencia
5 : Me gusta					
4 :Me gusta moderadamente					
3 :No me gusta ni me disgusta					
2 :Me disgusta moderadamente					
1 :Me disgusta					

*Anexo H Foto de la evaluación sensorial del Producto en CE0152 Jose Carlos Mariategui SJL.*



**Anexo I** Evaluación por el método combinado de la escala hedónica y score

PRODUCTO : Salchicha no tradicional a base de carne de Vicugna Pacos(alpaca) y harina de Chenopodium Pallidicaule Aellen (cañihua)

INSTRUCCIONES Evaluar las muestras que se le están presentando en forma ordenada, de izquierda a derecha los atributos de color, sabor, textura, y apariencia. Marque con una aspa según la escala presente adjunta,

CARACTERISTICAS		PUNTAJE	MUESTRA		
			F1	F2	F3
Color	: Me gusta	5			
	:Me gusta moderadamente	4			
	:No me gusta ni me disgusta	3			
	:Me disgusta moderadamente	2			
	:Me disgusta	1			
Olor	: Me gusta	5			
	:Me gusta moderadamente	4			
	:No me gusta ni me disgusta	3			
	:Me disgusta moderadamente	2			
	:Me disgusta	1			
Sabor	: Me gusta	5			
	:Me gusta moderadamente	4			
	:No me gusta ni me disgusta	3			
	:Me disgusta moderadamente	2			
	:Me disgusta	1			
Textura	: Me gusta	5			
	:Me gusta moderadamente	4			
	:No me gusta ni me disgusta	3			
	:Me disgusta moderadamente	2			
	:Me disgusta	1			
Apariencia	: Me gusta	5			
	:Me gusta moderadamente	4			
	:No me gusta ni me disgusta	3			
	:Me disgusta moderadamente	2			
	:Me disgusta	1			

*Anexo J Fotos de la preparación de la Mezcla para la ración de las ratas*



*Anexo K Foto de la sala de crianza del bioterio de la Facultad de Ingeniería de Zootecnia UNALM.*



**Anexo L Determinación del valor Biológico (VB)**

1. La duración del experimento es de 10 días (4 días de acostumbramiento y 6 días de experimentación).
2. Seleccionar 6 ratas macho de 21 días de nacidas de diferentes camadas y pesos homogéneos (1.0-1.5g. de diferencia).
3. Instalar 6 jaulas metabólicas de aluminio, con sus respectivos comederos y bebederos.
4. Si el alimento a evaluar es completo, formular una ración con 10% de proteína y 380 Kcal. y otra a proteica con 0% de proteína, maicena y azúcar y 380 kcal, ambas dietas suplementadas con 4% de sales minerales, 5% de vitaminas, 5% de coronta molida y 10% de grasa vegetal como máximo.
5. Si el alimento a evaluar es un insumo, formular una dieta proteica con el insumo a evaluar y otra a proteica en base a maicena, azúcar y suplementada con los insumos mencionados anteriormente.
6. Realizar el análisis proximal del alimento o insumo a evaluar.
7. Durante los primeros 4 días de acostumbramiento se deberá alimentar a las ratas ya distribuidas con la ración proteica y la ración a proteica respectivamente, con el objetivo de que estas se acostumbren a las jaulas y a la ración.
8. Instalar las jaulas metabólicas con sus embudos colectores de heces y tubos de ensayo con 0.5 ml de tolueno para recolectar la orina y conservar el nitrógeno presente en las mismas.
9. Suministrar agua ad-libitum.
10. Iniciar la evaluación tomando nota de los pesos iniciales de las 6 ratas en la hoja de registro de control de peso.
11. Anotar la cantidad de alimento suministrado por rata (10g). Agregando 0.01g de colorante carmín a la ración, dando así inicio al experimento.
12. Pesar diariamente el alimento, el alimento residual de los comederos y los desperdicios que se depositan en los colectores colocados debajo de la jaula.
13. Pesar la cantidad de heces colectadas coloreadas con carmín, el primer día de evaluación conservarlo en refrigeración con thimol para evitar el deterioro de la muestra.
14. Los días posteriores se suministra alimento sin carmín.
15. Medir diariamente el volumen de orina, guardar en refrigeración y en dos frascos donde recolectara la orina de 3 ratas y en otro frasco la orina de las otras tres, estas deben ser rotuladas cuidadosamente y cada día se deberá colocar la orina de la rata a su respectivo frasco.
16. El último día pesar a todos los animales para obtener la ganancia de peso vivo y agregar nuevamente colorante carmín.
17. Al día siguiente pesar las heces que no se encuentran coloreadas.
18. Realizar el análisis químico de nitrógeno de las heces y la orina recolectada.
19. Disponer de los datos para el cálculo del nitrógeno ingerido, nitrógeno fecal y urinario y reemplazar en la siguiente fórmula:

$$VB\% = \frac{N \text{ ingerido} - (N \text{ excretado} + N \text{ urinario})}{N \text{ ingerido} - N \text{ excretado}} \times 100$$

19. Interpretación de los resultados.

Nota: Si se plantea determinar el VB-verdadero lo antes mencionado se aplica en paralelo a los animales que reciben una dieta a proteica.

## Anexo M Norma técnica de salud N°071-MINSA/DIGESA-V01(RM591-2008)

NTS N° 071 - MINSA/DIGESA-V.01

## NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10	10 <sup>2</sup>
<i>Clostridium perfringens</i>	8	3	5	1	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Salmonella</i> sp.	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---

**X.11** Embutidos con tratamiento térmico (curados: jamón inglés, tocino, costillas, chuletas, otros; escaldados: hot dog, salchichas y fiambres: jamonada, jamón del país, mortadela, pastel de jamón, pastel de carne, longaniza, otros; cocidos: queso de choncho, morcilla, relleno, chicharrón de prensa, paté, otros).

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

**XI. PRODUCTOS HIDROBIOLÓGICOS.**

**XI.1** Productos hidrobiológicos crudos (frescos, refrigerados, congelados, salpessos ó ahumados en frío).

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos (30° C)	2	3	5	2	5 x 10 <sup>5</sup>	10 <sup>6</sup>
<i>Escherichia coli</i>	4	3	5	3	10	10 <sup>2</sup>
<i>Staphylococcus aureus</i>	7	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Salmonella</i> sp.	10	2	5	0	Ausencia /25 g	----
<i>Vibrio cholerae</i> (*)	10	2	5	0	Ausencia /25 g	----
<i>Vibrio parahaemolyticus</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	----

(\*) Para productos hidrobiológicos crudos, frescos, refrigerados y congelados.

**XI.2** Producto hidrobiológico precocido y cocido (congelados o refrigerados), de consumo directo (producto final).

Agente microbiano	Categoría	Clases	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos (30° C)	2	3	5	2	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>
<i>Escherichia coli</i>	5	3	5	2	10	10 <sup>2</sup>
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Salmonella</i> sp.	10	2	5	0	Ausencia /25 g	----
<i>Vibrio parahaemolyticus</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	----



HERNANDEZ C



C. Reyes J

## Anexo NTABLAS PERUANAS DE COMPOSICIÓN DE ALIMENTOS 2017

TABLAS PERUANAS DE COMPOSICIÓN DE ALIMENTOS 2017

CÓDIGO	NOMBRE DEL ALIMENTO	Energía <ENERC>	Energía <ENERC>	Agua <WATER>	Proteínas <PROCNT>	Grasa total <FAT>	Carbohidratos totales <CHOCDF>	Carbohidratos disponibles <CHOAVL>	Fibra dietaria <FIBTG>
		kcal	kJ	g	g	g	g	g	g
F 36	Res, corazón de	103	431	77,0	16,6	3,5	0,1	0,1	0,0
F 37	Res, criadillas de	60	243	86,9	9,8	1,8	0,4	*	*
F 38	Res, hígado de	140	584	70,8	20,0	4,6	3,3	3,3	0,0
F 39	Res, lengua de	173	723	71,1	16,5	11,2	0,3	0,3	0,0
F 40	Res, panza de (mondongo)	104	435	79,5	16,9	3,5	0,0	0,0	0,0
F 41	Res, pata sancochada de	152	636	68,8	23,7	5,6	0,0	0,0	0,0
F 42	Res, pulmón de (bofe)	83	347	80,0	17,2	1,1	0,0	0,0	0,0
F 43	Res, riñón de	92	384	79,6	15,1	2,9	0,3	0,3	0,0
F 44	Res, sesos de	135	565	78,1	11,3	9,6	0,0	0,0	0,0
F 45	Res, ubre de	233	977	66,0	14,1	19,2	*	0,0	0,0
F 46	Carnero, carne seca sin hueso (chalona)	320	1340	20,2	50,3	11,7	*	*	*
F 47	Chicharrón de cerdo (cocido)	602	2720	22,6	11,3	61,4	*	*	*
F 48	Chicharrón de prensa	438	1824	29,9	23,9	37,2	*	*	*
F 49	Chorizo	287	1201	52,3	21,0	21,9	*	0,0	0,0
F 50	Jamón del país	344	1439	47,9	24,7	26,4	*	0,0	0,0
F 51	Jamonada	344	1393	49,3	15,7	29,5	2,8	2,8	0,0
F 52	Mortadela	256	1075	57,9	9,8	19,7	9,4	9,4	0,0
F 53	Paté	500	2075	35,0	10,9	49,8	1,1	1,1	0,0
F 54	Queso de chancho	242	1021	55,5	20,1	17,3	*	*	*
F 55	Relleno	119	448	75,5	14,4	5,0	3,2	3,2	0,0
F 56	Salchicha blanca chica	449	1845	40,1	12,0	43,2	2,0	2,0	0,0
F 57	Salchicha blanca grande	363	1460	47,9	13,6	32,3	3,5	3,5	0,0
F 58	Hot Dog	364	1531	49,4	11,0	34,3	2,1	*	*
F 59	Salchicha de "Huacho"	461	1895	38,2	12,9	44,0	2,4	2,4	0,0
F 60	Tocino	493	2050	32,8	13,5	47,9	0,8	0,8	0,0
F 61	Alpaca, carne pulpa de	109	448	73,9	24,1	0,5	0,3	*	*
F 62	Carnero, criadillas fritas**	97	406	78,4	15,8	3,0	1,6	*	*
F 63	Carnero, panza cocida (mondongo)**	92	385	80,7	12,3	3,1	3,7	*	*
F 64	Carnero, pierna cocida**	260	1088	56,4	24,8	17,6	0,5	*	*
F 65	Carnero, sangre cocida**	122	510	74,4	20,4	4,5	0,0	*	*
F 66	Cerdo, carne magra, cruda*	143	598	72,2	21,4	5,7	0,0	0,0	0,0
F 67	Cerdo, corazón de**	131	548	74,1	15,9	6,2	2,9	*	*
F 68	Cerdo, costilla, cruda*	282	1180	59,4	16,1	23,6	0,0	0,0	0,0
F 69	Cerdo, churrasco c/piel*	527	2205	4,8	58,5	30,5	4,6	*	*
F 70	Cerdo, cuero**	505	2113	14,5	48,4	34,6	0,0	*	*
F 71	Cerdo, lengua cocida de**	325	1360	52,7	6,1	27,5	13,0	*	*
F 72	Cordero, pierna cruda*	128	538	74,1	20,6	4,5	0,0	0,0	0,0

Cenizas <ASH>	Calcio <CA>	Fósforo <P>	Zinc <ZN>	Hierro <FE>	β caroteno equivalentes totales <CARTBO>	Vitamina A equivalentes totales <VITA>	Tiamina <THIA>	Riboflavina <RIBF>	Niacina <NIA>	Vitamina C <VITC>	Ácido fólico	Sodio <NA>	Potasio <K>	CÓDIGO	
g	mg	mg	mg	mg	µg	µg	mg	mg	mg	mg	µg	mg	mg		
1,0	6	209	1,70	3,60	*	14	0,42	0,88	8,10	3,60	*	*	*	F	36
1,1	25	222	*	0,90	*	*	0,13	0,34	2,05	43,20	*	*	*	F	37
1,3	13	166	4,00	5,40	*	4968	0,24	1,89	12,30	19,50	*	*	*	F	38
0,9	9	166	2,87	2,20	*	0	0,09	0,55	3,00	1,90	*	*	*	F	39
0,1	66	40	1,42	0,80	*	21	0,01	0,03	0,56	0,00	*	*	*	F	40
0,7	7	37	0,76	2,10	*	0	0,02	0,25	0,65	0,00	*	*	*	F	41
1,0	6	203	1,61	6,50	*	14	0,09	0,96	3,65	13,20	*	*	*	F	42
1,1	17	132	1,92	6,80	*	419	0,37	1,30	4,60	9,90	*	*	*	F	43
1,2	8	287	1,02	0,90	*	7	0,17	0,21	3,15	6,90	*	*	*	F	44
0,7	69	112	*	2,90	*	*	0,10	0,15	1,50	4,30	*	*	*	F	45
17,8	53	423	*	3,90	*	*	0,06	0,40	13,63	0,00	*	*	*	F	46
2,4	40	227	*	2,80	*	14	0,13	2,25	1,80	0,00	*	*	*	F	47
6,6	60	119	*	2,20	*	*	0,01	0,28	2,25	1,40	*	*	*	F	48
3,8	56	149	3,41	4,00	*	0	0,30	0,36	*	0,00	*	*	*	F	49
1,2	48	177	1,90	2,10	*	0	0,20	0,22	3,70	0,00	*	*	*	F	50
2,7	85	211	1,90	1,50	*	0	0,04	0,05	*	0,00	*	*	*	F	51
3,2	82	166	2,03	2,00	*	0	0,05	0,07	1,60	1,00	*	*	*	F	52
3,2	57	289	0,92	7,10	*	*	0,07	0,24	2,25	0,00	*	*	*	F	53
4,6	77	68	*	4,20	*	*	0,03	0,07	0,60	1,40	*	*	*	F	54
1,9	63	41	1,30	16,90	*	0	0,02	0,06	0,86	3,40	*	*	*	F	55
2,7	22	114	1,84	3,20	*	18	0,30	0,13	2,80	2,30	*	*	*	F	56
2,7	76	142	1,84	1,20	*	18	0,16	0,08	2,85	2,50	*	*	*	F	57
3,2	76	202	2,02	1,30	*	0	0,03	0,07	3,72	0,00	*	*	*	F	58
2,5	80	92	1,84	5,50	*	18	0,03	0,20	2,15	0,00	*	*	*	F	59
5,0	26	70	1,17	1,20	*	11	0,24	0,12	2,00	1,90	*	*	*	F	60
1,2	11	216	*	2,20	*	*	0,08	0,15	0,00	7,00	*	*	*	F	61
1,2	16	282	*	5,80	*	0	0,16	0,40	3,74	0,00	*	*	*	F	62
0,2	26	44	*	4,20	*	8	0,04	0,11	3,74	0,00	*	*	*	F	63
0,7	32	201	*	3,60	*	8	0,09	0,19	1,12	0,00	*	*	*	F	64
0,6	21	20	*	59,20	*	422	0,01	0,08	2,42	0,00	*	*	*	F	65
1,1	17	211	1,84	0,84	*	2	0,99	0,27	4,91	1,00	0	52	389	F	66
0,9	9	163	*	5,72	*	0	0,42	0,95	5,28	0,00	*	*	*	F	67
0,9	32	143	2,31	0,91	*	3	0,58	0,26	4,57	0,00	0	75	233	F	68
1,6	94	88	*	6,20	*	*	0,03	0,38	2,43	*	*	*	*	F	69
2,5	15	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	F	70
0,6	17	118	*	2,40	*	0	0,10	0,37	1,67	0,00	*	*	*	F	71
1,1	6	193	3,84	1,82	*	0	0,14	0,25	6,23	0,00	0	62	289	F	72