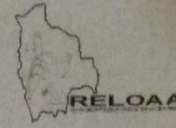




UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE "CIENCIAS Y TECNOLOGIA"  
CENTRO DE ANALISIS, INVESTIGACION Y DESARROLLO "CEANID"  
Laboratorio Oficial del Ministerio de Salud y Deportes  
Red de Laboratorios Oficiales de Análisis de Alimentos  
Laboratorio Oficial del "SENASAG"



### INFORME DE ENSAYO

#### I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	CARLA JASMINE MENDEZ ACOSTA -CLAUDIA GRACIELA FLORES VILLCA			
Solicitante:	CARLA JASMINE MENDEZ ACOSTA -CLAUDIA GRACIELA FLORES VILLCA			
Dirección:	Calle Miraflores N° 254 - Barrio Villa Avaroa			
Teléfono/Fax:	6653189	Correo-e:	*****	Código: AL 224/17

#### II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Leche cruda		
Código de muestreo:	****	Fecha de vencimiento:	****
Lote:	***		
Fecha y hora de muestreo:	2017-08-28 Hrs. 08:00		
Procedencia (Localidad/Prov/ Dpto)	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia		
Lugar de muestreo:	Granja Luján		
Responsable de muestreo:	Carla Jasmine Mendez Acosta		
Código de la muestra:	1630 FQ 1292 MB 468	Fecha de recepción de la muestra:	2017-08-28
Cantidad recibida:	1500 ml	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2017-08-28 al 2017-09-06

#### III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LIMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LIMITES
				Min.	Max.	
Acidez (como ac.láctico)	NB 229:98	%	0,18	Sin referencia	Sin referencia	Sin referencia
Calcio total	Absorción Atómica	mg/100g	111	Sin referencia	Sin referencia	Sin referencia
Cenizas	NB 39034:10	%	0,70	Sin referencia	Sin referencia	Sin referencia
Densidad relativa (20°C)	NB 230:99		1,0250	Sin referencia	Sin referencia	Sin referencia
Fibra	Gravimétrico	%	n.d.	Sin referencia	Sin referencia	Sin referencia
Fósforo	SM 4500-P-D	mg/100g	91,48	Sin referencia	Sin referencia	Sin referencia
Materia grasa	NB 228:98	%	3,6	Sin referencia	Sin referencia	Sin referencia
Hidratos de Carbono	Cálculo	%	4,82	Sin referencia	Sin referencia	Sin referencia
Hierro total	Absorción Atómica	mg/100g	0,08	Sin referencia	Sin referencia	Sin referencia
Humedad	NB 313010:05	%	87,86	Sin referencia	Sin referencia	Sin referencia
pH (20°C)	SM 4500-H-B		6,7	Sin referencia	Sin referencia	Sin referencia
Proteína total (Nx6,38)	NB/ISO 8968-1:08	%	3,02	Sin referencia	Sin referencia	Sin referencia
Sólidos totales	NB 231:1-1998	%	12,14	Sin referencia	Sin referencia	Sin referencia
Valor energetico	Cálculo	Kcal/100 g	63,76	Sin referencia	Sin referencia	Sin referencia
Bacterias aerobias mesófilas	NB 32003:05	UFC/g	2,5 x 10 <sup>5</sup>	Sin referencia	Sin referencia	Sin referencia
Coliformes totales	NB 32005:02	UFC/g	1,3 x 10 <sup>3</sup>	Sin referencia	Sin referencia	Sin referencia
Coliformes fecales	NB 32005:02	UFC/g	2,6 x 10 <sup>2</sup>	Sin referencia	Sin referencia	Sin referencia
Salmonella	NB 32007:03	P/A/25g	Ausencia	Sin referencia	Sin referencia	Sin referencia

NB: Norma Boliviana      UFC: Unidad formadora de colonias      (\*) = No se observa desarrollo de colonias  
n.d.: No detectado      ISO: International organization for standardization      SM: Standard Methods

- 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, 06 de septiembre de 2017

Ing. Adalid Aceituno Cáceres  
JEFE DEL CEANID

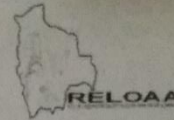


Original: Cliente

Copia: CEANID



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



## INFORME DE ENSAYO

### I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Claudia Graciela Flores Villca				
Solicitante:	Claudia Graciela Flores Villca				
Dirección:	Barrio 7 de septiembre				
Teléfono/Fax:	6662302	Correo-e	***	Código	AL 081/18

### II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Yogurt aflanado con almidón de yuca				
Código de muestreo:	*****	Fecha de vencimiento:	*****	Lote:	*****
Fecha y hora de muestreo:	2018-05-02				
Procedencia (Localidad/Prov/ Dpto)	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia				
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración				
Responsable de muestreo:	Claudia Graciela Flores Villca				
Código de la muestra:	287 FQ 180 MB 181	Fecha de recepción de la muestra:	2018-05-03		
Cantidad recibida:	500 g	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2018-05-03 al 2018-05-18		

### III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LÍMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LÍMITES
				Min.	Max.	
Acidez (como ac.láctico)	NB 229:98	%	0,79	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Calcio	Absorción Atómica	mg/100g	76,9	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Ceniza	NB 39034:10	%	0,71	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Fibra	Gravimétrico	%	n.d.	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Fosforo	SM 4500-P-D	mg/100g	49,03	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Grasa	NB 313019:06	%	3,69	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Hidratos de Carbono	Cálculo	%	17,66	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Hierro	Absorción Atómica	mg/100g	0,13	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Humedad	NB 313010:05	%	75,35	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Proteína total (Nx6,38)	NB/ISO 8968-1:08	%	2,59	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
pH (20°C)	SM 4500-H-B		4,37	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Sólidos totales	NB 231:1-1998	%	24,65	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Valor energético	Cálculo	Kcal/100 g	53,46	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Bacterias aerobias mesófilas	NB 32003:05	UFC/g	5,0 x 10 <sup>4</sup>	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Coliformes fecales	NB 32005:02	UFC/g	< 1,0 x 10 <sup>1</sup> (*)	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Coliformes totales	NB 32005:02	UFC/g	8,0 x 10 <sup>1</sup>	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Salmonella	NB 32007:03	P/A/25g	Ausencia	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia

NB: Norma Boliviana  
 UFC: Unidades Formadoras de Colonias  
 (\*) No se observa desarrollo de colonias  
 Kcal: Kilocalorías  
 ISO: Organización Internacional de Normalización  
 n.d.: No detectado  
 SM: Standard Methods  
 <: 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, 18 de mayo de 2018

Ing. Adalid Aceituno Cáceres  
 JEFE DEL CEANID



Original: Cliente  
 Copia: CEANID





**Test 1**

**EVALUACIÓN SENSORIAL PARA DETERMINAR MUESTRA PATRÓN DE YOGURT AFLANADO**

**Nombre:** ..... **Fecha:** .....

**Lugar de degustación:** ..... **Hora:** .....

Usted cuenta con 4 muestras de yogurt aplanado, indique según la escala establecida su opinión sobre ellas.

- 1.- Me disgusta mucho
- 2.- Me disgusta
- 3.- Me disgusta ligeramente
- 4.- Ni me gusta ni me disgusta
- 5.- Me gusta ligeramente
- 6.- Me gusta
- 7.- Me gusta mucho

<b>Muestra</b>	<b>Consistencia</b>	<b>Textura</b>	<b>Sabor</b>	<b>Aroma</b>	<b>Color</b>
<b>YAa</b>					
<b>YAb</b>					
<b>YAc</b>					
<b>YAd</b>					

**Comentarios :**

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

**Test 2**

**EVALUACIÓN SENSORIAL PARA DETERMINAR MUESTRA PROTOTIPO DE YOGURT AFLANADO CON ALMIDÓN DE YUCA**

Nombre: ..... Fecha: .....

Lugar de degustación: ..... Hora: .....

Usted cuenta con 3 muestras de yogurt aflanado, marque con una X en el lugar que indique su opinión acerca de cada muestra de acuerdo a la escala establecida.

- 9.- Me gusta muchísimo
- 8.- Me gusta mucho
- 7.- Me gusta bastante
- 6.- Me gusta ligeramente
- 5.- Ni me gusta ni me disgusta
- 4.- Me disgusta ligeramente
- 3.- Me disgusta bastante
- 5.- Me disgusta mucho
- 4.- Me disgusta muchísimo

ESCALA	YA1					YA2					YA3				
	Consistencia	Color	Olor	Sabor	Textura	Consistencia	Color	Olor	Sabor	Textura	Consistencia	Color	Olor	Sabor	Textura
9															
8															
7															
6															
5															
4															
3															
2															
1															

COMENTARIOS:

.....

.....

.....

**Test 3.A**

**EVALUACIÓN SENSORIAL PARA DOSIFICACIÓN DE INSUMOS DE YOGURT AFLANADO CON ALMIDÓN DE YUCA**

Nombre: ..... Fecha: .....

Lugar de degustación: LTA Hora: .....

Usted cuenta con 4 muestras de yogurt aflanado, marque con una X en el lugar que indique su opinión acerca de cada muestra.

- 7.-Me gusta mucho
- 6.-Me gusta
- 5.-Me gusta ligeramente
- 6.-Ni me gusta ni me disgusta
- 5.-Me disgusta ligeramente
- 4.-Me disgusta
- 3.-Me disgusta mucho

Valoración	M101				M102				M103				M104			
	Consistencia	Adhesividad	Olor	Sabor	Consistencia	Adhesividad	Olor	Sabor	Consistencia	Adhesividad	Olor	Sabor	Consistencia	Adhesividad	Olor	Sabor
7																
6																
5																
4																
3																
2																
1																

Comentarios:

.....

.....

.....

**Test 3.B**

**EVALUACIÓN SENSORIAL PARA DOSIFICACIÓN DE INSUMOS DE YOGURT AFLANADO CON ALMIDÓN DE YUCA.**

Nombre: ..... Fecha: .....

Lugar de degustación: LTA Hora: .....

Usted cuenta con 4 muestras de yogurt aflanado, marque con una X en el lugar que indique su opinión acerca de cada muestra.

- 7.-Me gusta mucho
- 6.-Me gusta
- 5.-Me gusta ligeramente
- 6.-Ni me gusta ni me disgusta
- 5.-Me disgusta ligeramente
- 4.-Me disgusta
- 3.-Me disgusta mucho

Valoración	M106				M107				M108				M109			
	Consistencia	Adhesividad	Olor	Sabor	Consistencia	Adhesividad	Olor	Sabor	Consistencia	Adhesividad	Olor	Sabor	Consistencia	Adhesividad	Olor	Sabor
7																
6																
5																
4																
3																
2																
1																

Comentarios:

.....

.....

.....

**Test 4.A**

**CARACTERIZACIÓN DE L FACTOR ACIDEZ PARA YOGURT AFLANADO  
CON ALMIDÓN DE YUCA**

Nombre: ..... Fecha: .....

Lugar de degustación: LTA

Hora: .....

Usted cuenta con 4 muestras de yogurt aplanado, indique según la escala establecida su opinión sobre la acidez de cada una de ellas.

1.- Ligeramente ácido

2.- Moderadamente ácido

3.- Bastante ácido

4.- Muy ácido

Valoración	101	102	103	104
1				
2				
3				
4				

Comentarios:

.....  
.....



## Test 4.B

### CARACTERIZACIÓN DE L FACTOR ACIDEZ PARA YOGURT AFLANADO CON ALMIDÓN DE YUCA

Nombre: ..... Fecha: .....

Lugar de degustación: LTA

Hora: .....

Usted cuenta con 4 muestras de yogurt aplanado, indique según la escala establecida su opinión sobre la acidez de cada una de ellas.

1.- Ligeramente ácido

2.- Moderadamente ácido

3.- Bastante ácido

4.- Muy ácido

Valoración	105	106	107	108
1				
2				
3				
4				

Comentarios:

.....  
.....

**Test 5**

**AJUSTE DEL FACTOR ACIDEZ PARA CARACTERIZAR EL SABOR DEL YOGURT AFLANADO CON ALMIDÓN DE YUCA**

Nombre: ..... Fecha: .....

Lugar de degustación: LTA Hora: .....

Usted cuenta con 3 muestras de yogurt afanado natural con almidón de yuca, marque con una X en el lugar que indique su opinión acerca de cada muestra.

- 7.-Me gusta mucho
- 6.-Me gusta
- 5.-Me gusta ligeramente
- 6.-Ni me gusta ni me disgusta
- 5.-Me disgusta ligeramente
- 4.-Me disgusta
- 3.-Me disgusta mucho

Valoración	M101				M103				M105			
	Consistencia	Adhesividad	Olor	Sabor	Consistencia	Adhesividad	Olor	Sabor	Consistencia	Adhesividad	Olor	Sabor
7												
6												
5												
4												
3												
2												
1												

Comentarios:  
 .....  
 .....

**Test 6**

**SABORIZACIÓN DEL YOGURT AFLANADO CON ALMIDÓN DE YUCA**

Nombre: ..... Fecha: .....

Lugar de degustación: LTA Hora: .....

Usted cuenta con 3 muestras de yogurt aflanado saborizado con almidón de yuca, marque con una X en el lugar que indique su opinión acerca de cada muestra.

- 7.-Me gusta mucho
- 6.-Me gusta
- 5.-Me gusta ligeramente
- 6.-Ni me gusta ni me disgusta
- 5.-Me disgusta ligeramente
- 4.-Me disgusta
- 3.-Me disgusta mucho

Valoración	YAB			YAF			YAD		
	Sabor	Aroma	Color	Sabor	Aroma	Color	Sabor	Aroma	Color
7									
6									
5									
4									
3									
2									
1									

¿Qué muestra es de su mayor agrado?

YAB	YAF	YAD

¿Cómo segunda muestra preferida cual elegiría?

YAB	YAF	YAD

Comentarios:

.....  
.....

**Test 7**

**COMPARACIÓN DEL YOGURT AFLANADO CON ALMIDÓN DE YUCA CON MUESTRA PATRÓN**

Nombre: ..... Fecha: .....

Lugar de degustación: LTA Hora: .....

Usted cuenta con 3 muestras de yogurt aflanado, marque con una X en el lugar que indique su opinión acerca de cada muestra.

Valoración	M201				M202				M203			
	Consistencia	Adhesividad	Sabor	Color	Consistencia	Adhesividad	Sabor	Color	Consistencia	Adhesividad	Sabor	Color
7												
6												
5												
4												
3												
2												
1												

¿Que muestra es de su mayor preferencia?

M201	M202	M203

Calificar la acidez de acuerdo a la escala establecida de cada una de las muestras

Valoración	251	252
Ligeramente ácido		
Moderadamente ácido		
Bastante ácido		
Muy ácido		

Comentarios:

.....  
 .....

**Test 8**

**EVALUACIÓN SENSORIAL PARA EVALUAR LA CALIDAD DEL YOGURT AFLANADO CON ALMIDÓN DE YUCA PERIODO 1**

Nombre: ..... Fecha: .....

Lugar de degustación: ..... Hora: .....

Usted cuenta con 2 muestras de yogurt aflanado con almidón de yuca, indique según la escala establecida su opinión sobre cada atributo que se indica.

Valoración	251				252			
	Consistencia	Adhesividad	Sabor	Color	Consistencia	Adhesividad	Sabor	Color
7								
6								
5								
4								
3								
2								
1								

¿Cómo considera al producto en cuanto a granulosidad?

Arenoso	Harinoso	Suave

Calificar la acidez de acuerdo a la escala establecida de cada una de las muestras

Valoración	251	252
Ligeramente ácido		
Moderadamente ácido		
Bastante ácido		
Muy ácido		

Comentarios:

.....  
.....

**Test 9**

**EVALUACIÓN SENSORIAL PARA EVALUAR LA CALIDAD DEL YOGURT AFLANADO CON ALMIDÓN DE YUCA PERIODO 1**

Nombre: ..... Fecha: .....

Lugar de degustación: ..... Hora: .....

Usted cuenta con 2 muestras de yogurt aflanado con almidón de yuca, indique según la escala establecida su opinión sobre cada atributo que se indica.

Valoración	181				182			
	Consistencia	Adhesividad	Sabor	Color	Consistencia	Adhesividad	Sabor	Color
7								
6								
5								
4								
3								
2								
1								

¿Cómo considera al producto en cuanto a granulosidad?

Arenoso	Harinoso	Suave

Calificar la acidez de acuerdo a la escala establecida de cada una de las muestras

Valoración	181	182
Ligeramente ácido		
Moderadamente ácido		
Bastante ácido		
Muy ácido		

Comentarios:

.....  
 .....



## METODOLOGÍA PARA LA RESOLUCIÓN DEL TEST DE DUNCAN

Según (Ramírez 2011), para realizar el análisis estadístico de la prueba de Duncan consta de los siguientes pasos:

### 1.- Planteamiento de la hipótesis

Hp: No hay diferencia ente tratamientos (muestra).

Ha: Al menos una muestra es diferente de las demás.

2.- Nivel de significancia: 0,05 (5%) – 0,01 (1%)

3.- Prueba de significancia: “F” de snedecor

### 4.- Suposiciones:

Los datos siguen una distribución Normal ( $\sim N$ ).

Los datos son extraídos de un muestreo al azar.

### 5.- Construcción del cuadro de anva.

Para realizar la construcción de ANVA se tomó en cuenta las siguientes expresiones matemáticas:

❖ Suma de cuadrados totales (T):

$$SC(T) = \sum y_{ij}^2 - \frac{y^2}{b * n} \quad (C.1)$$

❖ Suma de cuadrados del tratamiento (A):

$$SC(A) = \frac{\sum y_i^2}{b} - \frac{(y_i)^2}{b * n} \quad (C.2)$$

❖ Suma de cuadrados de los jueces (B):

$$SC(B) = \frac{\sum y_j^2}{n} - \frac{(y_j)^2}{b * n} \quad (C.3)$$

❖ Suma del cuadrado del error

$$SC(E) = SC(T) - SC(A) - SC(B) \quad (C.4)$$

**Tabla C.1**  
**Cuadro de análisis de varianza**

FUENTES DE VARIANZA	Suma de cuadrados SC	Grados de libertad GI	Cuadrados medios MC	Fcal	Ftab
Tratamientos	SC(A)	(n-1)	MC(A)	$F = \frac{MC(A)}{MC(E)}$	$\frac{v_1}{v_2}$
Jueces	SC(B)	(b-1)	MC(B)	$F = \frac{MC(B)}{MC(E)}$	$\frac{v_1}{v_2}$
Error	SC(E)	(n-1)(b-1)	MC(E)		
Total	SC(T)	a*b*-1			

Dónde:

$$MC(A) = \frac{SC(A)}{n - 1} \quad (C.5)$$

$$MC(B) = \frac{SC(B)}{b-1} \quad (C.6)$$

$$MC(E) = \frac{SC(E)}{(n - 1)(b - 1)} \quad (C.7)$$

6. Desarrollo de la prueba estadística:

Determinar el valor de la Varianza muestral

$$\frac{s^2}{y} = \sqrt{\frac{CME}{n}} \quad (C.8)$$

Encontrando los valores de las variables estudiantizadas de DUNCAN con un nivel de significación 0,01 y 0,05 se determina el límite de significación de Duncan (ALS) en base a ecuación (C.8).

$$ALS(D) = AES(D) * \frac{S^2}{y}$$

7.- Ordenamiento de los promedios de mayor a menor

8. Determinación de la existencia de las diferencias significativas.

Los cálculos realizados para realizar el análisis estadístico se realizó en planillas de Excel para obtener datos más rápidos y certeros.

**Cuadro C.1**

**Valores del atributo consistencia para elegir muestra patrón de yogurt aplanado**

Jueces	Muestras (Escala hedónica)				Total $Y_i$	Total $(Y_{ij})^2$	$(Y_i)^2$
	YAa	YAb	YAc	YAd			
1	5	6	6	6	23	529	133
2	5	5	6	5	21	441	111
3	6	6	6	6	24	576	144
4	6	6	5	4	21	441	113
5	7	4	5	6	22	484	126
6	5	4	7	5	21	441	115
7	6	5	6	6	23	529	133
8	6	4	6	7	23	529	137
9	6	6	6	6	24	576	144
10	6	6	6	6	24	576	144
11	5	6	6	6	23	529	133
12	6	5	6	6	23	529	133
13	7	7	6	5	25	625	159
14	6	5	6	6	23	529	133
15	7	5	6	6	24	576	146
16	6	6	6	6	24	576	144
17	6	5	7	6	24	576	146
18	6	7	6	5	24	576	146
19	6	5	5	5	21	441	111
20	4	5	6	4	19	361	93
21	6	6	5	6	23	529	133
22	6	6	5	6	23	529	133
23	4	5	5	6	20	400	102
24	6	6	6	6	24	576	144
Total $Y_j$	139	131	140	136	546	12474	3156
$\bar{X}$	5,79	5,46	5,83	5,67			
$(Y_j)^2$	19321	17161	19600	18496			
Total $(Y_j)^2$				74578			

**Fuente: Elaboración propia**

**Cuadro C.2**

**Análisis de varianza de consistencia para elegir muestra patrón de yogurt aplanado**

FV	SC	GL	CM	F cal	F tab
<b>Total</b>	50,63	95			
<b>Muestra</b>	2,04	3	0,68	1,32	2,75
<b>Jueces</b>	13,13	23	0,57	1,11	1,70
<b>Error</b>	35,46	69	0,51		

**Fuente: Elaboración propia**

**Cuadro C.3**  
**Valores del atributo textura para elegir muestra patrón de yogurt aflanado**

Jueces	Muestras (Escala hedónica)				Total $Y_i$	Total $(Y_{ij})^2$	$(Y_i)^2$
	YAa	YAb	YAc	YAd			
1	5	5	6	6	22	484	122
2	6	5	6	6	23	529	133
3	6	6	6	6	24	576	144
4	4	3	4	5	16	256	66
5	6	5	7	6	24	576	146
6	6	5	7	4	22	484	126
7	5	6	7	6	24	576	146
8	7	4	5	7	23	529	139
9	6	6	6	6	24	576	144
10	6	6	6	6	24	576	144
11	6	5	6	7	24	576	146
12	6	5	6	6	23	529	133
13	6	7	6	5	24	576	146
14	5	5	7	6	23	529	135
15	7	5	6	6	24	576	146
16	6	6	6	5	23	529	133
17	7	6	7	7	27	729	183
18	4	7	6	7	24	576	150
19	6	5	5	5	21	441	111
20	5	6	6	4	21	441	113
21	6	6	5	6	23	529	133
22	6	6	5	6	23	529	133
23	5	6	5	5	21	441	111
24	6	6	6	6	24	576	144
Total $Y_j$	138	132	142	139	551	12739	3227
$\bar{X}$	5,75	5,50	5,92	5,79			
$(Y_j)^2$	19044	17424	20164	19321			
Total $(Y_j)^2$				75953			

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro C.4**  
**Análisis de varianza de textura para elegir muestra patrón de yogurt aflanado**

FV	SC	GL	CM	F cal	F tab
<b>Total</b>	64,49	95			
<b>Muestra</b>	2,20	3	0,73	1,26	2,75
<b>Jueces</b>	22,24	23	0,97	1,67	1,70
<b>Error</b>	40,05	69	0,58		

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro C.5****Valores del atributo sabor para elegir muestra patrón de yogurt aplanado**

Jueces	Muestras (Escala hedónica)				Total $Y_i$	Total $(Y_{ij})^2$	$(Y_i)^2$
	YAa	YAb	YAc	YAd			
1	6	7	6	7	26	676	170
2	5	5	7	6	23	529	135
3	5	7	7	4	23	529	139
4	4	7	5	6	22	484	126
5	6	4	4	3	17	289	77
6	5	6	7	6	24	576	146
7	6	7	7	6	26	676	170
8	7	7	5	7	26	676	172
9	5	6	5	7	23	529	135
10	7	5	5	6	23	529	135
11	6	6	7	5	24	576	146
12	5	5	6	6	22	484	122
13	6	6	7	5	24	576	146
14	6	5	7	6	24	576	146
15	7	5	5	6	23	529	135
16	6	6	5	4	21	441	113
17	7	6	6	7	26	676	170
18	7	6	4	7	24	576	150
19	7	5	6	6	24	576	146
20	5	6	5	4	20	400	102
21	4	7	6	7	24	576	150
22	6	6	4	5	21	441	113
23	5	6	5	7	23	529	135
24	6	5	7	7	25	625	159
Total $Y_j$	139	141	138	140	558	13074	3338
$\bar{X}$	5,79	5,88	5,75	5,83			
$(Y_j)^2$	19321	19881	19044	19600			
Total $(Y_j)^2$				77846			

**Fuente: Elaboración propia****Cuadro C.6****Análisis de varianza de sabor para elegir muestra patrón de yogurt aplanado**

FV	SC	GL	CM	F cal	F tab
<b>Total</b>	94,63	95			
<b>Muestra</b>	0,21	3	0,07	0,07	2,75
<b>Jueces</b>	25,13	23	1,09	1,09	1,70
<b>Error</b>	69,29	69	1,00		

**Fuente: Elaboración propia**

**Cuadro C.7****Valores del atributo aroma para elegir muestra patrón de yogurt aflanado**

Jueces	Muestras (Escala hedónica)				Total $Y_i$	Total $(Y_{ij})^2$	$(Y_i)^2$
	YAa	YAb	YAc	YAd			
1	7	6	5	6	24	576	146
2	5	5	7	6	23	529	135
3	5	6	7	4	22	484	126
4	5	6	7	5	23	529	135
5	7	5	6	6	24	576	146
6	5	5	7	5	22	484	124
7	5	5	6	6	22	484	122
8	6	6	5	7	24	576	146
9	6	6	5	6	23	529	133
10	7	5	5	6	23	529	135
11	7	7	7	6	27	729	183
12	5	6	6	5	22	484	122
13	7	4	5	6	22	484	126
14	6	5	7	6	24	576	146
15	6	5	5	7	23	529	135
16	7	5	7	6	25	625	159
17	7	7	5	6	25	625	159
18	7	6	5	4	22	484	126
19	6	6	5	5	22	484	122
20	4	5	5	5	19	361	91
21	5	6	5	6	22	484	122
22	5	7	5	6	23	529	135
23	4	6	6	6	22	484	124
24	6	5	6	7	24	576	146
Total $Y_j$	140	135	139	138	552	12750	3244
$\bar{X}$	5,83	5,63	5,79	5,75			
$(Y_j)^2$	19600	18225	19321	19044			
Total $(Y_j)^2$				76190			

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro C.8****Análisis de varianza de aroma para elegir muestra patrón de yogurt aflanado**

FV	SC	GL	CM	F cal	F tab
<b>Total</b>	70,00	95			
<b>Muestra</b>	0,58	3	0,19	0,24	2,75
<b>Jueces</b>	13,50	23	0,59	0,72	1,70
<b>Error</b>	55,92	69	0,81		

Fuente: Elaboración propia



**Cuadro C.9**  
**Valores del atributo color para elegir muestra patrón de yogurt aflanado**

Jueces	Muestras (Escala hedónica)				Total Y <sub>i</sub>	Total (Y <sub>ij</sub> ) <sup>2</sup>	(Y <sub>i</sub> ) <sup>2</sup>
	YAa	YAb	YAc	YAd			
1	6	5	5	7	23	135	529
2	5	6	7	6	24	146	576
3	6	6	6	5	23	133	529
4	5	4	6	6	21	113	441
5	7	5	7	5	24	148	576
6	5	5	7	5	22	124	484
7	4	6	7	6	23	137	529
8	6	4	6	7	23	137	529
9	6	6	6	6	24	144	576
10	7	6	7	7	27	183	729
11	6	6	7	5	24	146	576
12	6	6	6	6	24	144	576
13	5	6	7	6	24	146	576
14	6	6	6	6	24	144	576
15	7	5	5	6	23	135	529
16	6	4	6	7	23	137	529
17	7	6	6	7	26	170	676
18	7	4	5	7	23	139	529
19	6	5	6	5	22	122	484
20	4	6	5	4	19	93	361
21	5	6	6	7	24	146	576
22	6	7	5	6	24	146	576
23	5	6	4	7	22	126	484
24	6	6	6	7	25	157	625
Total Y <sub>j</sub>	139	132	144	146	561	3351	13171
$\bar{X}$	5,79	5,50	6,00	6,08			
(Y <sub>j</sub> ) <sup>2</sup>	19321	17424	20736	21316			
Total (Y <sub>j</sub> ) <sup>2</sup>				78797			

**Fuente: Elaboración propia**

**Cuadro C.10**  
**Análisis de varianza de sabor para elegir muestra patrón de yogurt aflanado**

FV	SC	GL	CM	F cal	F tab
<b>Total</b>	72,66	95			
<b>Muestra</b>	4,86	3	1,62	2,10	2,75
<b>Jueces</b>	14,41	23	0,63	0,81	1,70
<b>Error</b>	53,39	69	0,77		

**Fuente: Elaboración propia**

**Cuadro C.11**  
**Valores del atributo consistencia para elegir muestra prototipo**

Jueces	Muestras (Escala hedónica)			Total Y <sub>i</sub>	Total (Y <sub>ij</sub> ) <sup>2</sup>	(Y <sub>i</sub> ) <sup>2</sup>
	YA1	YA2	YA3			
1	9	8	9	26	676	226
2	8	9	9	26	676	226
3	6	7	8	21	441	149
4	8	7	7	22	484	162
5	6	6	5	17	289	97
6	8	8	9	25	625	209
7	6	5	5	16	256	86
8	8	9	6	23	529	181
9	6	7	8	21	441	149
10	7	8	8	23	529	177
11	7	8	9	24	576	194
12	8	7	7	22	484	162
13	7	6	8	21	441	149
14	7	8	9	24	576	194
15	8	7	8	23	529	177
16	6	8	7	21	441	149
17	8	6	8	22	484	164
18	8	5	7	20	400	138
19	5	7	5	17	289	99
20	9	8	8	25	625	209
21	8	7	6	21	441	149
22	6	9	6	21	441	153
23	7	8	9	24	576	194
24	4	8	5	17	289	105
25	6	7	6	19	361	121
Total Y <sub>j</sub>	176	183	182	541	11899	4019
$\bar{X}$	7,04	7,32	7,28			
(Y <sub>j</sub> ) <sup>2</sup>	30976	33489	33124			
Total (Y <sub>j</sub> ) <sup>2</sup>	97589					

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro C.12**  
**Análisis de varianza de consistencia para elegir muestra prototipo**

FV	SC	GL	CM	F cal	F tab
<b>Total</b>	116,59	74			
<b>Muestra</b>	1,15	2	0,57	0,53	3,19
<b>Jueces</b>	63,92	24	2,66	2,48	1,75
<b>Error</b>	51,52	48	1,07		

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro C.13**  
**Valores del atributo textura para elegir muestra prototipo**

Jueces	Muestras (Escala hedónica)			Total Y <sub>i</sub>	Total (Y <sub>ij</sub> ) <sup>2</sup>	(Y <sub>i</sub> ) <sup>2</sup>
	YA1	YA2	YA3			
1	8	6	8	22	484	164
2	7	5	8	20	400	138
3	8	8	8	24	576	192
4	7	8	7	22	484	162
5	5	6	4	15	225	77
6	8	7	9	24	576	194
7	7	4	5	16	256	90
8	6	8	7	21	441	149
9	5	8	8	21	441	153
10	7	8	7	22	484	162
11	7	9	8	24	576	194
12	6	7	8	21	441	149
13	6	7	8	21	441	149
14	7	8	8	23	529	177
15	8	7	8	23	529	177
16	7	8	6	21	441	149
17	7	7	6	20	400	134
18	7	6	8	21	441	149
19	4	7	7	18	324	114
20	9	8	7	24	576	194
21	8	6	7	21	441	149
22	9	9	6	24	576	198
23	8	7	8	23	529	177
24	7	8	7	22	484	162
25	4	8	6	18	324	116
Total Y <sub>j</sub>	172	180	179	531	11419	3869
$\bar{X}$	6,88	7,2	7,16			
(Y <sub>j</sub> ) <sup>2</sup>	29584	32400	32041			
Total (Y <sub>j</sub> ) <sup>2</sup>	94025					

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro C.14**  
**Análisis de varianza de textura para elegir muestra prototipo**

FV	SC	GL	CM	F cal	F tab
<b>Total</b>	109,52	74			
<b>Muestra</b>	1,52	2	0,76	0,60	3,19
<b>Jueces</b>	46,85	24	1,95	1,53	1,75
<b>Error</b>	61,15	48	1,27		

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro C.15**  
**Valores del atributo sabor para elegir muestra prototipo**

Jueces	Muestras (Escala hedónica)			Total $Y_i$	Total $(Y_{ij})^2$	$(Y_i)^2$
	YA1	YA2	YA3			
1	8	9	8	25	625	209
2	7	8	9	24	576	194
3	8	9	8	25	625	209
4	7	7	8	22	484	162
5	8	6	5	19	361	125
6	8	7	7	22	484	162
7	6	5	4	15	225	77
8	6	9	6	21	441	153
9	6	7	8	21	441	149
10	8	8	9	25	625	209
11	7	8	9	24	576	194
12	7	7	8	22	484	162
13	6	8	9	23	529	181
14	8	7	9	24	576	194
15	8	7	8	23	529	177
16	9	7	6	22	484	166
17	8	8	6	22	484	164
18	9	6	6	21	441	153
19	6	7	7	20	400	134
20	7	8	9	24	576	194
21	8	6	6	20	400	136
22	9	8	6	23	529	181
23	8	7	7	22	484	162
24	8	6	7	21	441	149
25	6	7	8	21	441	149
Total $Y_j$	186	182	183	551	12261	4145
$\bar{X}$	7,44	7,28	7,32			
$(Y_j)^2$	34596	33124	33489			
Total $(Y_j)^2$	101209					

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro C.16**  
**Análisis de varianza de sabor para elegir muestra prototipo**

FV	SC	GL	CM	F cal	F tab
<b>Total</b>	96,99	74			
<b>Muestra</b>	0,35	2	0,17	0,14	3,19
<b>Jueces</b>	38,99	24	1,62	1,35	1,75
<b>Error</b>	57,65	48	1,20		

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro C.17**  
**Valores del atributo olor para elegir muestra prototipo**

Jueces	Muestras (Escala hedónica)			Total $Y_i$	Total $(Y_{ij})^2$	$(Y_i)^2$
	YA1	YA2	YA3			
1	7	8	8	23	529	177
2	7	8	8	23	529	177
3	6	8	6	20	400	136
4	9	6	6	21	441	153
5	7	7	6	20	400	134
6	6	6	7	19	361	121
7	5	5	7	17	289	99
8	8	8	6	22	484	164
9	7	7	7	21	441	147
10	8	7	8	23	529	177
11	7	8	8	23	529	177
12	7	7	7	21	441	147
13	7	7	8	22	484	162
14	7	8	8	23	529	177
15	8	7	8	23	529	177
16	7	6	6	19	361	121
17	6	7	8	21	441	149
18	6	6	8	20	400	136
19	5	6	7	18	324	110
20	9	8	7	24	576	194
21	8	6	6	20	400	136
22	8	6	7	21	441	149
23	8	7	8	23	529	177
24	7	6	6	19	361	121
25	5	6	8	19	361	125
Total $Y_j$	175	171	179	525	11109	3743
$\bar{X}$	7,00	6,84	7,16			
$(Y_j)^2$	30625	29241	32041			
Total $(Y_j)^2$		91907				

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro C.18**  
**Análisis de varianza de olor para elegir muestra prototipo**

FV	SC	GL	CM	F cal	F tab
<b>Total</b>	68,00	74			
<b>Muestra</b>	1,28	2	0,64	0,79	3,19
<b>Jueces</b>	28,00	24	1,17	1,45	1,75
<b>Error</b>	38,72	48	0,81		

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro C.19**  
**Valores del atributo color para elegir muestra prototipo**

Jueces	Muestras (Escala hedónica)			Total Y <sub>i</sub>	Total (Y <sub>ij</sub> ) <sup>2</sup>	(Y <sub>i</sub> ) <sup>2</sup>
	YA1	YA2	YA3			
1	8	8	9	25	625	209
2	9	8	8	25	625	209
3	8	8	8	24	576	192
4	7	7	7	21	441	147
5	7	6	6	19	361	121
6	8	7	6	21	441	149
7	5	6	5	16	256	86
8	8	8	8	24	576	192
9	7	7	7	21	441	147
10	9	7	5	21	441	155
11	8	7	9	24	576	194
12	7	7	7	21	441	147
13	8	8	8	24	576	192
14	8	8	9	25	625	209
15	7	6	8	21	441	149
16	8	6	6	20	400	136
17	8	7	8	23	529	177
18	7	7	6	20	400	134
19	6	7	6	19	361	121
20	7	7	7	21	441	147
21	8	8	7	23	529	177
22	8	8	8	24	576	192
23	8	7	8	23	529	177
24	6	8	7	21	441	149
25	5	6	7	18	324	110
Total Y <sub>j</sub>	185	179	180	544	11972	4018
$\bar{X}$	7,40	7,16	7,20			
(Y <sub>j</sub> ) <sup>2</sup>	34225	32041	32400			
Total (Y <sub>j</sub> ) <sup>2</sup>	98666					

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro C.20**  
**Análisis de varianza de color para elegir muestra prototipo**

FV	SC	GL	CM	F cal	F tab
<b>Total</b>	72,19	74			
<b>Muestra</b>	0,83	2	0,41	0,75	3,19
<b>Jueces</b>	44,85	24	1,87	3,38	1,75
<b>Error</b>	26,51	48	0,55		

Fuente: Elaboración propia



**Cuadro C.21**  
**Valores del atributo consistencia para para dosificación de yogurt aflanado con almidón de yuca**

Jueces	Muestras (Escala hedónica)								Total $Y_i$	Total $(Y_{ij})^2$	$(Y_i)^2$
	M101	M102	M103	M104	M105	M106	M107	M108			
1	6	5	5	6	6	5	6	7	46	2116	268
2	3	5	6	6	6	5	3	7	41	1681	225
3	6	6	7	6	7	6	5	7	50	2500	316
4	6	6	5	5	6	5	5	5	43	1849	233
5	3	4	4	4	7	6	5	7	40	1600	216
6	6	6	5	6	6	7	4	6	46	2116	270
7	5	4	4	5	7	6	6	5	42	1764	228
8	6	5	4	6	6	6	6	6	45	2025	257
9	4	5	4	5	6	5	5	5	39	1521	193
10	4	6	6	6	6	5	5	5	43	1849	235
11	5	6	4	3	6	6	7	6	43	1849	243
12	5	5	6	6	4	5	6	5	42	1764	224
13	6	6	6	6	6	5	6	7	48	2304	290
14	7	6	6	6	7	7	7	6	52	2704	340
15	7	5	6	7	7	6	7	6	51	2601	329
16	6	4	4	6	5	6	6	5	42	1764	226
17	4	7	7	7	6	5	6	6	48	2304	296
18	3	6	6	6	6	4	6	5	42	1764	230
19	6	7	6	5	6	5	5	5	45	2025	257
20	6	6	6	6	7	6	7	7	51	2601	327
21	6	6	4	5	7	5	7	5	45	2025	261
<b>Total <math>Y_j</math></b>	110	116	111	118	130	116	120	123	944	42726	5464
$\bar{X}$	5,24	5,52	5,29	5,62	6,19	5,52	5,71	5,86			
$(Y_j)^2$	12100	13456	12321	13924	16900	13456	14400	15129			
<b>Total <math>(Y_j)^2</math></b>	111686										

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro C.22**  
**Análisis de varianza de consistencia para dosificación de yogurt aflanado con almidón de yuca**

FV	SC	GL	CM	Fcal	Ftab
<b>Total</b>	159,62	167			
<b>Muestras</b>	14,00	7	2,000	2,56	2,77
<b>Jueces</b>	36,369	20	1,81845	2,33	2,01
<b>Error</b>	109,25	140	0,780		

Fuente: Elaboración propia

Desarrollo de la prueba estadística de Duncan para dosificación de yogurt aplanado con almidón de yuca.

**Varianza muestral del experimento**

**Valores estudiantizadas de Duncan para un nivel de significancia  $\alpha=0,05$**

**Tabla C.A**  
**Amplitudes estudiantizadas de Duncan y límites de significancia de Duncan**

AMPLITUD	ALS (D)	$ALS(D) * \frac{S^2}{y}$
2	2,798	0,38
3	2,821	0,38
4	3,043	0,41
5	3,078	0,42
6	3,109	0,42
7	3,133	0,43
8	3,157	0,43

**Fuente: Elaboración propia**

En la tabla 4.B se muestran los valores promedios de las muestras ordenadas de mayor a menor obtenidas del tabla C.4.B

**Tabla C.B**  
**Ordenamiento de los valores promedios de los tratamientos**

M105	M108	M107	M104	M106	M102	M103	M101
6,19	5,86	5,71	5,62	5,52	5,52	5,29	5,24

**Fuente: Elaboración propia**

En base a la tabla C.A Y C.B se procede a realizar el análisis estadístico de Duncan.

**Cuadro C.23****Prueba de Duncan del atributo consistencia**

<b>Tratamientos</b>	<b>Valor</b>	<b>Diferencia</b>	<b>Significancia</b>
M105-M108	0,33	0,33<0,38	Si hay diferencia significativa
M105-M107	0,48	0,48>0,38	Si hay diferencia significativa
M105-M104	0,57	0,57>0,41	Si hay diferencia significativa
M105-M106	0,67	0,67>0,42	Si hay diferencia significativa
M105-M102	0,67	0,67>0,42	Si hay diferencia significativa
M105-M103	0,90	0,90>0,43	SI hay diferencia significativa
M105-M101	0,95	0,95>0,43	Si hay diferencia significativa
M108-M107	0,15	0,15<0,38	No hay diferencia significativa
M108-M104	0,24	0,24<0,38	No hay diferencia significativa
M108-M106	0,34	0,34<0,41	No hay diferencia significativa
M108-M102	0,34	0,34<0,42	No hay diferencia significativa
M108-M103	0,57	0,57>0,42	Si hay diferencia significativa
M108-M101	0,62	0,62>0,43	Si hay diferencia significativa
M107-M104	0,09	0,09<0,38	No hay diferencia significativa
M107-M106	0,19	0,19<0,38	No hay diferencia significativa
M107-M102	0,19	0,19<0,41	No hay diferencia significativa
M107-M103	0,42	0,42<0,42	No hay diferencia significativa
M107-M101	0,47	0,47>0,42	Si hay diferencia significativa
M104-M106	0,10	0,10<0,38	No hay diferencia significativa
M104-M102	0,10	0,10<0,38	No hay diferencia significativa
M104-M103	0,33	0,33<0,41	No hay diferencia significativa
M104-M101	0,38	0,38<0,42	No hay diferencia significativa
M106-M102	0,00	0<0,38	No hay diferencia significativa
M106-M103	0,23	0,23<0,38	No hay diferencia significativa
M106-M101	0,28	0,28<0,41	No hay diferencia significativa
M102-M103	0,23	0,23<0,38	No hay diferencia significativa
M102-M101	0,28	0,28<0,38	No hay diferencia significativa
M103-M101	0,05	0,05<0,38	No hay diferencia significativa

**Fuente: Elaboración propia**

**Cuadro C.24**

**Valores del atributo adhesividad para para dosificación de yogurt aplanado con almidón de yuca**

Jueces	Muestras (Escala hedónica)								Total Y <sub>i</sub>	Total (Y <sub>ij</sub> ) <sup>2</sup>	(Y <sub>i</sub> ) <sup>2</sup>
	M101	M102	M103	M104	M105	M106	M107	M108			
1	5	7	5	5	6	5	6	7	46	2116	270
2	5	5	5	4	6	6	6	7	44	1936	248
3	5	5	7	6	7	6	4	6	46	2116	272
4	4	6	5	4	5	6	4	5	39	1521	195
5	5	5	5	5	6	6	5	7	44	1936	246
6	6	6	6	6	6	7	3	6	46	2116	274
7	6	4	5	5	6	7	6	5	44	1936	248
8	5	6	4	5	5	6	6	6	43	1849	235
9	5	5	4	6	5	6	5	6	42	1764	224
10	6	6	6	6	4	6	4	6	44	1936	248
11	6	6	5	5	6	6	7	7	48	2304	292
12	6	7	6	5	6	6	5	6	47	2209	279
13	5	5	5	5	6	5	6	6	43	1849	233
14	7	6	6	6	7	7	7	6	52	2704	340
15	7	5	6	7	7	7	7	6	52	2704	342
16	6	4	4	6	6	6	6	5	43	1849	237
17	5	6	6	6	4	5	6	5	43	1849	235
18	6	6	7	6	7	5	6	6	49	2401	303
19	6	7	6	6	5	6	5	6	47	2209	279
20	7	7	6	6	7	5	7	6	51	2601	329
21	6	5	4	6	7	5	6	5	44	1936	248
<b>Total Y<sub>j</sub></b>	119	119	113	116	124	124	117	125	957	43841	5577
$\bar{X}$	5,67	5,67	5,38	5,52	5,90	5,90	5,57	5,95			
(Y <sub>j</sub> ) <sup>2</sup>	14161	14161	12769	13456	15376	15376	13689	15625			
<b>Total (Y<sub>j</sub>)<sup>2</sup></b>	114613										

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro C.25**

**Análisis de varianza de adhesividad para dosificación de yogurt aplanado con almidón de yuca**

FV	SC	GL	CM	Fcal	Ftab
<b>Total</b>	125,52	167			
<b>Muestras</b>	6,28	7	0,897	1,39	2,07
<b>Jueces</b>	28,6429	20	1,43214	2,21	1,65
<b>Error</b>	90,60	140	0,647		

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro C.26**

**Valores del atributo olor para para dosificación de yogurt aflanado con almidón de yuca**

Jueces	Muestras (Escala hedónica)								Total Y <sub>i</sub>	Total (Y <sub>ij</sub> ) <sup>2</sup>	(Y <sub>i</sub> ) <sup>2</sup>
	M101	M102	M103	M104	M105	M106	M107	M108			
1	5	6	7	4	6	5	5	6	44	1936	248
2	5	5	4	4	5	6	5	7	41	1681	217
3	6	6	7	6	6	6	5	6	48	2304	290
4	7	6	6	6	6	4	3	5	43	1849	243
5	6	5	5	5	5	6	5	7	44	1936	246
6	6	7	6	4	7	6	6	4	46	2116	274
7	6	5	4	4	5	6	6	5	41	1681	215
8	6	4	5	7	6	6	6	7	47	2209	283
9	4	4	5	6	4	6	5	4	38	1444	186
10	5	6	6	6	5	4	5	6	43	1849	235
11	6	5	5	5	6	6	7	5	45	2025	257
12	6	6	5	6	6	6	5	6	46	2116	266
13	6	6	6	6	6	6	6	7	49	2401	301
14	7	7	7	7	7	7	7	7	56	3136	392
15	7	6	5	6	7	7	7	6	51	2601	329
16	6	4	4	6	6	6	6	5	43	1849	237
17	5	6	6	6	6	6	5	5	45	2025	255
18	5	6	6	6	6	5	6	6	46	2116	266
19	5	6	7	6	5	5	5	5	44	1936	246
20	6	6	6	6	7	6	6	7	50	2500	314
21	6	5	6	4	7	5	6	6	45	2025	259
<b>Total Y<sub>j</sub></b>	121	117	118	116	124	120	117	122	955	43735	5559
$\bar{X}$	5,76	5,57	5,62	5,52	5,90	5,71	5,57	5,81			
(Y <sub>j</sub> ) <sup>2</sup>	14641	13689	13924	13456	15376	14400	13689	14884			
<b>Total (Y<sub>j</sub>)<sup>2</sup></b>	114059										

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro C.27**

**Análisis de varianza de olor para dosificación de yogurt aflanado con almidón de yuca**

FV	SC	GL	CM	Fcal	Ftab
<b>Total</b>	130,28	167			
<b>Muestras</b>	2,66	7	0,380	0,59	2,07
<b>Jueces</b>	38,1548	20	1,90774	2,99	1,65
<b>Error</b>	89,46	140	0,639		

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro C.28****Valores del atributo sabor para para dosificación de yogurt aflanado con almidón de yuca**

Jueces	Muestras (Escala hedónica)								Total $Y_i$	Total $(Y_{ij})^2$	$(Y_i)^2$
	M101	M102	M103	M104	M105	M106	M107	M108			
1	5	7	6	5	7	5	5	7	47	283	2209
2	5	6	7	6	7	4	5	6	46	272	2116
3	4	6	7	6	6	7	4	5	45	263	2025
4	6	6	4	7	6	6	4	5	44	250	1936
5	5	5	6	5	7	5	5	6	44	246	1936
6	6	7	7	6	5	6	4	7	48	296	2304
7	6	5	7	5	4	6	6	6	45	259	2025
8	6	6	6	4	6	5	6	5	44	246	1936
9	5	6	6	7	5	4	5	5	43	237	1849
10	7	5	6	5	6	6	5	5	45	257	2025
11	7	7	5	5	5	5	7	4	45	263	2025
12	5	5	6	6	6	7	6	4	45	259	2025
13	6	6	6	5	7	5	5	6	46	268	2116
14	7	6	6	7	6	6	6	7	51	327	2601
15	7	5	7	6	7	6	7	7	52	342	2704
16	6	4	6	5	6	4	7	5	43	239	1849
17	6	7	4	5	6	6	4	5	43	239	1849
18	5	7	6	7	7	7	6	7	52	342	2704
19	5	7	4	5	5	6	4	6	42	228	1764
20	6	7	6	5	6	5	7	7	49	305	2401
21	6	4	5	5	6	4	6	7	43	239	1849
<b>Total <math>Y_j</math></b>	121	124	123	117	126	115	114	122	962	5660	44248
$\bar{X}$	5,76	5,90	5,86	5,57	6,00	5,48	5,43	5,81			
$(Y_j)^2$	14641	15376	15129	13689	15876	13225	12996	14884			
<b>Total <math>(Y_j)^2</math></b>	115816										

**Fuente: Elaboración propia****Cuadro C.29****Análisis de varianza de sabor para dosificación de yogurt aflanado con almidón de yuca**

FV	SC	GL	CM	Fcal	Ftab
<b>Total</b>	151,40	167			
<b>Muestras</b>	6,45	7	0,922	1,05	2,07
<b>Jueces</b>	22,4048	20	1,12024	1,28	1,65
<b>Error</b>	122,55	140	0,875		

**Fuente: Elaboración propia**



**Cuadro C.30**  
**Valores del factor acidez de yogurt aflanado con almidón de yuca**

Jueces	Muestras (Escala hedónica)								Total Y <sub>i</sub>	Total (Y <sub>ij</sub> ) <sup>2</sup>	(Y <sub>i</sub> ) <sup>2</sup>
	M101	M102	M103	M104	M105	M106	M107	M108			
1	1	2	1	1	2	1	1	1	10	14	100
2	3	1	2	2	2	1	1	1	13	25	169
3	2	1	1	1	2	1	1	1	10	14	100
4	2	1	1	1	2	1	1	1	10	14	100
5	2	3	3	2	1	1	1	1	14	30	196
6	1	2	2	1	2	1	2	1	12	20	144
7	2	1	1	1	2	1	2	1	11	17	121
8	1	1	2	1	1	1	1	1	9	11	81
9	2	2	2	1	1	1	1	2	12	20	144
10	1	2	1	1	1	1	1	1	9	11	81
11	2	1	2	1	3	2	2	1	14	28	196
12	1	2	3	1	1	2	2	1	13	25	169
13	2	3	1	1	2	1	2	2	14	28	196
14	1	1	1	1	2	1	1	1	9	11	81
15	2	1	1	1	1	2	2	2	12	20	144
16	1	1	2	2	3	1	1	1	12	22	144
17	2	2	1	1	2	1	1	1	11	17	121
18	2	2	4	3	3	2	2	3	21	59	441
19	1	2	2	1	2	4	1	3	16	40	256
20	1	2	2	1	2	1	1	2	12	20	144
21	1	3	4	2	1	1	2	2	16	40	256
<b>Total Y<sub>j</sub></b>	33	36	39	27	38	28	29	30	260	486	3384
$\bar{X}$	1,57	1,71	1,86	1,29	1,81	1,33	1,38	1,43			
(Y <sub>j</sub> ) <sup>2</sup>	1089	1296	1521	729	1444	784	841	900			
<b>Total (Y<sub>j</sub>)<sup>2</sup></b>	8604										

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro C.31**  
**Análisis de varianza del factor acidez de yogurt aflanado con almidón de yuca**

FV	SC	GL	CM	Fcal	Ftab
<b>Total</b>	83,62	167			
<b>Muestras</b>	7,33	7	1,05	2,63	2,77
<b>Jueces</b>	20,62	20	1,03	2,59	2,01
<b>Error</b>	55,67	140	0,40		

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro C. 32**  
**Evaluación sensorial del atributo sabor para caracterizar el sabor de yogurt aplanado con almidón de yuca**

Jueces	Muestras (Escala hedónica)			Total $Y_i$	Total $(Y_{ij})^2$	$(Y_i)^2$
	M102	M103	M105			
1	4	6	5	15	225	77
2	7	6	5	18	324	110
3	6	7	6	19	361	121
4	2	7	5	14	196	78
5	6	5	5	16	256	86
6	3	6	7	16	256	94
7	5	6	7	18	324	110
8	5	5	7	17	289	99
9	4	6	5	15	225	77
10	5	7	6	18	324	110
11	7	5	6	18	324	110
12	4	6	5	15	225	77
13	5	7	6	18	324	110
14	6	7	4	17	289	101
15	6	5	7	18	324	110
16	5	6	5	16	256	86
17	5	6	4	15	225	77
18	7	7	6	20	400	134
19	4	6	7	17	289	101
20	4	6	5	15	225	77
21	6	6	7	19	361	121
<b>Total <math>Y_j</math></b>	106	128	120	354	6022	2066
$\bar{X}$	5,05	6,10	5,71			
$(Y_j)^2$	11236	16384	14400			
<b>Total <math>(Y_j)^2</math></b>	42020					

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro C.33**  
**Cuadro de análisis de varianza del atributo sabor**

FV	SC	GL	CM	Fcal	Ftab
<b>Total</b>	76,86	62			
<b>Muestras</b>	11,81	2	5,90	5,04	5,18
<b>Jueces</b>	18,19	20	0,91	0,78	2,38
<b>Error</b>	46,86	40	1,17		

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro C.34**

**Evaluación sensorial para el factor acidez de yogurt aflanado con almidón de yuca**

Jueces	Muestras (Escala hedónica)								Total $Y_i$	Total $(Y_{ij})^2$	$(Y_i)^2$
	M101	M102	M103	M104	M105	M106	M107	M108			
1	1	2	1	1	2	1	1	1	10	14	100
2	3	1	2	2	2	1	1	1	13	25	169
3	2	1	1	1	2	1	1	1	10	14	100
4	2	1	1	1	2	1	1	1	10	14	100
5	2	3	3	2	1	1	1	1	14	30	196
6	1	2	2	1	2	1	2	1	12	20	144
7	2	1	1	1	2	1	2	1	11	17	121
8	1	1	2	1	1	1	1	1	9	11	81
9	2	2	2	1	1	1	1	2	12	20	144
10	1	2	1	1	1	1	1	1	9	11	81
11	2	1	2	1	3	2	2	1	14	28	196
12	1	2	3	1	1	2	2	1	13	25	169
13	2	3	1	1	2	1	2	2	14	28	196
14	1	1	1	1	2	1	1	1	9	11	81
15	2	1	1	1	1	2	2	2	12	20	144
16	1	1	2	2	3	1	1	1	12	22	144
17	2	2	1	1	2	1	1	1	11	17	121
18	2	2	4	3	3	2	2	3	21	59	441
19	1	2	2	1	2	4	1	3	16	40	256
20	1	2	2	1	2	1	1	2	12	20	144
21	1	3	4	2	1	1	2	2	16	40	256
<b>Total <math>Y_j</math></b>	33	36	39	27	38	28	29	30	260	486	3384
$\bar{X}$	1,57	1,71	1,86	1,29	1,81	1,33	1,38	1,43			
$(Y_j)^2$	1089	1296	1521	729	1444	784	841	900			
<b>Total <math>(Y_j)^2</math></b>									8604		

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro C.35**

**Cuadro de análisis de varianza de sabor del factor de acidez de yogurt aflanado con almidón de yuca**

FV	SC	GL	CM	Fcal	Ftab
<b>Total</b>	83,62	167			
<b>Muestras</b>	7,33	7	1,05	2,63	2,77
<b>Jueces</b>	20,62	20	1,03	2,59	2,01
<b>Error</b>	55,67	140	0,40		

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro C.36**  
**Evaluación sensorial de acidez de yogurt aplanado con almidón de yuca**

Jueces	Muestras			Total $Y_i$	Total $(Y_{ij})^2$	$(Y_i)^2$
	M102	M103	M105			
1	1	1	1	3	9	3
2	2	1	2	5	25	9
3	1	1	2	4	16	6
4	1	2	2	5	25	9
5	2	2	3	7	49	17
6	1	2	2	5	25	9
7	3	1	3	7	49	19
8	1	2	1	4	16	6
9	3	1	2	6	36	14
10	2	1	2	5	25	9
11	1	1	1	3	9	3
12	3	1	2	6	36	14
13	3	2	1	6	36	14
14	1	1	2	4	16	6
15	1	1	2	4	16	6
16	1	2	2	5	25	9
17	2	1	2	5	25	9
18	1	2	2	5	25	9
19	1	2	2	5	25	9
20	2	1	3	6	36	14
21	1	2	3	6	36	14
<b>Total <math>Y_j</math></b>	34	30	42	106	560	208
$\bar{X}$	1,62	1,43	2,00			
$(Y_j)^2$	1156	900	1764			
<b>Total <math>(Y_j)^2</math></b>	3820					

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro C.37**  
**Cuadro de análisis de varianza de acidez**

FV	SC	GL	CM	Fcal	Ftab
<b>Total</b>	29,65	62			
<b>Muestras</b>	3,56	2	1,78	4,00	5,18
<b>Jueces</b>	8,32	20	0,42	0,94	2,38
<b>Error</b>	17,78	40	0,44		

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro C.38**  
**Evaluación sensorial del atributo sabor para saborización de yogurt aflanado con almidón de yuca**

Jueces	Muestras (Escala hedónica)			Total $Y_i$	Total $(Y_{ij})^2$	$(Y_i)^2$
	YAB	YAF	YAD			
1	6	6	5	17	289	97
2	7	5	7	19	361	123
3	6	7	7	20	400	134
4	7	5	4	16	256	90
5	6	6	6	18	324	108
6	7	6	6	19	361	121
7	6	6	7	19	361	121
8	6	4	6	16	256	88
9	7	5	6	18	324	110
10	7	6	6	19	361	121
11	6	5	4	15	225	77
12	6	7	7	20	400	134
13	7	7	6	20	400	134
14	7	6	5	18	324	110
15	5	6	7	18	324	110
16	6	7	6	19	361	121
17	6	5	4	15	225	77
18	7	5	6	18	324	110
19	5	7	3	15	225	83
20	7	6	5	18	324	110
21	6	7	5	18	324	110
22	5	5	7	17	289	99
23	7	4	6	17	289	101
24	7	5	6	18	324	110
25	6	5	6	17	289	97
26	6	6	7	19	361	121
27	6	4	5	15	225	77
28	7	3	6	16	256	94
<b>Total <math>Y_j</math></b>	177	156	161	494	8782	2988
$\bar{X}$	6,32	5,57	5,75			
$(Y_j)^2$	31329	24336	25921			
<b>Total <math>(Y_j)^2</math></b>	81586					

**Fuente: Elaboración propia**

**Cuadro C.39**  
**Cuadro de análisis de varianza para el atributo sabor saborización de yogurt aflanado con almidón de yuca**

FV	SC	GL	CM	Fcal	Ftab
<b>Total</b>	82,81	83			
<b>Muestras</b>	8,60	2	4,30	4,46	5,02
<b>Jueces</b>	22,14	27	0,82	0,85	2,12
<b>Error</b>	52,07	54	0,96		

**Fuente: Elaboración propia**

**Cuadro C.40**  
**Evaluación sensorial para el atributo aroma para saborización de yogurt aflanado con almidón de yuca**

Jueces	Muestras (Escala hedónica)			Total $Y_i$	Total $(Y_{ij})^2$	$(Y_i)^2$
	YAB	YAF	YAD			
1	7	7	7	21	441	147
2	5	7	7	19	361	123
3	7	7	7	21	441	147
4	6	5	4	15	225	77
5	5	7	6	18	324	110
6	6	5	6	17	289	97
7	5	6	7	18	324	110
8	5	4	4	13	169	57
9	7	4	6	17	289	101
10	6	7	5	18	324	110
11	6	5	4	15	225	77
12	6	7	7	20	400	134
13	6	5	6	17	289	97
14	6	6	5	17	289	97
15	5	6	6	17	289	97
16	6	6	7	19	361	121
17	7	6	5	18	324	110
18	6	6	6	18	324	108
19	4	6	3	13	169	61
20	5	6	5	16	256	86
21	3	5	7	15	225	83
22	5	5	7	17	289	99
23	7	6	6	19	361	121
24	6	5	6	17	289	97
25	5	5	5	15	225	75
26	5	7	7	19	361	123
27	6	5	5	16	256	86
28	6	5	6	17	289	97
<b>Total <math>Y_j</math></b>	159	161	162	482	8408	2848
$\bar{X}$	5,68	5,75	5,79			
$(Y_j)^2$	25281	25921	26244			
<b>Total <math>(Y_j)^2</math></b>	77446					

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro C.41**  
**Cuadro de análisis de varianza para el atributo aroma saborización de yogurt aflanado con almidón de yuca**

FV	SC	GL	CM	Fcal	Ftab
<b>Total</b>	82,24	83			
<b>Muestras</b>	0,17	2	0,08	0,10	5,02
<b>Jueces</b>	36,90	27	1,37	1,63	2,12
<b>Error</b>	45,17	54	0,84		

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro C.42**  
**Evaluación sensorial para el atributo color para saborización del yogurt afanado con almidón de yuca**

Jueces	Muestras (Escala hedónica)			Total $Y_i$	Total $(Y_{ij})^2$	$(Y_i)^2$
	YAB	YAF	YAD			
1	7	6	5	18	324	110
2	7	7	7	21	441	147
3	7	7	7	21	441	147
4	6	5	4	15	225	77
5	7	7	7	21	441	147
6	7	6	6	19	361	121
7	6	6	7	19	361	121
8	6	5	5	16	256	86
9	7	5	6	18	324	110
10	6	7	6	19	361	121
11	6	5	4	15	225	77
12	6	7	7	20	400	134
13	7	6	6	19	361	121
14	7	7	7	21	441	147
15	6	7	6	19	361	121
16	6	7	6	19	361	121
17	6	6	5	17	289	97
18	7	6	7	20	400	134
19	6	6	6	18	324	108
20	6	6	4	16	256	88
21	3	5	6	14	196	70
22	5	6	7	18	324	110
23	7	6	7	20	400	134
24	7	6	5	18	324	110
25	7	5	6	18	324	110
26	7	7	7	21	441	147
27	5	5	5	15	225	75
28	5	5	6	16	256	86
<b>Total <math>Y_j</math></b>	175	169	167	511	9443	3177
$\bar{X}$	6,25	6,04	5,96			
$(Y_j)^2$	30625	28561	27889			
<b>Total <math>(Y_j)^2</math></b>	87075					

**Fuente: Elaboración propia**

**Cuadro C.43**  
**Cuadro de análisis de varianza para el atributo color para saborización del yogurt afanado con almidón de yuca**

FV	SC	GL	CM	Fcal	Ftab
<b>Total</b>	68,42	83			
<b>Muestras</b>	1,24	2	0,62	1,19	5,02
<b>Jueces</b>	39,08	27	1,45	2,78	2,12
<b>Error</b>	28,10	54	0,52		

**Fuente: Elaboración propia**

**Cuadro C.44**

**Evaluación sensorial para el atributo consistencia para comparar yogurt aplanado con almidón de yuca con muestra patrón**

Jueces	Muestras (Escala hedónica)			Total $Y_i$	Total $(Y_{ij})^2$	$(Y_i)^2$
	M201	M202	M203			
1	7	7	3	17	289	107
2	6	6	7	19	361	121
3	5	3	4	12	144	50
4	4	5	3	12	144	50
5	7	6	4	17	289	101
6	7	6	5	18	324	110
7	6	5	4	15	225	77
8	6	6	5	17	289	97
9	6	5	7	18	324	110
10	7	6	7	20	400	134
11	7	6	3	16	256	94
12	6	5	5	16	256	86
13	7	7	6	20	400	134
14	6	5	4	15	225	77
15	6	7	5	18	324	110
16	5	6	6	17	289	97
17	7	7	7	21	441	147
18	7	6	6	19	361	121
19	6	6	7	19	361	121
20	7	6	7	20	400	134
21	5	6	5	16	256	86
22	6	7	6	19	361	121
23	6	5	6	17	289	97
24	6	5	7	18	324	110
<b>Total <math>Y_j</math></b>	148	139	129	416	7332	2492
$\bar{X}$	6,17	5,79	5,38			
$(Y_j)^2$	21904	19321	16641			
<b>Total <math>(Y_j)^2</math></b>	57866					

**Fuente: Elaboración propia**

**Cuadro C.45**

**Análisis de varianza para el atributo consistencia**

FV	SC	GL	CM	Fcal	Ftab
<b>Total</b>	88,44	71			
<b>Muestras</b>	7,53	2	3,76	4,28	5,10
<b>Jueces</b>	40,44	23	1,76	2,00	2,24
<b>Error</b>	40,47	46	0,88		

**Fuente: Elaboración propia**



**Cuadro C.46**  
**Evaluación sensorial para el atributo adhesividad para comparar yogurt aplanado con almidón de yuca con muestra patrón**

Jueces	Muestras (Escala hedónica)			Total $Y_i$	Total $(Y_{ij})^2$	$(Y_i)^2$
	M201	M202	M203			
1	7	7	5	19	361	123
2	4	6	6	16	256	88
3	6	5	5	16	256	86
4	5	5	4	14	196	66
5	7	7	4	18	324	114
6	3	3	7	13	169	67
7	5	5	5	15	225	75
8	7	5	6	18	324	110
9	6	6	5	17	289	97
10	5	5	5	15	225	75
11	7	6	4	17	289	101
12	4	4	5	13	169	57
13	6	6	5	17	289	97
14	6	5	5	16	256	86
15	6	7	5	18	324	110
16	5	5	6	16	256	86
17	7	7	7	21	441	147
18	7	6	2	15	225	89
19	6	6	7	19	361	121
20	6	6	6	18	324	108
21	6	6	5	17	289	97
22	4	5	5	14	196	66
23	6	5	6	17	289	97
24	6	5	7	18	324	110
<b>Total <math>Y_j</math></b>	137	133	127	397	6657	2273
$\bar{X}$	5,71	5,54	5,29			
$(Y_j)^2$	18769	17689	16129			
<b>Total <math>(Y_j)^2</math></b>		52587				

**Fuente: Elaboración propia**

**Cuadro C.47**  
**Análisis de varianza para el atributo adhesividad**

FV	SC	GL	CM	Fcal	Ftab
<b>Total</b>	83,99	71			
<b>Muestras</b>	2,11	2	1,06	0,94	5,10
<b>Jueces</b>	29,99	23	1,30	1,16	2,24
<b>Error</b>	51,89	46	1,13		

**Fuente: Elaboración propia**

**Cuadro C.48**  
**Evaluación sensorial para el atributo sabor para comparar yogurt aplanado con almidón de yuca con muestra patrón**

Jueces	Muestras (Escala hedónica)			Total $Y_i$	Total $(Y_{ij})^2$	$(Y_i)^2$
	M201	M202	M203			
1	7	6	4	17	289	101
2	5	5	4	14	196	66
3	4	4	6	14	196	68
4	4	6	4	14	196	68
5	7	6	7	20	400	134
6	4	4	5	13	169	57
7	6	5	7	18	324	110
8	6	6	5	17	289	97
9	5	6	6	17	289	97
10	6	5	7	18	324	110
11	7	6	3	16	256	94
12	6	5	6	17	289	97
13	7	6	5	18	324	110
14	6	5	5	16	256	86
15	5	7	5	17	289	99
16	5	5	6	16	256	86
17	7	5	7	19	361	123
18	7	6	2	15	225	89
19	7	6	6	19	361	121
20	7	6	6	19	361	121
21	5	5	6	16	256	86
22	6	7	5	18	324	110
23	6	4	7	17	289	101
24	6	6	7	19	361	121
<b>Total <math>Y_j</math></b>	141	132	131	404	6880	2352
$\bar{X}$	5,88	5,50	5,46			
$(Y_j)^2$	19881	17424	17161			
<b>Total <math>(Y_j)^2</math></b>	54466					

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro C.49**  
**Análisis de varianza para el atributo sabor para comparar yogurt aplanado con almidón de yuca con muestra patrón**

FV	SC	GL	CM	Fcal	Ftab
<b>Total</b>	85,11	71			
<b>Muestras</b>	2,53	2	1,26	1,04	5,10
<b>Jueces</b>	26,44	23	1,15	0,94	2,24
<b>Error</b>	56,14	46	1,22		

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro C. 50**

**Evaluación sensorial para el atributo color para comparar yogurt aplanado con almidón de yuca con muestra patrón**

Jueces	Muestras (Escala hedónica)			Total $Y_i$	Total $(Y_{ij})^2$	$(Y_i)^2$
	M201	M202	M203			
1	7	7	3	17	289	107
2	5	4	5	14	196	66
3	4	6	6	16	256	88
4	5	6	3	14	196	70
5	7	6	5	18	324	110
6	6	6	5	17	289	97
7	7	6	4	17	289	101
8	5	5	5	15	225	75
9	5	6	7	18	324	110
10	5	6	7	18	324	110
11	7	6	4	17	289	101
12	6	7	5	18	324	110
13	7	7	7	21	441	147
14	6	6	5	17	289	97
15	6	7	5	18	324	110
16	6	6	6	18	324	108
17	6	5	6	17	289	97
18	7	6	3	16	256	94
19	7	6	6	19	361	121
20	7	6	6	19	361	121
21	5	6	5	16	256	86
22	6	6	5	17	289	97
23	6	7	5	18	324	110
24	6	6	7	19	361	121
<b>Total <math>Y_j</math></b>	144	145	125	414	7200	2454
$\bar{X}$	6,00	6,04	5,21			
$(Y_j)^2$	20736	21025	15625			
<b>Total <math>(Y_j)^2</math></b>	57386					

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro C.51**

**Análisis de varianza para el atributo color para comparar yogurt aplanado con almidón de yuca con muestra patrón**

FV	SC	GL	CM	Fcal	Ftab
<b>Total</b>	73,50	71			
<b>Muestras</b>	10,58	2	5,29	5,61	5,10
<b>Jueces</b>	19,50	23	0,85	0,90	2,24
<b>Error</b>	43,42	46	0,94		

Fuente: Elaboración propia

Desarrollo de la prueba estadística de Duncan para el atributo color para comparar yogurt aflanado con almidón de yuca con muestra patrón.

**Varianza muestral del experimento= 0,2**

**Valores estudiantizadas de Duncan para un nivel de significancia  $\alpha=0,05$**

**Tabla C.C**  
**Amplitudes estudiantizadas de Duncan y límites de significancia de Duncan**

AMPLITUD	ALS (D)	$ALS(D) * \frac{S^2}{y}$
2	2,919	0,58
3	3,066	0,61

**Fuente: Elaboración propia**

En la tabla C.I se muestran los valores promedios de las muestras ordenadas de mayor a menor obtenidas del cuadro 4.49

**Tabla C.D**  
**Ordenamiento de los valores promedios de los tratamientos**

M202	M201	M203
6,04	6,00	5,21

**Fuente: Elaboración propia**

En base a la tabla C.H y C.I se procede a realizar el análisis estadístico de Duncan.

**Cuadro C.52**  
**Análisis estadístico de Duncan para comparar yogurt aflanado con almidón de yuca con muestra patrón**

Tratamientos	Valor	Diferencia	Significancia
M202-M201	0,04	$0,04 < 0,58$	No
M202-M203	0,83	$0,83 > 0,61$	Si
M201-M203	0,79	$0,79 < 0,58$	Si

**Fuente: Elaboración propia**

**Cuadro C.53**  
**Evaluación sensorial de acidez para comparar yogurt aplanado con almidón de yuca con muestra patrón**

Jueces	Muestras (Escala hedónica)			Total $Y_i$	Total $(Y_{ij})^2$	$(Y_i)^2$
	M201	M202	M203			
1	2	1	3	6	36	14
2	1	3	2	6	36	14
3	2	2	1	5	25	9
4	1	1	2	4	16	6
5	2	1	2	5	25	9
6	2	2	2	6	36	12
7	2	1	2	5	25	9
8	2	1	2	5	25	9
9	2	1	2	5	25	9
10	2	1	2	5	25	9
11	2	1	2	5	25	9
12	2	1	1	4	16	6
13	1	2	3	6	36	14
14	2	2	3	7	49	17
15	1	2	1	4	16	6
16	2	2	2	6	36	12
17	2	1	2	5	25	9
18	1	2	3	6	36	14
19	1	1	1	3	9	3
20	2	2	2	6	36	12
21	2	1	1	4	16	6
22	2	2	2	6	36	12
23	1	1	2	4	16	6
24	2	1	1	4	16	6
<b>Total <math>Y_j</math></b>	41	35	46	122	642	232
$\bar{X}$	1,71	1,46	1,92			
$(Y_j)^2$	1681	1225	2116			
<b>Total <math>(Y_j)^2</math></b>	5022					

**Fuente: Elaboración propia**

**Cuadro C.54**  
**Análisis de varianza para acidez**

FV	SC	GL	CM	Fcal	Ftab
<b>Total</b>	25,28	71			
<b>Muestras</b>	2,53	2	1,26	3,76	5,10
<b>Jueces</b>	7,28	23	0,32	0,94	2,24
<b>Error</b>	15,47	46	0,34		

**Fuente: Elaboración propia**

**Cuadro 4.54****Evaluación sensorial del atributo consistencia del primer periodo de almacenamiento**

Jueces	Muestras (Escala hedónica)		Total $Y_i$	Total $(Y_{ij})^2$	$(Y_i)^2$
	251	252			
1	6	5	11	61	121
2	7	6	13	85	169
3	5	6	11	61	121
4	7	7	14	98	196
5	6	6	12	72	144
6	6	6	12	72	144
7	5	7	12	74	144
8	6	7	13	85	169
9	6	7	13	85	169
10	6	6	12	72	144
<b>Total <math>Y_j</math></b>	60	63	123	765	1521
$\bar{X}$	6	6,3			
$(Y_j)^2$	3600	3969			
<b>Total <math>(Y_j)^2</math></b>	7569				

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 4.55****Cuadro de análisis de varianza para el atributo consistencia**

FV	SC	GL	CM	Fcal	Ftab
<b>Total</b>	8,55	19			
<b>Muestras</b>	0,45	1	0,45	1,00	5,12
<b>Jueces</b>	4,05	9	0,45	1,00	5,12
<b>Error</b>	4,05	9	0,45		

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 4.56****Evaluación sensorial del atributo adhesividad del primer periodo de almacenamiento**

Jueces	Muestras (Escala hedónica)		Total $Y_i$	Total $(Y_{ij})^2$	$(Y_i)^2$
	251	252			
1	6	6	12	72	144
2	5	6	11	61	121
3	5	4	9	41	81
4	6	6	12	72	144
5	5	6	11	61	121
6	6	5	11	61	121
7	6	5	11	61	121
8	6	7	13	85	169
9	5	6	11	61	121
10	6	6	12	72	144
<b>Total <math>Y_j</math></b>	56	57	113	647	1287
$\bar{X}$	5,6	5,7			
$(Y_j)^2$	3136	3249			
<b>Total <math>(Y_j)^2</math></b>	6385				

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 4.57****Cuadro de análisis de varianza para el atributo adhesividad**

FV	SC	GL	CM	Fcal	Ftab
<b>Total</b>	8,55	19			
<b>Muestras</b>	0,05	1	0,05	0,13	5,12
<b>Jueces</b>	5,05	9	0,5611	1,46	5,12
<b>Error</b>	3,45	9	0,3833		

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 4.58**  
**Evaluación sensorial del atributo sabor del primer periodo de almacenamiento**

Jueces	Muestras (Escala hedónica)		Total $Y_i$	Total $(Y_{ij})^2$	$(Y_i)^2$
	251	252			
1	6	7	13	85	169
2	6	7	13	85	169
3	6	7	13	85	169
4	7	6	13	85	169
5	6	5	11	61	121
6	6	6	12	72	144
7	6	6	12	72	144
8	6	7	13	85	169
9	4	7	11	65	121
10	5	7	12	74	144
<b>Total <math>Y_j</math></b>	58	65	123	769	1519
$\bar{X}$	5,8	6,5			
$(Y_j)^2$	3364	4225			
<b>Total <math>(Y_j)^2</math></b>	7589				

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 4.59**  
**Cuadro de análisis de varianza para el atributo sabor**

FV	SC	GL	CM	Fcal	Ftab
<b>Total</b>	12,55	19			
<b>Muestras</b>	2,45	1	2,45	3,13	5,12
<b>Jueces</b>	3,05	9	0,34	0,43	5,12
<b>Error</b>	7,05	9	0,78		

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 4.60**  
**Evaluación sensorial de acidez del primer periodo de almacenamiento**

Jueces	Muestras (Escala hedónica)		Total $Y_i$	Total $(Y_{ij})^2$	$(Y_i)^2$
	251	252			
1	1	1	2	2	4
2	4	1	5	17	25
3	2	1	3	5	9
4	1	2	3	5	9
5	1	2	3	5	9
6	1	2	3	5	9
7	2	1	3	5	9
8	2	1	3	5	9
9	4	1	5	17	25
10	1	1	2	2	4
<b>Total <math>Y_j</math></b>	19	13	32	68	112
$\bar{X}$	1,9	1,3			
$(Y_j)^2$	361	169			
<b>Total <math>(Y_j)^2</math></b>	530				

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 4.61**  
**Análisis de varianza para acidez**

FV	SC	GL	CM	Fcal	Ftab
<b>Total</b>	16,8	19			
<b>Muestras</b>	1,8	1	1,80	1,59	5,12
<b>Jueces</b>	4,8	9	0,53	0,47	5,12
<b>Error</b>	10,2	9	1,13		

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 4.62**  
**Evaluación sensorial del atributo consistencia del segundo periodo de almacenamiento**

Jueces	Muestras (Escala hedónica)		Total Y <sub>i</sub>	Total (Y <sub>ij</sub> ) <sup>2</sup>	(Y <sub>i</sub> ) <sup>2</sup>
	171	172			
1	6	5	11	61	121
2	7	6	13	85	169
3	7	7	14	98	196
4	5	5	10	50	100
5	6	7	13	85	169
6	6	7	13	85	169
7	6	7	13	85	169
8	4	7	11	65	121
9	6	5	11	61	121
10	6	6	12	72	144
<b>Total Y<sub>j</sub></b>	59	62	121	747	1479
$\bar{X}$	5,9	6,2			
(Y <sub>j</sub> ) <sup>2</sup>	3481	3844			
<b>Total (Y<sub>j</sub>)<sup>2</sup></b>	7325				

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 4.63**  
**Cuadro de análisis de varianza para el atributo consistencia**

FV	SC	GL	CM	Fcal	Ftab
<b>Total</b>	14,95	19			
<b>Muestras</b>	0,45	1	0,45	0,57	5,12
<b>Jueces</b>	7,45	9	0,83	1,06	5,12
<b>Error</b>	7,05	9	0,78		

Fuente: Elaboración propia



**Cuadro 4.64**  
Evaluación sensorial del atributo adhesividad del segundo periodo de almacenamiento

Jueces	Muestras (Escala hedónica)		Total $Y_i$	Total $(Y_{ij})^2$	$(Y_i)^2$
	171	172			
1	7	6	13	85	169
2	7	6	13	85	169
3	6	7	13	85	169
4	6	5	11	61	121
5	6	6	12	72	144
6	6	7	13	85	169
7	5	6	11	61	121
8	5	6	11	61	121
9	4	4	8	32	64
10	6	5	11	61	121
<b>Total <math>Y_j</math></b>	58	58	116	688	1368
$\bar{X}$	5,8	5,8			
$(Y_j)^2$	3364	3364			
<b>Total <math>(Y_j)^2</math></b>	6728				

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 4.65**  
Cuadro de análisis de varianza para el atributo adhesividad

FV	SC	GL	CM	Fcal	Ftab
<b>Total</b>	15,2	19			
<b>Muestras</b>	0	1	0	0,00	5,12
<b>Jueces</b>	11,2	9	1,2	2,80	5,12
<b>Error</b>	4	9	0,4		

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 4.66**  
Evaluación sensorial del atributo sabor del segundo periodo de almacenamiento

Jueces	Muestras (Escala hedónica)		Total $Y_i$	Total $(Y_{ij})^2$	$(Y_i)^2$
	171	172			
1	7	6	13	85	169
2	7	7	14	98	196
3	7	7	14	98	196
4	6	6	12	72	144
5	5	7	12	74	144
6	6	7	13	85	169
7	6	7	13	85	169
8	7	7	14	98	196
9	5	6	11	61	121
10	5	6	11	61	121
<b>Total <math>Y_j</math></b>	61	66	127	817	1625
$\bar{X}$	6,1	6,6			
$(Y_j)^2$	3721	4356			
<b>Total <math>(Y_j)^2</math></b>	8077				

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 4.67****Cuadro de análisis de varianza para el atributo sabor**

FV	SC	GL	CM	Fcal	Ftab
<b>Total</b>	10,55	19			
<b>Muestras</b>	1,25	1	1,25	3,46	5,12
<b>Jueces</b>	6,05	9	0,67	1,86	5,12
<b>Error</b>	3,25	9	0,36		

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 4.68****Evaluación sensorial de acidez del segundo periodo de almacenamiento**

Jueces	Muestras (Escala hedónica)		Total Y <sub>i</sub>	Total (Y <sub>ij</sub> ) <sup>2</sup>	(Y <sub>i</sub> ) <sup>2</sup>
	171	172			
1	2	1	3	5	9
2	2	2	4	8	16
3	2	2	4	8	16
4	2	1	3	5	9
5	1	1	2	2	4
6	2	1	3	5	9
7	1	2	3	5	9
8	1	1	2	2	4
9	2	1	3	5	9
10	2	1	3	5	9
<b>Total Y<sub>j</sub></b>	17	13	30	50	94
$\bar{X}$	1,7	1,3			
(Y <sub>j</sub> ) <sup>2</sup>	289	169			
<b>Total (Y<sub>j</sub>)<sup>2</sup></b>	458				

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 4.69****Cuadro de análisis de varianza para acidez**

FV	SC	GL	CM	Fcal	Ftab
Total	16,8	19			
Muestras	1,8	1	1,80	1,59	5,12
Jueces	4,8	9	0,53	0,47	5,12
Error	10,2	9	1,13		

Fuente: Elaboración propia

## METODOLOGÍA PARA RESOLVER EL DISEÑO EXPERIMENTAL 2<sup>3</sup>

Según (Ramírez, 2017) para realizar el diseño experimental, consta de los siguientes pasos

### PROCEDIMIENTO:

Procedimiento de la prueba estadística:

1) Planteamiento de la hipótesis

H<sub>p</sub>: no existe diferencia significativa entre los tratamientos (muestras)

H<sub>a</sub>: si existe diferencia entre los muestras (tratamientos)

2) Nivel de significancia  $\alpha=0,01$

3) Prueba de significancia: Fisher

4) Suposiciones

Los datos siguen una  $\sim$  Normal

Las muestras son extraídas aleatoriamente al azar

5) Criterios de decisión

Se acepta la H<sub>p</sub> si  $F_{cal} < F_{tab}$

Se rechaza l H<sub>p</sub> si  $F_{cal} > F_{tab}$

6) Resolución del cuadro de ANVA

7) Conclusiones

Solución:

Siendo

- ❖ a = número de niveles del factor A=2
- ❖ b = número de niveles del facto B= 2
- ❖ n= número de réplicas= 2

Encontrando contrastes:

$$\text{Contraste}_A = [a - (1) + ab - b + ac - c + abc - bc]$$

$$\text{Contraste}_B = [b + ab + bc - abc - (1) - a - c - ac]$$

$$\text{Contraste}_C = [a + ac + bc + abc - (1) - a - b - ab]$$

$$\text{Contraste}_{AB} = [abc - bc + ab - b - ac + c - a + (1)]$$

$$\text{Contraste}_{AC} = [(1) - a + b - ab - c + ac - bc + abc]$$

$$\text{Contraste}_{BC} = [(1) + a - b - ab - c - ac + bc + abc]$$

$$\text{Contraste}_{ABC} = [abc - bc - ac + c - ab + b + a - (1)]$$

Suma de cuadrados:

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

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

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

$$SS_{AB} = \frac{(\text{Contraste}_{AB})^2}{8n}$$

$$SS_{AC} = \frac{(\text{Contraste}_{AC})^2}{8n}$$

$$SS_{BC} = \frac{(\text{Contraste}_{BC})^2}{8n}$$

$$SS_{ABC} = \frac{(\text{Contraste}_{ABC})^2}{8n}$$

Suma total de cuadrados:

$$SS_T = \sum_{I=1}^2 \sum_{I=1}^2 \sum_{I=1}^2 \sum_{I=1}^2 Y_{j=2}^2 - \frac{Y^2 \dots}{8n}$$

Suma del cuadro de error:

$$SS_E = SS_T - SS_A - SS_B - SS_C - SS_{AB} - SS_{AC} - SS_{BC} - SS_{ABC}$$

**Tabla de análisis de variancia 2<sup>3</sup>**

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Media de cuadrados	F <sub>CAL</sub>	F <sub>Tab</sub>
Total	SS(T)	abcn - 1			
Factor A	SS(A)	a-1	CM(A)	CM(A)/CM(E)	GL <sub>SS(A)</sub>
Factor B	SS(B)	b-1	CM(B)	CM(B)/CM(E)	
Interacción AB	SS(C)	c-1	CM(C)	CM(C)/CM(E)	
Factor C	SS(AB)	(a-1)(b-1)	CM(AB)	CM(AB)/CM(E)	
Interacción AC	SS(AC)	(a-1)(c-1)	CM(AC)	CM(AC)/CM(E)	
Interacción BC	SS(BC)	(b-1)(c-1)	CM(BC)	CM(BC)/CM(E)	
Interacción ABC	SS(ABC)	(a-1)(b-1)(c-1)	CM(ABC)	CM(ABC)/CM(E)	
Error	SS(E)	Abc(n-1)	CM(E)		

**Cuadro D.1****Variables del proceso de fermentación del yogurt afluado natural con almidón de yuca**

Diseño	Factores			Replicas		$Y_i$
	Almidón de yuca (%)	Leche en polvo (%)	Tiempo de fermentación (h)	Y1	Y2	
(1)	1,062	0,850	4	0,72	0,79	1,51
a	1,266	0,850	4	0,78	0,76	1,54
b	1,062	1,055	4	0,81	0,78	1,59
ab	1,266	1,055	4	0,78	0,76	1,54
c	1,062	0,850	5	0,82	0,76	1,58
ac	1,266		5	0,77	0,79	1,56
bc	1,062	1,055	5	0,79	0,80	1,59
abc	1,266	1,055	5	0,77	0,80	1,57
Total				6,24	6,24	12,48

**Fuente: elaboración propia****Tabla D.A**  
**Variable respuesta del diseño experimental**

Diseño	$Y_i$
(1)	1,51
a	1,54
b	1,59
ab	1,54
c	1,58
ac	1,56
bc	1,59
abc	1,57

**Fuente: elaboración propia**

En la tabla D.B se muestran los resultados de los contrastes:

**Tabla D.B**  
**Contrastes**

Contrastes	Resultado
Contraste A	-0,06
Contraste B	0,10
Contraste C	0,12
Contraste A.B	-0,08
Contraste A.C	-0,02
Contraste B.C	-0,06
Contraste A.B.C	0,08

**Fuente: elaboración propia**

En la tabla D.C se muestran los resultados de la suma de cuadrados de los contrastes.

**Tabla D.C**  
**Resultado de la suma de cuadrados de los contrastes**

<b>SUMA DE CUADRADOS</b>	
<b>SS A</b>	0,00023
<b>SS B</b>	0,00063
<b>SS C</b>	0,00090
<b>SS AB</b>	0,00040
<b>SS AC</b>	0,00003
<b>SS BC</b>	0,00023
<b>SS ABC</b>	0,0004
16	

**Fuente: elaboración propia**

**Tabla D.D**  
**Suma de cuadrados total y del error**

<b>SS T</b>	1,22
<b>SS E</b>	1,21

**Elaboración propia**

En base a la tabla D.D y D.E se desarrolla el análisis de varianza del proceso de fermentación, como se detalla en el cuadro D.2.

**Cuadro D.2**  
**Análisis de varianza en el proceso de fermentación para el diseño 2<sup>3</sup>**

<b>FV</b>	<b>SC</b>	<b>GL</b>	<b>CM</b>	<b>Fcal</b>	<b>Ftab</b>
<b>Total</b>	0,0086	15			
<b>Factor a</b>	0,000225	1	0,000225	0,31	5,32
<b>Factor b</b>	0,000625	1	0,000625	0,86	5,32
<b>Factor c</b>	0,0009	1	0,0009	1,24	5,32
<b>Interacción ab</b>	0,0004	1	0,0004	0,55	5,32
<b>Interacción ac</b>	0,000025	1	0,000025	0,03	5,32
<b>Interacción bc</b>	0,000225	1	0,000225	0,31	5,32
<b>Interacción abc</b>	0,0004	1	0,0004	0,55	5,32
<b>Error experimental</b>	0,0058	8	0,000725		

**Fuente: elaboración propia**

## VALORACIÓN DE ACIDEZ

Para obtener el porcentaje de valoración de acidez por los jueces, se utilizó las siguientes ecuaciones:

$$\% \text{ Ligeramente ácido} = \frac{\text{Puntuación de ligeramente ácido}}{Y_j} * 100$$

$$\% \text{ Moderadamente ácido} = \frac{\text{Puntuación total de moderadamente ácido}}{Y_j} * 100$$

$$\% \text{ Bastante ácido} = \frac{\text{Puntuación total de bastante ácido}}{Y_j} * 100$$

$$\% \text{ Muy ácido} = \frac{\text{Puntuación total de muy ácido}}{Y_j} * 100$$

Para la obtención de resultados se introdujeron los datos a una planilla de Excel donde los resultados obtenidos se detallan a continuación:

**Tabla E.1**  
**Suma total Y<sub>j</sub> de la evaluación sensorial de acidez de yogurt aplanado con almidón de yuca**  
**cuadro 4.32**

	Muestras (Escala hedónica)							
	M101	M102	M103	M104	M105	M106	M107	M108
<b>Total Y<sub>j</sub></b>	33	36	39	27	38	28	29	30

Fuente: Elaboración propia

**Tabla E.2**  
**Puntuación total de las escala**

Escala	M101	M102	M103	M104	M105	M106	M107	M108
<b>Total Ligeramente ácido</b>	10	9	9	16	7	16	13	14
<b>Total Moderadamente ácido</b>	20	18	16	8	22	8	16	10
<b>Total Bastante ácido</b>	3	9	0	3	9	0		6
<b>Total Muy ácido</b>			8		0	4		0

Fuente: Elaboración propia

**Tabla E.3**  
**Porcentaje de valoración de cada escala**

Escala	M101	M102	M103	M104	M105	M106	M107	M108
<b>Ligeramente ácido</b>	30%	25%	23%	59%	18%	57%	45%	47%
<b>Moderadamente ácido</b>	61%	50%	41%	30%	58%	29%	55%	33%
<b>Bastante ácido</b>	9%	25%	0%	11%	24%	0%	0%	20%
<b>Muy ácido</b>	0%	0%	21%	0%	0%	14%	0%	0%
<b>Total</b>	100%	100%	85%	100%	100%	100%	100%	100%

Fuente: elaboración propia

**Tabla E.4**  
**Suma total  $Y_j$  de la evaluación sensorial de acidez de yogurt aplanado con almidón de yuca**  
**cuadro 4.36**

	Muestras		
	M102	M103	M105
<b>Total <math>Y_j</math></b>	34	30	42

**Fuente: Elaboración propia**

**Tabla E.5**  
**Puntuación total de las escala**

Escala	M102	M103	M105
<b>Ligeramente ácido</b>	12	12	4
<b>Moderadamente ácido</b>	10	18	26
<b>Bastante ácido</b>	12	0	12
<b>Muy ácido</b>	0	0	0

**Fuente: Elaboración propia**

**Tabla E.6**  
**Porcentaje de valoración de cada escala**

Escala	M102	M103	M105
<b>Ligeramente ácido</b>	35,29%	40,00%	9,52%
<b>Moderadamente ácido</b>	29,41%	60,00%	61,90%
<b>Bastante ácido</b>	35,29%	0,00%	28,57%
<b>Muy ácido</b>	0,00%	0,00%	0,00%

**Fuente: Elaboración propia**

**Tabla E.7**  
**Suma total  $Y_j$  de la evaluación sensorial de acidez de yogurt aplanado con almidón de yuca**  
**cuadro 4.52**

Jueces	Muestras (Escala hedónica)		
	M201	M202	M203
<b>Total <math>Y_j</math></b>	41	35	46

**Fuente: Elaboración propia**

**Tabla E.8**  
**Puntuación total de las escala**

Escala	M201	M202	M203
Ligeramente acido	7	14	6
Moderadamente acido	34	18	28
Bastante acido	0	3	12
Muy acido	0	0	0

**Fuente: Elaboración propia**



**Tabla E.9**  
**Porcentaje de valoración de cada escala**

Escala	M201	M202	M203
Ligeramente acido	17%	40%	13%
Moderadamente acido	83%	51%	61%
Bastante acido	0%	9%	26%
Muy acido	0%	0%	0%
Total	100%	100%	100%

Fuente: Elaboración propia

**Tabla E.10**  
**Suma total Y<sub>j</sub> de la evaluación sensorial de acidez de yogurt aflanado con almidón de yuca**  
**cuadro 4.60**

Jueces	Muestras (Escala hedónica)	
	251	252
Total Y <sub>j</sub>	19	13

Fuente: elaboración propia

**Tabla E.11**  
**Puntuación total de las escala**

Escala	251	252
Ligeramente acido	5	10
Moderadamente acido	14	3
Bastante acido	0	0
Muy acido	0	0

Fuente: elaboración propia

**Tabla E.12**  
**Porcentaje de valoración de cada escala**

Escala	251	252
Ligeramente acido	26,32%	76,92%
Moderadamente acido	73,68%	23,08%
Bastante acido	0,00%	0,00%
Muy acido	0,00%	0,00%
Total	100%	100%

Fuente: elaboración propia

**Tabla E.13**  
**Suma total Y<sub>j</sub> de la evaluación sensorial de acidez de yogurt aflanado con almidón de yuca**  
**cuadro 4.60**

Jueces	Muestras (Escala hedónica)	
	171	172
Total Y <sub>j</sub>	17	13

Fuente: Elaboración propia

**Tabla E.14**  
**Puntuación total de las escala**

<b>Escala</b>	<b>251</b>	<b>252</b>
<b>Ligeramente acido</b>	3	7
<b>Moderadamente acido</b>	14	6
<b>Bastante acido</b>	0	0
<b>Muy acido</b>	0	0

**Fuente: Elaboración propia**

**Tabla E.15**  
**Porcentaje de valoración de cada escala**

<b>Escala</b>	<b>251</b>	<b>252</b>
<b>Ligeramente acido</b>	17,65%	53,85%
<b>Moderadamente acido</b>	82,35%	46,15%
<b>Bastante acido</b>	0,00%	0,00%
<b>Muy acido</b>	0,00%	0,00%
<b>Total</b>	100%	100%

**Fuente: Elaboración propia**

## ACIDEZ TITULABLE PARA LECHE Y YOGURT

Para realizar la titulación de la leche se basó en la técnica de titulación por (Hernández, 2009). El procedimiento se detalla a continuación:

1. Colocar aproximadamente 5g de muestra en un matraz Erlenmeyer de 250ml.
2. Para titular la acidez del yogurt se añadió 2ml agua destilada para poder disolver la muestra. En el caso de la leche no es necesario añadir agua destilada.
3. Posteriormente se incorporó 3 gotas de fenolftaleína al 5% y se agito para poder homogenizar la mezcla.
4. Finalmente se procedió a titular con hidróxido de sodio (NaOH) 0.1N, hasta obtener una coloración rosada.

La acidez se expresó como porcentaje de ácido láctico.

El porcentaje de acidez se calculó mediante la siguiente ecuación:

$$\%Acido\ lactico = \left( \frac{V_b * N * 0,09}{Q} \right) * 100$$

Dónde:

$V_b$  = Volumengastado de del hidroxido de sodio NaOH.

$N$  = Normalidad del hidroxido de sodio (NaOH)

0,09 = Factor de acidez (en leche), ácido láctico = 0,09

$Q$  = Peso de la muestra

## DETERMINACIÓN DE pH DE LECHE Y YOGURT AFLANADO

Para determinar el pH se basó en la especificación técnica del uso del pH-metro de mesa digital del Laboratorio Taller de Alimentos (L.T.A). Los pasos a tener en cuenta para medir pH se detalla a continuación:

1. Lavar el electrodo y el medidor de temperatura con agua destilada.
2. Introducir 30 ml de muestra en un vaso precipitado.
3. Introducir el electrodo en la muestra y el medidor de temperatura en la muestra, protegiendo en todo momento el electrodo, ya que es sensible a superficies duras, por lo que se debe tratar de no hacer llegar a la base del vaso precipitado o al contenedor de muestra.
4. Una vez realizada la lectura se lava el electrodo y el medidor de temperatura con agua destilada y se coloca en su solución.

**Tabla F.1**  
**Valores de acidez y pH en el proceso de fermentación de yogurt aplanado sin saborizar**

Yogurt sin saborizar	Peso (g)	vol. NaOH (ml)	%Acidez
Leche cruda	5,02	1	0,179
Leche homogenizada	5,03	1	0,179
Leche CALP	5,03	1	0,179
Leche pasteurizada	5,03	1	0,179
Leche ADI	5,04	1	0,179
Leche DDI	5,04	1,1	0,196
1/2 Hora de fermentación	5,02	1,1	0,197
1 Hora de fermentación	5,01	1,1	0,198
1 1/2 hora de fermentación	5,03	1,2	0,215
2 horas de fermentación	5,03	1,4	0,250
2 1/2 horas de fermentación	5,00	2	0,360
3 horas de fermentación	5,01	3,2	0,575
3 1/2 horas de fermentación	5,00	3,6	0,648
4 horas de fermentación	5,05	3,9	0,695
4 1/2 horas de fermentación	5,03	4,3	0,769
5 horas de fermentación	5,04	4,4	0,786

**Fuente: Elaboración propia**

**Tabla F.2**  
**Valores de acidez y pH en el proceso de fermentación de yogurt aplanado sin saborizar**

Yogurt saborizado	Peso (g)	vol. NaOH (ml)	%Acidez
Leche cruda	5,02	1	0,179
Leche homogenizada	5,02	1	0,179
Leche CALP	5,03	1	0,179
Leche pasteurizada	5,03	1	0,179
Leche ADI	5,04	1	0,179
Leche DDI	5,01	1,1	0,198
1/2 Hora de fermentación	5,01	1,1	0,198
1 Hora de fermentación	5,03	1,2	0,215
1 1/2 hora de fermentación	5,00	1,2	0,216
2 horas de fermentación	5,02	1,4	0,251
2 1/2 horas de fermentación	5,01	1,9	0,341
3 horas de fermentación	5,00	2,8	0,504
3 1/2 horas de fermentación	5,03	3,3	0,590
4 horas de fermentación	5,03	3,7	0,662
4 1/2 horas de fermentación	5,04	4,0	0,714
5 horas de fermentación	5,00	4,2	0,756

**Fuente: Elaboración propia**

**Tabla F.3**  
**Valores de acidez y pH del producto terminado con y sin conservante para un tiempo de 24 días (sin conservante)**

Mediciones	Peso	Vol. NaOH	Porcentaje de acidez	pH
1	5,03	4,4	0,79	4,58
2	5,05	4,5	0,80	4,51
3	5,00	4,5	0,81	4,50
4	5,04	4,6	0,82	4,48
5	5,00	4,6	0,83	4,47
6	5,03	4,7	0,84	4,47
7	5,03	4,7	0,84	4,46
8	5,00	4,8	0,86	4,45
9	5,01	4,8	0,86	4,42
10	5,05	4,9	0,87	4,42
11	5,00	4,9	0,88	4,41

**Fuente: Elaboración propia**

**Tabla F.4**  
**Valores de acidez y pH del producto terminado con y sin conservante para un tiempo de 24 días (con conservante)**

Mediciones	Peso	Vol. NaOH	Porcentaje de acidez	pH
1	5,00	4,3	0,77	4,58
2	5,02	4,4	0,79	4,52
3	5,05	4,5	0,80	4,52
4	5,00	4,5	0,81	4,48
5	5,02	4,6	0,82	4,47
6	5,05	4,6	0,82	4,46
7	5,04	4,6	0,82	4,45
8	5,01	4,6	0,83	4,45
9	5,00	4,6	0,83	4,44
10	5,04	4,7	0,84	4,44
11	5,00	4,7	0,85	4,43

**Fuente: Elaboración propia**