

ANEXO A.1

PROCEDIMIENTO ANÁLISIS DE VARIANZA Y PRUEBA DE DUNCAN

Según (Ureña y D'arrigo 1999), el análisis estadístico de la prueba de Duncan consta de los siguientes pasos:

1.- Planteamiento de Hipótesis

- H_p : no hay diferencia entre muestras
- H_a : al menos una muestra es diferente a las demás

2.- Nivel de significación: 0,05 (5%)

3.- Pruebas significancia: Fisher y Duncan

4.- Suposiciones

- Los datos siguen una distribución normal
- Los datos son extraídos de un muestreo al azar

5.- Criterios de decisión:

- Se acepta la H_p si el $F_{cal} < F_{tab}$
- Se rechaza la H_p si el $F_{cal} > F_{tab}$

6.- Construcción del cuadro de análisis de varianza (ANVA): para realizar la construcción del cuadro de ANVA, se tomó en cuenta las siguientes expresiones matemáticas.

Donde:

- a = número de jueces
- b = número de tratamientos
- **Suma de cuadrados totales**

$$SC(T) = \sum X_{ij}^2 - \frac{(X_j)^2}{ab}$$

- **Suma de cuadrados de tratamiento**

$$SC(Tr) = \frac{\sum X_i^2}{a} - \frac{(X_j)^2}{ab}$$

- **Suma de cuadrados entre jueces**

$$SC(J) = \frac{\sum X_j^2}{b} - \frac{(X_j)^2}{ab}$$

- **Grados de libertad del tratamiento:** $GL(Tr) = b-1$
- **Grados de libertad de jueces:** $GL(J) = a-1$
- **Grados de libertad del total:** $GL(T) = b*a -1$
- **Grados de libertad del error:** $GL(E) = (b-1)(a-1)$
- **Cuadrado medio del tratamiento:**

$$CM(Tr) = \frac{SC(Tr)}{GL(Tr)}$$

$$GL(Tr)$$

- **Cuadrado medio de jueces**

$$CM(J) = \frac{SC(J)}{GL(J)}$$

$$GL(J)$$

- **Suma de cuadrado del error**

$$SC(E) = SC(T) - SC(Tr) - SC(J)$$

- **Cuadrado medio del error**

$$CM(E) = \frac{SC(E)}{GL(E)}$$

$$GL(E)$$

- **F calculados**

$$F_{cal} = \frac{CM(Tr)}{CM(E)}$$

$$CM(E)$$

ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LA PRUEBA DE DUNCAN

1. Se establecen los criterios de aceptación o rechazo

- se acepta la H_p si la diferencia de promedios entre tratamientos es \leq que el límite de significación de Duncan ALS(D).
- Se rechaza la H_p si la diferencia de promedios entre tratamientos es $>$ que el ALS(D).

2. Desarrollo de la prueba estadística

$$S^2 / Y = \sqrt{\text{CM (Error)} / a}$$

Encontrar los valores de Amplitudes Estudianzadas de Duncan (AESD) con un nivel de significación $\alpha = 0,05$, determinar el límite de significación de Duncan (ALSD) en base a la siguiente ecuación:

$$\text{ALS (D)} = \text{AES (D)} * (S^2 / Y)$$

- Ordenar los promedios de menor a mayor o viceversa.
- Determinar la existencia de las diferencias significativas.

En la tabla A.1.1, se muestran los resultados obtenidos de la evaluación sensorial en escala hedónica de las carnes como materia prima para las hamburguesas de pescado.

Tabla A.1.1
Evaluación sensorial de las carnes como materia prima para las hamburguesas de pescado

Nº Jueces	Tipos de carnes			ΣXj
	HPP1	HPV2	HPC3	
1	3	4	3	10
2	4	2	4	10
3	4	4	5	13
4	4	2	5	11
5	3	2	5	10
6	4	3	5	12
7	4	4	5	13
8	3	4	3	10
9	4	3	3	10
10	4	3	5	12
11	5	4	3	12
12	3	2	4	9
13	4	3	5	12
14	4	2	4	10
15	3	4	5	12
promedio	3,73	3,07	4,27	8,30
Total (Yj)	56	46	64	166
Σ (Yi2)	214	152	284	650

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a las expresiones matemáticas mencionadas en el anexo A.1; se realiza el cálculo del análisis de la varianza de los diferentes tratamientos.

- **Suma de cuadrados totales**

$$SC(T) = \sum X_{ij}^2 - \frac{(X_j)^2}{ab}$$

$$SC(T) = 37,644$$

- **Suma de cuadrados entre tratamientos**

$$SC(Tr) = \frac{\sum X_i^2}{a} - \frac{(X_j)^2}{ab}$$

$$SC(A) = 10,844$$

- **Suma de cuadrados entre jueces**

$$SC(J) = \frac{\sum X_j^2}{b} - \frac{(X_j)^2}{ab}$$

$$SC(B) = 7,644$$

- **Suma de cuadrados del error**

$$SC(E) = SC(T) - SC(A) - SC(B)$$

$$SC(E) = 19,156$$

➤ Grados de libertad del tratamiento: $GL(Tr) = b - 1$ ► $GL(Tr) = 2$

➤ Grados de libertad de jueces: $GL(J) = a - 1$ ► $GL(J) = 14$

➤ Grados de libertad del total: $GL(T) = (b \cdot a) - 1$ ► $GL(T) = 44$

➤ Grados de libertad del error: $GL(E) = (a - 1)(b - 1)$ ► $GL(E) = 28$

➤ **Cuadrado medio del tratamiento:**

$$CM(Tr) = \frac{SC(Tr)}{GL(Tr)}$$

$$GL(Tr) \quad \text{►} \quad CM(Tr) = 5,422$$

➤ **Cuadrado medio de jueces:**

$$CM(J) = \frac{SC(J)}{GL(J)}$$

$$GL (J) \quad \blacktriangleright \quad CM (J) = 0,546$$

➤ **Cuadrado medio del error:**

$$CM (E) = \frac{SC (E)}{GL (E)}$$

$$GL (E) \quad \blacktriangleright \quad CM (E) 0,684$$

➤ **Siendo $F_{calculado}$**

$$F_{cal} = \frac{CM (Tr)}{CM (E)}$$

$$CM (E) \quad \blacktriangleright \quad F_{cal} = 7,926$$

➤ **Siendo $F_{calculado}$**

$$F_{cal} = \frac{CM (J)}{CM (E)}$$

$$CM (E) \quad \blacktriangleright \quad F_{cal} = 0,798$$

Para estimar el valor de F_{tab} , se recurrió a la tabla de Fisher $\alpha = 0,05$

Tabla A.1.2
Análisis de varianza de los tipos de carne para determinar el proceso de la hamburguesa de pescado

Fuente de variación (FV)	SC	GL	CM	F _{CAL}	F _{TAB}	Observación
Entre muestras	10,844	2	5,422	7,926	3,340	A P. Duncan
Entre jueces	7,644	14	0,546	0,798	2.064	No significativo
Error	19,156	28	0,684			
Total	37,644	44				

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la tabla 4,2 $F_{cal} > F_{tab}$ ($7,926 > 3,340$) para los tratamientos, lo cual existe evidencia estadística significativa de variación entre los valores promedio entre las muestras HPP1, HPV2, HPC3 para un nivel de significancia $p < 0,05$. Por lo tanto esta condición nos indica la evidencia de recurrir a la prueba de Duncan

DESARROLLO DE LA PRUEBA DE DUNCAN

➤ Determinar el valor de la Varianza Muestral

$$\frac{S^2}{y} = \sqrt{CME/a}$$

$$\frac{S^2}{y} = 0,214$$

- Encontrando los valores de las Amplitudes Estudiantizadas de Duncan (AES* (D)) con un nivel de significación $\alpha = 0,05$, se determina el límite de significación de Duncan (ALS (D))

$$ALS (D) = AES (D) Sy$$

Tabla A.1.3
Amplitudes estudiantizadas de Duncan y límites de significación

Nº de promedios	ADS(D)	AES(D)*Sy
2	2,900	0,619
3	3,040	0,649

Fuente: Elaboración propia

Tabla A.1.4
Ordenamiento de los promedios de mayor a menor

HPC3	HPP1	HPV2
4,27	3,73	3,07

Fuente: Elaboración propia

Tabla A.1.5
Prueba de Duncan para la elección de tipo de carne en el proceso de la hamburguesa de pescado

Tratamientos	Análisis de los valores	Significancia
HPC3-HPP1	0,54 < 0,619	No existe diferencia
HPC3-HPV2	1,20 > 0,649	Si existe diferencia
HPP1-HPV2	0,66 > 0,619	Si existe diferencia

Fuente: Elaboración propia

ANEXO A.2

En la tabla A.2.1, se muestran los resultados obtenidos de la evaluación sensorial en escala hedónica de la hamburguesa de pescado.

Tabla A.2.1
Evaluación sensorial del atributo color del proceso de la hamburguesa de pescado

Jueces	Muestras								
	HPC 1	HPC 2	HPC 3	HPC 4	HPC 5	HPC 6	HPC 7	HPC 8	ΣY_i
1	4	4	4	4	4	4	4	5	33
2	4	3	3	4	3	4	3	2	26
3	3	4	4	5	5	4	5	4	34
4	3	5	4	5	4	4	5	4	34
5	3	5	4	4	5	4	5	4	34
6	4	4	4	5	5	4	4	5	35
7	3	4	5	4	4	4	5	5	34
8	4	3	4	4	5	5	4	5	34
9	4	4	5	4	4	4	4	5	34
10	4	5	4	4	4	4	5	3	33
11	4	4	3	4	5	4	5	4	33
12	4	3	4	4	5	4	4	3	31
13	3	3	5	4	4	3	4	3	29
14	5	3	4	3	4	5	4	4	32
15	3	5	3	4	5	5	5	5	35
16	4	4	3	3	4	4	5	5	32
17	5	4	4	4	5	4	4	5	35
18	4	3	5	4	5	4	5	5	35
19	4	5	3	3	3	4	3	5	30
20	4	3	5	5	3	2	4	4	30
Promedio	3,80	3,90	4,00	4,05	4,30	4,00	4,35	4,25	32,65
(Yj)	76	78	80	81	86	80	87	85	653
$\Sigma (Y_i^2)$	296	316	330	335	380	328	387	377	2749

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a las expresiones matemáticas mencionadas en el anexo A.1; se realiza el cálculo del análisis de la varianza de los diferentes tratamientos.

- **Suma de cuadrados totales**

$$SC(T) = \sum X_{ij}^2 - \frac{(X_j)^2}{ab}$$

$$SC(T) = 83,944$$

- **Suma de cuadrados entre tratamientos**

$$SC(Tr) = \frac{\sum X_i^2}{a} - \frac{(X_j)^2}{ab}$$

$$SC(A) = 5,494$$

- **Suma de cuadrados entre jueces**

$$SC(J) = \frac{\sum X_j^2}{b} - \frac{(X_j)^2}{ab}$$

$$SC(B) = 13,569$$

- **Suma de cuadrados del error**

$$SC(E) = SC(T) - SC(A) - SC(B)$$

$$SC(E) = 64,881$$

- Grados de libertad del tratamiento: $GL(Tr) = b - 1$ ► $GL(Tr) = 7$
- Grados de libertad de jueces: $GL(J) = a - 1$ ► $GL(J) = 19$
- Grados de libertad del total: $GL(T) = (b \cdot a) - 1$ ► $GL(T) = 159$
- Grados de libertad del error: $GL(E) = (a - 1)(b - 1)$ ► $GL(E) = 133$

- **Cuadrado medio del tratamiento:**

$$CM(Tr) = \frac{SC(Tr)}{GL(Tr)} \quad \text{► } CM(Tr) = 0,785$$

- **Cuadrado medio de jueces:**

$$CM(J) = \frac{SC(J)}{GL(J)} \quad \text{► } CM(J) = 0,714$$

- **Cuadrado medio del error:**

$$CM(E) = \frac{SC(E)}{GL(E)} \quad \text{► } CM(E) = 0,481$$

- **Siendo $F_{calculado}$**

$$F_{cal} = \frac{CM(Tr)}{CM(E)} \quad \text{► } F_{cal} = 1,609$$

➤ Siendo $F_{\text{calculado}}$

$$F_{\text{cal}} = \frac{CM(J)}{CM(E)}$$

► $F_{\text{cal}} = 1,665$

Para estimar el valor de F_{tab} , se recurrió a la tabla de Fisher, $\alpha = 0,05$

Tabla A.2.2
Análisis de varianza del atributo color del proceso de la hamburguesa de pescado

Fuente de variación (FV)	SC	GL	CM	F _{CAL}	F _{TAB}	Observación
Entre muestras	5,494	7	0,785	1,609	2,079	No significativo
Entre jueces	13,569	19	0,714	1,464	1,665	No significativo
Error	64,881	133	0,488			
Total	83,944	159				

Fuente: Elaboración propia

En la tabla A.2.2, se observa que $F_{\text{cal}} > F_{\text{tab}}$ ($1,609 > 2,079$). Por lo tanto, esta condición nos da la preferencia de realizar la prueba de Duncan.

ANEXO A.3

En la tabla A.3.1, se muestran los resultados obtenidos de la evaluación sensorial en escala hedónica de la hamburguesa de pescado.

Tabla A.3.1
Evaluación sensorial para el atributo sabor de la hamburguesa de pescado

Jueces	Muestras								Yi
	HPC1	HPC2	HPC3	HPC4	HPC5	HPC6	HPC7	HPC8	
1	4	5	4	5	5	5	5	5	38
2	4	5	4	5	3	5	5	4	35
3	4	4	4	5	5	4	5	4	35
4	3	5	4	5	5	4	4	4	34
5	3	5	4	4	5	4	4	4	33
6	4	4	5	3	4	5	4	5	34
7	3	3	5	4	3	4	5	5	32
8	3	3	5	4	5	4	4	4	32
9	5	5	4	5	4	5	3	5	36
10	5	5	3	2	3	5	5	4	32
11	2	3	3	2	5	4	5	4	28
12	5	5	3	4	5	4	4	4	34
13	5	4	5	5	3	4	4	3	33
14	5	4	3	4	3	4	5	5	33
15	4	4	3	3	4	4	4	5	31
16	4	4	4	4	5	4	4	5	34
17	5	5	4	5	5	5	5	5	39
18	5	4	5	4	4	4	4	5	35
19	5	4	3	3	4	5	4	5	33
20	5	4	5	5	3	4	5	5	36
Promedio	4,15	4,25	4	4,05	4,15	4,35	4,4	4,5	33,85
(Yj)	83	85	80	81	83	87	88	90	677
∑ (Yi²)	361	371	332	347	359	383	394	412	2959

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a las expresiones matemáticas mencionadas en el anexo A.1; se realiza el cálculo del análisis de la varianza de los diferentes tratamientos.

- **Suma de cuadrados totales**

$$SC(T) = \sum X_{ij}^2 - \frac{(X_j)^2}{ab}$$

$$SC(T) = 94,444$$

- **Suma de cuadrados entre tratamientos**

$$SC(Tr) = \frac{\sum X_i^2}{a} - \frac{(X_j)^2}{ab}$$

$$SC(A) = 4,294$$

- **Suma de cuadrados entre jueces**

$$SC(J) = \frac{\sum X_j^2}{b} - \frac{(X_j)^2}{ab}$$

$$SC(B) = 14,069$$

- **Suma de cuadrados del error**

$$SC(E) = SC(T) - SC(A) - SC(B)$$

$$SC(E) = 76,081$$

- Grados de libertad del tratamiento: $GL(Tr) = b - 1$ ► $GL(Tr) = 7$
- Grados de libertad de jueces: $GL(J) = a - 1$ ► $GL(J) = 19$
- Grados de libertad del total: $GL(T) = (b \cdot a) - 1$ ► $GL(T) = 159$
- Grados de libertad del error: $GL(E) = (a - 1)(b - 1)$ ► $GL(E) = 133$
- **Cuadrado medio del tratamiento:**

$$CM(Tr) = \frac{SC(Tr)}{GL(Tr)} \quad \text{► } CM(Tr) = 0,613$$

- **Cuadrado medio de jueces:**

$$CM(J) = \frac{SC(J)}{GL(J)} \quad \text{► } CM(J) = 0,740$$

- **Cuadrado medio del error:**

$$CM(E) = \frac{SC(E)}{GL(E)} \quad \text{► } CM(E) = 0,572$$

➤ **Siendo $F_{\text{calculado}}$**

$$F_{\text{cal}} = \frac{CM(\text{Tr})}{CM(\text{E})} \quad \blacktriangleright F_{\text{cal}} = 1,072$$

➤ **Siendo $F_{\text{calculado}}$**

$$F_{\text{cal}} = \frac{CM(\text{J})}{CM(\text{E})} \quad \blacktriangleright F_{\text{cal}} = 1,294$$

Para estimar el valor de F_{tab} , se recurrió a la tabla de Fisher para $\alpha = 0.05$

Tabla A.3.2
Análisis de varianza del atributo sabor de la hamburguesa de pescado

Fuente de variación	SC	GL	CM	F_{CAL}	F_{TAB}	Observación
Entre muestras	4,294	7	0,613	1,072	2,079	No Significativo
Entre jueces	14,069	19	0,741	1,294	1,665	No Significativo
Error	76,081	133	0,572			
Total	94,45	159				

Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la tabla A.3.2, $F_{\text{cal}} < F_{\text{tab}}$ ($0,870 < 2,0796$) para los tratamientos se acepta la hipótesis.

ANEXO A.4

En la tabla A.4.1, se muestran los resultados obtenidos de la evaluación sensorial en escala hedónica de la hamburguesa de pescado.

Tabla A.4.1
Evaluación sensorial para el atributo textura de a hamburguesa de pescado

Jueces	Muestras								Y _i
	HPC1	HPC2	HPC3	HPC4	HPC5	HPC6	HPC7	HPC8	
1	4	4	4	5	5	5	4	5	36
2	5	4	4	5	4	4	5	4	35
3	4	4	4	5	5	4	4	4	34
4	4	5	4	5	5	4	4	4	35
5	4	5	4	3	5	4	5	4	34
6	4	3	5	3	3	4	3	5	30
7	4	4	4	4	4	4	4	5	33
8	4	4	4	4	5	4	4	4	33
9	5	4	5	4	3	4	3	5	33
10	4	5	4	3	3	4	4	3	30
11	4	3	3	4	2	5	4	5	30
12	4	4	4	3	4	5	4	4	32
13	4	4	5	5	4	4	4	4	34
14	3	3	3	3	4	5	4	3	28
15	5	4	4	3	4	3	3	4	30
16	5	3	4	3	5	4	4	5	33
17	4	5	3	3	5	4	4	5	33
18	4	4	5	4	5	4	5	5	36
19	4	4	4	3	3	4	3	4	29
20	5	3	5	5	4	4	5	5	36
Promedio	4,2	3,95	4,1	3,85	4,1	4,15	4	4,35	32,7
(Y_j)	84	79	82	77	82	83	80	87	654
∑ (Y_i²)	358	321	344	311	352	349	328	387	2750

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a las expresiones matemáticas mencionadas en el anexo A.1; se realiza el cálculo del análisis de la varianza de los diferentes tratamientos.

- **Suma de cuadrados totales**

$$SC(T) = \sum X_{ij}^2 - \frac{(X_j)^2}{ab}$$

$$SC(T) = 76,775$$

- **Suma de cuadrados entre tratamientos**

$$SC(Tr) = \frac{\sum X_i^2}{a} - \frac{(X_j)^2}{ab}$$

$$SC(A) = 3,375$$

- **Suma de cuadrados entre jueces**

$$SC(J) = \frac{\sum X_j^2}{b} - \frac{(X_j)^2}{ab}$$

$$SC(B) = 14,275$$

- **Suma de cuadrados del error**

$$SC(E) = SC(T) - SC(A) - SC(B)$$

$$SC(E) = 59,125$$

- Grados de libertad del tratamiento: $GL(Tr) = b - 1$ ► $GL(Tr) = 7$
- Grados de libertad de jueces: $GL(J) = a - 1$ ► $GL(J) = 19$
- Grados de libertad del total: $GL(T) = (b \cdot a) - 1$ ► $GL(T) = 159$
- Grados de libertad del error: $GL(E) = (a - 1)(b - 1)$ ► $GL(E) = 133$
- **Cuadrado medio del tratamiento:**

$$CM(Tr) = \frac{SC(Tr)}{GL(Tr)} \quad \text{► } CM(Tr) = 0,482$$

- **Cuadrado medio de jueces:**

$$CM(J) = \frac{SC(J)}{GL(J)} \quad \text{► } CM(J) = 0,751$$

- **Cuadrado medio del error:**

$$CM(E) = \frac{SC(E)}{GL(E)} \quad \text{► } CM(E) = 0,445$$

➤ **Siendo $F_{\text{calculado}}$**

$$F_{\text{cal}} = \frac{CM(\text{Tr})}{CM(\text{E})} \quad \blacktriangleright F_{\text{cal}} = 1,085$$

➤ **Siendo $F_{\text{calculado}}$**

$$F_{\text{cal}} = \frac{CM(\text{J})}{CM(\text{E})} \quad \blacktriangleright F_{\text{cal}} = 1,690$$

Para estimar el valor de F_{tab} , se recurrió a la tabla de Fisher $\alpha = 0,05$

Tabla A.4.2
Análisis de varianza del atributo textura del proceso de la hamburguesa de pescado

Fuente de variación	SC	GL	CM	F_{CAL}	F_{TAB}	Observación
Entre muestras	3,375	7	0,482	1,085	2,079	No Significativo
Entre jueces	14,275	19	0,751	1,690	1,665	A:P. de Duncan
Error	59,125	133	0,445			
Total	76,775	159				

Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la tabla A.4.2, $F_{\text{cal}} > F_{\text{tab}}$ ($1,690 > 1,665$) por lo tanto esta condición nos da la preferencia de realizar Duncan.

DESARROLLO DE LA PRUEBA DE DUNCAN

➤ Determinar el valor de la Varianza Muestral

$$\frac{S^2}{y} = \sqrt{CME/a}$$

$$\frac{S^2}{y} = 0,149$$

➤ Encontrando los valores de las Amplitudes Estudiantizadas de Duncan ($AES^*(D)$) con un nivel de significación $\alpha = 0,05$, se determina el límite de significación de Duncan ($ALS(D)$)

$$ALS(D) = AES(D) S_y$$

Tabla A.4.3
Amplitudes estudiantizadas de Duncan y límites de significación

N° de promedios	ADS(D)	AES(D)*Sy
2	2,770	0,413
3	2,920	0,435
4	3,020	0,450
5	3,090	0,461
6	3,150	0,470
7	3,190	0,476
8	3,230	0,482

Fuente: Elaboración propia

Tabla A.4.4
Ordenamiento de los promedios de mayor a menor

HPC8	HPC1	HPC6	HPC5	HPC3	HPC7	HPC2	HPC4
4.35	4,2	4,15	4,10	4,1	4	3,95	3,85

Fuente: Elaboración propia

Tabla A.4.5
Prueba de Duncan para el atributo textura en el proceso de la hamburguesa de
pescado

Tratamientos	Análisis de los valores	Significancia
HPC8-HPC1	0,15 < 0,413	No existe diferencia
HPC8-HPC6	0,20 < 0,435	No existe diferencia
HPC8-HPC5	0,25 < 0,450	No existe diferencia
HPC8-HPC3	0,25 < 0,461	No existe diferencia
HPC8-HPC7	0,35 < 0,470	No existe diferencia
HPC8-HPC2	0,40 < 0,476	No existe diferencia
HPC8-HPC4	0,50 > 0,482	Si existe diferencia
HPC1-HPC6	0,05 < 0,413	No existe diferencia
HPC1-HPC5	0,10 < 0,435	No existe diferencia
HPC1-HPC3	0,10 < 0,450	No existe diferencia
HPC1-HPC7	0,2 < 0,461	No existe diferencia
HPC1-HPC2	0,25 < 0,470	No existe diferencia
HPC1-HPC4	0,35 < 0,476	No existe diferencia
HPC6-HPC5	0,05 < 0,482	No existe diferencia
HPC6-HPC3	0,05 < 0,413	No existe diferencia
HPC6-HPC7	0,15 < 0,435	No existe diferencia
HPC6-HPC2	0,20 < 0,450	No existe diferencia
HPC6-HPC4	0,30 < 0,461	No existe diferencia
HPC5-HPC3	0,0 < 0,470	No existe diferencia
HPC5-HPC7	0,10 < 0,476	No existe diferencia
HPC5-HPC2	0,15 < 0,482	No existe diferencia
HPC5-HPC4	0,25 < 0,413	No existe diferencia
HPC3-HPC7	0,10 < 0,435	No existe diferencia
HPC3-HPC2	0,15 < 0,450	No existe diferencia
HPC3-HPC4	0,25 < 0,461	No existe diferencia
HPC7-HPC2	0,05 < 0,470	No existe diferencia
HPC7-HPC4	0,15 < 0,476	No existe diferencia
HPC2-HPC4	0,10 < 0,482	No existe diferencia

Fuente: Elaboración propia

ANEXO A.5

En la tabla A.5.1, se muestran los resultados obtenidos de la evaluación sensorial en escala hedónica de la hamburguesa de pescado.

Tabla A.5.1
Evaluación sensorial para el atributo olor de la hamburguesa de pescado

Jueces	Muestras								Yi
	HPC1	HPC2	HPC3	HPC4	HPC5	HPC6	HPC7	HPC8	
1	4	4	4	4	4	5	4	4	33
2	3	3	4	4	4	4	4	4	30
3	3	4	3	4	4	3	4	3	28
4	3	4	3	5	4	4	5	4	32
5	3	4	4	4	5	4	4	5	33
6	4	3	4	5	3	4	3	4	30
7	4	3	5	4	3	4	5	5	33
8	4	3	5	4	5	5	4	3	33
9	5	5	5	4	3	4	3	4	33
10	4	5	4	3	4	4	5	4	33
11	3	4	2	4	5	5	5	5	33
12	4	4	4	3	4	4	4	3	30
13	4	4	5	4	3	4	4	3	31
14	4	4	3	4	4	5	3	3	30
15	4	4	3	4	4	4	4	4	31
16	4	4	4	3	4	3	5	4	31
17	4	4	4	5	4	4	4	4	33
18	4	3	5	4	4	4	4	5	33
19	4	3	3	2	4	4	4	5	29
20	4	4	4	4	4	4	3	4	31
Promedio	3,8	3,8	3,9	3,9	3,95	4,1	4,05	4	31,5
(Yj)	76	76	78	78	79	82	81	80	630
$\sum (Yi^2)$	294	296	318	314	319	342	337	330	2550

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a las expresiones matemáticas mencionadas en el anexo A.1; se realiza el cálculo del análisis de la varianza de los diferentes tratamientos.

- **Suma de cuadrados totales**

$$SC(T) = \sum X_{ij}^2 - \frac{(X_j)^2}{ab}$$

$$SC(T) = 69,375$$

- **Suma de cuadrados entre tratamientos**

$$SC(Tr) = \frac{\sum X_i^2}{a} - \frac{(X_j)^2}{ab}$$

$$SC(A) = 1.675$$

- **Suma de cuadrados entre jueces**

$$SC(J) = \frac{\sum X_j^2}{b} - \frac{(X_j)^2}{ab}$$

$$SC(B) = 6,125$$

- **Suma de cuadrados del error**

$$SC(E) = SC(T) - SC(A) - SC(B)$$

$$SC(E) = 61,575$$

- Grados de libertad del tratamiento: $GL(Tr) = b - 1$ ► $GL(Tr) = 7$
- Grados de libertad de jueces: $GL(J) = a - 1$ ► $GL(J) = 19$
- Grados de libertad del total: $GL(T) = (b \cdot a) - 1$ ► $GL(T) = 159$
- Grados de libertad del error: $GL(E) = (a - 1)(b - 1)$ ► $GL(E) = 133$
- **Cuadrado medio del tratamiento:**

$$CM(Tr) = \frac{SC(Tr)}{GL(Tr)} \quad \text{► } CM(Tr) = 0,239$$

- **Cuadrado medio de jueces:**

$$CM(J) = \frac{SC(J)}{GL(J)} \quad \text{► } CM(J) = 0,322$$

- **Cuadrado medio del error:**

$$CM(E) = \frac{SC(E)}{GL(E)} \quad \text{► } CM(E) = 0,463$$

➤ **Siendo $F_{\text{calculado}}$**

$$F_{\text{cal}} = \frac{CM(\text{Tr})}{CM(\text{E})} \quad \blacktriangleright F_{\text{cal}} = 0,517$$

➤ **Siendo $F_{\text{calculado}}$**

$$F_{\text{cal}} = \frac{CM(\text{J})}{CM(\text{E})} \quad \blacktriangleright F_{\text{cal}} = 0,696$$

Para estimar el valor de F_{tab} , se recurrió a la tabla de Fisher $\alpha = 0,05$

Tabla 5.2
Análisis de varianza del atributo olor para determinar el proceso de la hamburguesa de pescado

Fuente de variación	SC	GL	CM	F_{CAL}	F_{TAB}	Observación
Entre muestras	1,675	7,000	0,239	0,517	2,079	No significativo
Entre jueces	6,125	19,000	0,322	0,696	1,665	No significativo
Error	61,575	133,000	0,463			
Total	69,375	159				

Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la tabla A.5.2, $F_{\text{cal}} < F_{\text{tab}}$ ($0,517 < 2,079$) para los tratamientos se acepta la hipótesis.

ANEXO A.6

En la tabla A.6.1, se muestran los resultados obtenidos de la evaluación sensorial en escala hedónica de la hamburguesa de pescado.

Tabla A.6.1
Evaluación sensorial promedio de los atributos para el producto terminado

Nº Jueces	Atributos					ΣXj
	Color	Aroma	Sabor	Textura	Aceptabilidad	
1	4	5	5	4	4	22
2	3	4	4	4	4	19
3	4	4	4	4	4	20
4	4	3	4	4	4	19
5	5	4	5	5	5	24
6	4	4	5	5	5	23
7	4	5	5	4	4	22
8	5	4	5	4	5	23
9	3	4	5	5	5	22
10	4	3	4	4	4	19
11	5	3	4	4	4	20
12	4	4	3	4	5	20
13	3	4	4	2	4	17
14	4	4	5	5	4	22
15	4	4	5	5	5	23
16	5	5	4	4	5	23
17	3	5	5	4	5	22
18	5	3	4	5	4	21
19	3	3	4	4	4	18
20	4	4	3	5	5	21
promedio	4,00	3,95	4,35	4,25	4,45	21
Total (Yj)	80,000	79,000	87,000	85,000	89,000	420
Σ (Yi2)	330,000	321,000	387,000	371,000	401,000	1810

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a las expresiones matemáticas mencionadas en el anexo A.1; se realiza el cálculo del análisis de la varianza de los diferentes tratamientos.

- **Suma de cuadrados totales**

$$SC(T) = \sum X_{ij}^2 - \frac{(X_j)^2}{ab}$$

$$SC(T) = 46,00$$

- **Suma de cuadrados entre tratamientos**

$$SC(Tr) = \frac{\sum X_i^2}{a} - \frac{(X_j)^2}{ab}$$

SC(A)= 3,800

- **Suma de cuadrados entre jueces**

$$SC(J) = \frac{\sum X_j^2}{b} - \frac{(X_j)^2}{ab}$$

SC(B)= 14,00

- **Suma de cuadrados del error**

$$SC(E) = SC(T) - SC(A) - SC(B)$$

SC(E)= 28,20

➤ Grados de libertad del tratamiento: $GL(Tr) = b - 1$ ► $GL(Tr) = 7$

➤ Grados de libertad de jueces: $GL(J) = a - 1$ ► $GL(J) = 19$

➤ Grados de libertad del total: $GL(T) = (b \cdot a) - 1$ ► $GL(T) = 159$

➤ Grados de libertad del error: $GL(E) = (a - 1)(b - 1)$ ► $GL(E) = 133$

➤ **Cuadrado medio del tratamiento:**

$$CM(Tr) = \frac{SC(Tr)}{GL(Tr)} \quad \text{► } CM(Tr) = 0,950$$

➤ **Cuadrado medio de jueces:**

$$CM(J) = \frac{SC(J)}{GL(J)} \quad \text{► } CM(J) = 0,737$$

➤ **Cuadrado medio del error:**

$$CM(E) = \frac{SC(E)}{GL(E)} \quad \text{► } CM(E) = 0,371$$

➤ **Siendo $F_{calculado}$**

$$F_{cal} = \frac{CM(Tr)}{CM(E)} \quad \text{► } F_{cal} = 2,560$$

➤ Siendo $F_{\text{calculado}}$

$$F_{\text{cal}} = \frac{CM(J)}{CM(E)} \quad \blacktriangleright F_{\text{cal}} = 1,986$$

Para estimar el valor de F_{tab} , se recurrió a la tabla de Fisher $\alpha = 0,05$

Tabla A.6.2

Análisis de varianza de los atributos del producto terminado

Fuente de Variación	SC	GL	CM	F_{CAL}	F_{TAB}	Observación
Entre muestras	3,800	4,000	0,950	2,560	2,492	A P. Duncan
Entre jueces	14,000	19,000	0,737	1,986	1,725	A P. Duncan
Error	28,200	76,000	0,371			
Total	46,000	99,000				

Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la tabla A.6.2, $F_{\text{cal}} > F_{\text{tab}}$ ($2,560 > 2,055$) para los atributos por lo tanto esta condición nos da la preferencia de realizar Duncan.

DESARROLLO DE LA PRUEBA DE DUNCAN

➤ Determinar el valor de la Varianza Muestral

$$\frac{S^2}{y} = \sqrt{CME/a}$$

$$\frac{S^2}{y} = 0,136$$

➤ Encontrando los valores de las Amplitudes Estudiantizadas de Duncan (AES* (D)) con un nivel de significación $\alpha = 0,05$, se determina el límite de significación de Duncan (ALS (D))

$$ALS(D) = AES(D) S_y$$

Tabla A.6.3

Amplitudes estudiantizadas de Duncan y límites de significación

Nº de promedios	ADS(D)	AES(D)* S_y
2	2,819	0,384
3	2,970	0,404
4	3,068	0,418
5	3,133	0,427

Fuente: Elaboración propia

Tabla A.6.4
Ordenamiento de los promedios de mayor a menor

Apariencia	Sabor	Textura	Color	Olor
4,45	4,35	4,25	4,00	3,95

Fuente: Elaboración propia

Tabla A.6.5
**Prueba de Duncan para el atributo color en el proceso de la hamburguesa de
pescado**

Tratamientos	Análisis de los valores	Significancia
A - S	0,10 < 0,384	No existe diferencia
A - T	0,20 < 0,404	No existe diferencia
A - C	0,45 > 0,418	Si existe diferencia
A - O	0,50 > 0,427	Si existe diferencia
S - T	0,10 < 0,384	No existe diferencia
S - C	0,35 < 0,404	No existe diferencia
S - O	0,40 < 0,418	No existe diferencia
T - C	0,25 < 0,427	No existe diferencia
T - O	0,30 < 0,384	No existe diferencia
C - O	0,05 < 0,404	No existe diferencia

Fuente: Elaboración propia

ANEXO B.1

REPRESENTACIÓN DE LA MATRIZ EXPERIMENTAL

PROCEDIMIENTO

El diseño experimental de 2^k (Ramírez, 2007). Consta de 2 niveles cantidad de carne de pescado, 2 niveles cantidad de carne de cerdo y 2 niveles cantidad de agua y K son los factores se la representa en una matriz experimental combinada entre símbolos geométricos y letras para 8 corridas. La disposición del diseño factorial, se muestra en la tabla B.1.1

Tabla B.1.1
Matriz experimental del diseño factorial 2^3

Corridas	Corridas	Factores			Interacción de los Efectos				Respuestas
		P	C	A	P*C	P*A	C*A	P*C*A	Y _i
1	1	-1	-1	-1	+1	+1	+1	-1	Y ₁
2	P	+1	-1	-1	-1	-1	+1	+1	Y ₂
3	C	-1	+1	-1	-1	+1	-1	+1	Y ₃
4	P*C	+1	+1	-1	+1	-1	-1	+1	Y ₄
5	A	-1	-1	+1	+1	-1	-1	-1	Y ₅
6	P*A	+1	-1	+1	-1	+1	-1	-1	Y ₆
7	C*A	-1	+1	+1	-1	-1	+1	-1	Y ₇
8	P*C*A	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	Y ₈

Fuente: Ramírez, 2007

DETERMINACIÓN DE LOS CONTRASTES PARA LOS EFECTOS PRINCIPALES E INTERACCIONES

La suma de cuadrados de los efectos pueden ser obtenidos fácilmente; ya que a cada una le corresponde un contraste y un solo grado de libertad. Por lo tanto la suma de cuadrados de cualquier efecto de un diseño 2^3 con “n” réplicas, vendrá dada por el contraste correspondiente al cuadrado entre el total de las observaciones (Ramírez, 2007).

$$SS = \frac{(\text{Contraste})^2}{8(n)}$$

La suma de cuadrados para los diferentes efectos principales e interacciones son las siguientes:

- Suma de cuadrados del factor P

$$SS(P) = \frac{(\text{ContrasteP})^2}{8(n)}$$

- Suma de cuadrados del factor C

$$SS(C) = \frac{(\text{Contraste } C)^2}{8(n)}$$

- Suma de cuadrados de las interacciones P.C

$$SS(PC) = \frac{(\text{Contraste } PC)^2}{8(n)}$$

- Suma de cuadrados del factor A

$$SS(A) = \frac{(\text{Contraste } A)^2}{8(n)}$$

- Suma de cuadrados de las interacciones P.A

$$SS(P.A) = \frac{(\text{Contraste } P.A)^2}{8(n)}$$

- Suma de cuadrados de las interacciones C.A

$$SS(C.A) = \frac{(\text{Contraste } C.A)^2}{8(n)}$$

- Suma de cuadrados de las interacciones P.C.A

$$SS(P.C.A) = \frac{(\text{Contraste } P.C.A)^2}{8(n)}$$

La suma de cuadrados totales y la suma de cuadrados del error son los siguientes

- Suma de cuadrados del total de los factores **TF**

$$SS(TF) = \sum_{i=1}^n y_i^2 - \frac{\sum (y_j)^2}{2^k n}$$

- Suma de cuadrados del error de los factores E

SS(E) = SS(T) - SS(P) - SS(C) - SS(P.C) - SS(A) - SS(P.A) - SS(C.A) - SS(P.C.A)

La tabla B.1.2, muestra el análisis de varianza (ANVA) para un diseño factorial de 2^k

aplicando la prueba estadística de Fisher.

Tabla B.1.2
ANVA para el diseño 2^k

Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Cuadrados Medios	Fcal	Ftab
Total	SS (T)	GL (T)= n 2 ³ - 1			
Factor P	SS (P)	GL (P)= (p-1)	CM(P)= $\frac{SS(P)}{(P-1)}$	$\frac{CM(P)}{CM(E)}$	$\frac{GL_{SS(P)}}{GL_{SS(E)}}$
Factor C	SS (C)	GL (C)= (c-1)	CM(C)= $\frac{SS(C)}{(C-1)}$	$\frac{CM(C)}{CM(E)}$	$\frac{GL_{SS(C)}}{GL_{SS(E)}}$
Factor P.C	SS (P.C)	GL(P.C)=(pc-1)	CM(PC)= $\frac{SS(PC)}{(PC-1)}$	$\frac{CM(PC)}{CM(E)}$	$\frac{GL_{SS(PC)}}{GL_{SS(E)}}$
Factor A	SS (A)	GL (A)= (a-1)	CM(A)= $\frac{SS(A)}{(A-1)}$	$\frac{CM(A)}{CM(E)}$	$\frac{GL_{SS(A)}}{GL_{SS(E)}}$
Factor P.A	SS (P.A)	GL(P.A)=(pa-1)	CM(P.A)= $\frac{SS(PA)}{(PA-1)}$	$\frac{CM(PA)}{CM(E)}$	$\frac{GL_{SS(PA)}}{GL_{SS(E)}}$
Factor C.A	SS (C.A)	GL(C.A)=(ca-1)	CM(C.A)= $\frac{SS(CA)}{(CA-1)}$	$\frac{CM(CA)}{CM(E)}$	$\frac{GL_{SS(CA)}}{GL_{SS(E)}}$
Factor P.C.A	SS (P.C.A)	GL(P.C.A)=(pca-1)	CM(P.C.A)= $\frac{SS(PCA)}{(PCA-1)}$	$\frac{CM(PCA)}{CM(E)}$	$\frac{GL_{SS(PCA)}}{GL_{SS(E)}}$
Error experimental	SS (E)	GL(E)=(r2 ^k -1)(2-1)	CM(E)= $\frac{SS(E)}{(e-1)}$		

Fuente: Ramírez, 2007

ALGORITMO DE YATES PARA UN DISEÑO FACTORIAL DE 2³

Como se puede observar la tabla de ANVA, para encontrar los contrastes y suma de cuadrados de los efectos, los métodos utilizados se complican a medida que k va creciendo al igual que la tabla signos

Yates propone una técnica eficiente para calcular la estimación de los efectos y las correspondientes suma de cuadrados para el diseño de 2^k en el cual se elabora un cuadro de algoritmos que indica en la siguiente tabla B.1.3

Tabla B.1.3
Cuadro de algoritmo de Yates para un diseño factorial 2^k

Combinación de Tratamientos	Reptas (Y)	Calculo 1	Columna I	Calculo 2	Columna II	Calculo 3	Columna III
I	Y ₁	Y ₁ +Y ₂	Y ₉	Y ₉ +Y ₁₀	Y ₁₇	Y ₁₇ +Y ₁₈	Y ₂₅
P	Y ₂	Y ₃ +Y ₄	Y ₁₀	Y ₁₁ +Y ₁₂	Y ₁₈	Y ₁₉ +Y ₂₀	Y ₂₆
C	Y ₃	Y ₅ +Y ₆	Y ₁₁	Y ₁₃ +Y ₁₄	Y ₁₉	Y ₂₁ +Y ₂₂	Y ₂₇
P*C	Y ₄	Y ₇ +Y ₈	Y ₁₂	Y ₁₅ +Y ₁₆	Y ₂₀	Y ₂₃ +Y ₂₄	Y ₂₈
A	Y ₅	Y ₂ -Y ₁	Y ₁₃	Y ₁₀ -Y ₉	Y ₂₁	Y ₁₈ -Y ₁₇	Y ₂₉
P*A	Y ₆	Y ₄ -Y ₃	Y ₁₄	Y ₁₂ -Y ₁₁	Y ₂₂	Y ₂₀ -Y ₁₉	Y ₃₀
C*A	Y ₇	Y ₆ -Y ₅	Y ₁₅	Y ₁₄ -Y ₁₃	Y ₂₃	Y ₂₂ -Y ₂₁	Y ₃₁
P*C*A	Y ₈	Y ₈ -Y ₇	Y ₁₆	Y ₁₆ -Y ₁₅	Y ₂₄	Y ₂₄ -Y ₂₃	Y ₃₂

Fuente: Ramírez, 2007

Para afirmar que es Algoritmo de Yates se debe cumplir lo siguiente La suma de la columna respuesta $\sum Y_{ij}$ de los factores del diseño debe ser igual al primer término de la columna III.

ANEXO B.2

En la tabla B.2.1, se muestran los resultados de los análisis de laboratorio (CEANID, 2018) para el contenido de humedad de la hamburguesa de pescado (sábalo).

Tabla B.2.1
Diseño factorial en función del contenido de humedad

Corridas	Combinación	Factores			Réplica I	Réplica II	Respuestas
		P	C	A			Y _i
1	(1)	-1	-1	-1	56,21	51,91	108,12
2	P	+1	-1	-1	59,81	60,05	119,86
3	C	-1	+1	-1	63,57	63,48	127,05
4	P*C	+1	+1	+1	59,00	59,22	118,22
5	A	-1	-1	-1	58,18	56,44	114,62
6	P*A	+1	-1	+1	54,72	58,66	113,38
7	C*A	-1	+1	+1	59,34	63,78	123,12
8	P*C*A	+1	+1	+1	59,39	60,72	120,11
Total							944,48

Fuente: Elaboración propia

En la tabla B.2.1 Se muestra la resolución de la matriz de algoritmo de Yates:

Tabla B.2.2
Matriz de algoritmos de Yates

Combinación	Respuesta Y ₁	Calculo I	Columna I	Calculo 2	Columna II	Calculo 3	Columna III
(I)	108,12	108,12+119,86	227,98	227,98+245,27	473,25	473,25+471,23	944,48
P	119,86	127,05+118,22	245,27	228+243,23	471,23	2,91+ (-4,25)	-1,34
C	127,05	114,62+113,38	228	11,74+(-8,83)	2,91	17,29+15,23	32,52
P*C	118,22	123,12+120,11	243,23	-1,24+(-3,01)	-4,25	-20,57+(-1,77)	-22,34
A	114,62	119,86-108,12	11,74	245,27-227,98	17,29	471,23-473,25	-2,02
P*A	113,38	118,22-127,05	-8,83	243,23-228	15,23	-4,25-2,91	-7,16
C*A	123,12	113,38- 114,62	-1,24	-8,83-11,74	-20,57	15,23-17,29	-2,06
P*C*A	120,11	120,11-123,12	-3,01	-3,01- (-1,24)	-1,77	-1,77-(-20,57)	18,8

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a las expresiones matemáticas mencionadas en el (Anexo B.1), se realiza los cálculos del diseño experimental 2³ de las muestras de hamburguesas de pescado.

1. Suma de cuadrados del factor P

$$SS(P) = \frac{(\text{contraste}_C)^2}{8n}$$

$$SS(P) = \frac{(-1,34)^2}{8(2)} = 0,112$$

2. Suma de cuadrados del factor C

$$SS(C) = \frac{(\text{contraste}_A)^2}{8n}$$

$$SS(C) = \frac{(32,52)^2}{8(2)} = 66,09$$

3. Suma de cuadrados del factor P*C

$$SS(C*A) = \frac{(\text{contraste}_{C*A})^2}{8n}$$

$$SS(C*A) = \frac{(-22,34)^2}{8(2)} = 31,19$$

4. Suma de cuadrados del factor A

$$SS(A) = \frac{(\text{contraste}_T)^2}{8n}$$

$$SS(A) = \frac{(-2,02)^2}{8(2)} = 0,25$$

5. Suma de cuadrados del factor P*A

$$SS(P*A) = \frac{(\text{contraste}_{C*T})^2}{8n}$$

$$SS(P*A) = \frac{(-7,16)^2}{8(2)} = 3,20$$

6. Suma de cuadrados del factor C*A

$$SS(C*A) = \frac{(\text{contraste}_{A*T})^2}{8n}$$

$$SS(C*A) = \frac{(-2,06)^2}{8(2)} = 0,26$$

7. Suma de cuadrados del factor P*C*A

$$SS(P.C.A) = \frac{(\text{contraste}_{C*A*T})^2}{8n}$$

$$SS(P.C.A) = \frac{(18,8)^2}{8(2)} = 22,09$$

8. Suma de cuadrados del total de los factores TF

$$SS(TF) = \sum_{i=1}^n y_i^2 - \frac{\sum (y_j)^2}{2^k n}$$

$$SS(TF) = (56,21)^2 + (59,81)^2 + (63,57)^2 + (59,00)^2 + (58,18)^2 + (54,72)^2 + (59,34)^2 \dots$$

$$- \frac{(944,48)^2}{2^3 \cdot 2} = 152,53$$

9. Suma de cuadrados del error de los factores E

$$SS(E) = SS(TF) - SS(P) - SS(C) - SS(A) - SS(PC) - SS(PA) - SS(CA) - SS(PCA)$$

$$SS(E) = 152,53 - 0,112 - 66,09 - 0,25 - 31,19 - 3,20 - 0,26 - 22,09$$

$$SS(E) = 29,34$$

10. Suma de grados de libertad

$$GL(TF) = n^2 - 1 = 15$$

$$GL(P) = P - 1 = 1$$

$$GL(C) = (C - 1) = 1$$

$$GL(A) = (A - 1) = 1$$

$$GL(P.C) = (P.C) - 1 = 1$$

$$GL(PA) = (PA) - 1 = 1$$

$$GL(C.A) = (C.A) - 1 = 1$$

$$GL(P.C.A) = (P.C.A) - 1 = 1$$

$$GL(P) = (r^2 - 1)(2 - 1) = 8$$

11. Suma de cuadrados medios

$$\text{➤ } CM(P) = \frac{SS(P)}{P-1}$$

$$CM(P) = 0,11$$

$$\text{➤ } CM(C) = \frac{SS(C)}{C-1}$$

$$CM(C) = 66,09$$

$$\text{➤ } CM(P.C) = \frac{SS(P.C)}{P.C-1}$$

$$CM(P.C) = 31,19$$

$$\text{➤ } CM(A) = \frac{SS(A)}{A-1}$$

$$CM(A) = 0,25$$

$$\text{➤ } CM(P.A) = \frac{SS(P.A)}{P.A-1}$$

$$CM(P.A) = 3,20$$

$$\text{➤ } CM(C.A) = \frac{SS(C.A)}{C.A-1}$$

$$CM(C.A) = 0,26$$

$$\text{➤ } CM(P.C.A) = \frac{SS(P.C.A)}{P.C.A-1}$$

$$CM(P.C.A) = 22,09$$

$$\text{➤ } CM(E) = \frac{SS(E)}{n(r-1)}$$

$$CM(E) = 3,66$$

12. Determinación de Fisher calculado

$$\text{➤ } F_{cal}(P) = \frac{CM(P)}{CM(E)}$$

$$F_{cal}(P) = 0,03$$

$$\text{Fcal}(C) = \frac{CM(C)}{CM(E)}$$

$$\text{Fcal}(C) = 18,05$$

$$\text{Fcal}(P*C) = \frac{CM(P*C)}{CM(E)}$$

$$\text{Fcal}(P*C) = 8,52$$

$$\text{Fcal}(A) = \frac{CM(A)}{CM(E)}$$

$$\text{Fcal}(A) = 0,06$$

$$\text{Fcal}(P*A) = \frac{CM(P*A)}{CM(E)}$$

$$\text{Fcal}(P.A) = 0,87$$

$$\text{Fcal}(C*A) = \frac{CM(C*A)}{CM(E)}$$

$$\text{Fcal}(C*A) = 0,07$$

$$\text{Fcal}(P.C.A) = \frac{CM(P.C.A)}{CM(E)}$$

$$\text{Fcal}(P*C*A) = 6,03$$

En la tabla B.2.3, se muestra el análisis de varianza para hamburguesa de pescado.

Tabla B.2.3

Análisis de varianza para las variables del proceso de la hamburguesa de pescado

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Grados libertad	Cuadrados medios	Fcal	Ftab
Total	152,555	15			
Factor P	0,112	1	0,112	0,03	5,32
Factor C	66,097	1	66,097	18,05	5,32
Interacción P*C	0,255	1	0,255	8,52	5,32
Factor A	31,192	1	31,192	0,06	5,32
Interacción P*A	3,204	1	3,204	0,87	5,32
Interacción C*A	0,265	1	0,265	0,07	5,32
Interacción P*C*A	22,09	1	22,09	6,03	5,32
Error experimental	29,34	8	3,66		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5. VALORES F DE LA DISTRIBUCIÓN F DE FISHER

$1 - \alpha = 0.95$

$1 - \alpha = P (F S f_{\alpha, v_1, v_2})$

	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	40	50	60	70	80	90	100	200	500	1000
1	248.307	248.579	248.823	249.052	249.260	249.453	249.631	249.798	249.951	250.096	251.144	251.774	252.196	252.498	252.723	252.898	253.043	253.676	254.062	254.186
2	19.448	19.450	19.452	19.454	19.456	19.457	19.459	19.460	19.461	19.463	19.471	19.476	19.479	19.481	19.483	19.485	19.486	19.491	19.494	19.495
3	8.654	8.648	8.643	8.638	8.634	8.630	8.626	8.623	8.620	8.617	8.594	8.581	8.572	8.566	8.561	8.557	8.554	8.540	8.532	8.529
4	5.795	5.787	5.781	5.774	5.769	5.763	5.759	5.754	5.750	5.746	5.717	5.699	5.688	5.679	5.673	5.668	5.664	5.646	5.635	5.632
5	4.549	4.541	4.534	4.527	4.521	4.515	4.510	4.505	4.500	4.496	4.464	4.444	4.431	4.422	4.415	4.409	4.405	4.385	4.373	4.369
6	3.865	3.856	3.849	3.841	3.835	3.829	3.823	3.818	3.813	3.808	3.774	3.754	3.740	3.730	3.722	3.716	3.712	3.690	3.678	3.673
7	3.435	3.426	3.418	3.410	3.404	3.397	3.391	3.386	3.381	3.376	3.340	3.319	3.304	3.294	3.286	3.280	3.275	3.252	3.239	3.234
8	3.140	3.131	3.123	3.115	3.108	3.102	3.095	3.090	3.084	3.079	3.043	3.020	3.005	2.994	2.986	2.980	2.975	2.951	2.937	2.932
9	2.926	2.917	2.908	2.900	2.893	2.886	2.880	2.874	2.869	2.864	2.826	2.803	2.787	2.776	2.768	2.761	2.756	2.731	2.717	2.712
10	2.764	2.754	2.745	2.737	2.730	2.723	2.716	2.710	2.705	2.700	2.661	2.637	2.621	2.609	2.601	2.594	2.588	2.563	2.548	2.543
11	2.636	2.626	2.617	2.609	2.601	2.594	2.588	2.582	2.576	2.570	2.531	2.507	2.490	2.478	2.489	2.462	2.457	2.431	2.415	2.410
12	2.533	2.523	2.514	2.505	2.498	2.491	2.484	2.478	2.472	2.466	2.426	2.401	2.384	2.372	2.363	2.356	2.350	2.323	2.307	2.302
13	2.448	2.438	2.429	2.420	2.412	2.405	2.398	2.392	2.386	2.380	2.339	2.314	2.297	2.284	2.275	2.267	2.261	2.234	2.218	2.212
14	2.377	2.367	2.357	2.349	2.341	2.333	2.326	2.320	2.314	2.308	2.266	2.241	2.223	2.210	2.201	2.193	2.187	2.159	2.142	2.136
15	2.316	2.306	2.297	2.288	2.280	2.272	2.265	2.259	2.253	2.247	2.204	2.178	2.160	2.147	2.137	2.130	2.123	2.095	2.078	2.072
16	2.264	2.254	2.244	2.235	2.227	2.220	2.212	2.206	2.200	2.194	2.151	2.124	2.106	2.093	2.083	2.075	2.068	2.039	2.022	2.016
17	2.219	2.208	2.199	2.190	2.181	2.174	2.167	2.160	2.154	2.148	2.104	2.077	2.058	2.045	2.035	2.027	2.020	1.991	1.973	1.967
18	2.179	2.168	2.159	2.150	2.141	2.134	2.126	2.119	2.113	2.107	2.063	2.035	2.017	2.003	1.993	1.985	1.978	1.948	1.929	1.923
19	2.144	2.133	2.123	2.114	2.106	2.098	2.090	2.084	2.077	2.071	2.026	1.999	1.980	1.966	1.955	1.947	1.940	1.910	1.891	1.884
20	2.112	2.102	2.092	2.082	2.074	2.066	2.059	2.052	2.045	2.039	1.994	1.966	1.946	1.932	1.922	1.913	1.907	1.875	1.856	1.850
21	2.084	2.073	2.063	2.054	2.045	2.037	2.030	2.023	2.016	2.010	1.965	1.936	1.916	1.902	1.891	1.883	1.876	1.845	1.825	1.818
22	2.059	2.048	2.038	2.028	2.020	2.012	2.004	1.997	1.990	1.984	1.938	1.909	1.889	1.875	1.864	1.856	1.849	1.817	1.797	1.790
23	2.036	2.025	2.014	2.005	1.996	1.988	1.981	1.973	1.007	1.001	1.914	1.885	1.865	1.850	1.839	1.830	1.823	1.791	1.771	1.764
24	2.015	2.003	1.993	1.984	1.975	1.967	1.959	1.952	1.945	1.939	1.892	1.863	1.842	1.828	1.816	1.808	1.800	1.768	1.747	1.740
25	1.995	1.984	1.974	1.964	1.955	1.947	1.939	1.932	1.926	1.919	1.872	1.842	1.822	1.807	1.790	1.787	1.779	1.746	1.725	1.718
26	1.978	1.966	1.956	1.946	1.938	1.929	1.921	1.914	1.907	1.901	1.853	1.823	1.803	1.788	1.776	1.767	1.760	1.726	1.705	1.698
27	1.961	1.950	1.940	1.930	1.921	1.913	1.905	1.898	1.891	1.884	1.836	1.806	1.785	1.770	1.758	1.749	1.742	1.708	1.686	1.679
28	1.946	1.935	1.924	1.915	1.906	1.897	1.889	1.882	1.875	1.869	1.820	1.790	1.769	1.754	1.742	1.733	1.725	1.691	1.669	1.662
29	1.932	1.921	1.910	1.901	1.891	1.883	1.875	1.868	1.861	1.854	1.806	1.775	1.754	1.738	1.726	1.717	1.710	1.675	1.653	1.645
30	1.919	1.908	1.897	1.887	1.878	1.870	1.862	1.854	1.847	1.841	1.792	1.761	1.740	1.724	1.712	1.703	1.695	1.660	1.637	1.630
40	1.826	1.814	1.803	1.793	1.783	1.775	1.766	1.759	1.751	1.744	1.693	1.660	1.637	1.621	1.608	1.597	1.589	1.551	1.526	1.517
50	1.771	1.759	1.748	1.737	1.727	1.718	1.710	1.702	1.694	1.687	1.634	1.599	1.576	1.558	1.544	1.534	1.525	1.484	1.457	1.448
60	1.735	1.722	1.711	1.700	1.690	1.681	1.672	1.664	1.656	1.649	1.594	1.559	1.534	1.516	1.502	1.491	1.481	1.438	1.409	1.399
70	1.709	1.696	1.685	1.674	1.664	1.654	1.646	1.637	1.629	1.622	1.566	1.530	1.505	1.486	1.471	1.459	1.450	1.404	1.374	1.364
80	1.689	1.677	1.665	1.654	1.644	1.634	1.626	1.617	1.609	1.602	1.545	1.508	1.482	1.463	1.448	1.436	1.426	1.379	1.347	1.336
90	1.675	1.662	1.650	1.639	1.629	1.619	1.610	1.601	1.593	1.586	1.528	1.491	1.465	1.445	1.429	1.417	1.407	1.358	1.326	1.314
100	1.663	1.650	1.638	1.627	1.616	1.607	1.598	1.589	1.581	1.573	1.515	1.477	1.450	1.430	1.415	1.402	1.392	1.342	1.308	1.296
200	1.609	1.596	1.583	1.572	1.561	1.551	1.542	1.533	1.524	1.516	1.455	1.415	1.386	1.364	1.346	1.332	1.321	1.263	1.221	1.205
500	1.577	1.563	1.551	1.539	1.528	1.518	1.508	1.499	1.490	1.482	1.419	1.376	1.345	1.322	1.303	1.288	1.275	1.210	1.159	1.138
1000	1.566	1.553	1.540	1.528	1.517	1.507	1.497	1.488	1.479	1.471	1.406	1.363	1.332	1.308	1.289	1.273	1.260	1.190	1.134	1.110

Elaborada por Irene Patricia Valdez y Alfaro.

Tabla 5. VALORES F DE LA DISTRIBUCIÓN F DE FISHER

$1 - \alpha = 0.99$

V_1 = grados de libertad del numerador

$1 - \alpha = P(F > f_{\alpha, v_1, v_2})$

V_2 = grados de libertad del denominador

$V_2 \backslash V_1$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	4052.185	4999.340	5403.534	5624.257	5763.955	5858.950	5928.334	5980.954	6022.397	6055.925	6083.399	6106.682	6125.774	6143.004	6156.974	6170.012	6181.188	6191.432	6200.746	6208.662
2	98.502	99.000	99.164	99.251	99.302	99.331	99.357	99.375	99.390	99.397	99.408	99.419	99.422	99.426	99.433	99.437	99.441	99.444	99.448	99.448
3	34.116	30.816	29.457	28.710	28.237	27.911	27.671	27.489	27.345	27.228	27.132	27.052	26.983	26.924	26.872	26.826	26.786	26.751	26.719	26.690
4	21.198	18.000	16.694	15.977	15.522	15.207	14.976	14.799	14.659	14.546	14.452	14.374	14.306	14.249	14.198	14.154	14.114	14.079	14.048	14.019
5	16.258	13.274	12.060	11.392	10.967	10.672	10.456	10.289	10.158	10.051	9.963	9.888	9.825	9.770	9.722	9.680	9.643	9.609	9.580	9.553
6	13.745	10.925	9.780	9.148	8.746	8.466	8.260	8.102	7.976	7.874	7.790	7.718	7.657	7.605	7.559	7.519	7.483	7.451	7.422	7.396
7	12.246	9.547	8.451	7.847	7.460	7.191	6.993	6.840	6.719	6.620	6.538	6.469	6.410	6.359	6.314	6.275	6.240	6.209	6.181	6.155
8	11.259	8.649	7.591	7.006	6.632	6.371	6.178	6.029	5.911	5.814	5.734	5.667	5.609	5.559	5.515	5.477	5.442	5.412	5.384	5.359
9	10.562	8.022	6.992	6.422	6.057	5.802	5.613	5.467	5.351	5.257	5.178	5.111	5.055	5.005	4.962	4.924	4.890	4.860	4.833	4.808
10	10.044	7.559	6.552	5.994	5.636	5.386	5.200	5.057	4.942	4.849	4.772	4.706	4.650	4.601	4.558	4.520	4.487	4.457	4.430	4.405
11	9.646	7.206	6.217	5.668	5.316	5.069	4.886	4.744	4.632	4.539	4.462	4.397	4.342	4.293	4.251	4.213	4.180	4.150	4.123	4.099
12	9.330	6.927	5.953	5.412	5.064	4.821	4.640	4.499	4.388	4.296	4.220	4.155	4.100	4.052	4.010	3.972	3.939	3.910	3.883	3.858
13	9.074	6.701	5.739	5.205	4.862	4.620	4.441	4.302	4.191	4.100	4.025	3.960	3.905	3.857	3.815	3.778	3.745	3.716	3.689	3.665
14	8.862	6.515	5.564	5.035	4.695	4.456	4.278	4.140	4.030	3.939	3.864	3.800	3.745	3.698	3.656	3.619	3.586	3.556	3.529	3.505
15	8.683	6.359	5.417	4.893	4.556	4.318	4.142	4.004	3.895	3.805	3.730	3.666	3.612	3.564	3.522	3.485	3.452	3.423	3.396	3.372
16	8.531	6.226	5.292	4.773	4.437	4.202	4.026	3.890	3.780	3.691	3.616	3.553	3.498	3.451	3.409	3.372	3.339	3.310	3.283	3.259
17	8.400	6.112	5.185	4.669	4.336	4.101	3.927	3.791	3.682	3.593	3.518	3.455	3.401	3.353	3.312	3.275	3.242	3.212	3.186	3.162
18	8.285	6.013	5.092	4.579	4.248	4.015	3.841	3.705	3.597	3.508	3.434	3.371	3.316	3.269	3.227	3.190	3.158	3.128	3.101	3.077
19	8.185	5.926	5.010	4.500	4.171	3.939	3.765	3.631	3.523	3.434	3.360	3.297	3.242	3.195	3.153	3.116	3.084	3.054	3.027	3.003
20	8.096	5.849	4.938	4.431	4.103	3.871	3.699	3.564	3.457	3.368	3.294	3.231	3.177	3.130	3.088	3.051	3.018	2.989	2.962	2.938
21	8.017	5.780	4.874	4.369	4.042	3.812	3.640	3.506	3.398	3.310	3.236	3.173	3.119	3.072	3.030	2.993	2.960	2.931	2.904	2.880
22	7.945	5.719	4.817	4.313	3.988	3.758	3.587	3.453	3.346	3.258	3.184	3.121	3.067	3.019	2.978	2.941	2.908	2.879	2.852	2.827
23	7.881	5.664	4.765	4.264	3.939	3.710	3.539	3.406	3.299	3.211	3.137	3.074	3.020	2.973	2.931	2.894	2.861	2.832	2.805	2.780
24	7.823	5.614	4.718	4.218	3.895	3.667	3.496	3.363	3.256	3.168	3.094	3.032	2.977	2.930	2.889	2.852	2.819	2.789	2.762	2.738
25	7.770	5.568	4.675	4.177	3.855	3.627	3.457	3.324	3.217	3.129	3.056	2.993	2.939	2.892	2.850	2.813	2.780	2.751	2.724	2.699
26	7.721	5.526	4.637	4.140	3.818	3.591	3.421	3.288	3.182	3.094	3.021	2.908	2.904	2.857	2.815	2.778	2.745	2.715	2.688	2.664
27	7.677	5.488	4.601	4.106	3.785	3.558	3.388	3.256	3.149	3.062	2.988	2.926	2.872	2.824	2.783	2.746	2.713	2.683	2.656	2.632
28	7.636	5.453	4.568	4.074	3.754	3.528	3.358	3.226	3.120	3.032	2.959	2.896	2.842	2.795	2.753	2.716	2.683	2.653	2.626	2.602
29	7.598	5.420	4.538	4.045	3.725	3.499	3.330	3.198	3.092	3.005	2.931	2.868	2.814	2.767	2.726	2.689	2.656	2.626	2.599	2.574
30	7.562	5.390	4.510	4.018	3.699	3.473	3.305	3.173	3.067	2.979	2.906	2.843	2.789	2.742	2.700	2.663	2.630	2.600	2.573	2.549
40	7.314	5.178	4.313	3.828	3.514	3.291	3.124	2.993	2.888	2.801	2.727	2.665	2.611	2.563	2.522	2.484	2.451	2.421	2.394	2.369
50	7.171	5.057	4.199	3.720	3.408	3.186	3.020	2.890	2.785	2.698	2.625	2.563	2.508	2.461	2.419	2.382	2.348	2.318	2.290	2.265
60	7.077	4.977	4.126	3.649	3.339	3.119	2.953	2.823	2.718	2.632	2.559	2.496	2.442	2.394	2.352	2.315	2.281	2.251	2.223	2.198
70	7.011	4.922	4.074	3.600	3.291	3.071	2.906	2.777	2.672	2.585	2.512	2.450	2.395	2.348	2.306	2.268	2.234	2.204	2.176	2.150
80	6.963	4.881	4.036	3.563	3.255	3.036	2.871	2.742	2.637	2.551	2.478	2.415	2.361	2.313	2.271	2.233	2.199	2.169	2.141	2.115
90	6.925	4.849	4.007	3.535	3.228	3.009	2.845	2.715	2.611	2.524	2.451	2.389	2.334	2.286	2.244	2.206	2.172	2.142	2.114	2.088
100	6.895	4.824	3.984	3.513	3.206	2.988	2.823	2.694	2.590	2.503	2.430	2.368	2.313	2.265	2.223	2.185	2.151	2.120	2.092	2.007
200	6.763	4.713	3.881	3.414	3.110	2.893	2.730	2.601	2.497	2.411	2.338	2.275	2.220	2.172	2.129	2.091	2.057	2.026	1.997	1.971
500	6.686	4.648	3.821	3.357	3.054	2.838	2.675	2.547	2.443	2.356	2.283	2.220	2.166	2.117	2.075	2.036	2.002	1.970	1.942	1.915
1000	6.660	4.626	3.801	3.338	3.036	2.820	2.657	2.529	2.425	2.339	2.265	2.203	2.148	2.099	2.056	2.018	1.983	1.952	1.923	1.897

Elaborada por Irene Patricia Valdez y Alfaro.

Tabla VI.- Valores críticos para la prueba de Tukey.

$$q\alpha(v_1, v_2)$$

v ₂ i	α ↓	v ₁									
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	0.05	18.00	29.98	32.82	37.08	40.41	43.12	45.40	47.36	49.07	50.59
	0.01	90.03	135.0	164.3	185.6	202.2	215.8	227.2	237.0	245.6	253.2
2	0.05	6.10	8.33	9.80	10.88	11.74	12.44	13.03	13.54	13.99	14.39
	0.01	14.04	19.02	22.29	24.72	26.63	28.20	29.53	30.68	31.69	32.59
3	0.05	4.50	5.91	6.82	7.50	8.04	8.48	8.85	9.18	9.46	9.72
	0.01	8.26	10.62	12.17	13.33	14.24	15.00	15.64	16.20	16.69	17.13
4	0.05	3.93	5.04	5.76	6.29	6.71	7.05	7.34	7.60	7.83	8.03
	0.01	6.51	8.12	9.17	9.96	10.58	11.10	11.55	11.93	12.27	12.57
5	0.05	3.64	4.60	5.22	5.67	6.03	6.33	6.58	6.80	6.99	7.17
	0.01	5.70	6.97	7.80	8.42	8.91	9.32	9.67	9.97	10.24	10.48
6	0.05	3.46	4.34	4.90	5.31	5.63	5.89	6.12	6.32	6.49	6.65
	0.01	5.24	6.33	7.03	7.56	7.97	8.32	8.61	8.87	9.10	9.30
7	0.05	3.34	4.16	4.68	5.06	5.36	5.61	5.82	6.00	6.16	6.30
	0.01	4.95	5.92	6.54	7.01	7.37	7.68	7.94	8.17	8.37	8.55
8	0.05	3.26	4.04	4.53	4.89	5.17	5.40	5.60	5.77	5.92	6.05
	0.01	4.74	5.63	6.20	6.63	6.96	7.24	7.47	7.68	7.87	8.03
9	0.05	3.20	3.95	4.42	4.76	5.02	5.24	5.43	5.60	5.74	5.87
	0.01	4.60	5.43	5.96	6.35	6.66	6.91	7.13	7.32	7.49	7.65
10	0.05	3.15	3.88	4.33	4.65	4.91	5.12	5.30	5.46	5.60	5.72
	0.01	4.48	5.27	5.77	6.14	6.43	6.67	6.87	7.05	7.21	7.36
11	0.05	3.11	3.82	4.26	4.57	4.82	5.03	5.20	5.35	5.49	5.61
	0.01	4.39	5.14	5.62	5.97	6.25	6.48	6.67	6.84	6.99	7.13
12	0.05	3.08	3.77	4.20	4.51	4.75	4.95	5.12	5.27	5.40	5.51
	0.01	4.32	5.04	5.50	5.84	6.10	6.32	6.51	6.67	6.81	6.94
13	0.05	3.06	3.73	4.15	4.45	4.69	4.88	5.05	5.19	5.32	5.43
	0.01	4.26	4.96	5.40	5.73	5.98	6.19	6.37	6.53	6.67	6.79
14	0.05	3.03	3.70	4.11	4.41	4.64	4.83	4.99	5.13	5.25	5.36
	0.01	4.21	4.89	5.32	5.63	5.88	6.08	6.26	6.41	6.54	6.66
15	0.05	3.01	3.67	4.08	4.37	4.60	4.78	4.94	5.08	5.20	5.31
	0.01	4.17	4.83	5.25	5.56	5.80	5.99	6.16	6.31	6.44	6.55
16	0.05	3.00	3.65	4.05	4.33	4.56	4.74	4.90	5.03	5.15	5.26
	0.01	4.13	4.78	5.19	5.49	5.72	5.92	6.08	6.22	6.35	6.46

W	a 	v_i								
		12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	0.05	51.96	53.20	54.33	55.36	56.32	57.22	58.04	58.83	59.56
	0.01	260.0	266.2	271.8	277.0	281.8	286.3	290.4	294.3	298.0
2	0.05	14.75	15.08	15.38	15.65	15.91	16.14	16.37	16.57	16.77
	0.01	33.40	34.13	34.81	35.43	36.00	36.53	37.03	37.50	37.95
3	0.05	9.95	10.15	10.35	10.53	10.69	10.84	10.98	11.11	11.24
	0.01	17.53	17.89	18.22	18.52	18.81	19.07	19.32	19.55	19.77
4	0.05	8.21	8.37	8.52	8.66	8.79	8.91	9.03	9.13	9.23
	0.01	12.84	13.09	13.32	13.53	13.73	13.91	14.08	14.24	14.40
5	0.05	7.32	7.47	7.60	7.72	7.83	7.93	8.03	8.12	8.21
	0.01	10.70	10.89	11.08	11.24	11.40	11.55	11.68	11.81	11.93
6	0.05	6.79	6.92	7.03	7.14	7.24	7.34	7.43	7.51	7.59
	0.01	9.49	9.65	9.81	9.95	10.08	10.21	10.32	10.43	10.54
7	0.05	6.43	6.55	6.66	6.76	6.85	6.94	7.02	7.09	7.17
	0.01	8.71	8.86	9.00	9.12	9.24	9.35	9.46	9.55	9.65
8	0.05	6.18	6.29	6.39	6.48	6.57	6.65	6.73	6.80	6.87
	0.01	8.18	8.31	8.44	8.55	8.66	8.76	8.85	8.94	9.03
9	0.05	5.98	6.09	6.19	6.28	6.36	6.44	6.51	6.58	6.64
	0.01	7.78	7.91	8.03	8.13	8.23	8.32	8.41	8.49	8.57
10	0.05	5.83	5.93	6.03	6.11	6.20	6.27	6.34	6.40	6.47
	0.01	7.48	7.60	7.71	7.81	7.91	7.99	8.07	8.15	8.22
11	0.05	5.71	5.81	5.90	5.99	6.06	6.14	6.20	6.26	6.33
	0.01	7.25	7.36	7.46	7.56	7.65	7.73	7.81	7.88	7.95
12	0.05	5.62	5.71	5.80	5.88	5.95	6.03	6.09	6.15	6.21
	0.01	7.06	7.17	7.26	7.36	7.44	7.52	7.59	7.66	7.73
13	0.05	5.53	5.63	5.71	5.79	5.86	5.93	6.00	6.05	6.11
	0.01	6.90	7.01	7.10	7.19	7.27	7.34	7.42	7.48	7.55
14	0.05	5.46	5.55	5.64	5.72	5.79	5.85	5.92	5.97	6.03
	0.01	6.77	6.87	6.96	7.05	7.12	7.20	7.27	7.33	7.39
15	0.05	5.40	5.49	5.58	5.65	5.72	5.79	5.85	5.90	5.96
	0.01	6.66	6.76	6.84	6.93	7.00	7.07	7.14	7.20	7.26
16	0.05	5.35	5.44	5.52	5.59	5.66	5.72	5.79	5.84	5.90
	0.01	6.56	6.66	6.74	6.82	6.90	6.97	7.03	7.09	7.15

v2 /	a 	VI									
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
17	0.05 0.01	2.98 4.10	3.63 4.74	4.02 5.14	4.30 5.43	4.52 5.66	4.71 5.85	4.86 6.01	4.99 6.15	5.11 6.27	5.21 6.38
18	0.05 0.01	2.97 4.07	3.61 4.70	4.00 5.09	4.28 5.38	4.49 5.60	4.67 5.79	4.82 5.94	4.96 6.08	5.07 6.20	5.17 6.31
19	0.05 0.01	2.96 4.05	3.59 4.67	3.98 5.05	4.25 5.33	4.47 5.55	4.65 5.73	4.79 5.89	4.92 6.02	5.04 6.14	5.14 6.25
20	0.05 0.01	2.95 4.02	3.58 4.64	3.96 5.02	4.23 5.29	4.45 5.51	4.62 5.69	4.77 5.84	4.90 5.97	5.01 6.09	5.11 6.19
24	0.05 0.01	2.92 3.96	3.53 4.54	3.90 4.91	4.17 5.17	4.37 5.37	4.54 5.54	4.68 5.69	4.81 5.81	4.92 5.92	5.01 6.02
30	0.05 0.01	2.89 3.89	3.49 4.45	3.84 4.80	4.10 5.05	4.30 5.24	4.46 5.40	4.60 5.54	4.72 5.65	4.83 5.76	4.92 5.85
40	0.05 0.01	2.86 3.82	3.44 4.37	3.79 4.70	4.04 4.93	4.23 5.11	4.39 5.27	4.52 5.39	4.63 5.50	4.74 5.62	4.82 5.69
60	0.05 0.01	2.83 3.76	3.40 4.28	3.74 4.60	3.98 4.82	4.16 4.99	4.31 5.13	4.44 5.25	4.55 5.36	4.65 5.45	4.73 5.53
120	0.05 0.01	2.80 3.70	3.36 4.10	3.69 4.50	3.92 4.71	4.10 4.87	4.24 5.01	4.36 5.12	4.48 5.21	4.56 5.30	4.64 5.38
∞	0.05 0.01	2.77 3.64	3.31 4.12	3.63 4.40	3.86 4.60	4.03 4.76	4.17 4.88	4.29 4.99	4.39 5.08	4.47 5.16	4.55 5.23

Vz l	a l	Vl								
		12	13	14	15	16	17	18	19	20
17	0.05	5.31	5.39	5.47	5.55	5.61	5.68	5.74	5.79	5.84
	0.01	6.48	6.57	6.66	6.73	6.80	6.87	6.94	7.00	7.05
18	0.05	5.27	5.35	5.43	5.50	5.57	5.63	5.69	5.74	5.79
	0.01	6.41	6.50	6.58	6.65	6.72	6.79	6.85	6.91	6.96
19	0.05	5.23	5.32	5.39	5.46	5.53	5.59	5.65	5.70	5.75
	0.01	6.34	6.43	6.51	6.58	6.65	6.72	6.78	6.84	6.89
20	0.05	5.20	5.28	5.36	5.43	5.49	5.55	5.61	5.66	5.71
	0.01	6.29	6.37	6.45	6.52	6.59	6.65	6.71	6.76	6.82
24	0.05	5.10	5.18	5.25	5.32	5.38	5.44	5.50	5.54	5.59
	0.01	6.11	6.19	6.26	6.33	6.39	6.45	6.51	6.56	6.61
30	0.05	5.00	5.08	5.15	5.21	5.27	5.33	5.38	5.43	5.48
	0.01	5.93	6.01	6.08	6.14	6.20	6.26	6.31	6.36	6.41
40	0.05	4.91	4.98	5.05	5.11	5.16	5.22	5.27	5.31	5.36
	0.01	5.77	5.84	5.90	5.96	6.02	6.07	6.12	6.17	6.21
60	0.05	4.81	4.88	4.94	5.00	5.06	5.11	5.16	5.20	5.24
	0.01	5.60	5.67	5.73	5.79	5.84	5.89	5.93	5.98	6.02
120	0.05	4.72	4.78	4.84	4.90	4.95	5.00	5.05	5.09	5.13
	0.01	5.44	5.51	5.56	5.61	5.66	5.71	5.75	5.79	5.83
ee	0.05	4.62	4.68	4.74	4.80	4.85	4.89	4.93	4.97	5.01
	0.01	5.29	5.35	5.40	5.45	5.49	5.54	5.57	5.61	5.65

ANEXO D.1
TEST SENSORIAL PARA LA ELECCIÓN DE LAS MATERIAS PRIMAS

Nombre.....

Fecha:

Nombre del producto: “Hamburguesa de Pescado”

Instrucciones:

Frente a usted hay tres muestras codificadas de hamburguesa de pescado, las cuales debe probar una a la vez y evaluarlas de acuerdo lo que usted siente por la muestra.

En la siguiente escala, marque con una X su juicio sobre cada muestra que mejor describe cuanto le gusta o le desagrada la muestra que ha probado. Tenga presente que Usted es el Juez y el único que puede decir lo que le gusta.

La sincera expresión de su sensación personal me ayudara a decidir sobre el trabajo.

Escala	Muestras		
	HPP 1	HPV 2	HPC 3
(5) ME GUSTA MUCHO			
(4) ME GUSTA LIGERAMENTE			
(3) NI ME GUSTA NI ME DISGUSTA			
(2) ME DESAGRADA LIGERAMENTE			
(1) ME DESAGRADA MUCHO			

Comentarios:

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

Muchas gracias !!!

ANEXO D.2
EVALUACIÓN SENSORIAL DE HAMBURGUESA DE PESCADO (SÁBALO)

Nombre.....

Fecha:

INSTRUCCIONES:

Frente a usted hay cuatro muestras codificadas, las cuales debe probar una a la vez y evaluarlas de acuerdo lo que usted siente por la muestra. En la siguiente escala, anote la puntuación que mejor describe cuanto le gusta o le desagrada la muestra que ha probado. Tenga presente que Usted es el Juez y el único que puede decir lo que le gusta.

Nadie sabe si este alimento debe ser considerado bueno o malo. La sincera expresión de su sensación personal nos ayudará a decidir sobre el trabajo.

RANGO DE PUNTAJE:

- (5) ME GUSTA MUCHO
- (4) ME GUSTA LIGERAMENTE
- (3) NI ME GUSTA NI ME DISGUSTA
- (2) ME DESAGRADA LIGERAMENTE
- (1) ME DESAGRADA MUCHO

Número de Muestras	Color	Olor	Sabor	Textura
HPC ₁				
HPC ₂				
HPC ₃				
HPC ₄				

Comentarios:

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

Muchas gracias!!!

ANEXO D.3
EVALUACIÓN SENSORIAL DE HAMBURGUESA DE PESCADO (SÁBALO)

Nombre.....

Fecha:

INSTRUCCIONES:

Frente a usted hay cuatro muestras codificadas, las cuales debe probar una a la vez y evaluarlas de acuerdo lo que usted siente por la muestra. En la siguiente escala, anote la puntuación que mejor describe cuanto le gusta o le desagrada la muestra que ha probado. Tenga presente que Usted es el Juez y el único que puede decir lo que le gusta.

Nadie sabe si este alimento debe ser considerado bueno o malo. La sincera expresión de su sensación personal nos ayudará a decidir sobre el trabajo.

RANGO DE PUNTAJE:

- (5) ME GUSTA MUCHO
- (4) ME GUSTA LIGERAMENTE
- (3) NI ME GUSTA NI ME DISGUSTA
- (2) ME DESAGRADA LIGERAMENTE
- (1) ME DESAGRADA MUCHO

Número de Muestras	Color	Olor	Sabor	Textura
HPC ₅				
HPC ₆				
HPC ₇				
HPC ₈				

Comentarios:

.....
.....

Muchas gracias !!!

ANEXO D.4
EVALUACIÓN SENSORIAL DE HAMBURGUESA DE PESCADO (SÁBALO)
DEL PRODUCTO FINAL

Nombre.....

Fecha:

INSTRUCCIONES:

Frente a usted hay una muestra codificada, las cuales debe probar una a la vez y evaluarlas de acuerdo lo que usted siente por la muestra. En la siguiente escala, anote la puntuación que mejor describe cuanto le gusta o le desagrada la muestra que ha probado. Tenga presente que Usted es el Juez y el único que puede decir lo que le gusta.

Nadie sabe si este alimento debe ser considerado bueno o malo. La sincera expresión de su sensación personal nos ayudará a decidir sobre el trabajo.

RANGO DE PUNTAJE:

- (5) ME GUSTA MUCHO
- (4) ME GUSTA LIGERAMENTE
- (3) NI ME GUSTA NI ME DISGUSTA
- (2) ME DESAGRADA LIGERAMENTE
- (1) ME DESAGRADA MUCHO

Número de Muestras	Color	Olor	Sabor	Textura	Apariencia
HPC _{Final}					

Comentarios:

.....

.....

.....

.....

Muchas gracias!!!

ANEXO D.5

Para tener los resultados de la vida útil de la hamburguesa se elaboró esta tabla para poder tener un resultado más confiable con cinco jueces para definir sus propiedades organolépticas.

RANGO DE PUNTAJE:

- (5) ME GUSTA MUCHO
- (4) ME GUSTA LIGERAMENTE,
- (3) NI ME GUSTA NI ME DISGUSTA
- (2) ME DESAGRADA LIGERAMENTE
- (1) ME DESAGRADA MUCHO

Tabla D. 5.1

Evaluación organoléptica para la hamburguesa de Pescado (sábalo)

CARACTERISTICAS	DESCRIPCION	PUNTAJE
Apariencia general (Tamaño y forma).	Tamaño y forma adecuada, sin deformación	
	Tamaño y forma con ligera deformación	
	Deformación marcada por rupturas	
	Deformación muy marcada	
Olor	Específico y muy agradable	
	Bueno y agradable	
	Poco agradable	
	Desagradable	
Color	Marrón dorado agradable	
	Marrón oscuro	
	Marrón claro	
	Decolorado	
Sabor	Muy agradable	
	Agradable	
	Poco agradable	
	Ligeramente insípido	
Textura	Muy buena y firme	
	Buena y firme	
	Ligeramente firme	
	Blanda	

Fuente: Elaboración propia

ANEXO E

Foto N° 1

Mercado donde se comercializa el pescado



Foto N° 2

El pescado que es comercializado en el mercado



Foto N° 3
Pescado ya descamado



Foto N°4
Fileteado del pescado



Foto N° 5
Proceso de Pesado de la carne de pescado y los insumos



Foto N° 6
Moldeado de las hamburguesas de pescado



Foto N° 7
Hamburguesas de pescado ya envasadas al vacío



Foto N° 8
Evaluación sensorial de la hamburguesa ya cocinada





UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE "CIENCIAS Y TECNOLOGIA"
 CENTRO DE ANALISIS, INVESTIGACION 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:	Yaneth Roxana Ruiz Fernandez			
Solicitante:	Yaneth Roxana Ruiz Fernandez			
Dirección:	Barrio Los Alamos			
Teléfono/Fax:	6636458	Correo-e:	***	Código: AL 096/18

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Carne de pescado		
Código de muestreo:	*****	Fecha de vencimiento:	*****
Lote:	*****		
Fecha y hora de muestreo:	2018-05-14		
Procedencia (Localidad/Prov/ Dpto)	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia		
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración		
Responsable de muestreo:	Yaneth Roxana Ruiz Fernandez		
Código de la muestra:	365 FQ 245	Fecha de recepción de la muestra:	2018-05-15
Cantidad recibida:	500 g	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2018-05-5 al 2018-05-29

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LIMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LIMITES
				Min.	Max.	
Ceniza	NB 39034:10	%	1,06	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Fibra	Gravimétrico	%	n.d.	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Grasa	NB 313019:06	%	11,99	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Hidratos de Carbono	Cálculo	%	3,67	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Humedad	NB 313010:05	%	67,21	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Proteína total (Nx6,25)	NB/ISO 8968-1:08	%	16,07	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Valor energetico	Cálculo	Kcal/100 g	186,87	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia

NB: Norma Boliviana
 % : Porcentaje
 Kcal: Kilocalorias
 ISO: Organización Internacional de Normalización
 n.d.: No detectado

- 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, 29 de mayo de 2018

Ing. Adalid Aceituno Cáceres
 JEFE DEL CEANID



Original: Cliente
 Copia: CEANID



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAE SARACHO"
 FACULTAD DE "CIENCIAS Y TECNOLOGIA"
 CENTRO DE ANALISIS, INVESTIGACION 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:	Yaneth Ruiz Fernandez				
Solicitante:	Yaneth Ruiz Fernandez				
Dirección:	Calle Los Lapachos s/n - Barrio Los Alamos				
Teléfono/Fax:	75123270	Correo-e:	*****	Código:	AL 202/18

COPIA

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Carne de pescado fresco				
Código de muestreo:	*****	Fecha de vencimiento:	*****	Lote:	*****
Fecha y hora de muestreo:	2018-07-31 Hrs. 15:00				
Procedencia (Localidad/Prov/ Dpto)	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia				
Lugar de muestreo:	Centro de abasto				
Responsable de muestreo:	Yaneth Ruiz F.				
Código de la muestra:	673 MB 410	Fecha de recepción de la muestra:	2018-08-02		
Cantidad recibida:	250 g	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2018-08-03 al 2018-08-10		

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LIMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LIMITES
				Min.	Max.	
Coliformes totales	NB 32005:02	UFC/g	$6,0 \times 10^1$		1×10^3	NB 762:97

NB: Norma Boliviana
 UFC: Unidad formadora de colonias

- 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, 10 de agosto 2018


 Ing. Adalid Aceituno Cáceres
 JEFE DEL CEANID



Original: Cliente
 Copia: CEANID



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE "CIENCIAS Y TECNOLOGIA"
 CENTRO DE ANALISIS, INVESTIGACION 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"

Fecha de emisión: 2016-10-31



INFORME DE ENSAYO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Yaneth Ruiz Fernandez				
Solicitante:	Yaneth Ruiz Fernandez				
Dirección:	Calle Los Lapachos s/n - Barrio Los Alamos				
Teléfono/Fax:	75123270	Correo-e	*****	Código	AL 202/18

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Carne de cerdo fresco				
Código de muestreo:	*****	Fecha de vencimiento:	*****	Lote:	*****
Fecha y hora de muestreo:	2018-07-31 Hrs. 15:00				
Procedencia (Localidad/Prov/ Dpto)	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia				
Lugar de muestreo:	Centro de abasto				
Responsable de muestreo:	Yaneth Ruiz F.				
Código de la muestra:	674 MB 411	Fecha de recepción de la muestra:	2018-08-02		
Cantidad recibida:	250 g	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2018-08-03 al 2018-08-10		

III. RESULTADOS

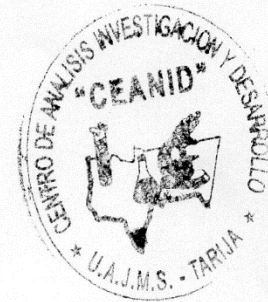
PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LIMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LIMITES
				Min.	Max.	
Coliformes totales	NB 32005:02	UFC/g	$4,9 \times 10^2$		1×10^3	NB 762:97

NB: Norma Boliviana
 UFC: Unidad formadora de colonias

- 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, 10 de agosto 2018

Ing. Adalid Aceituno Cáceres
 JEFE DEL CEANID



Original: Cliente
 Copia: CEANID



INFORME DE ENSAYO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Yaneth Ruiz Fernandez				
Solicitante:	Yaneth Ruiz Fernandez				
Dirección:	Calle Los Lapachos s/n - Barrio Los Alamos				
Teléfono/Fax:	75123270	Correo-e	*****	Código	AL 202/18

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Tocino fresco		
Código de muestreo:	*****	Fecha de vencimiento:	*****
Lote:	*****		
Fecha y hora de muestreo:	2018-07-31	Hrs. 15:00	
Procedencia (Localidad/Prov/ Dpto)	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia		
Lugar de muestreo:	Centro de abasto		
Responsable de muestreo:	Yaneth Ruiz F.		
Código de la muestra:	675 MB 412	Fecha de recepción de la muestra:	2018-08-02
Cantidad recibida:	250 g	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2018-08-03 al 2018-08-10

III. RESULTADOS

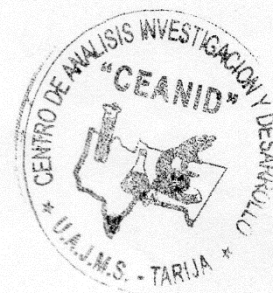
PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LIMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LIMITES
				Min.	Max.	
Coliformes totales	NB 32005:02	UFC/g	$9,0 \times 10^1$		1×10^3	NB 762:97

NB: Norma Boliviana
 UFC: Unidad formadora de colonias

- 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, 10 de agosto 2018

Ing. Adalid Aceituno Cáceres
 JEFE DEL CEANID



Original: Cliente
 Copia: CEANID



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE "CIENCIAS Y TECNOLOGIA"
 CENTRO DE ANALISIS, INVESTIGACION 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:	Yaneth Roxana Ruiz Fernandez				
Solicitante:	Yaneth Roxana Ruiz Fernandez				
Dirección:	Barrio Los Alamos				
Teléfono/Fax:	6636458	Correo-e	***	Código	AL 139/18

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Hamburguesa de pescado				
Código de muestreo:	HPC8	Fecha de vencimiento:	*****	Lote:	*****
Fecha y hora de muestreo:	2018-06-18				
Procedencia (Localidad/Prov/ Dpto)	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia				
Lugar de muestreo:	LTA UAJMS				
Responsable de muestreo:	Yaneth Roxana Ruiz Fernandez				
Código de la muestra:	497 FQ 332 MB 287	Fecha de recepción de la muestra:	2018-06-19		
Cantidad recibida:	400 g	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2018-06-19 al 2018-07-02		

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LÍMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LÍMITES
				Min.	Max.	
Ceniza	NB 39034:10	%	2,18	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Fibra	Gravimétrico	%	n.d.	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Grasa	NB 313019:06	%	16,45	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Hidratos de Carbono	Cálculo	%	5,11	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Humedad	NB 313010:05	%	59,30	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Proteína total(N x 6,25)	NB/ISO 8968-1:08	%	16,96	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Valor energetico	Cálculo	Kcal/100 g	170,12	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
Salmonella	NB 32007:03	P/A/25g	Ausencia	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia

NB: Norma Boliviana
 %: Porcentaje
 (*) = No se observa desarrollo de colonias

Kcal: KiloCalorías
 ISO: Organización Internacional de Normalización
 n.d.: No detectado

UFC: Unidades Formadoras de Colonias
 <: Menor que

- 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, 02 de julio de 2018

Ing. Adalid Aceituno Cáceres
 JEFE DEL CEANID



Original: Cliente
 Copia: CEANID