

## 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**

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

➤ **Suma de cuadrado del error**

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

➤ **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:**

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

➤ **Cuadrado medio de jueces**

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

➤ **Cuadrado medio del error**

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

➤ **F calculados**

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

## **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**

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

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:

$$ALS(D) = AES(D) * (S^2 / Y)$$

➤ Ordenar los promedios de menor a mayor o viceversa.

➤ Determinar la existencia de las diferencias significativas.

## ANEXO A.2

Recopilación de datos en la evaluación sensorial de las ocho muestras (tabla A.2.)

**Tabla A.2**  
**Evaluación sensorial para determinar el proceso de paleta ahumada de cordero**

		Jueces															
Muestras	Atributo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
M1	Color	8	6	5	7	7	7	6	7	6	6	6	7	7	4	5	7
	Olor	7	6	6	7	8	8	5	6	5	7	3	6	6	5	6	7
	Sabor	7	7	7	7	8	8	6	7	7	7	7	7	8	9	5	8
	textura	6	7	8	6	8	8	6	6	6	6	6	6	6	7	5	8
M2	Color	7	6	6	7	8	7	4	7	7	6	5	8	7	8	6	7
	Olor	6	7	7	7	7	7	5	7	7	7	5	8	6	3	6	7
	Sabor	6	7	8	6	7	7	5	7	7	8	8	8	7	7	7	7
	Textura	5	6	6	5	7	8	5	7	6	8	7	7	6	9	7	8
M3	Color	5	7	7	7	7	8	6	7	8	6	7	6	6	7	4	9
	Olor	7	7	8	6	7	7	6	7	7	8	6	7	8	6	5	8
	Sabor	6	7	9	7	6	8	5	6	7	8	5	7	8	8	6	8
	Textura	6	8	7	7	6	7	6	7	8	7	3	6	7	4	7	7
M4	Color	7	8	6	7	7	9	7	7	7	8	3	8	8	6	7	6
	Olor	5	7	5	7	8	7	6	7	6	7	4	8	8	8	5	7
	Sabor	6	8	8	7	7	7	8	8	8	9	6	9	8	7	6	9
	Textura	6	8	7	7	7	9	6	6	7	8	5	8	8	6	6	9
M5	Color	8	8	7	5	7	8	6	8	8	9	8	7	5	9	7	7
	Olor	8	6	6	6	7	8	5	7	7	7	5	7	6	9	6	8
	Sabor	8	7	6	6	8	8	7	8	8	9	9	8	6	9	7	9
	Textura	9	8	6	7	8	9	8	8	7	9	4	8	5	9	6	9
M6	Color	7	7	6	5	8	8	5	7	5	7	9	9	5	4	7	7
	Olor	6	7	7	4	8	9	5	7	5	8	4	8	5	8	7	6
	Sabor	7	8	4	6	8	8	6	6	8	7	9	9	6	7	7	8
	Textura	6	7	7	6	8	8	7	6	9	7	3	8	6	9	7	8
M7	Color	8	8	6	6	9	7	6	8	4	6	7	7	8	8	7	8
	Olor	8	6	7	6	8	7	6	7	5	7	7	8	8	7	7	6
	Sabor	7	6	8	6	9	7	6	7	8	7	7	7	8	6	8	7
	Textura	8	7	5	6	8	7	7	7	8	6	7	6	8	4	7	7
M8	Color	7	7	8	6	9	8	7	7	8	6	8	7	8	8	7	9
	Olor	7	8	8	5	9	8	6	7	7	8	4	7	9	8	7	7
	Sabor	6	8	7	6	9	8	7	7	9	8	6	8	9	7	8	8
	textura	6	7	6	4	8	7	5	6	7	7	5	8	8	8	6	7

**Fuente:** Elaboración propia

### ANEXO A.3

En la tabla A.3.1, se muestran los resultados obtenidos (Anexo A.2) de la evaluación sensorial en escala hedónica de la paleta ahumada de cordero.

**Tabla A.3.1**  
**Evaluación sensorial del atributo color del proceso de paleta ahumada de cordero**

Jueces	Muestras								
	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>	M <sub>4</sub>	M <sub>5</sub>	M <sub>6</sub>	M <sub>7</sub>	M <sub>8</sub>	ΣX <sub>j</sub>
1	8	7	5	7	8	7	8	7	57
2	6	6	7	8	8	7	8	7	57
3	5	6	7	6	7	6	6	8	51
4	7	7	7	7	5	5	6	6	50
5	7	8	7	7	7	8	9	9	62
6	7	7	8	9	8	8	7	8	62
7	6	4	6	7	6	5	6	7	47
8	7	7	7	7	8	7	8	7	58
9	6	7	8	7	8	5	4	8	53
10	6	6	6	8	9	7	6	6	54
11	6	5	7	3	8	9	7	8	53
12	7	8	6	8	7	9	7	7	59
13	7	7	6	8	5	5	8	8	54
14	4	8	7	6	9	4	8	8	54
15	5	6	4	7	7	7	7	7	50
16	7	7	9	6	7	7	8	9	60
<b>Promedio</b>	7,31	6,62	6,68	6,93	7,31	6,62	7,06	7,5	55.06
<b>ΣX<sub>ij</sub></b>	101	106	107	111	117	106	113	120	881
<b>ΣX<sub>ij</sub><sup>2</sup></b>	653	720	737	797	877	736	821	912	6253

**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**

$$SC(T) = 6253 - \frac{(881)^2}{16(8)} = 189,24$$

➤ **Suma de cuadrados entre tratamientos**

$$SC(Tr) = \frac{(101)^2 + (106)^2 + \dots + (120)^2}{16} - \frac{(881)^2}{16(8)} = 17,61$$

➤ **Suma de cuadrados entre jueces**

$$SC(J) = \frac{(57)^2 + (57)^2 + \dots + (60)^2}{8} - \frac{(881)^2}{16(8)} = 37,17$$

➤ **Suma de cuadrado del error:**

$$SC(E) = SC(T) - SC(Tr) - SC(J) \quad \blacktriangleright \quad SC(E) = 134,46$$

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

➤ Grados de libertad de jueces:  $GL(J) = a - 1 \quad \blacktriangleright \quad GL(J) = 15$

➤ Grados de libertad del total:  $GL(T) = (b \cdot a) - 1 \quad \blacktriangleright \quad GL(T) = 127$

➤ Grados de libertad del error:  $GL(E) = (a - 1)(b - 1) \quad \blacktriangleright \quad GL(E) = 105$

➤ **Cuadrado medio del tratamiento:**

$$CM(Tr) = \frac{SC(Tr)}{GL(Tr)} \quad \blacktriangleright \quad CM(Tr) = 2,51$$

➤ **Cuadrado medio de jueces:**

$$CM(J) = \frac{SC(J)}{GL(J)} \quad \blacktriangleright \quad CM(J) = 2,47$$

➤ **Cuadrado medio del error:**

$$CM(E) = \frac{SC(E)}{GL(E)} \quad \blacktriangleright \quad CM(E) = 1,28$$

➤ **Siendo  $F_{calculado}$**

$$F_{cal} = \frac{CM(Tr)}{CM(E)} \quad \blacktriangleright \quad F_{cal} = 1,96$$

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

**Tabla A.3.2**  
**Análisis de varianza del atributo color del proceso de tocino ahumado**

Fuente de variación (FV)	SC	GL	CM	$F_{CAL}$	$F_{TAB}$
Entre tratamiento	17,61	7	2,51	1,96	2,110
Entre jueces	37,17	15	2,47	1,92	1,773
Error	134,46	105	1,28		
<b>Total</b>	189,24	127			

**Fuente:** Elaboración propia

En la tabla A.3.2, se observa que  $F_{cal} < F_{tab}$  ( $1,96 < 2,110$ ). Por lo tanto, para el tratamiento acepta la hipótesis.

## ANEXO A.4

En la tabla A.4.1, se muestran los resultados obtenidos (Anexo A.2) de la evaluación sensorial en escala hedónica de la paleta ahumada de cordero.

**Tabla A.4.1**  
**Evaluación sensorial para el atributo aroma de la paleta ahumada de cordero**

Jueces	Muestras								$\Sigma X_j$
	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>	M <sub>4</sub>	M <sub>5</sub>	M <sub>6</sub>	M <sub>7</sub>	M <sub>8</sub>	
1	7	6	7	5	8	6	8	7	54
2	6	7	7	7	6	7	6	8	54
3	6	7	8	5	6	7	7	8	54
4	7	7	6	7	6	4	6	5	48
5	8	7	7	8	7	8	8	9	62
6	8	7	7	7	8	9	7	8	61
7	5	5	6	6	5	5	6	6	44
8	6	7	7	7	7	7	7	7	55
9	5	7	7	6	7	5	5	7	49
10	7	7	8	7	7	8	7	8	59
11	3	5	6	4	5	4	7	4	38
12	6	8	7	8	7	8	8	7	59
13	6	6	8	8	6	5	8	9	56
14	5	3	6	8	9	8	7	8	54
15	6	6	5	5	6	7	7	7	49
16	7	7	8	7	8	6	6	7	56
<b>Promedio</b>	<b>6,12</b>	<b>6,37</b>	<b>6,87</b>	<b>6,56</b>	<b>6,75</b>	<b>6,5</b>	<b>6,87</b>	<b>7,18</b>	<b>53,25</b>
$\Sigma X_{ij}$	98	102	110	105	108	104	110	115	852
$\Sigma X_{ij}^2$	624	672	768	713	748	712	768	853	5858

**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

$$SC(T) = 5858 - \frac{(852)^2}{16(8)} = 186,87$$

- Suma de cuadrados entre tratamientos

$$SC(Tr) = \frac{(98)^2 + (102)^2 + \dots + (115)^2}{16} - \frac{(852)^2}{16(8)} = 12,49$$

- Suma de cuadrados entre jueces

$$SC(J) = \frac{(54)^2 + (54)^2 \dots (56)^2}{8} - \frac{(852)^2}{16(8)} = 75,63$$

- Suma de cuadrado del error:

$$SC(E) = SC(T) - SC(Tr) - SC(J) \quad \blacktriangleright \quad SC(E) = 98,75$$

- Grados de libertad del tratamiento:  $GL(Tr) = b - 1 \quad \blacktriangleright \quad GL(Tr) = 7$
- Grados de libertad de Jueces:  $GL(J) = a - 1 \quad \blacktriangleright \quad GL(J) = 15$
- Grados de libertad del total:  $GL(T) = (b*a) - 1 \quad \blacktriangleright \quad GL(T) = 127$
- Grados de libertad del error:  $GL(E) = (a - 1)(b - 1) \quad \blacktriangleright \quad GL(E) = 105$
- Cuadrado medio del tratamiento

$$CM(Tr) = \frac{SC(Tr)}{GL(Tr)} \quad \blacktriangleright \quad CM(Tr) = 1,78$$

- Cuadrado medio de jueces

$$CM(J) = \frac{SC(J)}{GL(J)} \quad \blacktriangleright \quad CM(J) = 5,04$$

- Cuadrado medio del error:

$$CM(E) = \frac{SC(E)}{GL(E)} \quad \blacktriangleright \quad CM(E) = 0,94$$

- Siendo  $F_{\text{calculado}}$

$$F_{\text{cal}} = \frac{CM(Tr)}{CM(E)} \quad \blacktriangleright \quad F_{\text{cal}} = 1,870$$

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

**Tabla A.4.2**  
**Análisis de varianza del atributo aroma del proceso de tocino ahumado**

Fuente de Variación (FV)	SC	GL	CM	F <sub>CAL</sub>	F <sub>TAB</sub>
Entre tratamiento	12,49	7	1,78	1,89	2,110
Entre jueces	75,63	15	5,04	5,361	1,773
Error	98,75	105	0,94		
Total	186,87	127			

**Fuente:** Elaboración propia

Como se observa en la tabla A.4.2,  $F_{\text{cal}} < F_{\text{tab}}$  ( $1,89 < 2,110$ ) por lo tanto, para los tratamientos se acepta la hipótesis.



## ANEXO A.5

En la tabla A.5.1, se muestran los resultados obtenidos (Anexo A.2) de la evaluación sensorial en escala hedónica de la paleta ahumada de cordero.

**Tabla A.5.1**  
**Evaluación sensorial para el atributo sabor de la paleta ahumada de cordero**

Jueces	Muestras								$\Sigma X_j$
	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>	M <sub>4</sub>	M <sub>5</sub>	M <sub>6</sub>	M <sub>7</sub>	M <sub>8</sub>	
1	7	6	6	6	8	7	7	6	53
2	7	7	7	8	7	8	6	8	58
3	7	8	9	8	6	4	8	7	57
4	7	6	7	7	6	6	6	6	51
5	8	7	6	7	8	8	9	9	62
6	8	7	8	7	8	8	7	8	61
7	6	5	5	8	7	6	6	7	50
8	7	7	6	8	8	6	7	7	56
9	7	7	7	8	8	8	8	9	62
10	7	8	8	9	9	7	7	8	63
11	7	8	5	6	9	9	7	6	57
12	7	8	7	9	8	9	7	8	63
13	8	7	8	8	6	6	8	9	60
14	9	7	8	7	9	7	6	7	60
15	5	7	6	6	7	7	8	8	54
16	8	7	8	9	9	8	7	8	64
<b>Promedio</b>	<b>7,18</b>	<b>7</b>	<b>6,93</b>	<b>7,56</b>	<b>7,68</b>	<b>7,12</b>	<b>7,12</b>	<b>7,56</b>	<b>58,15</b>
$\Sigma X_{ij}$	115	112	111	121	123	114	114	121	931
$\Sigma X_{ij}^2$	839	794	791	931	963	838	824	931	6911

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

$$SC(T) = 6911 - \frac{(931)^2}{16(8)} = 139,42$$

- Suma de cuadrados entre tratamientos

$$SC(Tr) = \frac{(115)^2 + (112)^2 + \dots + (121)^2}{16} - \frac{(931)^2}{16(8)} = 9,22$$

- Suma de cuadrados entre jueces

$$SC(J) = \frac{(53)^2 + (58)^2 + \dots + (64)^2}{8} - \frac{(931)^2}{16(8)} = 36,805$$

- Suma de cuadrado del error

$$SC(E) = SC(T) - SC(Tr) - SC(J) \quad \blacktriangleright \quad SC(E) = 93,4$$

- Grados de libertad del tratamiento  $GL(Tr) = b - 1 \quad \blacktriangleright \quad GL(Tr) = 7$
- Grados de libertad de jueces  $GL(J) = a - 1 \quad \blacktriangleright \quad GL(J) = 15$
- Grados de libertad del total  $GL(T) = (b \cdot a) - 1 \quad \blacktriangleright \quad GL(T) = 127$
- Grados de libertad del error  $GL(E) = (a - 1)(b - 1) \quad \blacktriangleright \quad GL(E) = 105$
- Cuadrado medio del tratamiento

$$CM(Tr) = \frac{SC(Tr)}{GL(Tr)} \quad \blacktriangleright \quad CM(Tr) = 1,31$$

- Cuadrado medio de jueces

$$CM(J) = \frac{SC(J)}{GL(J)} \quad \blacktriangleright \quad CM(J) = 2,45$$

- Cuadrado medio del error

$$CM(E) = \frac{SC(E)}{GL(E)} \quad \blacktriangleright \quad CM(E) = 0,88$$

- Siendo  $F_{c\text{calculado}}$

$$F_{cal} = \frac{CM(Tr)}{CM(E)} \quad \blacktriangleright \quad F_{cal} = 1,48$$

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

**Tabla A.5.2**

**Análisis de varianza del atributo sabor del proceso de la paleta ahumada de cordero**

Fuente de Variación	SC	GL	CM	$F_{CAL}$	$F_{TAB}$
Entre muestras	9,22	7	1,31	1,488	2,110
Entre jueces	36,805	15	2,45	2,784	1,773
Error	93,4	105	0,88		
Total	139,42	127			

**Fuente:** Elaboración propia

Como se observa en la tabla A.5.2,  $F_{cal} < F_{tab}$  ( $1,488 < 2,110$ ) por lo tanto, para los tratamientos se acepta la hipótesis.

## ANEXO A.6

En la tabla A.6.1, se muestran los resultados obtenidos (Anexo A.2) de la evaluación sensorial en escala hedónica de la paleta ahumada de cordero.

**Tabla A.6.1**  
**Evaluación sensorial para el atributo textura de la paleta ahumada de cordero**

Jueces	Muestras								$\Sigma X_j$
	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>	M <sub>4</sub>	M <sub>5</sub>	M <sub>6</sub>	M <sub>7</sub>	M <sub>8</sub>	
1	6	5	6	6	9	6	8	6	52
2	7	6	8	8	8	7	7	7	58
3	8	6	7	7	6	7	5	6	52
4	6	5	7	7	7	6	6	9	53
5	8	7	6	7	8	8	8	8	60
6	8	8	7	9	9	8	7	7	63
7	6	5	6	6	8	7	7	5	50
8	6	7	7	6	8	6	7	6	53
9	6	6	8	7	7	9	8	7	58
10	6	8	7	8	9	7	6	7	58
11	6	7	3	5	4	3	7	5	40
12	6	7	6	8	8	8	6	8	57
13	6	6	7	8	5	6	8	8	54
14	7	9	4	6	9	9	4	8	56
15	5	7	7	6	6	7	7	6	51
16	8	8	7	9	9	8	7	7	63
<b>Promedio</b>	<b>6,56</b>	<b>6,68</b>	<b>6,43</b>	<b>7,06</b>	<b>7,5</b>	<b>7</b>	<b>6,75</b>	<b>6,87</b>	<b>54,85</b>
$\Sigma X_{ij}$	105	107	103	113	120	112	108	110	878
$\Sigma X_{ij}^2$	703	737	689	819	936	816	748	776	6224

**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

$$SC(T) = 6224 - \frac{(878)^2}{16(8)} = 201,46$$

- Suma de cuadrados entre tratamientos

$$SC(Tr) = \frac{(105)^2 + (107)^2 + \dots + (110)^2}{16} - \frac{(878)^2}{16(8)} = 12,47$$

- Suma de cuadrados entre jueces

$$SC(J) = \frac{(52)^2 + (58)^2 + \dots + (63)^2}{8} - \frac{(878)^2}{16(8)} = 59,72$$

- Suma de cuadrado del error

$$SC(E) = SC(T) - SC(Tr) - SC(J) \quad \blacktriangleright \quad SC(E) = 129,27$$

- Grados de libertad del tratamiento  $GL(Tr) = b - 1 \quad \blacktriangleright \quad GL(Tr) = 7$
- Grados de libertad de jueces  $GL(J) = a - 1 \quad \blacktriangleright \quad GL(J) = 15$
- Grados de libertad del total  $GL(T) = (b \cdot a) - 1 \quad \blacktriangleright \quad GL(T) = 127$
- Grados de libertad del error  $GL(E) = (a - 1)(b - 1) \quad \blacktriangleright \quad GL(E) = 105$
- Cuadrado medio del tratamiento

$$CM(Tr) = \frac{SC(Tr)}{GL(Tr)} \quad \blacktriangleright \quad CM(Tr) = 1,78$$

- Cuadrado medio de jueces

$$CM(J) = \frac{SC(J)}{GL(J)} \quad \blacktriangleright \quad CM(J) = 0,47$$

- Cuadrado medio del error

$$CM(E) = \frac{SC(E)}{GL(E)} \quad \blacktriangleright \quad CM(E) = 1,23$$

- Siendo  $F_{calculado}$

$$F_{cal} = \frac{CM(Tr)}{CM(E)} \quad \blacktriangleright \quad F_{cal} = 1,44$$

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

**Tabla A.6.2**  
**Análisis de varianza del atributo textura del proceso de la paleta ahumado de cordero**

Fuente de Variación	SC	GL	CM	$F_{CAL}$	$F_{TAB}$
Entre muestras	12,47	7	1,78	1,44	2,110
Entre jueces	59,72	15	0,47	0,382	1,773
Error	129,2	105	1,23		
Total	201,46	127			

**Fuente:** Elaboración propia

Como se observa en la tabla A.6.2,  $F_{cal} < F_{tab}$  ( $1,44 < 2,110$ ) para los tratamientos se acepta la hipótesis.

## ANEXO A.7

En la tabla A.7.1, se muestran los resultados obtenidos de la evaluación sensorial en escala hedónica de la paleta ahumada de cordero.

**Tabla A.7.1**  
**Evaluación sensorial promedio de los atributos para el producto terminado**

Nº Jueces	Atributos					ΣX <sub>j</sub>
	Color	Aroma	Sabor	Textura	Aceptabilidad	
1	8	7	8	7	8	38
2	9	8	9	8	8	42
3	7	7	7	7	7	35
4	8	8	8	7	8	39
5	9	7	8	7	7	38
6	8	8	6	7	8	37
7	8	7	7	7	7	36
8	7	7	8	8	7	37
9	7	8	8	7	8	38
10	7	7	8	8	7	37
11	8	8	8	8	8	40
12	9	8	8	8	8	41
<b>Promedio</b>	7,91	7,5	7,75	7,41	7,58	38,16
<b>ΣX<sub>ij</sub></b>	95	90	93	89	91	458
<b>ΣX<sub>ij</sub><sup>2</sup></b>	759	678	727	663	693	3520

**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

$$SC(T) = 3520 - \frac{(458)^2}{12(5)} = 23,93$$

- Suma de cuadrados entre tratamientos

$$SC(Tr) = \frac{(95)^2 + (90)^2 + \dots + (91)^2}{12} - \frac{(458)^2}{12(5)} = 1,93$$

- Suma de cuadrados entre jueces

$$SC(J) = \frac{(38)^2 + (42)^2 + \dots + (41)^2}{5} - \frac{(458)^2}{12(5)} = 9,13$$

- Suma de cuadrado del error

$$SC(E) = SC(T) - SC(Tr) - SC(J) \quad \blacktriangleright \quad SC(E) = 12,87$$

- Grados de libertad del tratamiento  $GL(Tr) = b - 1 \quad \blacktriangleright \quad GL(Tr) = 4$
- Grados de libertad de jueces  $GL(J) = a - 1 \quad \blacktriangleright \quad GL(J) = 11$
- Grados de libertad del total  $GL(T) = (b \cdot a) - 1 \quad \blacktriangleright \quad GL(T) = 59$
- Grados de libertad del error  $GL(E) = (a - 1)(b - 1) \quad \blacktriangleright \quad GL(E) = 44$
- Cuadrado medio del tratamiento

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

- Cuadrado medio de jueces

$$CM(J) = \frac{SC(J)}{GL(J)} \quad \blacktriangleright \quad CM(J) = 0,83$$

- Cuadrado medio del error

$$CM(E) = \frac{SC(E)}{GL(E)} \quad \blacktriangleright \quad CM(E) = 0,290$$

- Siendo  $F_{calculado}$

$$F_{cal} = \frac{CM(Tr)}{CM(E)} \quad \blacktriangleright \quad F_{cal} = 1,662$$

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

**Tabla A.7.2**  
**Análisis de varianza de los atributos del producto terminado**

Fuente de Variación	SC	GL	CM	$F_{CAL}$	$F_{TAB}$
Entre muestras	1,93	4	0,482	1,662	2,055
Entre jueces	9,13	11	0,83	2,862	2,055
Error	12,87	44	0,290		
Total	23,93	59			

**Fuente:** Elaboración propia

Como se observa en la tabla A.6.2,  $F_{cal} < F_{tab}$  ( $1,662 < 2,055$ ) para los atributos se acepta la hipótesis.

**ANEXO B.1**  
**REPRESENTACIÓN DE LA MATRIZ EXPERIMENTAL**

**PROCEDIMIENTO**

El diseño experimental de  $2^k$  (Ramírez, 2007). Consta de 2 niveles de tiempo de curado y madurado, 2 niveles de temperatura de ahumado y 2 niveles de tiempo de ahumado 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
		CM	tA	TA	CM*tA	CM*TA	tA*TA	CM*tA*TA	Y <sub>i</sub>
1	1	-1	-1	-1	+1	+1	+1	-1	Y <sub>1</sub>
2	CM	+1	-1	-1	-1	-1	+1	+1	Y <sub>2</sub>
3	tA	-1	+1	-1	-1	+1	-1	+1	Y <sub>3</sub>
4	CM*tA	+1	+1	-1	+1	-1	-1	-1	Y <sub>4</sub>
5	TA	-1	-1	+1	+1	-1	-1	+1	Y <sub>5</sub>
6	CM*TA	+1	-1	+1	-1	+1	-1	-1	Y <sub>6</sub>
7	tA*TA	-1	+1	+1	-1	-1	+1	-1	Y <sub>7</sub>
8	CM*tA*TA	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	Y <sub>8</sub>

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 CM

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

- Suma de cuadrados del factor tA

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

- Suma de cuadrados de las interacciones CM\*tA

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

- Suma de cuadrados del factor TA

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

- Suma de cuadrados de las interacciones CM\*TA

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

- Suma de cuadrados de las interacciones tA\*TA

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

- Suma de cuadrados de las interacciones CM\*tA\*TA

$$SS(CM*tA*TA) = \frac{(\text{Contraste } CM*tA*TA)^2}{8(n)}$$

**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**

$$SS(E) = SS(T) - SS(CM) - SS(tA) - SS(CM*tA) - SS(TA) - SS(CM*TA) - SS(tA*TA) - SS(CM*tA*TA)$$

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<sup>k</sup>**

Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Cuadrados Medios	Fcal	Ftab
Total	SS (T)	GL (T)= n 2 <sup>3</sup> - 1			
Factor CM	SS (CM)	GL (CM)= (CM-1)	CM(CM)= $\frac{SS(CM)}{(CM-1)}$	$\frac{CM(CM)}{CM(E)}$	$\frac{GL_{SS(CM)}}{GL_{SS(E)}}$
Factor tA	SS (tA)	GL (tA)= (tA-1)	CM(A)= $\frac{SS(tA)}{(tA-1)}$	$\frac{CM(tA)}{CM(E)}$	$\frac{GL_{SS(tA)}}{GL_{SS(E)}}$
Factor CM*tA	SS (CM*tA)	GL(CM*tA)=(CMtA-1)	CM(CM*tA)= $\frac{SS(CMtA)}{(CMtA-1)}$	$\frac{CM(CMtA)}{CM(E)}$	$\frac{GL_{SS(CMtA)}}{GL_{SS(E)}}$
Factor TA	SS (TA)	GL (TA)= (TA-1)	CM(TA)= $\frac{SS(TA)}{(TA-1)}$	$\frac{CM(TA)}{CM(E)}$	$\frac{GL_{SS(TA)}}{GL_{SS(E)}}$
Factor CM*TA	SS (CM*TA)	GL(CM*TA)=(CMTA-1)	CM(CMTA)= $\frac{SS(CMTA)}{(CMTA-1)}$	$\frac{CM(CMTA)}{CM(E)}$	$\frac{GL_{SS(CMTA)}}{GL_{SS(E)}}$
Factor tA*TA	SS (tA*TA)	GL(tA*TA)=(tATA - 1)	CM(tATA)= $\frac{SS(tATA)}{(tATA-1)}$	$\frac{CM(tATA)}{CM(E)}$	$\frac{GL_{SS(tATA)}}{GL_{SS(E)}}$
Factor CM*tA*TA	SS (CM*tA*TA)	GL(CM*tA*TA)=(CMtATA-1)	CM(CMtATA)= $\frac{SS(CAT)}{(CAT-1)}$	$\frac{CM(CMtATA)}{CM(E)}$	$\frac{GL_{SS(CMtATA)}}{GL_{SS(E)}}$
Error experimental	SS (E)	GL(E)=(r2 <sup>k</sup> -1)(2-1)	CM(E)= $\frac{SS(E)}{(e-1)}$		

**Fuente:** Ramírez, 2007

## ALGORITMO DE YATES PARA UN DISEÑO FACTORIAL DE $2^3$

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)	Cálculo 1	Columna I	Cálculo 2	Columna II	Cálculo 3	Columna III
I	$Y_1$	$Y_1+Y_2$	$Y_9$	$Y_9+Y_{10}$	$Y_{17}$	$Y_{17}+Y_{18}$	$Y_{25}$
CM	$Y_2$	$Y_3+Y_4$	$Y_{10}$	$Y_{11}+Y_{12}$	$Y_{18}$	$Y_{19}+Y_{20}$	$Y_{26}$
tA	$Y_3$	$Y_5+Y_6$	$Y_{11}$	$Y_{13}+Y_{14}$	$Y_{19}$	$Y_{21}+Y_{22}$	$Y_{27}$
TA	$Y_4$	$Y_7+Y_8$	$Y_{12}$	$Y_{15}+Y_{16}$	$Y_{20}$	$Y_{23}+Y_{24}$	$Y_{28}$
CMtA	$Y_5$	$Y_2-Y_1$	$Y_{13}$	$Y_{10}-Y_9$	$Y_{21}$	$Y_{18}-Y_{17}$	$Y_{29}$
CMTA	$Y_6$	$Y_4-Y_3$	$Y_{14}$	$Y_{12}-Y_{11}$	$Y_{22}$	$Y_{20}-Y_{19}$	$Y_{30}$
tATA	$Y_7$	$Y_6-Y_5$	$Y_{15}$	$Y_{14}-Y_{13}$	$Y_{23}$	$Y_{22}-Y_{21}$	$Y_{31}$
CMtATA	$Y_8$	$Y_8-Y_7$	$Y_{16}$	$Y_{16}-Y_{15}$	$Y_{24}$	$Y_{24}-Y_{23}$	$Y_{32}$

**Fuente:** Ramírez, 2007

Para afirmar que es Algoritmo de Yates se debe cumplir lo siguiente La suma de la columna respuesta  $\Sigma Y_{ij}$  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, 2014) para el contenido de humedad de la paleta ahumada.

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

Corridas	Combinación de Tratamientos	Factores			Réplica I	Réplica II	Respuestas
		CM	tA	TA			Yi
1	1	-1	-1	-1	54,65	71,34	125,99
2	CM	+1	-1	-1	52,78	69,74	122,52
3	tA	-1	+1	-1	57,32	67,50	124,82
4	CM*tA	+1	+1	-1	61,31	73,53	134,84
5	TA	-1	-1	+1	43,81	51,65	95,46
6	CM*TA	+1	-1	+1	48,32	45,75	94,07
7	tA*TA	-1	+1	+1	51,32	42,32	93,64
8	CM*tA*TA	+1	+1	+1	41,56	52,31	93,87
<b>Total</b>							<b>885,21</b>

**Fuente:** Elaboración propia

En la tabla B.2.2 Se muestra la resolución de la matriz de algoritmo de Yates:

**Tabla B.2.2**  
**Matriz de algoritmos de Yates**

Combinación	Respuesta Yi	Cálculo 1	Columna I	Cálculo 2	Columna II	Cálculo 3	Columna III
1	125,99	125,99+122,52	248,51	248,51+259,66	508,17	508,17+377,04	<b>885,21</b>
CM	122,52	124,82+134,84	259,66	189,53+187,51	377,04	6,55+(-1,16)	5,39
tA	124,82	95,46+94,07	189,53	-3,47+10,02	6,55	11,15+(-2,02)	9,13
CM*tA	134,84	93,64+93,87	187,51	-1,39+0,23	-1,16	13,49+1,62	15,11
TA	95,46	122,52-125,99	-3,47	259,66-248,51	11,15	377,04-508,17	-131,13
CM*TA	94,07	134,84-124,82	10,02	187,51-189,53	-2,02	-1,16-6,55	-7,71
tA*TA	93,64	94,07-95,46	-1,39	10,02-(-3,47)	13,49	-2,02-11,15	-13,17
CM*tA*TA	93,87	93,87-93,64	0,23	0,23-(-1,39)	1,62	1,62-13,49	-11,87

**Fuente:** Elaboración propia

De acuerdo a las expresiones matemáticas mencionadas en el (Anexo B.1), se realiza los cálculos del diseño experimental  $2^3$  de las muestras de paleta ahumada de cordero.

**1. Suma de cuadrados del factor CM**

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

$$SS(CM) = \frac{(5,39)^2}{8(2)} = 1,815$$

**2. Suma de cuadrados del factor tA**

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

$$SS(tA) = \frac{(9,13)^2}{8(2)} = 5,209$$

**3. Suma de cuadrados del factor CM\*tA**

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

$$SS(CM*tA) = \frac{(15,11)^2}{8(2)} = 14,269$$

**4. Suma de cuadrados del factor TA**

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

$$SS(TA) = \frac{(-131,13)^2}{8(2)} = 1074,69$$

**5. Suma de cuadrados del factor CA\*TA**

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

$$SS(CM*TA) = \frac{(-7,71)^2}{8(2)} = 3,715$$

**6. Suma de cuadrados del factor tA\*TA**

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

$$SS(tA*TA) = \frac{(-13,17)^2}{8(2)} = 10,84$$

**7. Suma de cuadrados del factor CM\*tA\*TA**

$$SS(CM*tA*TA) = \frac{(\text{contraste}_{CM*tA*TA})^2}{8n}$$

$$SS(CM*tA*TA) = \frac{(-11,87)^2}{8(2)} = 8,806$$

**8. Suma de cuadrados del total de los factores TF**

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

$$SS(TF) = 54,65^2 + 52,78^2 + \dots + 41,56^2 + 71,34^2 + 69,74^2 + \dots + 52,31^2 - \frac{(885,21)^2}{2^3 \cdot 2} = 1661,244$$

**9. Suma de cuadrados del error de los factores E**

$$SS(E) = SS(TF) - SS(CM) - SS(tA) - SS(TA) - SS(CMtA) - SS(CMTA) - SS(tATA) - SS(CMtATA)$$

$$SS(E) = 1661,244 - 1,815 - 5,209 - 14,269 - 1074,69 - 3,715 - 10,84 - 8,806 =$$

$$SS(E) = 541,9$$

**10. Suma de grados de libertad**

$$GL(TF) = n2^3 - 1 = 15$$

$$GL(CM) = CM - 1 = 1$$

$$GL(tA) = (tA - 1) = 1$$

$$GL(TA) = (TA - 1) = 1$$

$$GL(CM.tA) = (CM.tA) - 1 = 1$$

$$GL(CM.TA) = (CM.TA) - 1 = 1$$

$$GL(tA.TA) = (tA.TA) - 1 = 1$$

$$GL (CM.tA.TA) = (CM.tA.TA) - 1 = 1$$

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

### 11. Suma de cuadrados medios

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

$$CM(CM) = 1,815$$

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

$$CM (tA) = 5,209$$

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

$$CM (CM*tA) = 14,269$$

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

$$CM (TA) = 1074,69$$

$$\text{➤ } CM(CM.TA) = \frac{SS(CM*TA)}{CM*TA-1}$$

$$CM (CM.TA) = 3,715$$

$$\text{➤ } CM(tA.TA) = \frac{SS(tA*TA)}{tA*TA-1}$$

$$CM (tA.TA) = 10,84$$

$$\text{➤ } CM (CM.tA.TA) = \frac{SS(CM*tA*TA)}{CM*tA*TA-1}$$

$$CM (CM.tA.TA) = 8,806$$

$$\text{➤ } CM (E) = \frac{SS(E)}{n(r-1)} = \frac{541,9}{8} = 67,737$$

$$CM (E) = 67,737$$

### 12. Determinación de Fisher calculado

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

$$F_{cal}(CM) = 0,026$$

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

$$F_{cal}(tA) = 0,076$$

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

$$F_{cal}(CM*tA) = 0,210$$

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

$$F_{cal}(TA) = 15,865$$

$$\text{➤ } F_{cal}(CM.TA) = \frac{CM(CM*tA)}{CM(E)}$$

$$F_{cal}(CM.TA) = 0,054$$

$$\text{➤ } F_{cal}(tA.TA) = \frac{CM(tA*TA)}{CM(E)}$$

$$F_{cal}(tA.TA) = 0,160$$

$$\text{➤ } F_{cal}(CM.tA.TA) = \frac{CM(CM*tA*TA)}{CM(E)}$$

$$F_{cal}(CM.tA.TA) = 0,130$$

En la tabla B.2.3, se muestra el análisis de varianza para la paleta ahumada de cordero.

**Tabla B.2.3**

**Análisis de varianza para las variables del proceso de paleta ahumada de cordero**

Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	Grados Libertad	Cuadrados Medios	Fcal	Ftab
Total	758,545	15			
Factor CM	1,815	1	1,815	0,026	5,32
Factor tA	5,209	1	5,209	0,076	5,32
Interacción CM.tA	14,269	1	14,269	0,210	5,32
Factor TA	1074,69	1	1074,69	15,865	5,32
Interacción CM.TA	3,715	1	3,715	0,054	5,32
Interacción tA.TA	10,84	1	10,84	0,160	5,32
Interacción CM.tA.TA	8,806	1	8,806	0,130	5,32
Error experimental	541,9	8	67,737		

**Fuente:** Elaboración propia.

**ANEXO C.1**  
**EVALUACIÓN SENSORIAL PARA DETERMINAR EL PROCESO DE**  
**PALETA AHUMADA DE CORDERO**

Fecha: .....

Nombre.....

**INSTRUCCIONES**

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, malo o indiferente. La sincera expresión de su sensación personal nos ayudará a decidir sobre el trabajo.

<b>Número de Muestras</b>	<b>Color</b>	<b>Olor</b>	<b>Sabor</b>	<b>Textura</b>
M <sub>1</sub>				
M <sub>2</sub>				
M <sub>3</sub>				
M <sub>4</sub>				
M <sub>5</sub>				
M <sub>6</sub>				
M <sub>7</sub>				
M <sub>8</sub>				

**Rango de puntaje:**

- (9) GUSTA MUCHÍSIMO**
- (8) GUSTA MUCHO**
- (7) GUSTA MODERADAMENTE**
- (6) GUSTA LIGERAMENTE**
- (5) NI GUSTA NI DISGUSTA**
- (4) DESAGRADA LIGERAMENTE**
- (3) DESAGRADA MODERADAMENTE**
- (2) DESAGRADA MUCHO**
- (1) DESAGRADA MUCHÍSIMO**
- (0) MALO**



**ANEXO C.2**  
**EVALUACIÓN SENSORIAL PARA DETERMINAR EL PROCESO FINAL**  
**DE PALETA AHUMADA DE CORDERO**

Fecha: .....

Nombre.....

**INSTRUCCIONES**

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, malo o indiferente. La sincera expresión de su sensación personal nos ayudará a decidir sobre el trabajo.

Jueces	Atributos				
	Color	Olor	Sabor	Textura	Aceptabilidad

**Rango de puntaje:**

- (9) GUSTA MUCHÍSIMO
- (8) GUSTA MUCHO
- (7) GUSTA MODERADAMENTE
- (6) GUSTA LIGERAMENTE
- (5) NI GUSTA NI DISGUSTA
- (4) DESAGRADA LIGERAMENTE
- (3) DESAGRADA MODERADAMENTE
- (2) DESAGRADA MUCHO
- (1) DESAGRADA MUCHÍSIMO
- (0) MALO

**FOTO 1**  
**Ambiente de Taller de Alimentos LTA**



**FOTO 2**  
**Balanza Digital Analítica**



**FOTO 3**  
**Envasadora al vacío**



**FOTO 4**  
**Freezers horizontal**



**FOTO 5**  
**Ahumador**



**FOTO 6**  
**Acondicionamiento**



**FOTO 7**  
**Solución de cura**



**FOTO 8**  
**Curado y madurado**



**FOTO 9**  
**Paleta ahumada y envasada**



**FOTO 10**  
**Evaluación Sensorial**







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



Alimentos 087/14

**INFORME DE ENSAYOS DE LABORATORIO**

Cliente:	Santos Braulio Condori Mamani
Solicitante:	Santos Braulio Condori Mamani
Dirección del cliente:	Av. Cira Vaca entre Néstor Paz Barrio ANDA LUZ
Procedencia: localidad/provincia/departamento	Tarija – Cercado – Tarija Bolivia
Lugar de muestreo:	Lugar de producción
Fecha de muestreo:	2015 – 06 – 25 Hr 7:30
Responsable(s) del muestreo:	Santos B. Condori M.
Fecha de recepción de la muestra:	2015 – 06 – 25
Fecha de ejecución del ensayo:	Del 2015-06-25 al 2015-07-01
Caracterización de la muestra:	Materia prima paleta de cordero fresca: Muestra 1
Tipos de muestra:	Puntual
Envase:	Plástico
Código CEANID	194 Q 177 NB 164

Parámetro	Técnica	Unidad	Muestra-1 194FQ 177 NB 164
Ceniza	NB 074-74	%	0,65
Fibra	Manual tec, (CEANID)	%	0,0
Hidratos carbonos	Calculo	%	2,69
Materia grasa	NB 103-75	%	21,74
Humedad	NB 028-88	%	71,80
Proteína total(N+6,25)	NB 966-81	%	22,83
Valor energético	Calculo	Kcal/100g	438,25

NB = Norma Boliviana

NOTA: Los resultados se refieren solo a la muestra ensayada.

Este informe de ensayo solo puede ser reproducido en su forma total con la aprobación escrita del CEANID.  
Los datos de la muestra y del muestreo fueron suministrados por el solicitante.

  
Lic. Isabel Castro Sánchez  
TÉCNICO ANALISTA  
CEANID



  
Lic. Isabel Castro Sánchez  
TÉCNICO ANALISTA  
CEANID

cc Arch.



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



Alimentos 359/14

Resultado de los Ensayos

Parámetro	Método	Unidad	Muestra 1 861 FQ 699	Muestra 2 862 FQ 700	Muestra 3 863 FQ 701	Muestra 4 864 FQ 702
Humedad	NB 379-97	%	54,65	52,78	57,32	61,31

NB = Norma Boliviana

NOTA: Los resultados se refieren solo a la muestra ensayada.

Este informe de ensayo solo puede ser reproducido en su forma total con la aprobación escrita del CEANID.  
Los datos de la muestra y del muestreo fueron suministrados por el solicitante.



cc Arch.



**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



Alimentos 360/14

Resultado de los Ensayos

Parámetro	Método	Unidad	Muestra 5 865 FQ 703	Muestra 6 866 FQ 704	Muestra 7 867 FQ 705	Muestra 8 868 FQ 706
Humedad	NB 379-97	%	43,81	48,32	51,32	41,56

NB = Norma Boliviana

NOTA: Los resultados se refieren solo a la muestra ensayada.

Este informe de ensayo solo puede ser reproducido en su forma total con la aprobación escrita del CEANID.

Los datos de la muestra y del muestreo fueron suministrados por el solicitante.



cc Arch.





**UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FAGULTAD 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



Alimentos 361/14

Resultado de los Ensayos

Parámetro	Método	Unidad	Muestra 1 853 FQ 691	Muestra 2 854 FQ 692	Muestra 3 855 FQ 693	Muestra 4 856 FQ 694
Humedad	NB 379-97	%	71,34	69,74	67,50	73,53

NB = Norma Boliviana

NOTA: Los resultados se refieren solo a la muestra ensayada.

Este informe de ensayo solo puede ser reproducido en su forma total con la aprobación escrita del CEANID.

Los datos de la muestra y del muestreo fueron suministrados por el solicitante.



cc Arch.



**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

---

Alimentos 363/14

Resultado de los Ensayos

<b>Parámetro</b>	<b>Método</b>	<b>Unidad</b>	<b>Muestra 5</b> 857 FQ 694	<b>Muestra 6</b> 858 FQ 695	<b>Muestra 7</b> 859 FQ 696	<b>Muestra 8</b> 860 FQ 697
Humedad	NB 379-97	%	51,65	45,75	42,32	52,31

NB = Norma Boliviana

NOTA: Los resultados se refieren solo a la muestra ensayada.

Este informe de ensayo solo puede ser reproducido en su forma total con la aprobación escrita del CEANID.

Los datos de la muestra y del muestreo fueron suministrados por el solicitante.



cc Arch.

<b>RIMH Laboratorio de Aguas, Suelos, Alimentos y Análisis Ambiental.</b>					
<i>Laboratorio Aspirante a RELOAA/Certificado Ensayo Aptitud IBMETRO-DTA-CI-36/37/38/39</i>					
INFORMACION GENERAL		C(14)	735	Análisis N°	6239
Tipo de Alimento:	Paleta Ahumada de Cordero	Empresa	Egr. Braulio Condori		
Fuente:	Elaboración LTA UAJMS	Responsable del muestreo:	Paleta de 1 Kg.		
Prov./Dep/Mun.	Tarija/Cercado/Tarija	Cantidad y tipo de recipiente:	Bueno		
Proveedor:		Estado de la muestra:	19/09/2014		
Fecha de muestreo	19/09/2014; 10:00 a.m.	Fecha recepción de muestra	19-9-14		
RESULTADOS DE ANALISIS		Fecha del análisis:		19-9-14	
NUMERO	TIPO DE ANALISIS	SIMBOLOGIA	UNIDADES	RESULTADOS	
<b>Análisis Organoléptico</b>					
1	Aspecto			No determinado	
2	Olor			No determinado	
3	Sabor			No determinado	
<b>Análisis Físicos</b>					
4	pH	pH	%	6,00	
5	Color		UICUMSA	No determinado	
6	Densidad relativa a 20°C	D		No determinado	
7	Humedad	H	%	74,56	
8	Sólidos volátiles	SV	%	78,90	
9	Materia seca	Ms	%	25,44	
10	Ceniza (Base seca)	Sf	%	21,10	
11	Sólidos solubles ("Brix)	Ss	"Brix (7 a 15)	No determinado	
12	Índice de Madurez	IM		No determinado	
13	Índice de refracción	Ir		No determinado	
<b>Análisis Químicos</b>					
14	Acidez titulable	At	%Acido	No determinado	
15	Índice de peróxido	Ip		No determinado	
16	Rancidez	R	mg/l	No determinado	
17	Gluten húmedo	Gh	%	No determinado	
18	Gluten seco	Gs	%	No determinado	
19	Proteína total	Pt	%	38,91	
20	Materia grasa	Mg	%	39,98	
21	Fibra	Fb	%	0,00	
22	Carbohidratos	Ch	%	0,00	
23	Valor energético	KCal	KCal/100 gr	515,42	
24	Fluor	Fl	mg/g	No determinado	
25	Bromato de potasio (cualitativo)	KBrO <sub>3</sub>	mg/g	No determinado	
26	Hierro	Fe	mg/100 gr	No determinado	
27	Calcio	Ca	mg/100 gr	No determinado	
28	Benzoato	Bz	mg/l	No determinado	
29	Ciclamatos	CCs	mg/l	No determinado	
30	Ciclamato de Sodio	CCsNa	%	No determinado	
31	Colorantes	C	mg/l	No determinado	
32	Sacarina	Sac	mg/l	No determinado	
33	Azúcares totales	Azt	mg/g	No determinado	
34	Acido ascórbico (Vit. C)	Aa	mg/g	No determinado	
<b>Análisis Microbiológicos</b>					
35	Bacterias aeróbicas mesófilas	Bam	UFC/g	* 3,00,E+02	
36	Coliformes fecales	Cf	NMP/g	0,00,E+00	
37	Coliformes totales	Ct	NMP/g	0,00,E+00	
38	Escherichia coli	Ec	NMP/g	0,00,E+00	
39	Mohos	M	UFC/g	0,00,E+00	
40	Levaduras	L	UFC/g	5,00,E+03	
41	Salmonella	Sal	NMP/g	0,00,E+00	
<b>OBSERVACIONES:</b> Los resultados de los análisis químicos, son expresados en base seca					
LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LA MUESTRA TOMADA POR EL CLIENTE					

  
 Ing. Larissa Pérez Carrizo  
 INEP-ANALISIS FISICO QUIMICO  
 LABORATORIO RIMH

  
 Egr. Braulio Condori  
 INGERERA DE ALIMENTOS  
 R.N.I. 27.447  
 CONTROL DE MANEJO DE ALIUM