

ANEXO A
FICHA TÉCNICA DE LA CABEZA
DE CERDO

Anexo A.1

Ficha técnica para la cabeza de cerdo

	FICHA TÉCNICA	FT. 34 ED. 04 01/03/2017
	CABEZA DE CERDO	PAG. 1/1
DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO		
Parte fresca correspondiente en la canal porcina a la cabeza entera de cerdo (hembra o macho castrado). Comercializamos la cabeza con o sin orejas.		
CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS		
Color: característico de especie y producto, manteniendo su frescura, sin indicios de coloraciones verdes y/o amarillentas. Olor: característico del producto fresco, libre de olores extraños.	Textura: tersa, sin pegajosidad al tacto. Sin glándulas, tumores, hematomas ni huesos fracturados. Sin degeneración grasa. Libre de suciedad o elementos extraños.	
CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS		
Peso: 4 – 5 kg. pH: 5.6 – 6.2		
CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS		
- Recuento de colonias aerobias mesófilas <math><10^6 \text{ ufc/g}</math> - Enterobacterias <math><10^3 \text{ ufc/g}</math>	- E. coli - Salmonella/Listeria	<math><10 \text{ ufc/g}</math> ausencia en 25 g

Fuente: IMACSA, 2017

ANEXO B

ANÁLISIS DE LABORATORIO

Anexo B.1

Resultados del análisis fisicoquímico y microbiológico de la carne de cabeza de cerdo



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE "CIENCIAS Y TECNOLOGÍA"
CENTRO DE ANÁLISIS, INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO "CEANID"
Laboratorio Oficial del Ministerio de Salud y Deportes
Red de Laboratorios Oficiales de Análisis de Alimentos
Red Nacional de Laboratorios de Micronutrientes
Laboratorio Oficial del "SENASAG"

CEANID-FOR-03
Versión 01
Fecha de emisión: 2016-10-31



INFORME DE ENSAYO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Carla Martínez Callizaya				
Solicitante:	Carla Martínez Callizaya				
Dirección:	Barrio Juan XXIII				
Teléfono/Fax:	74545106	Correo-e:	***	Código:	AL 217/21

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Carne de cabeza de cerdo				
Código de muestreo:	M-1	Fecha de vencimiento:	*****	Lote:	*****
Fecha y hora de muestreo:	2021-07-22 Hr.: 12:00				
Procedencia (Localidad/Prov/ Depto):	Yacuiba - Gran Chaco - Tarija Bolivia				
Lugar de muestreo:	Yacuiba				
Responsable de muestreo:	Carla Martínez Callizaya				
Código de la muestra:	730 FQ 567 MB 318	Fecha de recepción de la muestra:	2021-07-22		
Cantidad recibida:	600 g	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2021-07-22 al 2021-08-04		

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LÍMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LÍMITES
				Min.	Max.	
Ceniza	NB 39034:10	%	0,86	Sin Referencia		Sin Referencia
Fibra	Gravimétrico	%	n.d	Sin Referencia		Sin Referencia
Grasa	NB 313019:06	%	19,78	Sin Referencia		Sin Referencia
Hidratos de Carbono	Cálculo	%	0,46	Sin Referencia		Sin Referencia
Humedad	NB 313010:05	%	61,1	Sin Referencia		Sin Referencia
Proteína total (Nx6,25)	NB/ISO 8968-1:08	%	17,8	Sin Referencia		Sin Referencia
Valor energético	Cálculo	Kcal/100 g	251,06	Sin Referencia		Sin Referencia
Escherichia coli	NB 32005:02	UFC/g	< 1,0 x 10 ¹ (*)	Sin referencia		Sin referencia
Salmonella	NB 32007:03	P/A /25g	Ausencia	Sin Referencia		Sin Referencia
Staphylococcus aureus	NB 32004:02	UFC/g	< 1,0 x 10 ¹ (*)	Sin Referencia		Sin Referencia

NB Norma Boliviana
 % porcentaje
 UFC/g Unidades formadoras de colonias por gramo
 Kcal Kilocalorias
 g gramos
 (*) No se cuantificó la presencia de colonias
 ISO Organización Internacional de Normalización
 * Menor que
 n.d No detectable

- Los resultados reportados se remiten a la muestra ensayada en el Laboratorio
- El presente informe solo puede ser reproducido en forma parcial y/o total, con la autorización del CEANID
- Los datos de la muestra y el muestreo, fueron suministrados por el cliente

Tarija, 04 de agosto del 2021

Ing. Fabid Aceruño Cáceres
JEFE DEL CEANID



Original: Cliente

Anexo B.2

Resultados del análisis físico-químico y microbiológico del queso de cerdo



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE "CIENCIAS Y TECNOLOGÍA"
 CENTRO DE ANÁLISIS, INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO "CEANID"
 Laboratorio Oficial del Ministerio de Salud y Deportes
 Red de Laboratorios Oficiales de Análisis de Alimentos
 Red Nacional de Laboratorios de Micronutrientes
 Laboratorio Oficial del "SENASAG"



CEANID FOR 88
 Versión 01
 Fecha de emisión: 2016-10-31

INFORME DE ENSAYO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Carla Martínez Callizaya				
Solicitante:	Carla Martínez Callizaya				
Dirección:	Barrio Juan XXIII - Avenida Belgrano				
Teléfono/Fax:	74545106	Correo-e:	*****	Código:	AL 250/21

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Queso de cerdo				
Código de muestreo:	M 1	Fecha de vencimiento:	****	Lote:	***
Fecha y hora de muestreo:	2021-08-10 Hr. 18:00				
Procedencia (Localidad/Prov/Dpto):	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia				
Lugar de muestreo:	Laboratorio del Taller de Alimentos U.A.J.M.S.				
Responsable de muestreo:	Carla Martínez Callizaya				
Código de la muestra:	867 FQ 659 MB 380	Fecha de recepción de la muestra:	2021-09-02		
Cantidad recibida:	1000 g	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2021-09-02 al 2021-09-13		

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LÍMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LÍMITES
				Min.	Max.	
Acidez (como ac. láctico)	NB 229-98	%	0,51	Sin referencia	Sin referencia	Sin referencia
Ceniza	NB 39034:10	%	2,86	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Fibra	Gravimétrico	%	n.d	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Grasa	NB 313019:06	%	15,94	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Hidratos de Carbono	Cálculo	%	3,89	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Humedad	NB 313010:05	%	59,84	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Nitritos	NB 310001:05	ppm	< 5	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Proteína total (Nx6,25)	NB/ISO 8968-1:08	%	17,47	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
pH (20°C)	SM 4500-H-B		6,28	Sin referencia	Sin referencia	Sin referencia
Valor energético	Cálculo	Kcal/100 g	228,90	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Bacterias aerobias mesófilas	NB 32003:05	UFC/g	8,0 x 10 ¹ (*)	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Coliformes totales	NB 32005:02	UFC/g	< 1,0 x 10 ¹ (*)	Sin referencia	Sin referencia	Sin referencia
Escherichia coli	NB 32005:02	UFC/g	< 1,0 x 10 ¹ (*)	Sin referencia	Sin referencia	Sin referencia

NB Norma Boliviana
 * Menor que
 ppm Partes por millón

UFC/g Unidad formadora de colonias por gramo
 ISO International organization for standardization
 % Porcentaje

(*) = No se observó desarrollo de colonias
 SM Standard Methods
 Kcal/100 g Kilocalorías sobre 100 gramos

- 1) Los resultados reportados se remiten a la muestra ensayada en el Laboratorio
- 2) El presente informe solo puede ser reproducido en forma parcial y/o total, con la autorización del CEANID
- 3) Los datos de la muestra y el muestreo, fueron suministrados por el cliente

Tarija, 13 de Septiembre del 2021

Ing. Natalia Aceituno Cáceres
 JEFE DEL CEANID



Anexo B.3

Resultados del análisis microbiológico del queso de cerdo a los 45 días de almacenamiento

CEANID-FOR-88
Versión 01
Fecha de emisión: 2016-10-31



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE "CIENCIAS Y TECNOLOGÍA"
CENTRO DE ANÁLISIS, INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO "CEANID"
Laboratorio Oficial del Ministerio de Salud y Deportes
Red de Laboratorios Oficiales de Análisis de Alimentos
Red Nacional de Laboratorios de Micronutrientes
Laboratorio Oficial del "SENASAG"



INFORME DE ENSAYO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Carla Jimena Martínez Callizaya				
Solicitante:	Carla Jimena Martínez Callizaya				
Dirección:	Barrio Juan XXII - Avenida Belgrano				
Teléfono/Fax:	74545106	Correo-e:	*****	Código:	AL 160/22

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Queso de chanco				
Código de muestreo:	M 1	Fecha de vencimiento:	*****	Lote:	*****
Fecha y hora de muestreo:	2022-05-09 Hr.: 12:30				
Procedencia (Localidad/Prov/ Depto):	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia				
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración				
Responsable de muestreo:	Carla Jimena Martínez Callizaya				
Código de la muestra:	449 FQ MB 228	Fecha de recepción de la muestra:	2022-05-10		
Cantidad recibida:	200 g	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2022-05-10 al 2022-05-19		

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LÍMITES PERMISIBL		REFERENCIA DE LOS LÍMITES
				Min.	Max.	
Bacterias Aerobias mesófilas	NB 32003.05	UFC/g	$1,5 \times 10^1$		1×10^5	NB 310017:14
Escherichia coli	NB 32005.02	UFC/g	$< 1,0 \times 10^1$ (*)		50	NB 310017:14
Staphylococcus aureus	NB 32004.02	UFC/g	$< 1,0 \times 10^1$ (*)		1×10^2	NB 310017:14

NB Norma Boliviana

(*) No se observó desarrollo de colonias

< Menor Que

UFC/g Unidad formadora de colonias por gramo

- 1) Los resultados reportados se remiten a la muestra ensayada en el Laboratorio
- 2) El presente informe solo puede ser reproducido en forma parcial y/o total, con la autorización del CEANID
- 3) Los datos de la muestra y el muestreo, fueron suministrados por el cliente

Tarija, 19 de mayo del 2022

Ing. Abalid Aceituno Cáceres
JEFE DEL CEANID



ANEXO C

FORMATO DE LOS TEST DE

EVALUACIÓN SENSORIAL PARA

MUESTRAS

Elección de la muestra patrón en queso de cerdo

Nombre..... Fecha.....

Set.....Hora.....

Frente a usted tiene 5 muestras de queso de cerdo, las cuales debe observar y degustar.

Asígnele un valor de acuerdo al grado de aceptabilidad según la escala hedónica

Escala Hedónica	
Atributos	Valor
Me gusta mucho	5
Me gusta un poco	4
Ni me gusta, ni me disgusta	3
Me disgusta ligeramente	2
Me disgusta mucho	1

C25	
Atributos	Valor
Olor	
Sabor	
Color	
Textura	

C26	
Atributos	Valor
Olor	
Sabor	
Color	
Textura	

C27	
Atributos	Valor
Olor	
Sabor	
Color	
Textura	

C28	
Atributos	Valor
Olor	
Sabor	
Color	
Textura	

C29	
Atributos	Valor
Olor	
Sabor	
Color	
Textura	

Escriba el código de la muestra que más le gusta.....

Comentarios:

.....

!!! GRACIAS!!!

FIRMA

Evaluación sensorial para muestra preliminar en queso de cerdo

Nombre..... Hora

Set..... Fecha.....

Frente a usted tiene 3 muestras codificadas de queso de cerdo, la cual debe degustar y calificar los atributos de color, olor, sabor, textura y grado de acidez, de acuerdo a la escala hedónica de 5 puntos califique los parámetros, de acuerdo al color, olor, sabor y textura. Por favor entre muestra y muestra beba un poco de agua.

Escala hedónica	
Característica	Valor
Me gusta mucho	5
Me gusto un poco	4
Ni me gusta, ni me disgusta	3
Me disgusta ligeramente	2
Me disgusta mucho	1

Muestra	Sabor	Olor	Textura	Color
M06				

Muestra	Sabor	Olor	Textura	Color
M07				

Muestra	Sabor	Olor	Textura	Color
M08				

Muestra	Sabor	Olor	Textura	Color
M09				

Comentarios:

.....

.....

FIRMA

!!! GRACIAS!!!

Evaluación sensorial para la segunda formulación de queso de cerdo

Nombre..... Fecha.....

Set..... Hora.....

Frente a usted tiene 3 muestras codificadas de queso de cerdo, la cual debe degustar y calificar los atributos para cada una de las muestras. Por favor entre muestra y muestra beba un poco de agua. Marque con un valor según su juicio para cada atributo.

Escala hedónica	
Característica	Valor
Me gusta mucho	5
Me gusto un poco	4
Ni me gusta, ni me disgusta	3
Me disgusta ligeramente	2
Me disgusta mucho	1

Muestra	Sabor	Olor	Textura	Color	Acidez
J27					

Muestra	Sabor	Olor	Textura	Color	Acidez
J28					

Muestra	Sabor	Olor	Textura	Color	Acidez
J29					

Comentarios:

.....

..... **!!! GRACIAS!!!**
FIRMA

Evaluación sensorial para la selección de la muestra de queso de cerdo

Nombre..... Fecha.....

Set.....

Instrucciones: En cada muestra, coma galleta y tome agua para limpiar el paladar.
 Pruebe las 4 muestras codificadas de queso de cerdo, de acuerdo a su criterio asígnele un valor de la escala hedónica de 5 puntos que se muestra a continuación.

Me gusta mucho	5
Me gusta poco	4
Ni me gusta, ni me disgusta	3
Me disgusta un poco	2
Me disgusta mucho	1

R29	SABOR	
	ACIDEZ	
	AROMA	

R05	SABOR	
	ACIDEZ	
	AROMA	

A92	SABOR	
	ACIDEZ	
	AROMA	

A10	SABOR	
	ACIDEZ	
	AROMA	

Una vez probado las 4 muestras. Encierre en un círculo la muestra de su preferencia.

R29 A92 R05 A10

Comentarios en relación a la muestra que encerró en círculo

.....

.....

FIRMA



;;; Muchas Gracias;;;

Prueba Dúo-trío en queso de cerdo

Nombre..... Fecha.....

Set.....

Instrucciones: En cada muestra a probar, coma galleta y tome agua para limpiar el paladar.

Frente a usted se presentan 3 muestras una de ellas como muestra de referencia marcada con **R** y dos codificadas, por favor primeramente pruebe la muestra de referencia y seguidamente las muestras codificadas. Debe consumir al menos la mitad de la muestra presentada para mayor percepción.

¿Cuál de las muestras es similar a R? Marque con una ✓ la muestra elegida.

R

C92

U02

Comentarios:

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

.....

FIRMA

;;; Muchas Gracias;;;



ANEXO D

**ANÁLISIS ESTADÍSTICOS DE
FISHER, TUKEY Y T-STUDENT**

Anexo D.1

Metodología para la resolución del análisis de varianza y prueba estadística de Tukey

Según (Ramírez, 2021), para realizar el análisis estadístico Fisher se siguen los pasos siguientes

1. Planteamiento de hipótesis

Hp: No hay diferencia entre tratamientos (muestras).
Ha: Al menos un tratamiento es diferente a las demás.

2. Nivel de significancia del 0,05 (5%)

3. Prueba de significancia o tipo de prueba: "F" y "Tukey"

4. Suposiciones

5. Construcción del cuadro ANVA y criterio de decisión:

Para realizar la construcción del cuadro ANVA, se debe tomar en cuenta las expresiones matemáticas citadas a continuación:

- Suma de cuadrados de los totales SC(T):

$$SC(T) = \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^n y_{ij}^2 - \frac{(y_{...})^2}{n+a}$$

- Suma de cuadrados de los tratamientos SC(A):

$$SC(A) = \frac{\sum y_j^2}{n} - \frac{(y_{...})^2}{n+a}$$

- Suma de cuadrados de los jueces SC(B):

$$SC(B) = \frac{\sum y_t^2}{n} - \frac{(y_{...})^2}{n+a}$$

Donde:

a = número de tratamientos o muestras
n = número de jueces

- Suma de cuadrados del error SC(E):
 $SC(E) = SC(T) - SC(A) - SC(B)$

Los criterios de decisión a tomar en cuenta son:

- ❖ Se acepta la Hp si $F_{cal} < F_{tab}$ (no se realiza la prueba de Tukey)
- ❖ Se rechaza la Hp si $F_{cal} > F_{tab}$ (se realiza la prueba de Tukey)

6. Determinar la tabla de análisis de varianza (ANVA)

Tabla C.1

Análisis de varianza para la resolución del estadístico Fisher

Fuente de variación (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados medios (CM)	Fisher calculado (Fcal)	Fisher tabulado (Ftab)
Total	SC(T):	na-1			
Muestras (A)	SC(A)	(a-1)	$CM(A) = \frac{SC(A)}{(a-1)}$	$\frac{CM(A)}{CM(E)}$	$\frac{V1}{V2} = \frac{GL SC(A)}{GL SC(E)}$
Jueces (B)	SC(B):	(n-1)	$CM(B) = \frac{SC(B)}{(n-1)}$	$\frac{CM(B)}{CM(E)}$	$\frac{V1}{V2} = \frac{GL SC(B)}{GL SC(E)}$
Error	SC(E)	(a-1)(n-1)	$CM(B) = \frac{SC(E)}{n(a-1)}$		

Fuente: Ramírez, 2021

Según (Anzaldúa, 2005), para realizar el análisis estadístico de Tukey se siguen los pasos siguientes

7. Desarrollo de la prueba estadística de Tukey

- Se calcula el error estándar (ϵ), que es igual a:

$$\epsilon = \sqrt{\frac{CME}{j}} \qquad \epsilon = \sqrt{\frac{\text{Cuadrado medio del error}}{N^{\circ} \text{ de jueces}}}$$

Encontrado los valores de los rangos estudentizados significativos (RES) de la tabla H.2 (anexo H).

- Se determina la diferencia mínima significativa (DMS) de Tukey en base a la siguiente ecuación:

$$\text{D.M.S.} = \epsilon (\text{RES})$$

8. Ordenamiento de los promedios

Se ordenan los tratamientos de mayor a menor

9. Realizar la diferencia de las medias

Realizar la diferencia entre las medias () y compara con los datos de la diferencia mínima significativa (D.M.S) de Tukey.

9. Realizar la diferencia de las medias

Realizar la diferencia entre las medias () y compara con los datos de la diferencia mínima significativa (D.M.S) de Tukey

10. Determinación de la existencia de diferencias significativas

- ❖ Diferencia de las medias \leq (D.M.S) = No hay significancia, por tanto, se acepta la H_p .
- ❖ Diferencia de las medias \geq (D.M.S) = Si hay significancia, por tanto, se rechaza la H_p .

Anexo D.2

Resolución de la prueba Fisher para el atributo olor de la muestra patrón

Tabla D.2.1

Evaluación sensorial

Jueces	C25	C26	C27	C28	C29
1	3	2	4	3	3
2	5	3	4	5	5
3	4	4	3	3	5
4	4	5	4	3	3
5	4	2	3	5	5
6	4	3	4	3	4
7	4	2	3	4	4
8	4	5	5	5	4
9	4	3	3	5	4
10	5	3	4	5	4
11	5	4	5	4	3
12	5	2	4	2	2
13	4	3	3	4	4
14	4	4	4	3	3
15	2	4	3	5	5
Total (Yj)	61	49	56	59	58
Pormedio	4,07	3,27	3,73	3,93	3,87
Mediana	4	3	4	4	4

Fuente: Elaboración propia

$$SS(\text{Muestras}) = \frac{61^2 + 49^2 + 56^2 + 59^2 + 58^2}{15} - \frac{(283)^2}{15(5)} = 1073,53 - 1067,85 = 5,68$$

$$SS(\text{Jueces}) = \frac{15^2 + 22^2 + 19^2 \dots + 18^2 + 18^2 + 19^2}{5} - \frac{(283)^2}{15(5)} = 1082,2 - 1067,85 = 14,35$$

$$SS(\text{Error}) = 63,15 - 5,68 - 14,35 = 43,12$$

$$SS(T) = 3^2 + 5^2 + 4^2 \dots + 4^2 + 3^2 + 5^2 - \frac{(283)^2}{15(5)} = 1131 - 1067,85 = 63,15$$

Tabla D.2.2

Análisis de varianza

Fuente de variación	Suma de cuadrados	GL	CM	Fcal	Ftab
Muestras	5,68	4	1,420	1,844	2,538
Jueces	14,35	14	1,025	1,331	1,874
Error	43,12	56	0,770		
Total	63,15	74	0,853		

Fuente: Elaboración propia

Si $F_{cal} < F_{tab}$ = No hay diferencia significativa

Resolución de la prueba Fisher y tukey para el atributo sabor de la muestra patrón

Tabla D.2.3

Evaluación sensorial

Jueces	C25	C26	C27	C28	C29
1	3	4	3	4	4
2	4	2	4	3	4
3	3	5	3	3	4
4	5	1	3	3	3
5	5	1	4	5	4
6	3	2	4	5	4
7	4	2	4	3	4
8	5	5	5	5	3
9	4	4	4	4	5
10	5	2	4	4	4
11	5	3	5	3	4
12	5	3	4	5	3
13	4	3	2	5	4
14	4	4	4	3	3
15	4	4	5	5	4
Total	63	45	58	60	57
Promedio	4,20	3,00	3,87	4,00	3,80
Mediana	4	3	4	4	4

Fuente: Elaboración propia

$$SS(T) = 3^2 + 4^2 + 3^2 \dots + 5^2 + 3^2 + 5^2 - \frac{(283)^2}{15(5)} = 1139 - 1067,85 = 71,15$$

$$SS(\text{Muestras}) = \frac{63^2 + 45^2 + 58^2 + 60^2 + 57^2}{15} - \frac{(283)^2}{15(5)} = 1080,47 - 1067,85 = 5,68$$

$$SS(\text{Jueces}) = \frac{18^2 + 17^2 + 18^2 \dots + 18^2 + 18^2 + 22^2}{5} - \frac{(283)^2}{15(5)} = 1079,8 - 1067,85 = 14,35$$

$$SS(\text{Error}) = 71,15 - 5,68 - 14,35 = 46,59$$

Tabla D.2.4

Análisis de varianza

Fuente de variación	Suma de cuadrados	GL	CM	Fcal	Ftab
Entre tratamientos	12,61	4	3,15	3,79	2,538
Jueces	11,95	14	0,85	1,03	1,874
Error	46,59	56	0,83		
Total	71,15	74	0,96		

Fuente: Elaboración propia

Si Fcal > Ftab = Si hay diferencia significativa

Aplicando la prueba de Tukey

Ordenando de mayor a menor lo datos promedios

C25	C28	C27	C29	C26
4,20	4,00	3,87	3,80	3,00

Calculando el error estándar

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{0,83}{15}} = 0,23$$

Calculando los rangos estudentizados significativos

(RES)p/calcular la (DMS)

$$D.M.S = \varepsilon * (RES) = 0,23 * (3,99) = 0,92$$

Tabla D.2.5

Estadístico de tukey para el atributo sabor

Tratamientos	Diferencia	Comparación	Significancia
C25-C28	0,20	0,20 < 0,92	No hay significancia
C25-C27	0,33	0,33 < 0,92	No hay significancia
C25-C29	0,40	0,40 < 0,92	No hay significancia
C25-C26	1,20	1,20 > 0,92	Si hay significancia
C28-C27	0,13	0,13 < 0,92	No hay significancia
C28-C29	0,20	0,20 < 0,92	No hay significancia
C28-C26	1,00	1,00 > 0,92	Si hay significancia
C27-C29	0,07	0,07 < 0,92	No hay significancia
C27-26	0,87	0,87 < 0,92	No hay significancia
C29-26	0,80	0,80 > 0,92	No hay significancia

Fuente: Elaboración propia

Resolución de la prueba Fisher para el atributo color de la muestra patrón

Tabla D.2.6

Evaluación sensorial

Jueces	C25	C26	C27	C28	C29
1	3	3	3	3	3
2	4	3	4	4	2
3	4	5	4	3	4
4	5	2	4	2	3
5	5	1	3	5	5
6	4	3	3	4	4
7	2	3	4	3	4
8	5	5	3	5	4
9	3	3	4	3	4
10	3	2	3	4	4
11	5	4	5	4	3
12	4	4	3	4	4
13	4	2	1	4	3
14	3	5	4	3	3
15	4	3	3	5	5
Total	58	48	51	56	55
Promedio	3,87	3,20	3,40	3,73	3,67
Mediana	4	3	3	4	4

Fuente: Elaboración propia

$$SS(T) = 3^2 + 4^2 + 4^2 \dots + 4^2 + 3^2 + 5^2 - \frac{(268)^2}{15(5)} = 1026 - 957,65 = 68,35$$

$$SS(\text{Muestras}) = \frac{58^2 + 48^2 + 51^2 + 56^2 + 55^2}{15} - \frac{(268)^2}{15(5)} = 962 - 957,65 = 4,35$$

$$SS(\text{Jueces}) = \frac{15^2 + 17^2 + 20^2 \dots + 14^2 + 18^2 + 20^2}{5} - \frac{(268)^2}{15(5)} = 972,4 - 957,65 = 14,75$$

$$SS(\text{Error}) = 68,35 - 4,35 - 14,75 = 49,2$$

Tabla D.2.7

Análisis de Varianza

Fuente de variación	Suma de cuadrados	GL	CM	Fcal	Ftab
Entre tratamientos	4,35	4	1,09	1,236	2,538
Jueces	14,75	14	1,05	1,198	1,874
Error	49,25	56	0,88		
Total	68,35	74	0,92		

Fuente: Elaboración propia

Si Fcal < Ftab = No hay diferencia significativa

Resolución de la prueba Fisher para el atributo textura de la muestra patrón

Tabla D.2.8

Evaluación sensorial

Jueces	C25	C26	C27	C28	C29
1	3	3	3	4	4
2	3	4	3	3	5
3	4	5	3	4	5
4	5	1	3	2	3
5	5	3	4	5	4
6	3	3	3	3	4
7	3	2	3	5	4
8	4	3	3	5	3
9	2	4	3	4	3
10	4	2	2	1	1
11	4	4	5	4	4
12	4	4	4	4	3
13	3	3	4	2	2
14	4	4	3	3	3
15	4	4	5	5	5
Total	55	49	51	54	53
Promedio	3,67	3,27	3,40	3,60	3,53
Mediana	4	3	3	4	4

Fuente: Elaboración propia

$$SS(T) = 3^2 + 3^2 + 4^2 + \dots + 2^2 + 3^2 + 5^2 - \frac{(262)^2}{15(5)} = 990 - 915,25 = 74,75$$

$$SS(\text{Muestras}) = \frac{55^2 + 49^2 + 51^2 + 54^2 + 53^2}{15} - \frac{(262)^2}{15(5)} = 916,80 - 915,25 = 1,55$$

$$SS(\text{Jueces}) = \frac{17^2 + 18^2 + 21^2 + \dots + 14^2 + 17^2 + 23^2}{5} - \frac{(262)^2}{15(5)} = 946,4 - 915,25 = 31,15$$

$$SS(\text{Error}) = 74,75 - 1,55 - 31,15 = 42,05$$

Tabla D.2.9

Análisis de Varianza

Fuente de variación	Suma de cuadrados	GL	CM	Fcal	Ftab
Tratamientos	1,55	4	0,39	0,515	2,538
Jueces	31,15	14	2,22	2,963	1,874
Error	42,05	56	0,75		
Total	74,75	74	1,01		

Fuente: Elaboración propia

Si Fcal < Ftab= No hay diferencia significativa

Anexo D.3

Resolución de la prueba Fisher para el atributo olor de la primera dosificación

Tabla D.3.1

Evaluación sensorial

Jueces	M06	M07	M08
1	4	5	3
2	4	3	3
3	4	5	4
4	5	5	5
5	5	3	4
6	4	4	5
7	4	3	5
8	4	3	4
9	4	3	3
10	5	1	2
11	4	5	3
12	3	2	2
13	5	5	3
14	4	4	5
15	4	5	5
16	4	4	3
Total (Yj)	67	60	59
Promedio	4,2	3,8	3,7
Mediana	4	4	3,5

Fuente: Elaboración propia

$$SS(T) = 4^2+4^2+4^2 \dots + 5^2+5^2+3^2 - \frac{(186)^2}{16(3)} = 768 - 720,75 = 47,250$$

$$SS(\text{Muestras}) = \frac{67^2+60^2+59^2}{16} - \frac{(242)^2}{16(3)} = 723,12-720,75 = 2,375$$

$$SS(\text{Jueces}) = \frac{12^2+10^2+13^2 \dots +13^2+14^2+11^2}{3} - \frac{(242)^2}{16(3)} = 742,67-720,75 = 21,917$$

$$SS(\text{Error}) = 47,25 - 2,37 - 21,92 = 22,958$$

Tabla D.3.2

Análisis de Varianza

Fuente de variación	Suma de cuadrados	GL	CM	Fcal.	Ftab.
Tratamientos	2,375	2	1,188	1,55	3,316
Jueces	21,917	15	1,461	1,91	2,015
Error	22,958	30	0,765		
Total	47,250	47	1,005		

Fuente: Elaboración propia

Si $F_{cal} < F_{tab}$ = No hay diferencia significativa

Resolución de la prueba Fisher para el atributo sabor de la primera dosificación

Tabla D.3.3

Evaluación sensorial

Jueces	M06	M07	M08
1	3	3	4
2	5	3	4
3	4	3	4
4	4	5	5
5	3	2	5
6	5	5	5
7	4	5	3
8	4	2	4
9	4	3	4
10	5	1	2
11	3	5	2
12	3	3	4
13	5	4	3
14	4	5	5
15	4	4	5
16	4	5	4
Total (Yj)	64	58	63
Promedio	4	3,6	3,9
Mediana	4	4	4

Fuente: Elaboración propia

$$SS(T) = 3^2+5^2+4^2\dots\dots+5^2+5^2+4^2 - \frac{(185)^2}{16(3)} = 763 - 713,02 = 49,979$$

$$SS(Muestras) = \frac{64^2+58^2+63^2}{16} - \frac{(185)^2}{16(3)} = 714,31-713,02=1,292$$

$$SS(Jueces) = \frac{10^2+12^2+11^2\dots+14^2+13^2+13^2}{3} - \frac{(185)^2}{16(3)} = 731-713,02=17,979$$

$$SS(Error) = 49,979 - 1,292 - 17,979=30,708$$

Tabla D.3.4

Análisis de Varianza

Fuente de variación	Suma de cuadrados	GL	CM	Fcal	Ftab
Tratamientos	1,292	2	0,646	0,63	3,316
Jueces	17,979	15	1,199	1,17	2,015
Error	30,708	30	1,024		
Total	49,979	47	1,063		

Fuente: Elaboración propia

Si Fcal < Ftab= No hay diferencia significativa

Resolución de la prueba Fisher para el atributo color de la primera dosificación

Tabla D.3.5

Evaluación sensorial

Jueces	M06	M07	M08
1	3	4	5
2	4	3	4
3	4	5	5
4	4	5	5
5	4	5	4
6	3	4	3
7	4	5	3
8	5	4	4
9	4	2	3
10	3	1	2
11	3	5	3
12	4	2	3
13	4	5	3
14	4	4	4
15	4	5	3
16	4	4	3
Total (Yj)	61	63	57
Promedio	3,81	3,94	3,56
Mediana	4	4	3

Fuente: Elaboración propia

$$SS(T) = 3^2 + 4^2 + 4^2 + \dots + 4^2 + 3^2 + 3^2 - \frac{(185)^2}{16(3)} = 725 - 682,52 = 42,479$$

$$SS(\text{Muestras}) = \frac{61^2 + 63^2 + 57^2}{16} - \frac{(185)^2}{16(3)} = 683,69 - 682,52 = 1,167$$

$$SS(\text{Jueces}) = \frac{12^2 + 11^2 + 14^2 + \dots + 12^2 + 12^2 + 11^2}{3} - \frac{(185)^2}{16(3)} = 703,67 - 682,52 = 21,146$$

$$SS(\text{Error}) = 42,479 - 1,167 - 21,146 = 20,167$$

Tabla D.3.6

Análisis de Varianza

Fuente de variación	Suma de cuadrados	GL	CM	Fcal.	Ftab.
Tratamientos	1,17	2	0,58	0,87	3,32
Jueces	21,15	15	1,41	2,10	2,02
Error	20,17	30	0,67		
Total	42,48	47	0,90		

Fuente: Elaboración propia

Si $F_{cal} < F_{tab}$ = No hay diferencia significativa

Resolución de la prueba Fisher para el atributo textura de la primera dosificación

Tabla D.3.7

Evaluación sensorial

Jueces	M06	M07	M08
1	4	5	3
2	4	2	3
3	4	5	5
4	5	5	4
5	3	2	3
6	5	5	5
7	5	4	5
8	3	3	4
9	3	2	3
10	5	1	2
11	3	5	3
12	2	3	3
13	4	5	3
14	4	4	5
15	4	4	5
16	3	5	4
Total (Yj)	61	60	60
Promedio	3,81	3,75	3,75
Mediana	4	4	3,5

Fuente: Elaboración propia

$$SS(T) = 4^2 + 4^2 + 4^2 \dots + 5^2 + 5^2 + 4^2 - \frac{(181)^2}{16(3)} = 739 - 682,52 = 56,48$$

$$SS(\text{Muestras}) = \frac{61^2 + 60^2 + 60^2}{16} - \frac{(181)^2}{16(3)} = 682,56 - 682,52 = 0,04$$

$$SS(\text{Jueces}) = \frac{12^2 + 9^2 + 14^2 \dots + 13^2 + 13^2 + 12^2}{3} - \frac{(181)^2}{16(3)} = 713,67 - 682,52 = 31,15$$

$$SS(\text{Error}) = 56,48 - 0,04 - 31,15 = 25,29$$

Tabla D.3.8

Análisis de Varianza

Fuente de variación	Suma de cuadrados	GL	CM	Fcal	Ftab
Tratamientos	0,04	2	0,02	0,02	3,316
Jueces	31,15	15	2,08	2,46	2,015
Error	25,29	30	0,84		
Total	56,48	47	1,20		

Fuente: Elaboración propia

Si $F_{cal} < F_{tab}$ = No hay diferencia significativa

Resolución de la prueba Fisher para el atributo olor de la segunda dosificación

Tabla D.4.1

Evaluación sensorial

Jueces	J27	J28	J29
1	5	3	4
2	4	4	5
3	4	4	3
4	4	4	3
5	4	4	4
6	4	4	4
7	5	4	3
8	3	3	4
9	2	5	4
10	5	3	3
11	2	3	3
12	4	4	4
13	3	3	4
14	5	3	4
15	4	3	3
16	1	3	4
17	4	4	5
18	2	3	4
19	4	4	4
Total (Yj)	69	68	72
Promedio	3,63	3,58	3,79
Mediana	4	4	4

Fuente: Elaboración propia

$$SS(T)=5^2+4^2+4^2\dots\dots+5^2+4^2+4^2 - \frac{(209)^2}{19(3)}= 805-766,33=38,67$$

$$SS(Muestras)= \frac{69^2+68^2+72^2}{19} - \frac{(209)^2}{19(3)}= 766,79-766,33=0,46$$

$$SS(Jueces)=\frac{12^2+13^2+11^2\dots+13^2+9^2+12^2}{3} - \frac{(209)^2}{19(3)}=779,67-766,33=13,33$$

$$SS(Error)= 56,48-0,04-31,15 =24,88$$

Tabla D.4.2

Análisis de Varianza

Fuente de variación	Suma de cuadrados	G.L	C.M	Fcal	Ftab
Muestras	0,46	2	0,228	0,330	3,259
Jueces	13,33	18	0,741	1,072	1,899
Total	38,67	56	0,690		
Error	24,88	36	0,691		

Fuente: Elaboración propia

Si Fcal < Ftab= No hay diferencia significativa

Resolución de la prueba Fisher para el atributo sabor de la segunda dosificación

Tabla D.4.3
Evaluación sensorial

Jueces	J27	J28	J29
1	5	4	3
2	5	4	5
3	4	5	5
4	5	4	3
5	5	3	4
6	5	5	5
7	4	4	3
8	4	3	5
9	4	4	3
10	4	4	4
11	3	3	4
12	4	4	3
13	3	3	4
14	4	3	3
15	3	4	5
16	1	4	5
17	3	4	4
18	3	3	4
19	5	4	3
Total (Yj)	74	72	75
Promedio	3,89	3,79	3,95
Mediana	4	4	4

Fuente: Elaboración propia

$$SS(T) = 5^2 + 5^2 + 4^2 + \dots + 4^2 + 4^2 + 3^2 - \frac{(221)^2}{19(3)} = 897 - 856,86 = 40,14$$

$$SS(\text{Muestras}) = \frac{74^2 + 72^2 + 75^2}{19} - \frac{(221)^2}{19(3)} = 857,11 - 856,86 = 0,25$$

$$SS(\text{Jueces}) = \frac{12^2 + 14^2 + 14^2 + \dots + 11^2 + 10^2 + 12^2}{3} - \frac{(221)^2}{19(3)} = 869,67 -$$

$$856,86 = 12,81$$

$$SS(\text{Error}) = 40,14 - 0,25 - 12,81 = 27,09$$

Tabla D.4.4

Análisis de Varianza

Fuente de variación	Suma de cuadrados	G.L	C.M	Fcal	Ftab
Muestras	0,25	2	0,123	0,163	3,259
Jueces	12,81	18	0,712	0,946	1,899
Total	40,14	56	0,717		
Error	27,09	36	0,752		

Fuente: Elaboración propia

Si Fcal < Ftab= No hay diferencia significativa

Resolución de la prueba Fisher para el atributo textura de la segunda dosificación

Tabla D.4.5

Evaluación sensorial

Jueces	J27	J28	J29
1	5	4	5
2	3	4	5
3	5	5	4
4	5	3	4
5	4	3	4
6	3	4	4
7	5	5	3
8	4	3	3
9	5	3	4
10	4	4	3
11	3	3	5
12	3	2	2
13	5	3	4
14	4	3	3
15	4	4	4
16	2	3	3
17	4	3	5
18	3	3	4
19	5	4	3
Total (Yj)	76	66	72
Promedio	4,00	3,47	3,79
Mediana	4	3	4

Fuente: Elaboración propia

$$SS(T) = 5^2 + 3^2 + 5^2 + \dots + 5^2 + 4^2 + 3^2 - \frac{(214)^2}{19(3)} = 846 - 803,44 = 42,56$$

$$SS(\text{Muestras}) = \frac{76^2 + 66^2 + 72^2}{19} - \frac{(214)^2}{19(3)} = 806,11 - 803,44 = 2,67$$

$$SS(\text{Jueces}) = \frac{12^2 + 14^2 + 14^2 + \dots + 11^2 + 10^2 + 12^2}{3} - \frac{(214)^2}{19(3)} = 822,67 - 803,44 = 18,56$$

$$SS(\text{Error}) = 40,14 - 0,25 - 12,81 = 21,33$$

Tabla D.4.6

Análisis de Varianza

Fuente de variación	Suma de cuadrados	G.L	C.M	Fcal	Ftab
Muestras	2,67	2	1,333	2,250	3,259
Jueces	18,56	18	1,031	1,740	1,899
Total	42,56	56	0,760		
Error	21,33	36	0,593		

Fuente: Elaboración propia

Si $F_{cal} < F_{tab}$ = No hay diferencia significativa

Resolución de la prueba Fisher para el atributo color de la segunda dosificación

Tabla D.4.7
Evaluación sensorial

Jueces	J27	J28	J29
1	4	3	3
2	4	3	4
3	5	5	5
4	3	5	4
5	4	3	3
6	4	5	5
7	3	3	3
8	4	3	3
9	4	2	5
10	4	3	3
11	4	2	5
12	2	3	3
13	3	4	5
14	4	3	4
15	3	3	4
16	4	2	3
17	5	3	5
18	2	4	5
19	5	4	3
Total (Yj)	71	63	75
Promedio	3,74	3,32	3,95
Mediana	4	3	4

Fuente: Elaboración propia

$$SS(T)=4^2+4^2+5^2\dots\dots+5^2+5^2+3^2 - \frac{(209)^2}{19(3)}= 815-766,33=42,48$$

$$SS(Muestras)= \frac{71^2+63^2+75^2}{19} - \frac{(209)^2}{19(3)}= 770,26-766,33=1,17$$

$$SS(Jueces)=\frac{10^2+11^2+15^2\dots+13^2+11^2+12^2}{3} - \frac{(209)^2}{19(3)}=784,33-766,33=21,15$$

$$SS(Error)= 42,48-1,17-21,15=20,17$$

Tabla D.4.8

Análisis de Varianza

Fuente de variacion	Suma de cuadrados	GL	CM	Fcal.	Ftab.
Tratamientos	1,17	2	0,58	0,87	3,32
Jueces	21,15	15	1,41	2,10	2,02
Error	20,17	30	0,67		
Total	42,48	47	0,90		

Fuente: Elaboración propia

Si Fcal < Ftab= No hay diferencia significativa

Resolución de la prueba Fisher para el atributo acidez de la segunda dosificación

Tabla D.4.9
Evaluación sensorial

Jueces	J27	J28	J29
1	4	4	4
2	3	2	4
3	3	3	3
4	5	5	5
5	5	5	4
6	3	3	3
7	3	3	3
8	3	3	4
9	5	3	3
10	5	4	4
11	2	3	3
12	4	3	4
13	3	3	4
14	5	3	4
15	3	4	4
16	3	3	3
17	3	4	4
18	3	3	4
19	4	3	3
Total (Yj)	69	64	70
Promedio	3,63	3,37	3,68
Mediana	3	3	4

Fuente: Elaboración propia

$$SS(T)=4^2+3^2+3^2\dots\dots+4^2+4^2+3^2 - \frac{(209)^2}{19(3)}= 757-722,96=34,04$$

$$SS(Muestras)= \frac{69^2+64^2+70^2}{19} - \frac{(209)^2}{19(3)}= 724,05-722,96=1,09$$

$$SS(Jueces)=\frac{12^2+9^2+9^2\dots+11^2+10^2+10^2}{3} - \frac{(209)^2}{19(3)}=743,67-722,96=20,70$$

$$SS(Error)= 34,04-1,09-20,70=12,25$$

Tabla D.4.10

Análisis de Varianza

Fuente de variación	Suma de cuadrados	G.L	C.M	Fcal	Ftab
Muestras	1,09	2	0,544	1,599	3,259
Jueces	20,70	18	1,150	3,381	1,899
Total	34,04	56	0,608		
Error	12,25	36	0,340		

Fuente: Elaboración propia

Si Fcal < Ftab= No hay diferencia significativa

Anexo D.5

Resolución de la prueba Fisher y tukey para el atributo sabor de la tercera dosificación

Tabla D.5.1
Evaluación sensorial

Jueces	R29	R05	A92	A10
1	5	1	1	4
2	4	5	4	3
3	3	3	4	3
4	4	4	5	4
5	4	5	4	5
6	4	3	4	4
7	5	3	5	5
8	4	4	3	2
9	4	3	3	4
10	4	2	4	5
11	5	5	4	5
12	4	3	4	5
13	4	3	3	4
14	4	3	3	5
15	4	4	3	5
16	5	4	4	5
17	5	5	3	5
18	4	5	4	5
Total (Yj)	76	65	65	78
Promedio	4,22	3,61	3,61	4,33
Mediana	4	3,5	4	5

Fuente: Elaboración propia

$$SS(T) = 5^2 + 4^2 + 3^2 + \dots + 5^2 + 5^2 + 5^2 - \frac{(209)^2}{19(4)} = 1184 - 1120,22 = 63,78$$

$$SS(\text{Muestras}) = \frac{76^2 + 65^2 + 65^2 + 78^2}{19} - \frac{(209)^2}{19(4)} = 1128,33 - 1120,22 = 8,11$$

$$SS(\text{Jueces}) = \frac{12^2 + 9^2 + 9^2 + \dots + 11^2 + 10^2 + 10^2}{4} - \frac{(209)^2}{19(4)} = 1141 - 1120,22 = 20,78$$

$$SS(\text{Error}) = 63,78 - 8,11 - 20,78 = 34,89$$

Tabla D.5.2

Análisis de Varianza

Fuente de variación	Suma de cuadrados	G.L	C.M	Fcal	Ftab
Muestras	8,11	3	2,704	3,952	2,787
Jueces	20,78	17	1,222	1,787	1,831
Total	63,78	71	0,898		
Error	34,89	51	0,684		

Fuente: Elaboración propia

Si Fcal > Ftab = Si hay diferencia significativa

Aplicando la prueba de Tukey

Ordenando de mayor a menor lo datos promedios

A10	R29	R05	A92
4,33	4,22	3,61	3,61

Calculando el error estándar

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{0,684}{18}} = 0,19$$

Calculando los rangos estudentizados significativos

(RES)p/calcular la (DMS)

$$D.M.S = \varepsilon * (RES) = 0,19 * (3,76) = 0,71$$

Tabla D.5.3

Estadístico tukey para el atributo aroma

Tratamientos	Diferencia	Comparación	Significancia
A10-R29	0,11	0,11 < 0,71	No hay significancia
A10-R05	0,72	0,72 > 0,71	Si hay significancia
A10-A92	0,72	0,72 > 0,71	Si hay significancia
R29-R05	0,61	0,61 < 0,71	No hay significancia
R29-A92	0,61	0,61 < 0,71	No hay significancia
R05-A92	0,00	0,00 < 0,71	No hay significancia

Fuente: Elaboración propia

Resolución de la prueba Fisher para el atributo acidez de la tercera dosificación

Tabla D.5.4
Evaluación sensorial

Jueces	R29	R05	A92	A10
1	5	1	1	4
2	4	4	4	3
3	4	3	5	3
4	4	5	4	4
5	4	4	4	3
6	5	3	4	3
7	4	2	5	4
8	3	2	3	2
9	4	3	3	3
10	3	2	3	3
11	3	3	4	4
12	2	3	3	4
13	5	3	3	4
14	3	4	3	3
15	3	4	4	4
16	4	3	4	5
17	5	5	4	5
18	4	4	4	3
19	69	58	65	64
Total (Yj)	69	58	65	64
Promedio	3,83	3,22	3,61	3,56
Mediana	4	3	4	3,5

Fuente: Elaboración propia

$$SS(T) = 5^2+4^2+4^2 \dots +5^2+5^2+3^2 - \frac{(256)^2}{19(4)} = 970 - 910,22 = 59,78$$

$$SS(Muestras) = \frac{69^2+58^2+65^2+64^2}{19} - \frac{(256)^2}{19(4)} = 913,67 - 910,22 = 3,44$$

$$SS(Jueces) = \frac{12^2+9^2+9^2 \dots +11^2+10^2+10^2}{4} - \frac{(256)^2}{19(4)} = 931,50 - 910,22 = 21,28$$

$$SS(Error) = 59,78 - 3,44 - 21,28 = 35,06$$

Tabla D.5.5
Análisis de Varianza

Fuente de variación	Suma de cuadrados	G.L	C.M	Fcal	Ftab
Muestras	3,44	3	1,148	1,670	2,787
Jueces	21,28	17	1,252	1,821	1,831
Total	59,78	71	0,842		
Error	35,06	51	0,687		

Fuente: Elaboración propia

Si Fcal < Ftab= No hay diferencia significativa

Resolución de la prueba Fisher y tukey para el atributo olor de la tercera dosificación

Tabla D.5.6

Evaluación sensorial

Jueces	R29	R05	A92	A10
1	5	1	1	4
2	4	4	3	2
3	5	4	5	4
4	5	4	4	4
5	3	5	3	5
6	4	3	3	3
7	4	3	3	3
8	4	4	3	3
9	3	3	4	4
10	3	3	4	3
11	4	4	4	4
12	3	3	3	5
13	5	5	4	4
14	3	3	3	4
15	5	4	3	5
16	5	4	4	5
17	4	4	3	5
18	5	5	3	5
19	74	66	60	72
Total (Yj)	74	66	60	72
Promedio	4,11	3,67	3,33	4,00
Mediana	4	4	3	4

Fuente: Elaboración propia

$$SS(T)=5^2+4^2+5^2 \dots +5^2+5^2+5^2 - \frac{(272)^2}{19(4)}= 1088-1027,56=47,250$$

$$SS(Muestras)= \frac{69^2+58^2+65^2+64^2}{19} - \frac{(272)^2}{19(4)}= 1034,22-1027,56=2,375$$

$$SS(Jueces)= \frac{12^2+9^2+9^2 \dots +11^2+10^2+10^2}{4} - \frac{(272)^2}{19(4)}=1049-1027,56=21,917$$

$$SS(Error)= 59,78 -3,44-21,28=22,958$$

Tabla D.5.7

Análisis de Varianza

Fuente de variación	Suma de cuadrados	G.L	C.M	Fcal	Ftab
Muestras	6,67	3	2,222	3,505	2,787
Jueces	21,44	17	1,261	1,990	1,831
Total	60,44	71	0,851		
Error	32,33	51	0,634		

Fuente: Elaboración propia

Si Fcal >Ftab= Si hay diferencia significativa

Aplicando la prueba de Tukey

Ordenando de mayor a menor lo datos promedios

R29	A10	R05	A92
4,11	4	3,67	3,33

Calculando el error estándar

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{0,634}{18}} = 0,19$$

Calculando los rangos estudentizados significativos

(RES)p/calcular la (DMS)

$$D.M.S = \varepsilon * (RES) = 0,19 * (3,84) = 0,73$$

Tabla D.5.8

Estadístico tukey para el atributo aroma

Tratamientos	Diferencia	Comparación	Significancia
A10-R29	0,11	0,11 < 0,73	No hay mediana
A10-R05	0,44	0,44 < 0,73	No hay significancia
A10-A92	0,78	0,78 > 0,73	Si hay significancia
R29-R05	0,33	0,33 < 0,73	No hay significancia
R29-A92	0,67	0,67 < 0,73	No hay significancia
R05-A92	0,33	0,33 < 0,73	No hay significancia

Fuente: Elaboración propia

Anexo D.6

Procedimiento para resolver prueba de T-Student

Según (Ureña.1999) los valores observados que se hallan en este tipo de prueba pertenecen a una variable discreta cuya distribución se aproxima a una normal.

Procedimiento

I. Planteamiento de hipótesis

Hp: No hay diferencia entre las muestras.

Ha: Si existe diferencias entre muestras.

II. Elección del nivel de significación: 0,05 ó 0,01

III. Tipo de prueba de hipótesis: "T"

IV. Suposiciones:

- Los datos siguen una distribución normal.
- Las muestras son elegidas aleatoriamente (al azar).

V. Criterio de decisión

- Se acepta Hp si $T_{cal} \leq T_{tab}$
- Se rechaza Hp si $T_{cal} > T_{tab}$

El valor de "T" tabular (T_{tab}) se obtiene de la tabla del Anexo I, con el respectivo nivel de significación y los grados de libertad del error dado por $n-1$.

VI. Desarrollo de la prueba estadística:

- Determinación del número de respuestas acertadas.
- Determinación del número de observaciones totales.
- Cálculo del valor de la media.

$$M=np$$

- Cálculo de la desviación estándar:

$$S=n*p*q$$

- Cálculo del valor de “**T**” calculado (Tcal)

Tcal=

Donde:

X= número total de aciertas.

n=número total de ensayos

p=Probabilidad de ocurrencias

q=Probabilidad de la no ocurrencia del evento, que para esta prueba es de 0,5.

VII. Conclusiones

Anexo D.6.1

Resolución de la prueba de "T" de Student para seleccionar la muestra final

Tabla D.6.1

Evaluación sensorial

Jueces	Características		Total
	C92	U02	
1	0	1	1
2	0	1	1
3	0	1	1
4	0	1	1
5	0	1	1
6	0	1	1
7	0	1	1
8	0	1	1
9	0	1	1
10	0	1	1
11	0	1	1
12	1	0	1
13	1	0	1
14	1	0	1
15	1	0	1
16	1	0	1
17	1	0	1
Total	6	11	17

Fuente: Elaboración propia

Desarrollo de la prueba

I. Planteamiento de la hipótesis:

Calculando la desviación estándar:

$$S = n \cdot p \cdot q$$

$$q = \text{Probabilidad que no ocurra} = 0,5$$

$$S = 17 \cdot (0,5) \cdot (0,5)$$

$$S = 4,25$$

Calculando la "T"

$$T_{\text{cal}} =$$

Ir al Anexo I (Distribución de "T")

$$T_{\text{cal}} = 0,59$$

Hp: No hay diferencia entre la muestra

Ha: Si existe diferencia entre las

muestras.

II. Nivel de significancia: 0,05

III. Desarrollo de la prueba de hipótesis: "T"

IV. Suposición:

- Los datos siguen una distribución normal

- Las muestras son elegidas aleatoriamente al azar

V. Criterios de decisión:

- Se acepta la hipótesis: si $T_{\text{cal}} \leq 1,721$

- Se rechaza la hipótesis: si $T_{\text{cal}} > 1,721$

VI. Desarrollo de la prueba estadística:

- Número de respuestas correctas = 11

- Número de observaciones totales

$$t = 1 \times 17 = 17$$

Calculando el valor medio

$$- M = np$$

$$n = \text{número total de ensayos} = 17$$

$$p = \text{Probabilidad de ocurrencia} = 0,5$$

$$M = 17(0,5) = 8$$

Calculando el $T_{\text{tab}(1-\alpha, n-1)}$

Con los grados de libertad (n-1)

$$n-1 = 17-1 = 16$$

$$T_{\text{tab}} = 2,12$$

Y c

$$1-\alpha = 1-0,05 = 0,95$$

$$T_{\text{cal}} = 0,59 < T_{\text{tab}} = 2,12$$

ANEXO E

TÉCNICAS PARA DETERMINAR

ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS DE

LOS ALIMENTOS

Anexo E.1

Técnica para determinación de humedad en carnes

Alcance: La Norma boliviana 379:1997 establece el método para determinar el contenido de humedad en carnes y productos derivados.

Método. - Secado en estufa a 105°C

Principio del método. - La muestra previamente acondicionada se secará a una temperatura entre 105°C ± 3°C, para después usar la muestra y determinar el contenido de agua.

Materiales:

- Capsula
- Espátula
- Cuchillo

Equipos. -

- Balanza de precisión. -Balanza de precisión, con sensibilidad a 1 mg.
- Estufa. - Estufa con regulador de temperatura, con reacciones fuertes capaz de mantener una temperatura de 105°C ± 3°C.
- Desecador. - Desecador provisto de placa metalizada o porcelana perforada, conteniendo un agente deshidratante.

Procedimiento. -

- Tarar las capsulas en la estufa a 105°C por tiempo de 1 hora
- Enfriar las capsulas en un desecador metálico o de vidrio por un tiempo de 45 a 60 min
- Pesar con precisión 5g de la muestra acondicionada (duplicado)
- Se coloca la capsula y su contenido en la estufa a una temperatura de 105°C hasta pesada constante.
- Se retira la capsula y su contenido de la estufa y se coloca en el desecador.
- Se deja enfriar hasta una temperatura ambiente y se pesa con una precisión de 1 mg.

Cálculos y expresión de resultados

Donde:

m_0 = masa en g de la capsula vacía

m_1 = masa en g de la capsula y la muestra antes del secado

m_2 = masa en g de la capsula y la muestra después del secado

Anexo E.2

Técnica para determinación de la acidez en productos cárnicos

Alcance: Esta norma establece el método para determinar la acidez titulable en productos lácteos (NB 229), el cual fue modificado para determinar productos cárnicos fermentados.

Método. – Método volumétrico

Principio del método. – Se titula la acidez con una solución normalizada de hidróxido de sodio, usando fenolftaleína como indicador

Equipos y materiales. -

- Balanza analítica sensible a 0,1 g.
- Matraz Erlenmeyer de 250 ml.
- Matraz Erlenmeyer de 250 ml aforado.
- Bureta de vidrio con divisiones de 0,1 ml

Reactivos. –

- Solución 0,1 M de hidróxido de sodio
- Solución indicadora de fenolftaleína al 1%
- Agua destilada exenta de anhídrido carbónico y fría

Procedimiento. -

- Pesar 10 g de muestra en un Erlenmeyer de 250 ml
- Agregar 200 ml de agua destilada y mezclar por 1 min
- Filtrar en un matraz aforado y aforar a 250 ml de agua destilada
- Tomar 25 ml de la solución madre
- Agregar 75 ml de agua destilada y titular añadiendo 3 gotas de fenolftaleína con NaOH 0,1N hasta un cambio de coloración rosado.

Cálculos y expresión de resultados

Donde:

V_g = Volumen gastado de hidróxido de sodio

N = Normalidad de hidróxido de sodio 0,1 N

m = masa de la muestra (g)

F_c = Factor de corrección del hidróxido de sodio

F_D = factor de dilución de la muestra =10 ml

Nota: Expresar la acidez como porcentaje de ácido láctico.

Anexo E.3

Técnica para determinación de pH en carnes

Alcance: La norma boliviana 785:1997 establece el método para determinar el pH en carnes y productos derivados para consumo.

Método. – Método potenciométrico

Principio del método. – Medida del potencial eléctrico del pH.

Materiales. -

- Vaso de precipitación
- Varillas
- Papel filtro

Reactivos. –

- Agua destilada para análisis
- Soluciones tampón

Soluciones tampón de pH 4, pH 7 y pH 10 para calibración

Procedimiento. -

- Encender el pH-metro 15 min antes de efectuar la medición
- Sacar el electrodo de la solución de reposo y enjuagar con agua destilada
- Homogeneizar bien la muestra y analizar lo antes posible
- La temperatura de la lectura debe estar entre 25°C. ± 5°C.
- La medición se debe realizar por duplicado.

ANEXO F
RESULTADOS DEL DISEÑO
EXPERIMENTAL

Anexo F.1

Resolución del diseño factorial 2³ de la variable contenido de humedad

Tabla F.1.1

Nivel alto y bajo de los factores

Factores	Bajo	Alto
% Colágeno	10,2	14,25
% Cuero	9,14	17
% Vinagre	3,66	5,34

Fuente: Elaboración propia

Tabla F.1.2

Matriz de variación del contenido de humedad

Combinación de tratamientos	Variables			Y ₁	Y ₂	Y ₁
	%Colágeno (A)	%Cuero (B)	%Vinagre (C)			
I	10,20	9,14	3,66	41,06	60	101,1
A	14,25	9,14	3,66	42,36	53	95,4
B	10,20	17%	3,66	50	63,23	113,2
AB	14,25	17%	3,66	55	56	111,0
C	10,20	9,14	5,34	46,41	50,75	97,2
AC	14,25	9,14	5,34	48,6	56,37	105,0
BC	10,20	17%	5,34	58,5	62,43	120,9
ABC	14,25	17%	5,34	49,06	53	102,1

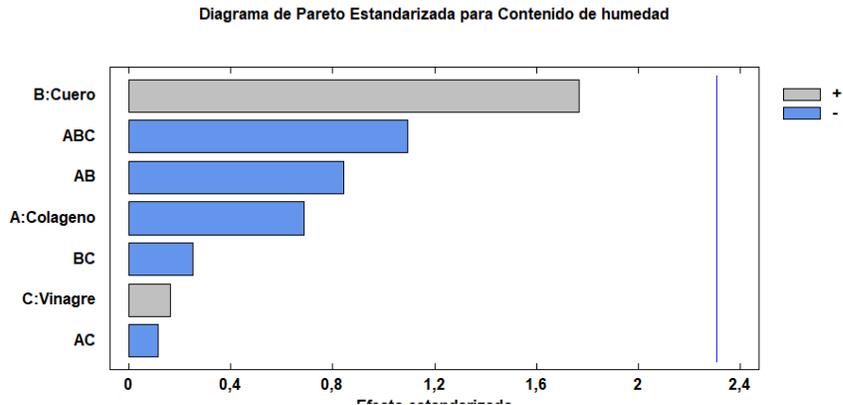
Fuente: Elaboración propia

Tabla F.1.3

Anova de la variable contenido de humedad

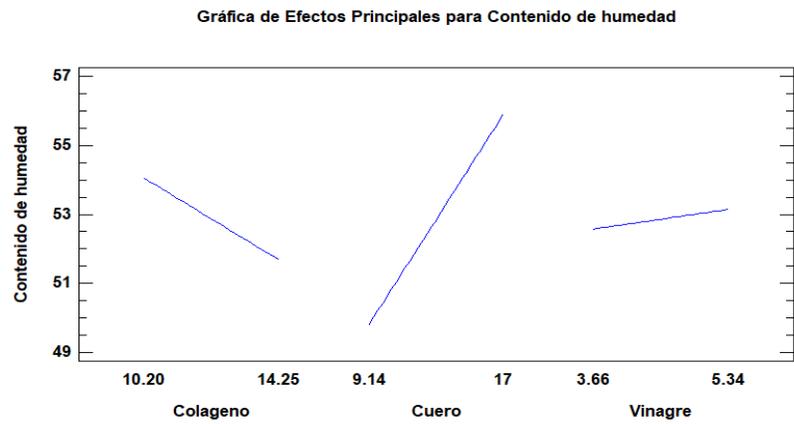
Fuente de variación	Suma de cuadrados	GL	CM	F _{cal}	F _{tab}
A: Colageno	22,33	1	22,33	0,47	5,32
B: Cuero	147,02	1	147,02	3,09	5,32
C: Vinagre	1,27	1	1,27	0,03	5,32
AB	33,35	1	33,35	0,70	5,32
AC	0,60	1	0,60	0,01	5,32
BC	2,98	1	2,98	0,06	5,32
ABC	56,63	1	56,63	1,19	5,32
Error	380,86	8	47,61		
Total	645,02	15			

Fuente: Elaboración propia



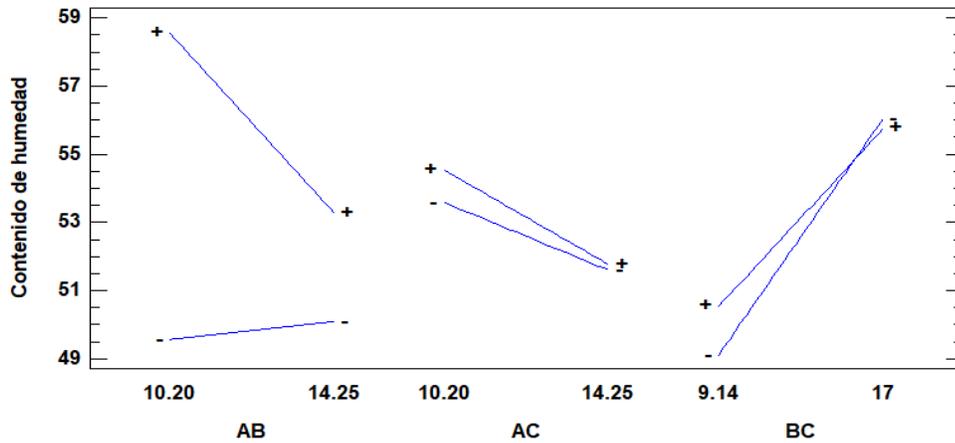
Fuente: Elaboración propia

Figura F.1.1. Diagrama de Pareto para el contenido de humedad



Fuente: Elaboración propia

Figura F.1.2. Efectos principales para contenido de humedad



Fuente: Elaboración propia

Figura F.1.3. Interacciones para el contenido de humedad

Anexo F.2

Resolución del diseño factorial 2³ de la variable pH final en el producto

Tabla F.2.1

Nivel alto y bajo de los factores

Factores	Bajo	Alto
% Colágeno	10,2	14,25
% Cuero	9,14	17
% Vinagre	3,66	5,34

Fuente: Elaboración propia

Tabla F.2.2

Matriz de resultados en función a la variable respuesta pH final

Combinación de tratamientos	Factores			Y ₁	Y ₂	Total
	%Colágeno (A)	%Cuero (B)	Vinagre (C)			
I	10,20	9,14	3,66	6,31	6,39	12,70
A	14,25	9,14	3,66	6,63	6,26	12,89
B	10,20	17%	3,66	6,12	6,2	12,32
AB	14,25	17%	3,66	6,31	6,14	12,45
C	10,20	9,14	5,34	6,49	6,39	12,88
AC	14,25	9,14	5,34	6,36	6,26	12,62
BC	10,20	17%	5,34	6,25	6,2	12,45
ABC	14,25	17%	5,34	6,49	6,14	12,63

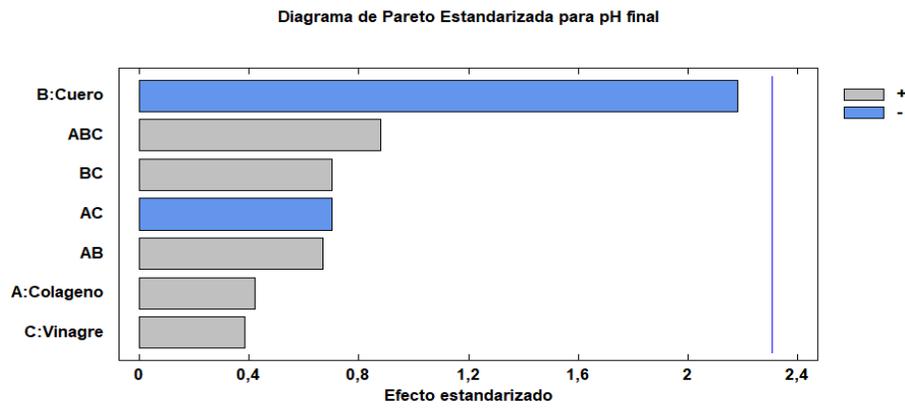
Fuente: Elaboración propia

Tabla F.2.3

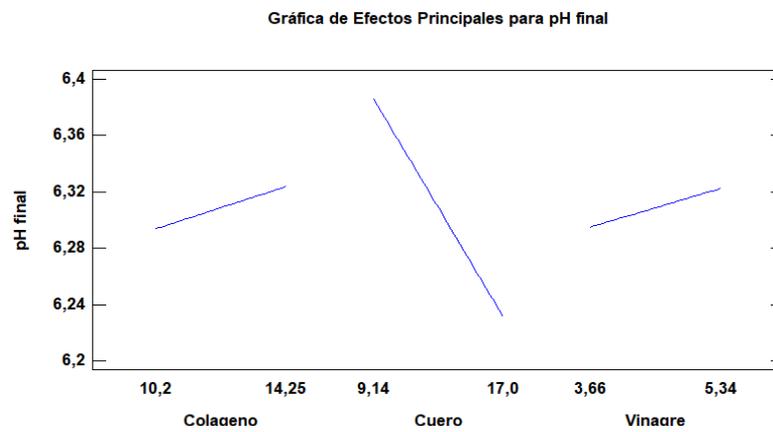
Anova de la variable respuesta pH final aplicado en la etapa de dosificación

Fuente de varianza	Suma de cuadrados	(GL)	(CM)	F _{cal}	F _{tab}
A: Colágeno	0,004	1	0,004	0,18	5,32
B: Cuero	0,096	1	0,096	4,80	5,32
C: Vinagre	0,003	1	0,003	0,15	5,32
AB	0,009	1	0,009	0,44	5,32
AC	0,01	1	0,010	0,49	5,32
BC	0,01	1	0,010	0,49	5,32
ABC	0,016	1	0,016	0,79	5,32
Error	0,162	8	0,020		
Total	0,31	15	0,021		

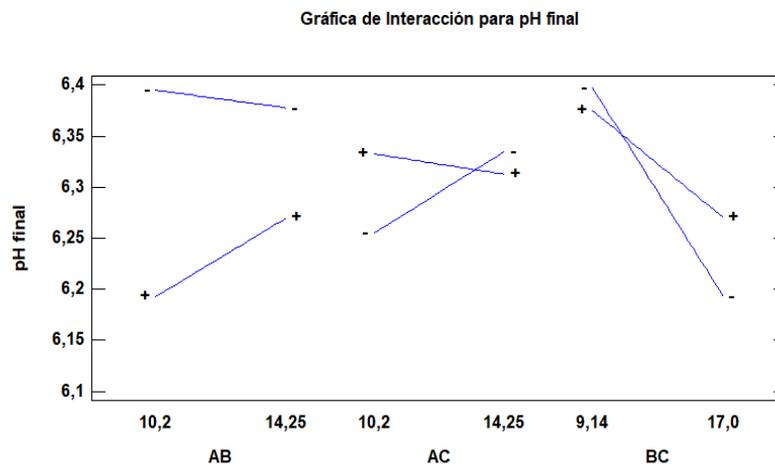
Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia
Figura F.2.1. Diagrama de Pareto para el pH final



Fuente: Elaboración propia
Figura F.2.2. Efectos principales para el pH final



Fuente: Elaboración propia
Figura F.2.3. Interacciones para el pH final

Anexo F.3

Resolución del diseño factorial 2³ de la variable acidez final del producto

Tabla F.3.1

Nivel alto y bajo de los factores

Factores	Bajo	Alto
% Colágeno	10,2	14,25
% Cuero	9,14	17
% Vinagre	3,66	5,34

Fuente: Elaboración propia

Tabla F.3.2

Matriz de resultados de la acidez final para la etapa de dosificación

Combinación de tratamientos	Factores			Y ₁	Y ₂	Y ₁
	%Colágeno	%Cuero	%Vinagre			
I	10,20	9,14	3,66	0,35	0,51	0,86
A	14,25	9,14	3,66	0,37	0,5	0,87
B	10,20	17%	3,66	0,45	0,55	1
AB	14,25	17%	3,66	0,51	0,33	0,84
C	10,20	9,14	5,34	0,31	0,48	0,79
AC	14,25	9,14	5,34	0,4	0,37	0,77
BC	10,20	17%	5,34	0,41	0,49	0,9
ABC	14,25	17%	5,34	0,31	0,29	0,6

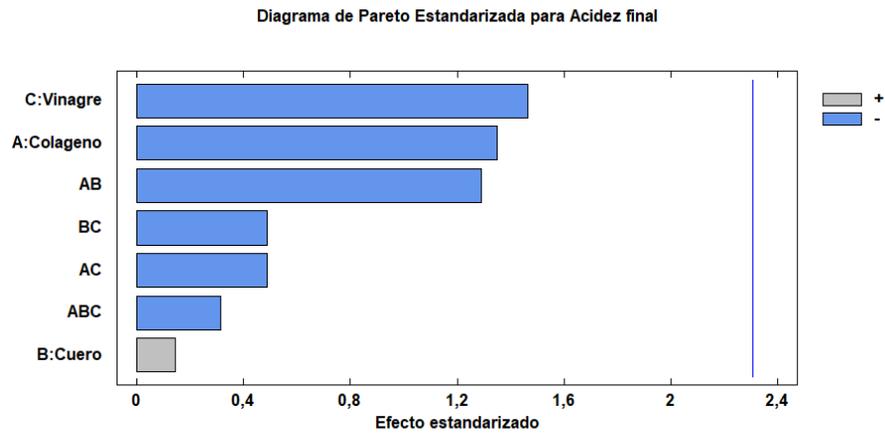
Fuente: Elaboración propia

Tabla F.3.3

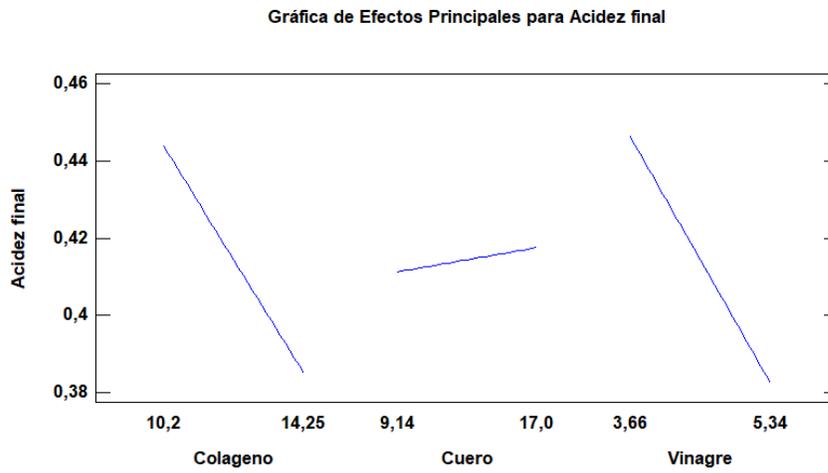
Anova de la variable acidez final aplicado en la etapa de dosificación

Fuente de variación	Suma de cuadrados	GL	CM	F _{cal}	F _{tab}
A: Colageno	0,014	1	0,01	1,82	5,32
B: Cuero	0,00	1	0,00	0,02	5,32
C: Vinagre	0,02	1	0,02	2,14	5,32
AB	0,01	1	0,01	1,67	5,32
AC	0,00	1	0,00	0,24	5,32
BC	0,00	1	0,00	0,24	5,32
ABC	0,00	1	0,00	0,10	5,32
Error	0,06	8	0,01		
Total	0,11	15			

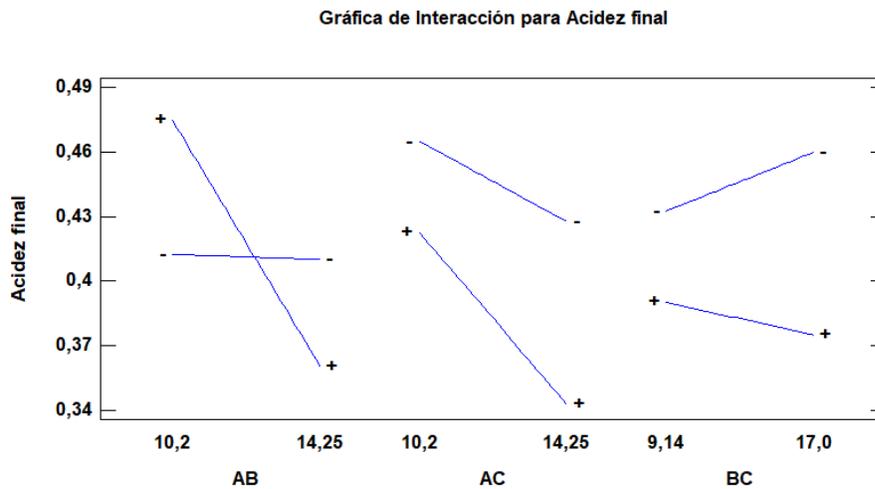
Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia
Figura F.3.1. Diagrama de Pareto para la acidez final



Fuente: Elaboración propia
Figura F.3.2. Efectos principales para la acidez final



Fuente: Elaboración propia
Figura F.3.3. Interacciones para la acidez final

ANEXO G

NORMAS PARA LOS REQUISITOS

FISICOQUÍMICOS Y

MICROBIOLÓGICOS DEL QUESO

DE CERDO

Anexo G.1

Norma boliviana 30017:2017 para carnes y productos cárnicos requisitos microbiológicos

NB 310017

Tabla 5 - Productos cárnicos crudos, que requieren cocción para su consumo (hamburguesas, milanesas, chorizo, albóndigas, silpanchos, nugget, etc.)

Requisito	n	c	m	M	Método de ensayo sugerido
<i>Salmonella sp (en 25g)</i>	5	0			AUSENCIA NB/ISO 6579 (**) NB 32020 (AOAC 991.14) (**) NB 32004 (**)
<i>Escherichia coli (ufc/g)</i>	5	2	5×10^2	1×10^3	
<i>Staphylococcus aureus (ufc/g)</i>	5	2	1×10^3	1×10^4	

Tabla 6 - Productos cárnicos cocidos embutidos (jamón, mortadela, salchicha, queso de cerdo, paté, chorizo ahumado, etc.)

Requisito	n	c	m	M	Método de ensayo sugerido
<i>Aerobios mesófilos (ufc/g)</i>	5	2	1×10^5	5×10^5	NB 32003 o NB 32016 (AOAC 990.12) (**)
<i>Salmonella sp (en 25g)</i>	5	0			AUSENCIA NB/ISO 6579 (**)
<i>Escherichia coli (ufc/g)</i>	5	1	1×10^1	1×10^2	NB 32020 (AOAC 991.14) (**)
<i>Staphylococcus aureus (ufc/g)</i>	5	1	1×10^1	1×10^2	NB 32004 (**)

Tabla 7 - Productos cárnicos fermentados (salame, chorizos, salchichones, pepperoni, etc.)

Requisito	n	c	m	M	Método de ensayo sugerido
<i>Salmonella sp (en 25g)</i>	5	0			AUSENCIA NB/ISO 6579 (**)
<i>Staphylococcus aureus (ufc/g)</i>	5	2	1×10^2	1×10^3	NB 32004 (**)

Tabla 8 - Productos cárnicos madurados (jamón, bondiola, chorizos, etc.)

Requisito	n	c	m	M	Método de ensayo sugerido
<i>Salmonella sp (en 25g)</i>	5	0			AUSENCIA NB/ISO 6579 (**)
<i>Staphylococcus aureus (ufc/g)</i>	5	2	1×10^2	1×10^3	NB 32004 (**)

Tabla 9 - Productos cárnicos cocidos no embutidos (costilla, nudo, panceta, perrito, colitas ahumadas, lomito, chuleta de cerdo, etc.)

Requisito	n	c	m	M	Método de ensayo sugerido
<i>Aerobios mesófilos (ufc/g)</i>	5	2	1×10^5	5×10^5	NB 32003 o NB 32016 (AOAC 990.12) (**)
<i>Salmonella sp (en 25g)</i>	5	0			AUSENCIA NB/ISO 6579 (**)
<i>Escherichia coli (ufc/g)</i>	5	1	1×10^1	1×10^2	NB 32020 (AOAC 991.14) (**)
<i>Staphylococcus aureus (ufc/g)</i>	5	1	1×10^1	1×10^2	NB 32004 (**)

5

Fuente: Iborca, 2017

Anexo G.2

Norma Mexicana 141-1969 calidad para queso de puerco

1. GENERALIDADES Y DEFINICIONES

1.1 Generalidades

En la elaboración de Queso de Puerco, se emplearán principalmente la cabeza, carne y cuero de cerdos sanos eliminando el hueso, condimentos y aditivos para alimentos aprobados por la Secretaría de Salubridad y Asistencia, además se deberá cumplir con los requisitos sanitarios establecidos por la Secretaría de Salubridad y Asistencia y por la Secretaría de Agricultura y Ganadería.

Usos: Se emplea como alimento.

1.1.1 Alcance

El objeto de esta Norma es establecer los requisitos que debe presentar el queso de puerco, en el momento de su expedición o venta.

1.1.2 Datos para el pedido

Para la fácil identificación del producto normalizado en el pedido se especificarán los siguientes datos: nombre del producto, grado de calidad, cantidad expresada en unidades, peso neto aproximado expresado en gramos o kilogramos, Norma de referencia y de no hacer uso del Sello Oficial de Garantía, lugar donde se verificará la calidad, incluyéndose si es necesario otros datos que faciliten el intercambio comercial.

1.2 Definiciones

1.2.1 Queso de puerco

Para los efectos de esta Norma se entiende por Queso de Puerco, el producto alimenticio preparado con las partes carnosas adiposas y cutáneas del cerdo, principalmente de la cabeza, curadas, picadas en trozos pequeños y con adición de sal y especias, cocido y prensado.

1.2.2 Curado

El curado de queso de puerco se efectúa sometiendo las partes de la cabeza y demás carne y cueros en salmuera preparada con una mezcla de cloruro de sodio, nitritos y nitratos de sodio, fosfatos y azúcares, condimentos, saboreadores y conservadores, en cantidades permitidas por la Secretaría de Salubridad y Asistencia, enfriando la carne antes curada, de 0 a 7°C por tiempo variable a criterio del productor.

ANEXO H

TABLAS PARA EL ESTADÍSTICO

DE FISHER, TUKEY Y T-STUDENT

Tabla H.1

Valores de la distribución de Fisher

Table 10. Critical Values For The F Distribution

This table contains critical values F_{α, ν_1, ν_2} for the F distribution defined by $P(F \geq F_{\alpha, \nu_1, \nu_2}) = \alpha$.

$\alpha = .05$

ν_2	ν_1																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20	30	40	60	120	∞
1	161.45	199.50	215.71	224.58	230.16	233.99	236.77	238.88	240.54	241.88	245.95	248.01	250.10	251.14	252.20	253.25	254.25
2	18.51	19.00	19.16	19.25	19.30	19.33	19.35	19.37	19.38	19.40	19.43	19.45	19.46	19.47	19.48	19.49	19.50
3	10.13	9.55	9.28	9.12	9.01	8.94	8.89	8.85	8.81	8.79	8.70	8.66	8.62	8.59	8.57	8.55	8.53
4	7.71	6.94	6.59	6.39	6.26	6.16	6.09	6.04	6.00	5.96	5.86	5.80	5.75	5.72	5.69	5.66	5.63
5	6.61	5.79	5.41	5.19	5.05	4.95	4.88	4.82	4.77	4.74	4.62	4.56	4.50	4.46	4.43	4.40	4.37
6	5.99	5.14	4.76	4.53	4.39	4.28	4.21	4.15	4.10	4.06	3.94	3.87	3.81	3.77	3.74	3.70	3.67
7	5.59	4.74	4.35	4.12	3.97	3.87	3.79	3.73	3.68	3.64	3.51	3.44	3.38	3.34	3.30	3.27	3.23
8	5.32	4.46	4.07	3.84	3.69	3.58	3.50	3.44	3.39	3.35	3.22	3.15	3.08	3.04	3.01	2.97	2.93
9	5.12	4.26	3.86	3.63	3.48	3.37	3.29	3.23	3.18	3.14	3.01	2.94	2.86	2.83	2.79	2.75	2.71
10	4.96	4.10	3.71	3.48	3.33	3.22	3.14	3.07	3.02	2.98	2.85	2.77	2.70	2.66	2.62	2.58	2.54
11	4.84	3.98	3.59	3.36	3.20	3.09	3.01	2.95	2.90	2.85	2.72	2.65	2.57	2.53	2.49	2.45	2.41
12	4.75	3.89	3.49	3.26	3.11	3.00	2.91	2.85	2.80	2.75	2.62	2.54	2.47	2.43	2.38	2.34	2.30
13	4.67	3.81	3.41	3.18	3.03	2.92	2.83	2.77	2.71	2.67	2.53	2.46	2.38	2.34	2.30	2.25	2.21
14	4.60	3.74	3.34	3.11	2.96	2.85	2.76	2.70	2.65	2.60	2.46	2.39	2.31	2.27	2.22	2.18	2.13
15	4.54	3.68	3.29	3.06	2.90	2.79	2.71	2.64	2.59	2.54	2.40	2.33	2.25	2.20	2.16	2.11	2.07
16	4.49	3.63	3.24	3.01	2.85	2.74	2.66	2.59	2.54	2.49	2.35	2.28	2.19	2.15	2.11	2.06	2.01
17	4.45	3.59	3.20	2.96	2.81	2.70	2.61	2.55	2.49	2.45	2.31	2.23	2.15	2.10	2.06	2.01	1.96
18	4.41	3.55	3.16	2.93	2.77	2.66	2.58	2.51	2.46	2.41	2.27	2.19	2.11	2.06	2.02	1.97	1.92
19	4.38	3.52	3.13	2.90	2.74	2.63	2.54	2.48	2.42	2.38	2.23	2.16	2.07	2.03	1.98	1.93	1.88
20	4.35	3.49	3.10	2.87	2.71	2.60	2.51	2.45	2.39	2.35	2.20	2.12	2.04	1.99	1.95	1.90	1.85
21	4.32	3.47	3.07	2.84	2.68	2.57	2.49	2.42	2.37	2.32	2.18	2.10	2.01	1.96	1.92	1.87	1.82
22	4.30	3.44	3.05	2.82	2.66	2.55	2.46	2.40	2.34	2.30	2.15	2.07	1.98	1.94	1.89	1.84	1.79
23	4.28	3.42	3.03	2.80	2.64	2.53	2.44	2.37	2.32	2.27	2.13	2.05	1.96	1.91	1.86	1.81	1.76
24	4.26	3.40	3.01	2.78	2.62	2.51	2.42	2.36	2.30	2.25	2.11	2.03	1.94	1.89	1.84	1.79	1.74
25	4.24	3.39	2.99	2.76	2.60	2.49	2.40	2.34	2.28	2.24	2.09	2.01	1.92	1.87	1.82	1.77	1.71
30	4.17	3.32	2.92	2.69	2.53	2.42	2.33	2.27	2.21	2.16	2.01	1.93	1.84	1.79	1.74	1.68	1.63
40	4.08	3.23	2.84	2.61	2.45	2.34	2.25	2.18	2.12	2.08	1.92	1.84	1.74	1.69	1.64	1.58	1.51
50	4.03	3.18	2.79	2.56	2.40	2.29	2.20	2.13	2.07	2.03	1.87	1.78	1.69	1.63	1.58	1.51	1.44
60	4.00	3.15	2.76	2.53	2.37	2.25	2.17	2.10	2.04	1.99	1.84	1.75	1.65	1.59	1.53	1.47	1.39
120	3.92	3.07	2.68	2.45	2.29	2.18	2.09	2.02	1.96	1.91	1.75	1.66	1.55	1.50	1.43	1.35	1.26
∞	3.85	3.00	2.61	2.38	2.22	2.10	2.01	1.94	1.88	1.84	1.67	1.58	1.46	1.40	1.32	1.23	1.00

Tabla H.2

Valores críticos para la prueba Tukey

Grados de libertad Término del error		k = número de medias								
↓	p (α)	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	.05	3.64	4.60	5.22	5.67	6.03	6.33	6.58	6.80	6.99
	.01	5.70	6.98	7.80	8.42	8.91	9.32	9.67	9.97	10.24
6	.05	3.46	4.34	4.90	5.30	5.63	5.90	6.12	6.32	6.49
	.01	5.24	6.33	7.03	7.56	7.97	8.32	8.61	8.87	9.10
7	.05	3.34	4.16	4.68	5.06	5.36	5.61	5.82	6.00	6.16
	.01	4.95	5.92	6.54	7.01	7.37	7.68	7.94	8.17	8.37
8	.05	3.26	4.04	4.53	4.89	5.17	5.40	5.60	5.77	5.92
	.01	4.75	5.64	6.20	6.62	6.96	7.24	7.47	7.68	7.86
9	.05	3.20	3.95	4.41	4.76	5.02	5.24	5.43	5.59	5.74
	.01	4.60	5.43	5.96	6.35	6.66	6.91	7.13	7.33	7.49
10	.05	3.15	3.88	4.33	4.65	4.91	5.12	5.30	5.46	5.60
	.01	4.48	5.27	5.77	6.14	6.43	6.67	6.87	7.05	7.21
11	.05	3.11	3.82	4.26	4.57	4.82	5.03	5.20	5.35	5.49
	.01	4.39	5.15	5.62	5.97	6.25	6.48	6.67	6.84	6.99
12	.05	3.08	3.77	4.20	4.51	4.75	4.95	5.12	5.27	5.39
	.01	4.32	5.05	5.50	5.84	6.10	6.32	6.51	6.67	6.81
13	.05	3.06	3.73	4.15	4.45	4.69	4.88	5.05	5.19	5.32
	.01	4.26	4.96	5.40	5.73	5.98	6.19	6.37	6.53	6.67
14	.05	3.03	3.70	4.11	4.41	4.64	4.83	4.99	5.13	5.25
	.01	4.21	4.89	5.32	5.63	5.88	6.08	6.26	6.41	6.54
15	.05	3.01	3.67	4.08	4.37	4.59	4.78	4.94	5.08	5.20
	.01	4.17	4.84	5.25	5.56	5.80	5.99	6.16	6.31	6.44
16	.05	3.00	3.65	4.05	4.33	4.56	4.74	4.90	5.03	5.15
	.01	4.13	4.79	5.19	5.49	5.72	5.92	6.08	6.22	6.35
17	.05	2.98	3.63	4.02	4.30	4.52	4.70	4.86	4.99	5.11
	.01	4.10	4.74	5.14	5.43	5.66	5.85	6.01	6.15	6.27
18	.05	2.97	3.61	4.00	4.28	4.49	4.67	4.82	4.96	5.07
	.01	4.07	4.70	5.09	5.38	5.60	5.79	5.94	6.08	6.20
19	.05	2.96	3.59	3.98	4.25	4.47	4.65	4.79	4.92	5.04
	.01	4.05	4.67	5.05	5.33	5.55	5.73	5.89	6.02	6.14
20	.05	2.95	3.58	3.96	4.23	4.45	4.62	4.77	4.90	5.01
	.01	4.02	4.64	5.02	5.29	5.51	5.69	5.84	5.97	6.09
24	.05	2.92	3.53	3.90	4.17	4.37	4.54	4.68	4.81	4.92
	.01	3.96	4.55	4.91	5.17	5.37	5.54	5.69	5.81	5.92
30	.05	2.89	3.49	3.85	4.10	4.30	4.46	4.60	4.72	4.82
	.01	3.89	4.45	4.80	5.05	5.24	5.40	5.54	5.65	5.76
40	.05	2.86	3.44	3.79	4.04	4.23	4.39	4.52	4.63	4.73
	.01	3.82	4.37	4.70	4.93	5.11	5.26	5.39	5.50	5.60
60	.05	2.83	3.40	3.74	3.98	4.16	4.31	4.44	4.55	4.65
	.01	3.76	4.28	4.59	4.82	4.99	5.13	5.25	5.36	5.45
120	.05	2.80	3.36	3.68	3.92	4.10	4.24	4.36	4.47	4.56
	.01	3.70	4.20	4.50	4.71	4.87	5.01	5.12	5.21	5.30
∞	.05	3.31	3.63	3.86	4.03	4.17	4.29	4.39	4.47	2.77
	.01	4.12	4.40	4.60	4.76	4.88	4.99	5.08	5.16	3.64

Tabla H.3

Tabla de distribución para t de student

gl	Nivel de Significancia para prueba de una cola					
	0.10	0.05	0.025	0.01	0.005	0.0005
	Nivel de Significancia para prueba de dos colas					
	0.20	0.10	0.05	0.02	0.01	0.001
1	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657	636.619
2	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925	31.598
3	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841	12.941
4	1.532	2.132	2.776	3.747	4.604	8.610
5	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032	6.859
6	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707	5.959
7	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499	5.405
8	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355	5.041
9	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250	4.781
10	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169	4.587
11	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106	4.437
12	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055	4.318
13	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012	4.221
14	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977	4.140
15	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947	4.073
16	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921	4.015
17	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898	3.965
18	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878	3.922
19	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861	3.883
20	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845	3.850
21	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831	3.819
22	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819	3.792
23	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807	3.767
24	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797	3.745
25	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787	3.725
26	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779	3.707
27	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771	3.690
28	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763	3.674
29	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756	3.659
30	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750	3.646
40	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704	3.551
60	1.296	1.671	2.000	2.390	2.660	3.460
120	1.289	1.658	1.980	2.358	2.617	3.373
∞	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576	3.291

ANEXO I

IMÁGENES DE EQUIPOS E

INSTRUMENTOS DE

LABORATORIO

Anexo I.1

Equipos utilizados en la elaboración de queso de cerdo

<p>Cocina industrial</p>	 A stainless steel industrial gas stove with two burners. A large metal pot is placed on the right burner. The stove is mounted on a metal frame.
<p>Cocina robots</p>	 A white Bosch Thermomix robot with a large stainless steel mixing bowl. The control panel on the left side is visible.
<p>Envasadora al vacio</p>	 A stainless steel vacuum sealer machine with a digital control panel on the front. The panel has the brand name 'Ehrlich' and a pressure gauge. The machine is sitting on a metal table.
<p>Refrigerador domestico</p>	 A white domestic refrigerator with its door open. The interior shelves and door compartments are visible. The door is open to the right.

Anexo I.2
Instrumentos de laboratorio

Balanzas	Agitador magnético	PHmetro digital
		
Bureta digital	Estufa de laboratorio	Descador
		

Fuente: Elaboración propia

ANEXO J

FOTOGRAFIAS DE LAS MUESTRA

INICIALES Y DEL DISEÑO

EXPERIMENTAL

Anexo J.1

Muestras iniciales de la elaboración de queso de cerdo



Fuente: Elaboración propia

Anexo J.2

Muestras del diseño factorial 2^3



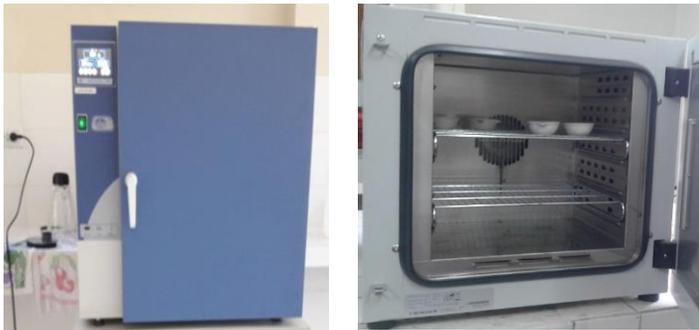
Fuente: Elaboración propia

ANEXO K

**FOTOGRAFÍAS DE LAS
DETERMINACIONES DE
HÚMEDAD, PH Y ACIDEZ**

Anexo K.1

Fotografías de la determinación de la humedad, pH y acidez

<p>Determinación de la humedad en las muestras del diseño factorial 2^3</p>	
<p>Determinación del pH en las muestras del diseño factorial 2^3</p>	
<p>Determinación de la acidez en las muestras del diseño factorial 2^3</p>	

Fuente: Elaboración propia

ANEXO L

FOTOGRAFIAS DE LAS

EVALUACIONES SENSORIALES

**Evaluacion sensorial de las muestras preliminares
(prueba de escala hédonica)**



**Evaluacion sensorial de las muestra finales con la muestra patron
(prueba duo-trío)**



Evaluación sensorial para la elección de la muestra patrón



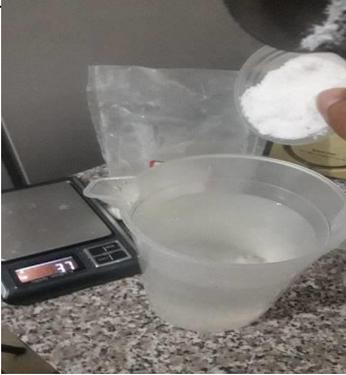
ANEXO M

FOTOGRAFÍAS DE LA

ELABORACIÓN DE QUESO DE

CERDO

Proceso de elaboración de queso de cerdo

<p>Cabeza de cerdo</p>	
<p>Lavado</p>	
<p>Preparación de la salmuera</p>	

<p>Primera cocción</p>		
<p>Deshuesado y troceado</p>		
<p>Cocción y acondicionado del cuero</p>		

**Dosificación del cuero,
colágeno y grasa**



**Pesado de aditivos y
condimentos**



Segunda cocción



<p>Rebanado</p>	
<p>Envasado al vacío</p>	
<p>Producto final</p>	

Fuente: Elaboración propia