

ANEXOS

ANEXO A

ANÁLISIS DE LABORATORIO



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



INFORME DE ENSAYO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Anyolie Paolita Gira Donaire - Tania Celeste Mamani López				
Solicitante:	Anyolie Paolita Gira Donaire - Tania Celeste Mamani López				
Dirección:	Barrio San Geronimo				
Teléfono/Fax:	60264786	Correo-e	*****	Código	AL 088/19

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Leche de vaca (entera cruda)				
Código de muestreo:	****	Fecha de vencimiento:	****	Lote:	***
Fecha y hora de muestreo:	2019-05-08 Hr. 07:30				
Procedencia (Localidad/Prov/ Dpto)	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia				
Lugar de muestreo:	Taller de alimentos				
Responsable de muestreo:	Anyolie Gira - Tania Mamani				
Código de la muestra:	363 FQ 176 MB 286	Fecha de recepción de la muestra:	2019-05-08		
Cantidad recibida:	2000 ml	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2019-05-08 al 2019-05-20		

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	%	0,14	Sin referencia	Sin referencia	Sin referencia
Calcio	Absorción Atómica	mg/100g	1176	Sin referencia	Sin referencia	Sin referencia
Cenizas	NB 39034:10	%	0,62	Sin referencia	Sin referencia	Sin referencia
Densidad relativa (20°C)	NB 230:99		1,0295	Sin referencia	Sin referencia	Sin referencia
Fósforo	SM 4500-P-D	mg/100g	270	Sin referencia	Sin referencia	Sin referencia
Magnesio total	Absorción Atómica	mg/100g	100,0	Sin referencia	Sin referencia	Sin referencia
Materia grasa	NB 228:98	%	3,60	Sin referencia	Sin referencia	Sin referencia
Hidratos de Carbono	Cálculo	%	4,64	Sin referencia	Sin referencia	Sin referencia
Humedad	NB 313010:05	%	88,11	Sin referencia	Sin referencia	Sin referencia
pH (20°C)	SM 4500-H-B		6,8	Sin referencia	Sin referencia	Sin referencia
Proteína total (Nx6,38)	NB/ISO 8968-1:08	%	3,03	Sin referencia	Sin referencia	Sin referencia
Sólidos totales	NB 231:1-1998	%	11,89	Sin referencia	Sin referencia	Sin referencia
Valor energetico	Cálculo	Kcal/100 g	63,08	Sin referencia	Sin referencia	Sin referencia
Coliformes fecales	NB 32005:02	UFC/ml	$6,5 \times 10^2$	Sin referencia	Sin referencia	Sin referencia
Escherichia coli	NB 32005:02	UFC/ml	$1,6 \times 10^2$	Sin referencia	Sin referencia	Sin referencia
Salmonella	NB 32007:03	P/A/25 ml	Ausencia	Sin referencia	Sin referencia	Sin referencia

NB: Norma Boliviana
UFC/ml: Unidad formadora de colonias por mililitros
(*) = No se observa desarrollo de colonias
< : Menor que
ISO: International organization for estandarization
SM: Standard Methods
P/A: Presencia/Ausencia
%: Porcentaje

- 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, 20 de mayo del 2019

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:	Tania Celeste Mamani López				
Solicitante:	Tania Celeste Mamani López				
Dirección:	Barrio San Geronimo				
Teléfono/Fax:	60264786	Correo-e:	*****	Código:	AL 089/19

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Carambola				
Código de muestreo:	****	Fecha de vencimiento:	****	Lote:	***
Fecha y hora de muestreo:	2019-05-06 Hr. 12:30				
Procedencia (Localidad/Prov./Dpto):	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia				
Lugar de muestreo:	Mercado Central				
Responsable de muestreo:	Tania Mamani				
Código de la muestra:	364 FQ 177	Fecha de recepción de la muestra:	2019-05-08		
Cantidad recibida:	700 g	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2019-05-08 al 2019-05-20		

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LÍMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LÍMITES
				Min.	Max.	
Acidez (como ac. cítrico)	NB 229:98	%	0,07	Sin referencia		Sin referencia
Calcio	Absorción Atómica	mg/100g	11	Sin referencia		Sin referencia
Cenizas	NB 39034:10	%	0,47	Sin referencia		Sin referencia
Fibra	Gravimétrico	%	0,29	Sin referencia		Sin referencia
Fósforo	SM 4500 P-D	mg/100g	70,6	Sin referencia		Sin referencia
Materia grasa	NB 228:98	%	0,53	Sin referencia		Sin referencia
Hidratos de Carbono	Cálculo	%	4,41	Sin referencia		Sin referencia
Humedad	NB 313010:05	%	92,47	Sin referencia		Sin referencia
Proteína total (Nx6,25)	NB/ISO 8968 1:08	%	1,80	Sin referencia		Sin referencia
Sólidos totales	NB 231:1-1998	%	7,53	Sin referencia		Sin referencia
Valor energético	Cálculo	Kcal/100 g	29,73	Sin referencia		Sin referencia

NB: Norma Boliviana
%: Porcentaje
ISO: International organization for standardization
Kcal: Kilocalorías
SM: Standard Methods
mg: Miligramos

- 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, 20 de mayo del 2019

Ing. Aníbal Aceituno Cáceres
JEFE DEL CEANID



Original: Cliente

Copia: CEANID



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE "CIENCIAS Y TECNOLOGIA"
 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:	Tania Celeste Mamani López				
Solicitante:	Tania Celeste Mamani López				
Dirección:	Barrio San Geronimo				
Teléfono/Fax:	60264786	Correo-e:	*****	Código:	AL 204/19

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Pulpa de carambola				
Código de muestreo:	M 1	Fecha de vencimiento:	****	Lote:	***
Fecha y hora de muestreo:	2019-07-16 Hr. 17:00				
Procedencia (Localidad/Prov/ Dpto)	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia				
Lugar de muestreo:	Taller de alimentos				
Responsable de muestreo:	Tania Mamani				
Código de la muestra:	839 FQ 504 MB 498	Fecha de recepción de la muestra:	2019-07-17		
Cantidad recibida:	1000 g	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2019-07-17 al 2019-07-29		

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LIMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LIMITES
				Min.	Max.	
Acidez (como ac. cítrico)	NB 229:98	%	0,86	Sin referencia		Sin referencia
Calcio	Absorción Atómica	mg/100g	6,2	Sin referencia		Sin referencia
Cenizas	NB 39034:10	%	0,26	Sin referencia		Sin referencia
Fibra	Gravimétrico	%	n. d.	Sin referencia		Sin referencia
Fósforo	SM 4500-P-D	mg/100g	11,5	Sin referencia		Sin referencia
Grasa	NB 228:98	%	0,20	Sin referencia		Sin referencia
Hidratos de Carbono	Cálculo	%	25,53	Sin referencia		Sin referencia
Humedad	NB 313010:05	%	72,82	Sin referencia		Sin referencia
pH (20°C)	SM 4500-H-B		2,01	Sin referencia		Sin referencia
Proteína total (Nx6,25)	NB/ISO 8968-1:08	%	1,19	Sin referencia		Sin referencia
Sólidos totales	NB 231:1-1998	%	27,18	Sin referencia		Sin referencia
Valor energetico	Cálculo	Kcal/100 g	108,68	Sin referencia		Sin referencia
Escherichia coli	NB 32005:02	UFC/ml	< 1,0 x 10 ¹ (*)	Sin referencia		Sin referencia
Mohos y levaduras	NB 32006:03	UFC/g	< 1,0 x 10 ¹ (*)	Sin referencia		Sin referencia

NB: Norma Boliviana
 < Menor que
 P/A: Presencia/Ausencia

UFC/ml: Unidad formadora de colonias por mililitros
 ISO: International organization for standardization
 %: Porcentaje

(*) = No se observa desarrollo de colonias
 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, 29 de julio del 2019

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:	Tania Celeste Mamani López				
Solicitante:	Tania Celeste Mamani López				
Dirección:	Barrio San Geronimo				
Teléfono/Fax:	60264786	Correo-e	*****	Código	AL 209/19

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Yogur natural				
Código de muestreo:	M 1	Fecha de vencimiento:	****	Lote:	***
Fecha y hora de muestreo:	2019-07-23 Hr. 07:30				
Procedencia (Localidad/Prov/ Dpto)	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia				
Lugar de muestreo:	Taller de alimentos				
Responsable de muestreo:	Tania Mamani				
Código de la muestra:	851 FQ 512 MB 506	Fecha de recepción de la muestra:	2019-07-23		
Cantidad recibida:	1000 ml	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2019-07-23 al 2019-07-31		

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	%	0,78	Sin referencia		Sin referencia
Calcio	Absorción Atómica	mg/100g	134,5	Sin referencia		Sin referencia
Cenizas	NB 39034:10	%	1,03	Sin referencia		Sin referencia
Fósforo	SM 4500-P-D	mg/100g	102,7	Sin referencia		Sin referencia
Magnesio total	Absorción Atómica	mg/100g	10,7	Sin referencia		Sin referencia
Materia grasa	NB 228:98	%	3,63	Sin referencia		Sin referencia
Hidratos de Carbono	Cálculo	%	14,30	Sin referencia		Sin referencia
Humedad	NB 313010:05	%	77,44	Sin referencia		Sin referencia
pH (20°C)	SM 4500-H-B		4,33	Sin referencia		Sin referencia
Proteína total (Nx6,38)	NB/ISO 8968-1:08	%	3,60	Sin referencia		Sin referencia
Sólidos solubles	NB 383:80	°Brix	19,9	Sin referencia		Sin referencia
Sólidos totales	NB 231:1-1998	%	22,56	Sin referencia		Sin referencia
Valor energetico	Cálculo	Kcal/100 g	104,27	Sin referencia		Sin referencia
Coliformes fecales	NB 32005:02	UFC/g	< 1,0 x 10 ¹ (*)	Sin referencia		Sin referencia
Escherichia coli	NB 32005:02	UFC/g	< 1,0 x 10 ¹ (*)	Sin referencia		Sin referencia
Mohos y levaduras	NB 32006:03	UFC/g	< 1,0 x 10 ¹ (*)	Sin referencia		Sin referencia

NB: Norma Boliviana UFC/g: Unidad formadora de colonias por gramo [*] = No se observa desarrollo de colonias
 < : Menor que ISO: International organization for standardization SM: Standard Methods
 Kcal. Kilocalorias %: Porcentaje mg: Miligramos

- 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, 31 de julio del 2019

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:	Tania Celeste Mamani López				
Solicitante:	Tania Celeste Mamani López				
Dirección:	Barrio San Geronimo				
Teléfono/Fax:	60264786	Correo-e	*****	Código	AL 209/19

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Yogur frutado con pulpa de carambola				
Código de muestreo:	M 2	Fecha de vencimiento:	****	Lote:	***
Fecha y hora de muestreo:	2019-07-23 Hr. 07:30				
Procedencia (Localidad/Prov/ Dpto)	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia				
Lugar de muestreo:	Taller de alimentos				
Responsable de muestreo:	Tania Mamani				
Código de la muestra:	852 FQ 513 MB 507	Fecha de recepción de la muestra:	2019-07-23		
Cantidad recibida:	1000 ml	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2019-07-23 al 2019-07-31		

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	%	0,85	Sin referencia	Sin referencia	Sin referencia
Calcio	Absorción Atómica	mg/100g	134,9	Sin referencia	Sin referencia	Sin referencia
Cenizas	NB 39034:10	%	0,87	Sin referencia	Sin referencia	Sin referencia
Fósforo	SM 4500-P-D	mg/100g	201,7	Sin referencia	Sin referencia	Sin referencia
Magnesio total	Absorción Atómica	mg/100g	11,4	Sin referencia	Sin referencia	Sin referencia
Materia grasa	NB 228:98	%	3,43	Sin referencia	Sin referencia	Sin referencia
Hidratos de Carbono	Cálculo	%	15,14	Sin referencia	Sin referencia	Sin referencia
Humedad	NB 313010:05	%	77,01	Sin referencia	Sin referencia	Sin referencia
pH (20°C)	SM 4500-H-B		4,26	Sin referencia	Sin referencia	Sin referencia
Proteína total (Nx6,38)	NB/ISO 8968-1:08	%	3,55	Sin referencia	Sin referencia	Sin referencia
Sólidos solubles	NB 383:80	°Brix	19,2	Sin referencia	Sin referencia	Sin referencia
Sólidos totales	NB 231:1-1998	%	22,99	Sin referencia	Sin referencia	Sin referencia
Valor energetico	Cálculo	Kcal/100 g	105,63	Sin referencia	Sin referencia	Sin referencia
Coliformes fecales	NB 32005:02	UFC/g	< 1,0 x 10 ¹ (*)	Sin referencia	Sin referencia	Sin referencia
Escherichia coli	NB 32005:02	UFC/g	< 1,0 x 10 ¹ (*)	Sin referencia	Sin referencia	Sin referencia
Mohos y levaduras	NB 32006:03	UFC/g	< 1,0 x 10 ¹ (*)	Sin referencia	Sin referencia	Sin referencia

NB: Norma Boliviana
UFC/g: Unidad formadora de colonias por gramo
(*) - No se observa desarrollo de colonias
< Menor que
ISO: International organization for standardization
SM: Standard Methods
Kcal: Kilocalorias
%: Porcentaje
mg.: Miligramos

- 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, 31 de julio del 2019

Ing. Adalid Aceituno Cáceres
JEFE DEL CEANID



Original: Cliente

Copia: CEANID

Dirección: Campus Universitario Facultad de Ciencias y Tecnología Zona "El Tejar" Tel. (591) (4) 6645648

Fax: (591) (4) 6643403 - Email: ceanid@uajms.edu.bo - Casilla 51 - TARIJA - BOLIVIA

ANEXO B

**FORMATO DEL TEST DE
EVALUACIÓN SENSORIAL**

EVALUACIÓN SENSORIAL PARA ELEGIR LA MUESTRA PROTOTIPO DE YOGURT BATIDO SIN PULPA DEL GRUPO 1

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

Set: LTA

Hora:.....

A continuación, se presentan 3 muestras de yogurt batido, por favor sírvase a degustar y coloque “X” de acuerdo al nivel de agrado o desagrado.

Atributos	Escala		Muestras		
			Y1	Y2	Y3
Sabor	5	Me encanta			
	4	Me gusta			
	3	Me gusta poco			
	2	No me gusta			
	1	No me gusta nada			
Aroma	5	Me encanta			
	4	Me gusta			
	3	Me gusta poco			
	2	No me gusta			
	1	No me gusta nada			
Acidez	5	Me encanta			
	4	Me gusta			
	3	Me gusta poco			
	2	No me gusta			
	1	No me gusta nada			
Viscosidad	5	Me encanta			
	4	Me gusta			
	3	Me gusta poco			
	2	No me gusta			
	1	No me gusta nada			

Comentarios:.....

GRACIAS

EVALUACIÓN SENSORIAL PARA ELEGIR LA MUESTRA PROTOTIPO DE YOGURT BATIDO SIN PULPA DEL GRUPO 2

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

Set: LTA **Hora:**.....

A continuación, se presentan 3 muestras de yogurt batido, por favor sírvase a degustar y coloque “X” de acuerdo al nivel de agrado o desagrado.

Atributos	Escala		Muestras		
			Y4	Y5	Y6
Sabor	5	Me encanta			
	4	Me gusta			
	3	Me gusta poco			
	2	No me gusta			
	1	No me gusta nada			
Aroma	5	Me encanta			
	4	Me gusta			
	3	Me gusta poco			
	2	No me gusta			
	1	No me gusta nada			
Acidez	5	Me encanta			
	4	Me gusta			
	3	Me gusta poco			
	2	No me gusta			
	1	No me gusta nada			
Viscosidad	5	Me encanta			
	4	Me gusta			
	3	Me gusta poco			
	2	No me gusta			
	1	No me gusta nada			

Comentarios:.....

GRACIAS

**EVALUACIÓN SENSORIAL PARA DETERMINAR EL TIEMPO DE
CONCENTRACIÓN DE LA PULPA DE CARAMBOLA DEL GRUPO A**

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

Set: LTA **Hora:**.....

A continuación, se presentan 3 muestras de pulpa de carambola con diferentes tiempos de concentración por favor sírvase a degustar y marque con una X de acuerdo al nivel de agrado o desagrado de acuerdo al atributo sabor.

- 1. No me gusta nada
- 2. No me gusta
- 3. Me gusta poco
- 4. Me gusta
- 5. Me encanta

Nivel de agrado	PC1	PC2	PC3
	t = 8 min.	T = 10 min.	T = 12 min.
1			
2			
3			
4			
5			

Comentarios:

.....

.....

.....

GRACIAS

EVALUACIÓN SENSORIAL PARA ELEGIR LA MUESTRA IDEAL DE PULPA DE CARAMBOLA DEL GRUPO B

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

Set: LTA

Hora:.....

A continuación, se presentan 2 muestras de pulpa de carambola, por favor sírvase a degustar y coloque el número de acuerdo al nivel de agrado o desagrado según su preferencia de acuerdo a la escala que se muestra a continuación.

- 1. No me gusta nada
- 2. No me gusta
- 3. Me gusta poco
- 4. Me gusta
- 5. Me encanta

Atributos	Muestras	
	PA1	PA2
Color		
Sabor		
Aroma		
textura		
Aspecto		

Comentarios:

.....

.....

.....

GRACIAS

EVALUACIÓN SENSORIAL DE YOGURT FRUTADO CON PULPA DE CARAMBOLA DEL GRUPO 3

Nombre: **Fecha:**

Set: LTA

Hora:

A continuación, se presentan 4 muestras de yogurt frutado con pulpa de carambola, por favor sírvase a degustar y coloque “X” de acuerdo al nivel de agrado o desagrado.

Atributos	Escala		Muestras			
			Y301	Y302	Y501	Y502
Sabor	5	Me encanta				
	4	Me gusta				
	3	Me gusta poco				
	2	No me gusta				
	1	No me gusta nada				
Aroma	5	Me encanta				
	4	Me gusta				
	3	Me gusta poco				
	2	No me gusta				
	1	No me gusta nada				
Acidez	5	Me encanta				
	4	Me gusta				
	3	Me gusta poco				
	2	No me gusta				
	1	No me gusta nada				
Viscosidad	5	Me encanta				
	4	Me gusta				
	3	Me gusta poco				
	2	No me gusta				
	1	No me gusta nada				

¿Le gustaría el yogurt con pulpa?

¿Le gustaría que tenga más pulpa?

SI	NO
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Comentarios:

.....

.....

GRACIAS

EVALUACIÓN SENSORIAL PARA ELEGIR LA MUESTRA IDEAL DE YOGURT FRUTADO CON PULPA DE CARAMBOLA DEL GRUPO 4

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

Set: LTA **Hora:**.....

A continuación, se presentan 3 muestras de yogurt frutado con pulpa de carambola, por favor sírvase a degustar y coloque “X” de acuerdo al nivel de agrado o desagrado.

Atributos	Escala		Muestras		
			Y301	Y302	Y303
Sabor	5	Me encanta			
	4	Me gusta			
	3	Me gusta poco			
	2	No me gusta			
	1	No me gusta nada			
Aroma	5	Me encanta			
	4	Me gusta			
	3	Me gusta poco			
	2	No me gusta			
	1	No me gusta nada			
Acidez	5	Me encanta			
	4	Me gusta			
	3	Me gusta poco			
	2	No me gusta			
	1	No me gusta nada			
Viscosidad	5	Me encanta			
	4	Me gusta			
	3	Me gusta poco			
	2	No me gusta			
	1	No me gusta nada			
Cantidad de pulpa	5	Me encanta			
	4	Me gusta			
	3	Me gusta poco			
	2	No me gusta			
	1	No me gusta nada			

Comentarios:.....

.....

.....

GRACIAS

EVALUACIÓN SENSORIAL PARA LA ELECCIÓN DE LA MUESTRA REFERENCIA DE YOGURT FRUTADO

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

Set: LTA

Hora:.....

A continuación, se presentan 4 muestras de diferentes marcas de yogurt frutado con pulpa de durazno, por favor sírvase a degustar y coloque el número de acuerdo al nivel de agrado o desagrado según su preferencia.

- 1. No me gusta nada
- 2. No me gusta
- 3. Me gusta poco
- 4. Me gusta
- 5. Me encanta

Atributos	Muestras			
	YT	YP	YL	YPA
Sabor				
Color				
Viscosidad				

¿Cuál de las cuatro muestras prefiere más?, marque con una “X” en el código de la muestra de su preferencia.

YT	YP	YL	YPA

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

GRACIAS

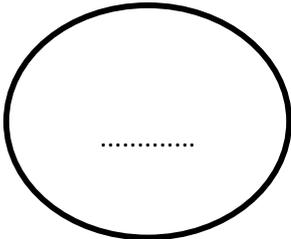
COMPARACIÓN DE MUESTRA IDEAL CON LA MUESTRA REFERENCIA

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

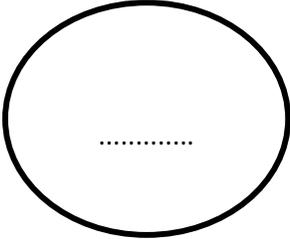
Set: LTA **Hora:**.....

A continuación, se presentan 2 muestras de yogurt frutado, por favor sírvase a degustar y coloque “X” en la muestra de su agrado de acuerdo al atributo viscosidad.

YPA



Y303



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

GRACIAS

ANEXO C

**ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE FISHER Y
TUKEY**

ANEXO C

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

Según (Ramírez, 2016), para realizar el análisis estadístico Fisher se siguen los siguientes pasos:

1. Planteamiento de Hipótesis

Hp: No hay diferencia entre tratamiento (muestras).

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

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

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

4. Suposiciones:

5. Construcción del cuadrado de ANVA y criterio de decisión:

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

❖ **Suma de cuadrados de los totales SC(T):**

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

❖ **Suma de cuadrados de los tratamientos SC(A):**

$$SC(A) = \frac{\sum Y_j^2}{n} - \frac{(Y_{..})^2}{n*a}$$

❖ **Suma de cuadrados de jueces SC(B):**

$$SC(B) = \frac{\sum Y_i^2}{a} - \frac{(Y_{..})^2}{n*a}$$

Dónde:

a = es el número de tratamiento o muestras

n = es el número de jueces

❖ **Suma de cuadrados del error SC(E):**

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

Los criterios de decisión a tomar en cuenta son:

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

❖ Se rechaza la Hp si $F_{cal} > F_{tab}$ (se realiza la prueba de Tukey)

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

Tabla C.1

Análisis de varianza para la resolución del estadístico Fisher

Fuente de Variación (FV)	Suma de Cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados Medios (CM)	Fisher calculado (F _{cal})	Fisher tabulado (F _{tab})
Total	SC(T)	na-1			
Muestras (A)	SC(A)	(a-1)	$CM(A) = \frac{SC(A)}{(a-1)}$	$\frac{CM(A)}{CM(E)}$	$\frac{V_1}{V_2} = \frac{GL_{SC(A)}}{GL_{SC(E)}}$
Jueces (B)	SC(B)	(n-1)	$CM(B) = \frac{SC(B)}{(n-1)}$	$\frac{CM(B)}{CM(E)}$	$\frac{V_1}{V_2} = \frac{GL_{SC(B)}}{GL_{SC(E)}}$
Error	SC(E)	(a-1)(n-1)	$CM(E) = \frac{SC(E)}{n(a-1)}$		

Fuente: Ramírez, 2016

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

7. Desarrollo de la prueba estadística de Tukey

- ❖ Se calcula el *error estándar* (ϵ), el cual es igual a:

$$\epsilon = \left(\frac{CM_E}{j}\right)^{\frac{1}{2}} \quad \epsilon = \left(\frac{\text{cuadrado medio del error}}{N^\circ \text{ de jueces}}\right)^{\frac{1}{2}}$$

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

- ❖ Se determina la *diferencia mínima significativa* (D.M.S.) de Tukey en base a la siguiente ecuación:

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

8. Ordenamiento de los promedios

Ordenar los promedios del tratamiento de mayor a menor.

9. Realizar las diferencias de las medias

Realizar las diferencias entre las medias (\bar{x}) y comparar con los datos de la *diferencia mínima significativa* (D.M.S.) de Tukey.

10. Determinación de la existencia de diferencias significativas

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

Tabla C.2

Valores promedios para el atributo sabor del yogurt batido sin pulpa del grupo 1

Jueces	Muestras (Escala hedónica)			Total (Y _i)
	Y1	Y2	Y3	
1	5	4	5	14
2	4	3	5	12
3	4	3	4	11
4	4	2	4	10
5	3	4	5	12
6	5	4	5	14
7	4	4	5	13
8	5	4	4	13
9	5	4	5	14
10	4	4	5	13
11	3	3	4	10
12	3	4	4	11
13	5	4	4	13
14	4	5	5	14
15	4	3	5	12
16	5	4	4	13
17	4	5	4	13
18	4	5	3	12
19	3	3	4	10
20	3	3	5	11
\bar{x}	4,05	3,75	4,45	12,25
$\sum Y_i$	81	75	89	245
$\sum Y_j^2$	339	293	403	3037

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.3

Análisis de varianza para el atributo sabor del yogurt batido sin pulpa del grupo 1

(FV)	(SC)	(GL)	(CM)	(F _{cal})	(F _{tab})
Total	34,58	59,00	-	-	-
Muestras	4,93	2,00	2,47	5,29	3,24
Jueces	11,92	19,00	0,63	1,34	1,87
Error	17,73	38,00	0,47	-	-

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.4

Desarrollo del estadístico de Tukey para el atributo sabor del yogurt batido sin pulpa del grupo 1

ϵ	RES	DMS = $\epsilon * RES$
0,15	3,45	0,53

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.5

Diferencia de medias de Tukey para el atributo sabor del yogurt batido sin pulpa del grupo 1

Tratamiento	Valor	Diferencia	Significancia
Y3 - Y2	4,45 - 3,75	0,70 > 0,53	Si hay diferencia
Y3 - Y1	4,45 - 4,05	0,40 < 0,53	No hay diferencia
Y1 - Y2	4,05 - 3,75	0,30 < 0,53	No hay diferencia

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.6

Valores promedios para el atributo aroma del yogurt batido sin pulpa del grupo 1

Jueces	Muestras (Escala hedónica)			Total (Y _i)
	Y1	Y2	Y3	
1	4	4	3	11
2	4	3	5	12
3	4	4	3	11
4	4	3	4	11
5	3	3	4	10
6	5	4	4	13
7	3	5	4	12
8	4	3	3	10
9	3	3	4	10
10	3	3	5	11
11	3	3	2	8
12	4	3	3	10
13	4	4	4	12
14	4	3	4	11
15	5	4	4	13
16	4	4	4	12
17	4	4	4	12
18	5	3	4	12
19	4	4	4	12
20	4	4	2	10
\bar{x}	3,90	3,55	3,70	11,15
$\sum Y_i$	78	71	74	223
$\sum Y_j^2$	312	259	286	2515

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.7

Análisis de varianza para el atributo aroma del yogurt batido sin pulpa del grupo 1

(FV)	(SC)	(GL)	(CM)	(F _{cal})	(F _{tab})
Total	28,18	59,00	-	-	-
Muestras	1,23	2,00	0,62	1,34	3,24
Jueces	9,52	19,00	0,50	1,09	1,87
Error	17,43	38,00	0,46	-	-

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.8

Valores promedios para el atributo acidez del yogurt batido sin pulpa del grupo 1

Jueces	Muestras (Escala hedónica)			Total (Y _i)
	Y1	Y2	Y3	
1	4	4	5	13
2	5	3	4	12
3	2	2	4	8
4	4	3	4	11
5	4	4	4	12
6	5	4	4	13
7	3	4	5	12
8	3	3	3	9
9	4	4	5	13
10	4	4	5	13
11	3	2	4	9
12	3	5	4	12
13	4	3	3	10
14	5	5	4	14
15	4	3	5	12
16	4	4	5	13
17	4	4	5	13
18	5	4	4	13
19	3	3	4	10
20	4	3	4	11
\bar{x}	3,85	3,55	4,25	11,65
$\sum Y_i$	77	71	85	233
$\sum Y_j^2$	309	265	369	2767

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.9

Análisis de varianza para el atributo acidez del yogurt batido sin pulpa del grupo 1

(FV)	(SC)	(GL)	(CM)	(F _{cal})	(F _{tab})
Total	38,18	59,00	-	-	-
Muestras	4,93	2,00	2,47	5,96	3,24
Jueces	17,52	19,00	0,92	2,23	1,87
Error	15,73	38,00	0,41	-	-

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.10

Desarrollo del estadístico de Tukey para el atributo acidez del yogurt batido sin pulpa del grupo 1

ϵ	RES	DMS = $\epsilon * RES$
0,14	3,45	0,49

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.11

Diferencia de las medias de Tukey para el atributo acidez del yogurt batido sin pulpa del grupo 1

Tratamiento	Valor	Diferencia	Significancia
Y3 – Y2	4,25 – 3,55	0,70 > 0,49	Si hay diferencia
Y3 – Y1	4,25 – 3,85	0,40 < 0,49	No hay diferencia
Y1 – Y2	3,85 – 3,55	0,30 < 0,49	No hay diferencia

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.12

Valores promedios para el atributo viscosidad del yogurt batido sin pulpa del grupo 1

Jueces	Muestras (Escala hedónica)			Total (Y _i)
	Y1	Y2	Y3	
1	4	3	3	10
2	4	3	5	12
3	3	3	4	10
4	3	3	4	10
5	4	4	4	12
6	4	5	5	14
7	4	4	4	12
8	2	3	4	9
9	5	5	4	14
10	3	3	4	10
11	3	4	3	10
12	3	4	4	11
13	5	5	4	14
14	3	3	5	11
15	4	5	4	13
16	4	4	4	12
17	4	3	3	10
18	5	4	5	14
19	3	5	3	11
20	3	5	4	12
\bar{x}	3,65	3,90	4,00	11,55
$\sum Y_i$	73	78	80	231
$\sum Y_j^2$	279	318	328	2717

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.14

Valores promedios para el atributo sabor del yogurt batido sin pulpa del grupo 2

Jueces	Muestras (Escala hedónica)			Total (Y _i)
	Y4	Y5	Y6	
1	3	4	5	12
2	2	4	5	11
3	4	4	3	11
4	5	5	5	15
5	5	5	5	15
6	3	4	4	11
7	5	4	4	13
8	4	5	4	13
9	5	4	5	14
10	4	5	3	12
11	4	4	4	12
12	5	3	4	12
13	4	5	5	14
14	4	3	4	11
15	4	4	3	11
16	4	5	4	13
17	3	4	3	10
18	4	4	4	12
19	3	4	5	12
20	4	4	5	13
\bar{x}	3,95	4,20	4,20	12,35
$\sum Y_i$	79	84	84	247
$\sum Y_j^2$	325	360	364	3087

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.13

Análisis de varianza para el atributo viscosidad del yogurt batido sin pulpa del grupo 1

(FV)	(SC)	(GL)	(CM)	(F _{cal})	(F _{tab})
Total	35,65	59,00	-	-	-
Muestras	1,30	2,00	0,65	1,37	3,24
Jueces	16,32	19,00	0,86	1,81	1,87
Error	18,03	38,00	0,47	-	-

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.15

Análisis de varianza para el atributo sabor del yogurt batido sin pulpa del grupo 2

(FV)	(SC)	(GL)	(CM)	(F _{cal})	(F _{tab})
Total	32,18	59,00	-	-	-
Muestras	0,83	2,00	0,42	0,76	3,24
Jueces	12,18	19,00	0,64	1,17	1,87
Error	20,83	38,00	0,55	-	-

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.16

Valores promedios para el atributo aroma del yogurt batido sin pulpa del grupo 2

Jueces	Muestras (Escala hedónica)			Total (Y _i)
	Y4	Y5	Y6	
1	3	4	5	12
2	5	3	4	12
3	4	4	4	12
4	3	3	2	8
5	4	5	5	14
6	4	5	5	14
7	4	3	3	10
8	5	4	4	13
9	5	4	5	14
10	4	5	4	13
11	4	5	3	12
12	4	4	4	12
13	4	5	4	13
14	4	3	3	10
15	4	4	3	11
16	3	3	4	10
17	3	4	4	11
18	4	4	3	11
19	5	4	3	12
20	4	4	4	12
\bar{x}	4,00	4,00	3,80	11,80
$\sum Y_i$	80	80	76	236
$\sum Y_j^2$	328	330	302	2830

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.17

Análisis de varianza para el atributo aroma del yogurt batido sin pulpa del grupo 2

(FV)	(SC)	(GL)	(CM)	(F _{cal})	(F _{tab})
Total	31,73	59,00	-	-	-
Muestras	0,53	2,00	0,27	0,63	3,24
Jueces	15,07	19,00	0,79	1,87	1,87
Error	16,13	38,00	0,42	-	-

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.18

Valores promedios para el atributo acidez del yogurt batido sin pulpa del grupo 2

Jueces	Muestras (Escala hedónica)			Total (Y _i)
	Y4	Y5	Y6	
1	3	5	5	13
2	3	4	3	10
3	3	3	2	8
4	4	4	4	12
5	3	5	4	12
6	4	4	4	12
7	4	3	3	10
8	3	5	4	12
9	4	4	4	12
10	4	5	3	12
11	3	4	3	10
12	5	3	5	13
13	4	5	5	14
14	4	4	3	11
15	2	3	3	8
16	4	4	4	12
17	3	4	2	9
18	3	4	4	11
19	3	4	5	12
20	4	4	4	12
\bar{x}	3,50	4,05	3,70	11,25
$\sum Y_i$	70	81	74	225
$\sum Y_j^2$	254	337	290	2581

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.19

Análisis de varianza para el atributo acidez del yogurt batido sin pulpa del grupo 2

(FV)	(SC)	(GL)	(CM)	(F _{cal})	(F _{tab})
Total	37,25	59,00	-	-	-
Muestras	3,10	2,00	1,55	3,35	3,24
Jueces	16,58	19,00	0,87	1,89	1,87
Error	17,57	38,00	0,46	-	-

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.20

Desarrollo del estadístico de Tukey para el atributo acidez del yogurt batido sin pulpa del grupo 2

ϵ	RES	DMS = $\epsilon * RES$
0,15	3,448	0,53

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.21

Diferencia de las medias de Tukey para el atributo acidez del yogurt batido sin pulpa del grupo 2

Tratamiento	Valor	Diferencia	Significancia
Y5 – Y4	4,05 – 3,50	0,55 > 0,53	Si hay diferencia
Y5 – Y6	4,05 – 3,70	0,35 < 0,53	No hay diferencia
Y6 – Y4	3,50 – 3,50	0,20 < 0,53	No hay diferencia

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.22

Valores promedios para el atributo viscosidad del yogurt batido sin pulpa del grupo 2

Jueces	Muestras (Escala hedónica)			Total (Y _i)
	Y4	Y5	Y6	
1	4	3	3	10
2	3	5	4	12
3	3	4	4	11
4	4	3	4	11
5	5	4	4	13
6	3	4	4	11
7	5	4	4	13
8	3	4	4	12
9	4	4	5	13
10	3	4	4	11
11	4	3	3	10
12	4	5	4	13
13	4	5	3	12
14	3	4	3	10
15	3	5	4	12
16	4	5	4	13
17	3	4	5	12
18	4	4	4	12
19	5	5	5	15
20	4	4	4	12
\bar{x}	3,75	4,15	4,00	11,90
$\sum Y_i$	75	83	80	238
$\sum Y_j^2$	291	353	328	2862

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.24

Valores promedios para determinar el tiempo de concentración de la pulpa de carambola del grupo A

Jueces	Muestras (Escala hedónica)			Total (Y _i)
	PC1	PC2	PC3	
1	4	3	3	10
2	5	3	3	11
3	3	5	4	12
4	5	4	3	12
5	4	5	4	13
6	4	5	4	13
7	3	3	4	10
8	2	4	4	10
9	4	4	5	13
10	4	5	5	14
11	4	3	5	12
12	5	3	5	13
13	3	4	4	11
14	4	5	4	13
15	3	3	5	11
16	3	4	5	12
17	3	4	5	12
18	3	4	4	11
19	4	4	5	13
20	2	4	3	8
\bar{x}	3,60	3,95	4,20	11,75
$\sum Y_i$	72	79	84	235
$\sum Y_j^2$	274	323	364	2795

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.23

Análisis de varianza para el atributo viscosidad del yogurt batido sin pulpa del grupo 2

(FV)	(SC)	(GL)	(CM)	(F _{cal})	(F _{tab})
Total	27,93	59,00	-	-	-
Muestras	1,63	2,00	0,82	1,90	3,24
Jueces	9,93	19,00	0,52	1,21	1,87
Error	16,37	38,00	0,43	-	-

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.25

Análisis de varianza para determinar el tiempo de concentración de la pulpa de carambola del grupo A

(FV)	(SC)	(GL)	(CM)	(F _{cal})	(F _{tab})
Total	40,58	59,00	-	-	-
Muestras	3,63	2,00	1,82	2,69	3,24
Jueces	11,25	19,00	0,59	0,88	1,87
Error	25,70	38,00	0,68	-	-

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.26

Valores promedios para el atributo color de la pulpa de carambola del grupo B

Jueces	Muestras (Escala hedónica)		Total (Y _i)
	PA1	PA2	
1	4	4	8
2	3	4	7
3	4	4	8
4	4	3	7
5	4	5	9
6	4	4	8
7	4	4	8
8	3	5	8
9	5	5	10
10	4	4	8
11	4	4	8
12	4	4	8
13	5	5	10
14	3	3	6
15	4	4	8
16	2	3	5
17	3	4	7
18	3	5	8
19	4	5	9
20	4	5	9
\bar{x}	3,75	4,20	7,95
$\sum Y_i$	75	84	159
$\sum Y_j^2$	291	362	1291

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.27

Análisis de varianza para el atributo color de la pulpa de carambola del grupo B

(FV)	(SC)	(GL)	(CM)	(F _{cal})	(F _{tab})
Total	20,98	39,00	-	-	-
Muestras	2,02	1,00	2,02	7,03	4,38
Jueces	13,48	19,00	0,71	2,46	2,17
Error	5,48	19,00	0,29	-	-

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.28

Desarrollo del estadístico de Tukey para el atributo color de la pulpa de carambola del grupo B

ϵ	RES	DMS = $\epsilon * RES$
0,12	2,96	0,36

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.29

Diferencia de las medias de Tukey para el atributo color de la pulpa de carambola del grupo B

Tratamiento	Valor	Diferencia	Significancia
PA2 – PA1	4,20 – 3,75	0,45 > 0,36	Si hay diferencia

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.30

Valores promedios para el atributo sabor de la pulpa de carambola del grupo B

Jueces	Muestras (Escala hedónica)		Total (Y _i)
	PA1	PA2	
1	3	4	7
2	4	5	9
3	4	4	8
4	2	4	6
5	4	5	9
6	4	5	9
7	4	4	8
8	3	4	7
9	5	4	9
10	3	4	7
11	3	3	6
12	4	4	8
13	5	4	9
14	4	5	9
15	4	3	7
16	3	4	7
17	3	4	7
18	3	5	8
19	3	5	8
20	4	5	9
\bar{x}	3,60	4,25	7,85
$\sum Y_i$	72	85	157
$\sum Y_j^2$	270	369	1253

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.31

Análisis de varianza para el atributo sabor de la pulpa de carambola del grupo B

(FV)	(SC)	(GL)	(CM)	(F _{cal})	(F _{tab})
Total	22,78	39,00	-	-	-
Muestras	4,23	1,00	4,23	9,70	4,38
Jueces	10,28	19,00	0,54	1,24	2,17
Error	8,27	19,00	0,44	-	-

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.32

Desarrollo del estadístico de Tukey para el atributo sabor de la pulpa de carambola del grupo B

ϵ	RES	DMS = $\epsilon * RES$
0,15	2,96	0,44

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.33

Diferencia de las medias de Tukey para el atributo sabor de la pulpa de carambola del grupo B

Tratamiento	Valor	Diferencia	Significancia
PA2 – PA1	4,25 – 3,60	0,65 > 0,44	Si hay diferencia

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.34

Valores promedios para el atributo aroma de la pulpa de carambola del grupo B

Jueces	Muestras (Escala hedónica)		Total (Y_i)
	PA1	PA2	
1	4	4	8
2	4	3	7
3	4	4	8
4	2	2	4
5	4	5	9
6	4	4	8
7	4	5	9
8	4	5	9
9	3	4	7
10	3	4	7
11	3	4	7
12	4	4	8
13	4	4	8
14	5	4	9
15	4	3	7
16	3	3	6
17	3	3	6
18	4	5	9
19	4	5	9
20	3	4	7
\bar{x}	3,65	3,95	7,60
$\sum Y_i$	73	79	152
$\sum Y_j^2$	275	325	1188

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.36

Valores promedios para el atributo textura de la pulpa de carambola del grupo B

Jueces	Muestras (Escala hedónica)		Total (Y_i)
	PA1	PA2	
1	4	5	9
2	3	4	7
3	4	3	7
4	3	4	7
5	3	4	7
6	3	4	7
7	4	5	9
8	4	5	9
9	4	4	8
10	4	4	8
11	3	4	7
12	4	4	8
13	5	4	9
14	4	5	9
15	4	3	7
16	2	3	5
17	4	4	8
18	4	3	7
19	5	4	9
20	5	4	9
\bar{x}	3,80	4,00	7,80
$\sum Y_i$	76	80	156
$\sum Y_j^2$	300	328	1240

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.35

Análisis de varianza para el atributo aroma de la pulpa de carambola del grupo B

(FV)	(SC)	(GL)	(CM)	(F _{cal})	(F _{tab})
Total	22,40	39,00	-	-	-
Muestras	0,90	1,00	0,90	3,35	4,38
Jueces	16,40	19,00	0,86	3,22	2,17
Error	5,10	19,00	0,27	-	-

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.37

Análisis de varianza para el atributo textura de pulpa de carambola del grupo B

(FV)	(SC)	(GL)	(CM)	(F _{cal})	(F _{tab})
Total	19,60	39,00	-	-	-
Muestras	0,40	1,00	0,40	1,00	4,38
Jueces	11,60	19,00	0,61	1,53	2,17
Error	7,60	19,00	0,40	-	-

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.38

Valores promedios para el atributo aspecto de la pulpa de carambola del grupo B

Jueces	Muestras (Escala hedónica)		Total (Y _i)
	PA1	PA2	
1	4	5	9
2	3	4	7
3	4	4	8
4	3	4	7
5	4	5	9
6	4	4	8
7	5	5	10
8	3	4	7
9	4	4	8
10	3	4	7
11	4	4	8
12	4	4	8
13	5	3	8
14	4	5	9
15	3	4	7
16	4	5	9
17	4	3	7
18	3	5	8
19	3	5	8
20	4	5	9
\bar{x}	3,75	4,30	8,05
$\sum Y_i$	75	86	161
$\sum Y_j^2$	289	378	1311

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.39

Análisis de varianza para el atributo aspecto de la pulpa de carambola del grupo B

(FV)	(SC)	(GL)	(CM)	(F _{cal})	(F _{tab})
Total	18,98	39,00	-	-	-
Muestras	3,02	1,00	3,02	6,78	4,38
Jueces	7,48	19,00	0,39	0,88	2,17
Error	8,48	19,00	0,45	-	-

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.40

Desarrollo del estadístico de Tukey para el atributo aspecto de la pulpa de carambola del grupo B

ϵ	RES	DMS = $\epsilon * RES$
0,15	2,96	0,44

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.41

Diferencia de las medias de Tukey para el atributo aspecto de la pulpa de carambola del grupo B

Tratamiento	Valor	Diferencia	Significancia
PA2 – PA1	4,30 – 3,75	0,55 > 0,44	Si hay diferencia

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.42

Valores promedios para el atributo sabor del yogurt frutado con pulpa de carambola del grupo 3

Jueces	Muestras (Escala hedónica)				Total (Y _i)
	Y301	Y302	Y501	Y502	
1	4	5	4	4	17
2	5	5	4	4	18
3	3	3	5	4	14
4	4	5	3	4	16
5	3	4	3	4	14
6	5	5	4	5	19
7	5	4	4	4	17
8	3	5	4	3	15
9	4	4	4	5	17
10	5	4	3	4	16
11	4	5	4	5	18
12	5	5	4	5	19
13	4	5	3	3	15
14	5	4	4	5	18
15	5	4	4	5	18
16	4	3	5	3	14
17	5	4	4	4	17
18	4	5	4	4	17
19	4	5	4	4	17
20	5	4	3	3	15
\bar{x}	4,30	4,40	3,85	4,10	16,65
$\sum Y_i$	86	88	77	82	333
$\sum Y_j^2$	380	396	303	346	5585

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.44

Valores promedios para el atributo aroma del yogurt frutado con pulpa de carambola del grupo 3

Jueces	Muestras (Escala hedónica)				Total (Y _i)
	Y301	Y302	Y501	Y502	
1	4	5	4	3	16
2	3	4	3	4	14
3	3	3	5	4	14
4	4	4	3	4	15
5	3	3	3	3	12
6	5	5	5	5	20
7	4	5	5	4	18
8	3	5	4	3	14
9	4	3	3	5	15
10	4	5	4	5	18
11	4	5	4	4	17
12	4	4	4	4	16
13	4	4	4	4	16
14	5	4	4	5	18
15	5	4	4	5	18
16	4	4	5	4	17
17	4	4	5	4	17
18	4	5	4	4	17
19	4	4	4	4	16
20	4	4	4	4	16
\bar{x}	3,95	4,20	4,05	4,10	16,30
$\sum Y_i$	79	84	81	82	326
$\sum Y_j^2$	319	362	337	344	5372

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.43

Análisis de varianza para el atributo sabor del yogurt frutado con pulpa de carambola del grupo 3

(FV)	(SC)	(GL)	(CM)	(F _{cal})	(F _{tab})
Total	38,89	79,00	-	-	-
Muestras	3,54	3,00	1,18	2,67	2,77
Jueces	10,14	19,00	0,53	1,21	1,77
Error	25,21	57,00	0,44	-	-

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.45

Análisis de varianza para el atributo aroma del yogurt frutado con pulpa de carambola del grupo 3

(FV)	(SC)	(GL)	(CM)	(F _{cal})	(F _{tab})
Total	33,55	79,00	-	-	-
Muestras	0,65	3,00	0,22	0,67	2,77
Jueces	14,55	19,00	0,77	2,38	1,77
Error	18,35	57,00	0,32	-	-

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.46

Valores promedios para el atributo acidez del yogurt frutado con pulpa de carambola del grupo 3

Jueces	Muestras (Escala hedónica)				Total (Y _i)
	Y301	Y302	Y501	Y502	
1	5	5	4	4	18
2	5	5	4	4	18
3	4	3	5	4	14
4	4	4	3	3	13
5	3	3	3	4	13
6	5	5	4	5	19
7	5	4	5	4	18
8	3	4	3	4	13
9	4	4	4	5	16
10	3	4	5	4	16
11	4	4	4	5	17
12	5	4	4	5	18
13	4	5	3	3	15
14	5	4	4	5	18
15	5	4	3	5	17
16	4	4	5	3	15
17	5	4	4	4	17
18	4	5	4	5	18
19	5	4	4	4	17
20	5	5	4	4	18
\bar{x}	4,35	4,20	3,95	4,20	16,40
$\sum Y_i$	87	84	79	84	328
$\sum Y_j^2$	375	334	321	362	5450

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.48

Valores promedios para el atributo viscosidad del yogurt frutado con pulpa de carambola del grupo 3

Jueces	Muestras (Escala hedónica)				Total (Y _i)
	Y301	Y302	Y501	Y502	
1	4	5	4	4	17
2	4	4	4	3	15
3	3	4	5	4	16
4	3	4	3	3	12
5	2	3	3	3	10
6	4	4	5	4	17
7	4	4	4	3	15
8	3	3	4	5	15
9	3	3	5	4	15
10	4	5	5	4	18
11	4	5	4	4	17
12	4	4	4	5	17
13	5	4	3	3	15
14	5	4	4	4	17
15	4	5	4	5	18
16	2	3	3	2	9
17	5	5	4	4	18
18	4	4	4	5	17
19	3	3	4	4	14
20	5	5	5	5	20
\bar{x}	3,75	4,05	4,05	3,90	15,75
$\sum Y_i$	75	81	81	78	315
$\sum Y_j^2$	297	339	337	318	5073

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.47

Análisis de varianza para el atributo acidez del yogurt frutado con pulpa de carambola del grupo 3

	(FV)	(SC)	(GL)	(CM)	(F _{cal})	(F _{tab})
Total	27,55	79,00	-	-	-	-
Muestras	1,65	3,00	0,55	1,34	2,77	
Jueces	12,55	19,00	0,66	1,61	1,77	
Error	23,35	57,00	0,41	-	-	

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.49

Análisis de varianza para el atributo viscosidad del yogurt frutado con pulpa de carambola del grupo 3

	(FV)	(SC)	(GL)	(CM)	(F _{cal})	(F _{tab})
Total	50,69	79,00	-	-	-	-
Muestras	1,24	3,00	0,41	1,09	2,77	
Jueces	27,94	19,00	1,47	3,90	1,77	
Error	21,51	57,00	0,38	-	-	

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.50

Valores promedios para el atributo sabor del yogurt frutado con pulpa de carambola del grupo 4

Jueces	Muestras (Escala hedónica)			Total (Y _i)
	Y301	Y302	Y303	
1	4	5	5	14
2	5	4	5	14
3	3	4	4	11
4	4	3	4	11
5	3	5	3	11
6	4	4	5	13
7	5	3	4	12
8	4	3	4	11
9	4	4	4	12
10	5	4	4	13
11	4	4	5	13
12	5	4	5	14
13	4	4	4	12
14	4	3	4	11
15	5	5	5	15
16	5	5	5	15
17	4	3	4	11
18	4	3	5	12
19	5	4	4	13
20	4	4	5	13
\bar{x}	4,25	3,90	4,40	12,55
$\sum Y_i$	85	78	88	251
$\sum Y_j^2$	369	314	394	3185

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.51

Análisis de varianza para el atributo sabor del yogurt frutado con pulpa de carambola del grupo 4

(FV)	(SC)	(GL)	(CM)	(F _{cal})	(F _{tab})
Total	26,98	59,00	-	-	-
Muestras	2,63	2,00	1,32	3,94	3,24
Jueces	11,65	19,00	0,61	1,83	1,87
Error	12,70	38,00	0,33	-	-

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.52

Desarrollo del estadístico de Tukey para el atributo sabor del yogurt frutado con pulpa de carambola del grupo 4

ϵ	RES	DMS = $\epsilon * RES$
0,13	3,45	0,44

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.53

Diferencia de las medias de Tukey para el atributo sabor del yogurt frutado con pulpa de carambola del grupo 4

Tratamiento	Valor	Diferencia	Significancia
Y303 – Y302	4,40 – 3,90	0,50 > 0,44	Si hay diferencia
Y303 – Y301	4,40 – 4,25	0,15 < 0,44	No hay diferencia
Y301 – Y302	4,25 – 3,90	0,35 < 0,44	No hay diferencia

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.54

Valores promedios para el atributo aroma del yogurt frutado con pulpa de carambola del grupo 4

Jueces	Muestras (Escala hedónica)			Total (Y _i)
	Y301	Y302	Y303	
1	4	4	5	13
2	4	5	4	13
3	4	4	4	12
4	4	3	3	10
5	3	4	3	10
6	3	2	4	9
7	5	3	4	12
8	4	4	4	12
9	3	4	4	11
10	3	4	4	11
11	3	4	3	10
12	4	3	3	10
13	4	4	4	12
14	4	3	4	11
15	5	5	5	15
16	5	5	5	15
17	3	4	3	10
18	3	3	4	10
19	2	3	3	8
20	4	4	5	13
\bar{x}	3,70	3,75	3,90	11,35
$\sum Y_i$	74	75	78	227
$\sum Y_j^2$	286	293	314	2641

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.55

Análisis de varianza para el atributo aroma del yogurt frutado con pulpa de carambola del grupo 4

(FV)	(SC)	(GL)	(CM)	(F _{cal})	(F _{tab})
Total	34,18	59,00	-	-	-
Muestras	0,43	2,00	0,22	0,67	3,24
Jueces	21,52	19,00	1,13	3,52	1,87
Error	12,23	38,00	0,32	-	-

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.56

Valores promedios para el atributo acidez del yogurt frutado con pulpa de carambola del grupo 4

Jueces	Muestras (Escala hedónica)			Total (Y _i)
	Y301	Y302	Y303	
1	4	5	5	14
2	4	4	5	13
3	4	4	5	13
4	4	3	4	11
5	4	4	3	11
6	3	2	3	8
7	5	3	4	12
8	4	4	4	12
9	4	4	4	12
10	4	4	4	12
11	5	4	4	13
12	3	3	4	10
13	5	4	4	13
14	4	3	4	11
15	5	5	5	15
16	5	5	5	15
17	4	3	4	11
18	4	3	4	11
19	4	4	4	12
20	4	4	5	13
\bar{x}	4,15	3,75	4,20	12,10
$\sum y_i$	83	75	84	242
$\sum y_j^2$	335	293	360	2980

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.57

Análisis de varianza para el atributo acidez del yogurt frutado con pulpa de carambola del grupo 4

(FV)	(SC)	(GL)	(CM)	(F _{cal})	(F _{tab})
Total	27,93	59,00	-	-	-
Muestras	2,43	2,00	1,22	5,62	3,24
Jueces	17,27	19,00	0,91	4,19	1,87
Error	8,23	38,00	0,22	-	-

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.58

Desarrollo del estadístico de Tukey para el atributo acidez del yogurt frutado con pulpa de carambola del grupo 4

ϵ	RES	DMS = $\epsilon * RES$
0,10	3,45	0,36

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.59

Diferencia de las medias de Tukey para el atributo acidez del yogurt frutado con pulpa de carambola del grupo 4

Tratamiento	Valor	Diferencia	Significancia
Y303 – Y302	4,20 – 3,75	0,45 > 0,36	Si hay diferencia
Y303 – Y301	4,20 – 4,15	0,05 < 0,36	No hay diferencia
Y301 – Y302	4,15 – 3,75	0,40 > 0,36	Si hay diferencia

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.60

Valores promedios para el atributo viscosidad del yogurt frutado con pulpa de carambola del grupo 4

Jueces	Muestras (Escala hedónica)			Total (Y _i)
	Y301	Y302	Y303	
1	5	4	4	13
2	5	5	5	15
3	3	4	4	11
4	2	3	4	9
5	4	4	3	11
6	2	2	4	8
7	5	3	4	12
8	3	4	5	12
9	2	4	3	9
10	4	4	5	13
11	3	4	4	11
12	3	3	4	10
13	2	2	3	6
14	3	3	4	10
15	5	5	5	15
16	5	5	5	15
17	4	3	5	12
18	4	3	4	11
19	4	4	4	12
20	4	4	5	13
\bar{x}	3,60	3,65	4,20	11,45
$\sum Y_i$	72	73	84	229
$\sum Y_j^2$	282	281	362	2717

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.61

Análisis de varianza para el atributo viscosidad del yogurt frutado con pulpa de carambola del grupo 4

(FV)	(SC)	(GL)	(CM)	(F _{cal})	(F _{tab})
Total	53,60	59,00	-	-	-
Muestras	3,70	2,00	1,85	5,65	3,24
Jueces	34,93	19,00	1,84	4,25	1,87
Error	14,97	38,00	0,39	-	-

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.62

Desarrollo del estadístico de Tukey para el atributo viscosidad del yogurt frutado con pulpa de carambola del grupo 4

ϵ	RES	DMS = $\epsilon * RES$
0,14	3,45	0,48

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.63

Diferencia de las medias de Tukey para el atributo viscosidad del yogurt frutado con pulpa de carambola del grupo 4

Tratamiento	Valor	Diferencia	Significancia
Y303 – Y301	4,20 – 3,60	0,60 > 0,48	Si hay diferencia
Y303 – Y302	4,20 – 3,65	0,55 > 0,48	Si hay diferencia
Y302 – Y301	3,65 – 3,60	0,05 < 0,48	No hay diferencia

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.64

Valores promedios para el atributo sabor de la muestra referencia

Jueces	Muestras (Escala hedónica)				Total (Y _i)
	YT	YP	YL	YPA	
1	3	4	4	4	15
2	2	4	3	4	13
3	4	3	4	5	16
4	3	4	5	5	17
5	3	5	4	5	17
6	3	3	3	3	12
7	3	4	2	4	13
8	3	4	2	4	13
9	4	2	3	4	13
10	3	5	3	4	15
11	2	4	3	4	13
12	4	4	1	5	14
13	4	2	1	4	11
14	5	5	3	4	17
15	4	3	3	4	14
16	4	3	3	5	15
17	3	3	4	5	15
18	4	2	3	5	14
19	4	2	3	5	14
20	3	4	4	5	16
\bar{x}	3,40	3,50	3,05	4,40	14,35
$\sum Y_i$	68	70	61	88	287
$\sum Y_j^2$	242	264	205	394	4173

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.65

Análisis de varianza para el atributo sabor de la muestra referencia

(FV)	(SC)	(GL)	(CM)	(F _{cal})	(F _{tab})
Total	75,39	79,00	-	-	-
Muestras	19,84	3,00	6,61	8,99	2,77
Jueces	13,64	19,00	0,72	0,98	1,77
Error	41,91	57,00	0,74	-	-

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.66

Desarrollo del estadístico de Tukey para el atributo sabor de la muestra referencia

ϵ	RES	DMS = $\epsilon * RES$
0,19	3,75	0,71

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.67

Diferencia de las medias de Tukey para el atributo sabor de la muestra referencia

Tratamiento	Valor	Diferencia	Significancia
YPA – YL	4,40 – 3,05	1,35 > 0,71	Si hay diferencia
YPA – YT	4,40 – 3,40	1,00 > 0,71	Si hay diferencia
YPA – YP	4,40 – 3,50	0,90 > 0,71	Si hay diferencia
YP – YL	3,50 – 3,05	0,45 < 0,71	No hay diferencia
YP – YT	3,50 – 3,40	0,10 < 0,71	No hay diferencia
YT – YL	3,40 – 3,05	0,35 < 0,71	No hay diferencia

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.68

Valores promedios para el atributo color de la muestra referencia

Jueces	Muestras (Escala hedónica)				Total (Y _i)
	YT	YP	YL	YPA	
1	4	4	3	4	15
2	2	3	4	4	13
3	3	4	4	5	16
4	4	4	4	5	17
5	4	4	4	4	16
6	3	3	2	4	12
7	3	3	2	4	12
8	3	3	3	4	13
9	4	2	2	3	11
10	4	5	5	4	18
11	4	3	3	3	13
12	4	4	3	4	15
13	4	3	1	4	12
14	3	5	3	5	16
15	4	4	3	4	15
16	3	3	4	5	15
17	3	3	4	5	15
18	4	2	3	5	14
19	2	2	4	5	13
20	3	3	2	3	11
\bar{x}	3,40	3,35	3,15	4,20	14,10
$\sum Y_i$	68	67	63	84	11
$\sum Y_j^2$	240	239	217	362	4052

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.69

Análisis de varianza para el atributo color de la muestra referencia

(FV)	(SC)	(GL)	(CM)	(F _{cal})	(F _{tab})
Total	63,95	79,00	-	-	-
Muestras	12,85	3,00	4,28	7,59	2,77
Jueces	18,95	19,00	1,00	1,77	1,77
Error	32,15	57,00	0,56	-	-

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.70

Desarrollo del estadístico de Tukey para el atributo color de la muestra referencia

ϵ	RES	DMS = $\epsilon * RES$
0,17	3,75	0,63

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.71

Diferencia de las medias de Tukey para el atributo color de la muestra referencia

Tratamiento	Valor	Diferencia	Significancia
YPA – YT	4,20 – 3,40	0,80 > 0,63	Si hay diferencia
YPA – YP	4,20 – 3,35	0,85 > 0,63	Si hay diferencia
YPA – YL	4,20 – 3,15	1,05 > 0,63	Si hay diferencia
YT – YP	3,40 – 3,35	0,05 < 0,63	No hay diferencia
YT – YL	3,40 – 3,15	0,25 < 0,63	No hay diferencia
YP – YL	3,35 – 3,15	0,20 < 0,63	No hay diferencia

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.72

Valores promedios para el atributo viscosidad de la muestra referencia

Jueces	Muestras (Escala hedónica)				Total (Y _i)
	YT	YP	YL	YPA	
1	3	3	3	3	12
2	3	3	3	3	12
3	3	3	4	5	15
4	3	4	4	4	15
5	5	5	4	4	18
6	4	3	4	4	15
7	2	4	3	5	14
8	3	3	3	4	13
9	4	2	2	3	11
10	3	3	3	4	13
11	5	4	3	4	16
12	4	4	4	5	17
13	4	3	1	4	12
14	3	4	3	4	14
15	3	4	3	3	13
16	4	4	3	5	16
17	3	4	3	4	14
18	4	2	3	5	14
19	4	1	1	4	10
20	3	3	3	4	13
\bar{x}	3,50	3,30	3,00	4,05	13,85
$\sum Y_i$	70	66	60	81	277
$\sum Y_j^2$	256	234	194	337	3913

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.73

Análisis de varianza para el atributo viscosidad de la muestra referencia

(FV)	(SC)	(GL)	(CM)	(F _{cal})	(F _{tab})
Total	61,89	79,00	-	-	-
Muestras	11,74	3,00	3,91	7,19	2,77
Jueces	19,14	19,00	1,01	1,85	1,77
Error	31,01	57,00	0,54	-	-

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.74

Desarrollo del estadístico de Tukey para el atributo viscosidad de la muestra referencia

ϵ	RES	DMS = $\epsilon * RES$
0,16	3,75	0,62

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.75

Diferencia de las medias de Tukey para el atributo viscosidad de la muestra referencia

Tratamiento	Valor	Diferencia	Significancia
YPA – YL	4,05 – 3,00	1,05 > 0,62	Si hay diferencia
YPA – YP	4,05 – 3,30	0,75 > 0,62	Si hay diferencia
YPA – YT	4,05 – 3,50	0,55 < 0,62	No hay diferencia
YT – YL	3,50 – 3,30	0,20 < 0,62	No hay diferencia
YT – YP	3,50 – 3,00	0,50 < 0,62	No hay diferencia
YP – YL	3,30 – 3,00	0,30 < 0,62	No hay diferencia

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.76

Comparación de muestra ideal con la muestra referencia para el atributo viscosidad

Jueces	Muestras		Total
	YPA	Y303	
1	1	0	1
2	0	1	1
3	1	0	1
4	0	1	1
5	0	1	1
6	0	1	1
7	0	1	1
8	0	1	1
9	0	1	1
10	1	0	1
11	0	1	1
12	0	1	1
13	1	0	1
14	1	0	1
15	0	1	1
16	0	1	1
17	0	1	1
18	1	0	1
19	0	1	1
20	0	1	1
Total	6	14	20

Fuente: Elaboración propia

Según (Rojas, 2012. Pág. 21), el cálculo del porcentaje está dado por:

$$\% P_s = \frac{m_s}{m_t} * 100 = \frac{m_s}{\sum_{s=1}^s m_s} * 100 = w_s * 100$$

$$\% = \frac{6}{20} * 100$$

$$\% = 30$$

$$\% = \frac{14}{20} * 100$$

$$\% = 70$$

ANEXO D

DISEÑO EXPERIMENTAL

ANEXO D

Metodología para la resolución del diseño factorial 3²

Este procedimiento es dado según (Gutiérrez & De la Vara, 2008), para la prueba estadística:

1. Planteamiento de la hipótesis

$H_o: \gamma_i = 0$ (no hay efecto significativo del factor A sobre la variable respuesta).

$H_o: \delta_j = 0$ (no hay efecto del factor B sobre la variable respuesta).

$H_o: (\gamma\delta)_{ij} = 0$ (no hay efecto de interacción de los factores A y B sobre la variable respuesta).

2. Nivel de significación: 0,01 (1%)

3. Prueba de significación o tipo de prueba: “F”

4. Suposiciones:

Los datos (muestras) siguen una distribución normal ($\sim N$)

Los datos (muestras) son extraídos aleatoriamente de un muestreo al azar

5. Se procede a plantear la matriz experimental de las variables A, B, del diseño experimental y los niveles de variación de los factores.

❖ Suma de cuadrados para los tres efectos

$$SC_A = \sum_{i=1}^3 \frac{Y_{i..}^2}{3n} - \frac{Y_{...}^2}{n \cdot 3^2}$$

$$SC_B = \sum_{j=1}^3 \frac{Y_{.j.}^2}{3n} - \frac{Y_{...}^2}{n \cdot 3^2}$$

$$SC_{AB} = \sum_{i=1}^3 \sum_{j=1}^3 \frac{Y_{ij.}^2}{n} - \frac{Y_{...}^2}{n \cdot 3^2} - SC_A - SC_B$$

❖ Suma de cuadrado total

$$SC_T = \sum_{i=1}^3 \sum_{j=1}^3 \sum_{k=1}^n Y_{ijk}^2 - \frac{Y_{...}^2}{n \cdot 3^2}$$

❖ Suma de cuadrado del error aleatorio

$$SC_E = SC_T - SC_{AB} - SC_A - SC_B$$

Descomposición a efectos con 1 grado de libertad: El ANOVA considera los efectos A, B y AB de manera global, es decir, sin especificar si influyen de manera lineal, cuadrática o de ambas formas. Las sumas de cuadrados de cada efecto se pueden descomponer en sumas de cuadrados con un grado de libertad. Por ejemplo, la suma de cuadrados del efecto A con 2 grados de libertad se pueden desglosar en los componentes A_L y A^2 (efecto lineal y cuadrático). Asimismo, la suma de cuadrados de AB se puede desglosar en cuatro componentes con un grado de libertad: $A_L B_L$, $A_L B^2$, $A^2 B_L$ y $A^2 B^2$.

$$\begin{aligned} \text{Contraste } A^2 &= (Y_{3..} - Y_{2..}) - (Y_{2..} - Y_{1..}) \\ &= (1)Y_{3..} + (-2)Y_{2..} + (1)Y_{1..} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Contraste } A_L &= (Y_{3..} - Y_{2..}) + (Y_{2..} - Y_{1..}) \\ &= (1)Y_{3..} + (0)Y_{2..} + (-1)Y_{1..} \end{aligned}$$

$$SC_{A^2} = \frac{(\text{Contraste } A^2)^2}{n \sum_{i=1}^3 \sum_{j=1}^3 c_{ij}^2}$$

Donde:

n = es el número de réplicas

c = los coeficientes de los contrastes (tabla D.1)

Tabla D.1

Coefficientes para calcular los contrastes

Total	t_L	t^2	C_L	C^2	$t_L C_L$	$t_L C^2$	$t^2 C_L$	$t^2 C^2$
-	-1	1	-1	1	1	-1	-1	1
-	0	-2	-1	1	0	0	2	-2
-	1	1	-1	1	-1	1	-1	1
-	-1	1	0	-2	0	2	0	-2
-	0	-2	0	-2	0	0	0	4
-	1	1	0	-2	0	-2	0	-2
-	-1	1	1	1	-1	-1	1	1
-	0	-2	1	1	0	0	-2	-2
-	1	1	1	1	1	1	1	1

Fuente: Gutiérrez & De la Vara, 2008

Tabla D.2

Análisis de varianza para diseño factorial 3²

Fuente de Variación (FV)	Suma de Cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados Medios (CM)	F _o	Valor - p
A_L	SC_{A_L}	1	CM_{A_L}	CM_{A_L}/CM_E	P(F > F _o)
A^2	SC_{A^2}	1	CM_{A^2}	CM_{A^2}/CM_E	P(F > F _o)
B_L	SC_{B_L}	1	CM_{B_L}	CM_{B_L}/CM_E	P(F > F _o)
B^2	SC_{B^2}	1	CM_{B^2}	CM_{B^2}/CM_E	P(F > F _o)
$A_L B_L$	$SC_{A_L B_L}$	1	$CM_{A_L B_L}$	$CM_{A_L B_L}/CM_E$	P(F > F _o)
$A_L B^2$	$SC_{A_L B^2}$	1	$CM_{A_L B^2}$	$CM_{A_L B^2}/CM_E$	P(F > F _o)
$A^2 B_L$	$SC_{A^2 B_L}$	1	$CM_{A^2 B_L}$	$CM_{A^2 B_L}/CM_E$	P(F > F _o)
$A^2 B^2$	$SC_{A^2 B^2}$	1	$CM_{A^2 B^2}$	$CM_{A^2 B^2}/CM_E$	P(F > F _o)
Error	SC_E	$3^2(n - 1)$	CM_E	-	-
Total	SC_T	$n * 3^2 - 1$	-	-	-

Fuente: Gutiérrez & De la Vara, 2008

Tabla D.3

Matriz experimental I para la variable respuesta acidez en el proceso de fermentación

Corrida	Variables		Réplica I	Réplica II	Total
	Tiempo de fermentación (t)	Porcentaje de cultivo lácteo (C)			
(1)	4,0	0,0012	0,66	0,65	1,31
t_L	4,5	0,0012	0,74	0,77	1,51
t^2	5,0	0,0012	0,74	0,83	1,57
C_L	4,0	0,0014	0,70	0,71	1,41
C^2	4,5	0,0014	0,78	0,74	1,52
$t_L C_L$	5,0	0,0014	0,82	0,78	1,60
$t_L C^2$	4,0	0,0016	0,70	0,79	1,49
$t^2 C_L$	4,5	0,0016	0,79	0,75	1,54
$t^2 C^2$	5,0	0,0016	0,85	0,83	1,68

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.4

Matriz experimental II para la variable respuesta acidez en el proceso de fermentación

Tiempo de fermentación (t)	Porcentaje de cultivo lácteo (C)						Total
	0,0012		0,0014		0,0016		
4,0	0,66	1,31	0,70	1,41	0,70	1,49	4,21
	0,65		0,71		0,79		
4,5	0,74	1,51	0,78	1,52	0,79	1,54	4,57
	0,77		0,74		0,75		
5,0	0,74	1,57	0,82	1,60	0,85	1,68	4,85
	0,83		0,78		0,83		
Totales	4,39		4,53		4,71		13,63

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.5

Análisis de varianza para la variable respuesta acidez en el proceso de fermentación

Fuente de Variación (FV)	Suma de Cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados Medios (CM)	F _o	Valor - p	Significancia
t_L	0,00853	1	0,00853	6,99	10,56	No
t^2	0,00004	1	0,00004	0,03	10,56	No
C_L	0,03441	1	0,03441	28,20	10,56	Si
C^2	0,00018	1	0,00018	0,15	10,56	No
$t_L C_L$	0,00061	1	0,00061	0,50	10,56	No
$t_L C^2$	0,00020	1	0,00020	0,16	10,56	No
$t^2 C_L$	0,00220	1	0,00220	1,80	10,56	No
$t^2 C^2$	1,39x10 ⁻⁶	1	1,39x10 ⁻⁶	1,14x10 ⁻³	10,56	No
Error	0,01099	9	0,00122	-	-	-
Total	0,05716	17	-	-	-	-

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.6

Matriz experimental I para la variable respuesta (pH) en el proceso de fermentación

Corrida	Variables		Réplica I	Réplica II	Total
	Tiempo de fermentación (t)	Porcentaje de cultivo lácteo (C)			
(1)	4,0	0,0012	5,11	5,17	10,28
t_L	4,5	0,0012	4,94	4,98	9,92
t^2	5,0	0,0012	4,99	4,80	9,79
C_L	4,0	0,0014	5,00	5,00	10,00
C^2	4,5	0,0014	4,88	4,96	9,84
$t_L C_L$	5,0	0,0014	4,80	4,85	9,65
$t_L C^2$	4,0	0,0016	5,03	4,99	10,02
$t^2 C_L$	4,5	0,0016	4,88	4,95	9,83
$t^2 C^2$	5,0	0,0016	4,78	4,68	9,46

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.7

Matriz experimental II para la variable respuesta (pH) en el proceso de fermentación

Tiempo de fermentación (t)	Porcentaje de cultivo lácteo (C)						Total
	0,0012		0,0014		0,0016		
4,0	5,11	10,28	5,00	10,00	5,03	10,02	30,30
	5,17		5,00		4,99		
4,5	4,94	9,92	4,88	9,84	4,88	9,83	29,59
	4,98		4,96		4,95		
5,0	4,99	9,79	4,80	9,65	4,78	9,46	28,90
	4,80		4,85		4,68		
Totales	29,99		29,49		29,31		88,79

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.8

Análisis de varianza para la variable respuesta (pH) en el proceso de fermentación

Fuente de Variación (FV)	Suma de Cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados Medios (CM)	F _o	Valor - p	Significancia
t_L	0,03853	1	0,03853	10,39	10,56	No
t^2	0,00284	1	0,00284	0,77	10,56	No
C_L	0,16333	1	0,16333	44,02	10,56	Si
C^2	$1,11 \times 10^{-5}$	1	$1,11 \times 10^{-5}$	$2,99 \times 10^{-3}$	10,56	No
$t_L C_L$	0,00061	1	0,00061	0,16	10,56	No
$t_L C^2$	0,00510	1	0,00510	1,37	10,56	No
$t^2 C_L$	0,00700	1	0,00700	1,89	10,56	No
$t^2 C^2$	0,00017	1	0,00017	0,05	10,56	No
Error	0,03337	9	0,00371	-	-	-
Total	0,25096	17	-	-	-	-

Fuente: Elaboración propia

ANEXO E

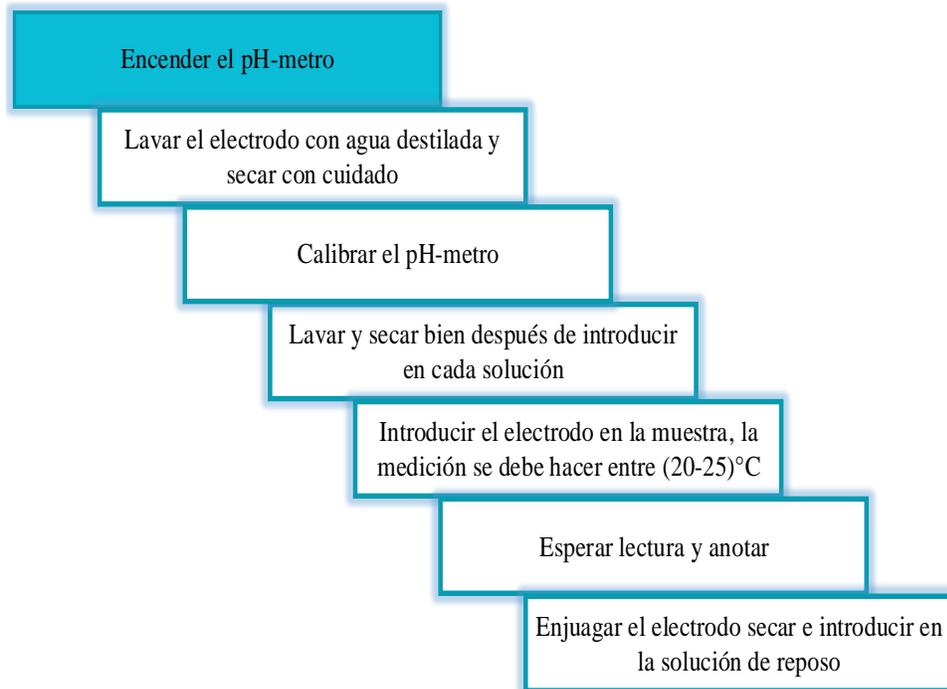
**METODOLOGÍA PARA EL CONTROL
DE CALIDAD**

ANEXO E Metodología para el control de calidad

E.1. Determinación de pH

Se trata de una medida de la acidez de una sustancia, solución o disolución. El termino pH indica la concentración de iones hidrogeno en una disolución.

1. **Método:** Instrumental potenciométrico (Electrométrico)
2. **Objetivo:** Determinar el pH de una muestra.
3. **Campo de aplicación:** Aplicable a lácteos, gaseosas, salsas, jugos, aguas, etc.
4. **Principio del método:** Este método determina el pH, midiendo el potencial generado (en milivolts) por un electrodo de vidrio que es sensible a la actividad del ion H^+ , este potencial es comparado contra un electrodo de referencia, que genera un potencial constante e independiente del pH. La calibración periódica del electrodo del sistema es importante y se realiza con soluciones buffer frescas.
5. **Procedimiento:** Ver figura E.1.
6. **Expresión de resultados:** Los resultados obtenidos se expresan numeralmente los valores estarán expresados en un rango de 0 -14. Se debe anotar la temperatura de la muestra al determinar el pH.



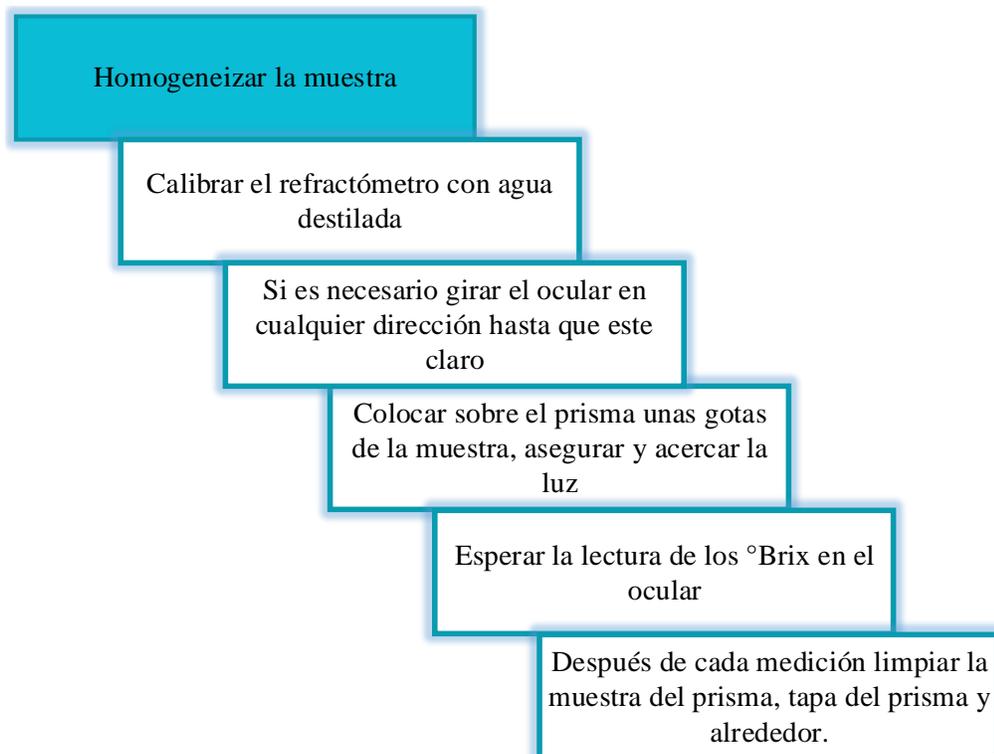
Fuente: LTA, 2019

Figura E.1. Determinación de pH

E.2. Determinación de sólidos solubles (°Brix)

Los °Brix miden la cantidad de sólidos solubles presentes en productos lácteos, jugos o pulpas expresados en porcentaje de sacarosa. Los sólidos solubles están compuestos por los azúcares, ácidos, sales y demás compuestos solubles en agua presentes en los jugos de las células de una fruta. Se determinan empleando un refractómetro calibrado y a 20°C. Si la pulpa o jugo se hallan a diferente temperatura se podrá realizar un ajuste en °Brix, según la temperatura en que se realice la lectura.

- 1. Método:** Instrumental, refractométrico.
- 2. Objetivo:** Determinar los °Brix o sólidos solubles totales disueltos en una muestra.
- 3. Campo de aplicación:** Lácteos, mermeladas, jaleas, pulpas, salsas, etc.
- 4. Principio del método:** Se basa en el cambio de dirección que sufren los rayos luminosos en el límite de separación de dos medios en los cuales es distinta la velocidad de propagación de la luz.
- 5. Procedimiento:** Ver figura E.2.
- 6. Expresión de resultados:** Los resultados se expresan como °Brix.



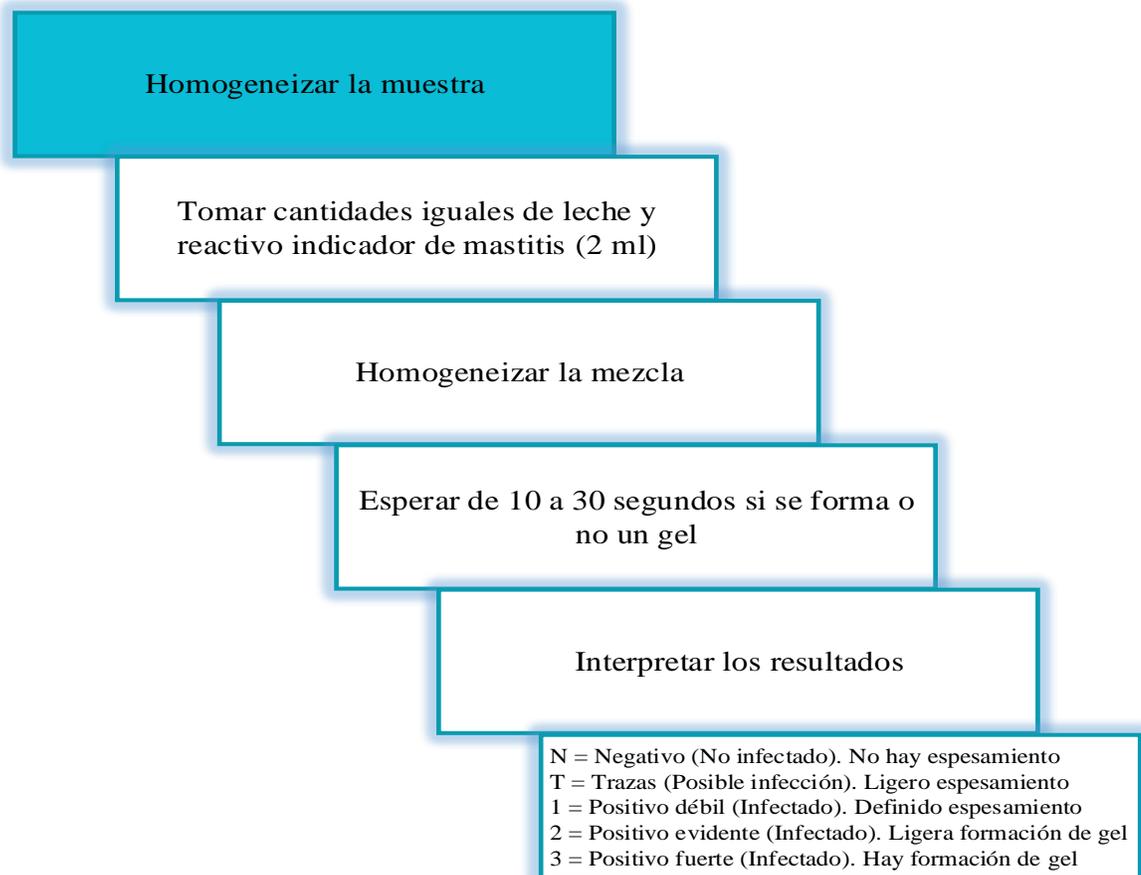
Fuente: LTA, 2019

Figura E.2. Determinación de sólidos solubles (°Brix)

E.3. Control de mastitis

El reactivo indicador de mastitis se compone de un detergente y un indicador de pH. Cuando se mezcla con la leche, reacciona y forma un gel viscoso. Cuantas más células somáticas hay en la leche, más viscosa y espesa se hará la mezcla. El cambio de color indica la variación del pH de la leche y, por lo tanto, el nivel de inflamación.

- 1. Reactivo indicador de mastitis:** Reactimast o California Mastitis Test (CMT).
- 2. Objetivo:** Determinar la presencia de mastitis en la leche.
- 3. Campo de aplicación:** Leches
- 4. Principio del método:** Se basa en la reacción de un compuesto químico que rompe las células (lisador) y deja salir su ADN fuera de la membrana celular, estos filamentos de ADN tienen tendencia a formar unas estructuras tipo gel cuando se unen unos con otros.
- 5. Procedimiento:** Ver figura E.3.
- 6. Expresión de resultados:**



Fuente: LTA, 2019

Figura E.3. Control de mastitis

ANEXO F

DETERMINACIÓN DE LA ACIDEZ

TITULABLE

ANEXO F Determinación de la acidez titulable

F.1. Acidez titulable en productos lácteos

Según (IBNORCA, 2013), NB 229 Productos lácteos – Determinación de la acidez titulable.

1. Objeto y campo de aplicación

Esta norma establece el método para determinar la acidez titulable de los productos fluidos como ser leche fresca, cruda, leche pasteurizada, homogeneizada o no, leches saborizadas, productos lácteos formulados y productos lácteos fermentados, etc.

2. Definiciones:

- **Acidez natural:** Corresponde a la cantidad de hidróxido consumido por los componentes propios de la leche hasta el punto de neutralización y cuyo valor será expresado como equivalente de ácido láctico en porcentaje.
- **Acidez desarrollada:** Corresponderá a la cantidad de hidróxido de sodio consumido por la cantidad de ácido que se ha generado por el desarrollo de microorganismos hasta el punto de generación expresado como ácido láctico en porcentaje.
- **Acidez titulable:** Corresponderá a la suma de la acidez natural más la acidez desarrollada.

3. Método de ensayo

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

Método volumétrico

Material y equipo

- Bureta de vidrio de 25 ml graduada en decimas
- Pipeta graduada de 10 ml
- Matraces de 100 ml

Reactivos

- Solución de hidróxido de sodio 0,1 N
- Fenolftaleína al 1%

4. Preparación de la muestra:

Se lleva la muestra a una temperatura de aproximadamente 20 °C, agitando suavemente hasta que este homogénea, se mide rápidamente la cantidad que se va utilizar en el ensayo.

5. Procedimiento

Medir 9 ml de la muestra preparada y vaciar en un vaso de precipitado o matraz, añadir 5 gotas de solución de fenolftaleína, titular con hidróxido de sodio 0,1 N, hasta un cambio de coloración rosado.

6. Expresión de resultados

$$A = \frac{V * N * 0,090}{m} * 100$$

Donde:

V = volumen de hidróxido de sodio 0,1 N

N = normalidad de la solución de hidróxido de sodio

m = cantidad de la masa

Para transformar este resultado a la escala Dornic hacer uso de la siguiente relación:

$$\% A_{\acute{a}c.l} = \frac{V_{NaOH}}{10}$$

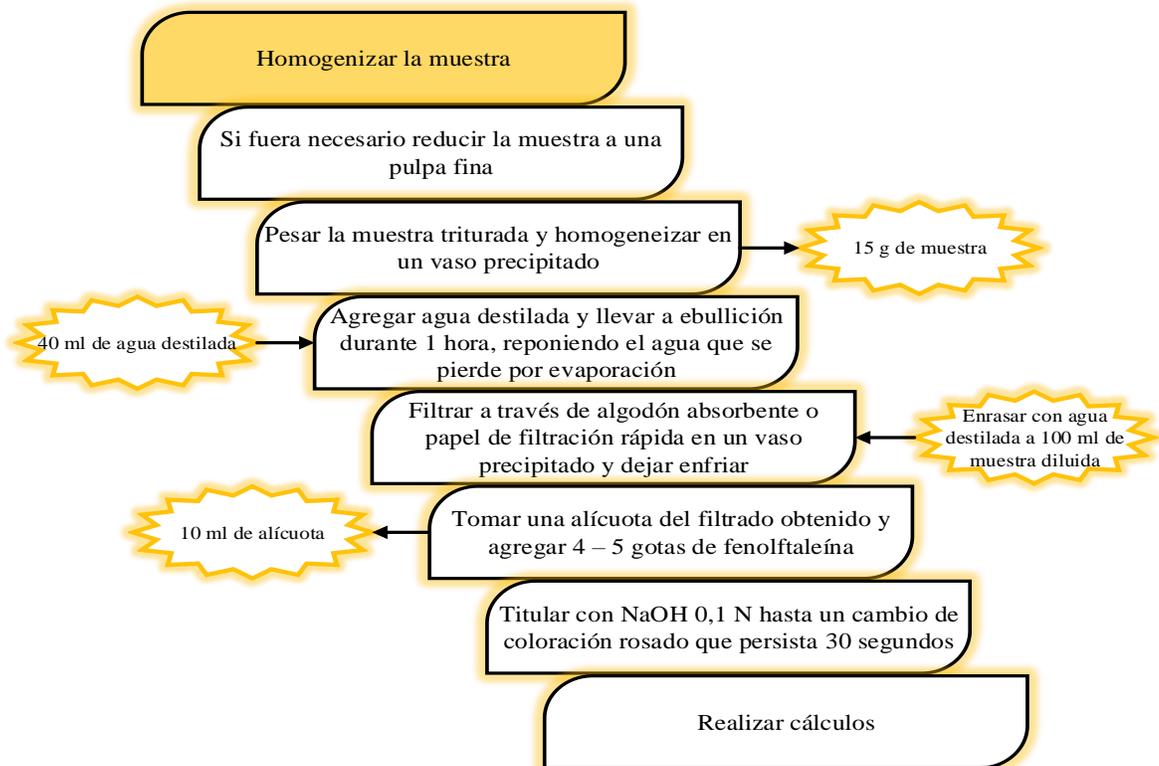
$$^{\circ}D = \% A_{\acute{a}c.l} * 10$$

Los valores de porcentaje de ácido láctico corresponderán a los g de ácido láctico por g de muestra.

F.2. Acidez titulable en conservas

Según (CEANID, 2019), la determinación de la acidez de zumos comerciales, naturales, conservas, etc. Se lleva a cabo mediante una valoración de ácido-base; los resultados que se obtienen corresponden a la suma de los ácidos minerales y orgánicos, aunque de manera general en el caso de frutas y hortalizas, se tratan de los ácidos cítrico, málico, oxálico y tartárico.

- 1. Método:** Volumétrico con hidróxido de sodio.
- 2. Objetivo:** Determinar la acidez titulable de una muestra.
- 3. Campo de aplicación:** Aplicable a productos elaborados a partir de frutas y vegetales.
- 4. Principio del método:** Consiste en determinar la acidez por titulación con NaOH, usando fenolftaleína como indicador.
- 5. Procedimiento:** Ver figura F.1.



Fuente: CEANID, 2019

Figura F.1. Acidez titulable en conservas

6. Cálculos y expresión de resultados

Los cálculos se realizan utilizando la siguiente fórmula y los resultados obtenidos se expresan como porcentaje de ácido cítrico, acético, málico, tartárico, según sea el caso.

$$\% \text{ Acidez} = \frac{100 * V * N * f * meq}{m * 10} * 100$$

Donde:

% Ácido cítrico = acidez titulable en porcentaje

N = normalidad del NaOH

f = factor de corrección de la solución de NaOH ($f = 1,001$)

V = volumen de la solución de NaOH gastado en la titulación (ml)

m = peso de la muestra (g)

meq = mili equivalente del ácido

100 = volumen total de la muestra diluida

10 = volumen de la alícuota

Deducción de la fórmula:

$$meq \text{ Ac} = meq \text{ NaOH}$$

$$\frac{m_{Ac}}{PE_{Ac}} = V * N * f$$

$$m_{Ac} = N * V * f * PE_{Ac}$$

$$N * V_{NaOH} * f * PE_{Ac} \text{ ----- } m(g)$$

$$X \text{ ----- } 100 \text{ g}$$

$$X = \frac{N * V_{NaOH} * f * PE_{Ac} * 100g}{m(g)}$$

$$\frac{N * V_{NaOH} * f * PE_{Ac} * 100g}{m(g)} \text{ ----- } 10 \text{ ml de solución}$$

$$X \text{ ----- } 100 \text{ ml de solución}$$

$$X = \frac{N \left(\frac{eq}{l}\right) \left(\frac{1}{1000ml}\right) * V_{NaOH}(ml) * f * PE_{Ac} \left(\frac{eq}{g}\right) * 100g * 100 \text{ ml}}{m(g) * 10 \text{ ml}}$$

$$X = \frac{100 * N_{NaOH} * V_{NaOH} * f * meq_{ácido} * 100}{m * 10}$$

$$X = \% \text{ Acidez} = \frac{100 * N_{NaOH} * V_{NaOH} * f * meq_{ácido}}{m * 10} * 100$$

Mili equivalente para los diferentes ácidos:

Ácido acético = 0,06005

Ácido cítrico = 0,06404

Ácido málico = 0,06704

Ácido tartárico = 0,07505

Datos de masa y volumen para determinar la acidez titulable

Tabla F.1

Diseño factorial 3² del yogurt batido sin pulpa

Corrida	Replica I		Replica II	
	m	V	m	V
(1)	8,75	6,4	8,70	6,3
t_L	8,41	6,9	8,35	7,1
t^2	8,60	7,1	7,30	6,7
C_L	9,27	7,2	8,74	6,9
C^2	8,52	7,4	8,82	7,3
$t_L C_L$	9,15	8,3	8,54	7,4
$t_L C^2$	8,44	6,6	8,08	7,1
$t^2 C_L$	8,59	7,5	8,57	7,1
$t^2 C^2$	8,50	8,0	8,66	8,0

Fuente: Elaboración propia

Tabla F.3

Control del yogurt batido sin pulpa en el almacenamiento

Tiempo (días)	YNCC		YNSC	
	m	V	m	V
1	7,11	5,0	7,14	5,0
3	7,28	5,2	7,50	5,6
5	7,26	5,3	7,44	5,7
8	7,58	5,5	7,59	5,5
10	7,71	6,5	7,72	6,3
12	7,73	6,8	7,62	6,2
15	8,57	6,7	7,49	6,2
17	7,10	5,5	7,49	6,2
19	7,13	5,7	8,48	6,9
22	7,13	5,7	7,20	6,0
24	7,54	6,2	8,20	7,0

Fuente: Elaboración propia

Tabla F.2

Control en el proceso de fermentación del yogurt batido sin pulpa

Tiempo (minutos)	Y001		Y002	
	m	V	m	V
0,0	9,59	1,7	9,61	1,7
30,0	9,56	1,7	9,58	1,7
60,0	9,54	1,7	9,75	1,7
90,0	9,62	1,8	9,59	2,0
120,0	6,69	2,1	9,25	2,5
150,0	9,41	3,1	8,90	4,5
180,0	9,46	4,3	8,66	5,3
210,0	8,68	5,1	8,29	5,7
240,0	8,26	5,8	8,24	6,2
270,0	8,38	6,6	-	-

Fuente: Elaboración propia

Tabla F.4

Control de pulpa de carambola en el almacenamiento

Tiempo (días)	1A		1B	
	m	V	m	V
0	15	3,0	15	3,0
7	15	3,1	15	3,0
14	15	3,1	15	3,0
21	15	3,1	15	3,0
28	15	3,2	15	3,0
35	15	3,2	15	2,9
42	15	3,3	15	2,9
49	15	3,1	15	2,9
56	15	3,0	15	2,9
63	15	3,1	15	2,9

Fuente: Elaboración propia

Tabla F.5*Control del yogurt frutado con pulpa de carambola en el almacenamiento*

Tiempo (días)	YFCC		YFSC	
	m	V	m	V
1	7,70	6,0	7,72	6,0
3	7,67	6,0	7,32	5,8
5	7,66	6,0	7,32	5,8
8	8,57	6,7	6,87	5,5
10	7,91	6,3	7,66	6,1
12	7,71	6,5	8,70	7,6
15	7,73	6,8	6,88	6,2
17	7,73	6,8	6,89	6,2
19	7,48	6,8	7,35	6,8
22	7,75	7,1	7,35	6,8
24	7,66	7,1	6,08	5,9

Fuente: Elaboración propia

ANEXO G

**REQUISITOS FISICOQUÍMICOS Y
MICROBIOLÓGICOS**

ANEXO G

Requisitos fisicoquímicos y microbiológicos

G.1. Especificación técnica disponible para el yogurt con adición de nutrientes

Según (IBNORCA, 2013), de acuerdo a NB 33036:2012, establece los siguientes requisitos para el yogurt con adición de nutrientes.

1. Requisitos específicos

- a. Los yogures deben presentar aspecto homogéneo, en el caso del yogurt con ingredientes se puede observar sedimentación de algunos ingredientes ejemplo pulpa de fruta.
- b. El sabor y olor deben ser característicos del producto fresco, sin materias extrañas objetables, de color blanco cremoso u otro propio, resultante del color de la fruta o colorante añadido.
- c. A los yogures podrán añadirse: azúcares o edulcorantes permitidos, frutas frescas enteras o en trozos, pulpa de frutas, frutas secas y otros preparados a base de frutas extracto de soya acuosos. Cuando se adicione fruta, el contenido de fruta debe estar de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente.
- d. Se permitirá la adición de otros ingredientes como: hortalizas, miel, chocolate, cacao, frutos secos, coco, café, cereales, especias y otros ingredientes naturales. Cuando se utiliza café el contenido máximo de cafeína será de 200 mg/kg, en el producto final.
- e. Cuando se le adicione cualquier otro ingrediente al yogurt, el contenido de yogurt en el producto final debe ser mínimo 70% en fracción de masa.
- f. No se permite la presencia de grasas de origen vegetal o animal deferente de la láctea, excepto las provenientes de los ingredientes adicionados.

2. Requisitos fisicoquímicos

El yogurt debe cumplir con los requisitos fisicoquímicos establecidos en la tabla G.1.

Tabla G.1

Requisitos fisicoquímicos para el yogurt con adición de nutrientes

Requisitos	Parámetros		Método de ensayo
	Mínimo	Máximo	
Contenido en grasa (%)	1,75	-	NB 228
Acidez (ácido láctico) (%)	0,45	1,50	NB 229
Proteína (%)	1,89	-	NB 232

Fuente: IBNORCA, 2013

3. Requisitos microbiológicos

El yogurt debe cumplir con los requisitos microbiológicos establecidos en la tabla G.2.

Tabla G.2

Requisitos microbiológicos para el yogurt

Requisitos	Parámetros				Método de ensayo
	n	m	M	c	
Coliformes totales (UFC/ml)	5	10	100	2	NB 32005
Recuento de Escherichia coli (UFC/g)	5	< 1	-	0	NB 32005
Recuento de mohos y levaduras (UFC/g)	5	200	500	2	NB 32006

Fuente: IBNORCA, 2013

Donde:

n = Número de unidades de muestras a ser examinadas

m = Valor del parámetro microbiológico por el cual o por debajo del cual el alimento no representa un riesgo para la salud.

c = Número máximo de unidades de muestra que puede contener un número de microorganismos comprendidos entre “m” y “M” para que el alimento sea aceptable

M = Valor del parámetro microbiológico por encima del cual el alimento representa un riesgo para la salud

G.2. Reglamento técnico disponible para la pulpa de fruta concentrada

Según (Gaviria, 2013), de acuerdo a la resolución 003929:2013, se establece los requisitos sanitarios que deben cumplir las pulpas de frutas concentradas.

1. Criterios generales

- a. Para que se puedan considerar como concentrados, las pulpas de fruta, deben someterse a evaporación o cualquier proceso tecnológico que permita obtener un 50% por encima de los °Brix natural de la fruta.
- b. Cuando el producto se elabore con dos o más concentrados de fruta, los sólidos solubles totales de la fruta en el producto están determinados por la suma del aporte porcentual de sólidos solubles de cada una de las frutas constituyentes.
- c. El concentrado elaborado a partir de pulpa de fruta, podrá contener sustancias aromáticas y aromatizantes volátiles restablecidas, elementos que deben obtenerse por

procedimientos físicos adecuados y que deben proceder del mismo tipo de fruta. Estos no podrán exceder la concentración normal que se obtiene de la fruta en su estado natural.

2. Requisitos fisicoquímicos

Las pulpas de frutas concentradas, deben cumplir con los requisitos establecidos en la tabla G.3.

Tabla G.3

Requisitos fisicoquímicos para la pulpa de fruta concentrada

Requisitos	Parámetros	
	Mínimo	Máximo
Sólidos solubles a 20°C (°Brix)	10,00	-
pH a 20°C	-	4,00
Acidez titulable expresada como ácido cítrico (%)	0,20	-
Porcentaje mínimo de fruta % m/m	-	7,99

Fuente: Gaviria, 2013

3. Requisitos microbiológicos

Las pulpas de frutas concentradas, deben cumplir con los requisitos establecidos en la tabla G.4.

Tabla G.4

Requisitos microbiológicos para la pulpa de fruta concentrada

Productos	Requisitos	Parámetros			
		n	m	M	c
Pulpa concentrada, pasteurizada	Recuento de microorganismos mesófilos (UFC/g o ml)	5	500	800	1
	Escherichia coli UFC/g o ml	5	< 10	-	0
	Recuento de mohos y levaduras (UFC/g o ml)	5	100	200	1
Pulpa concentrada, sin tratamiento térmico	Recuento de Escherichia coli (UFC/g o ml)	5	< 10	-	0
	Recuento de mohos y levaduras (UFC/g p ml)	5	1000	3000	1
	Detección de salmonella (P/A/25g)	5	Ausencia	-	0

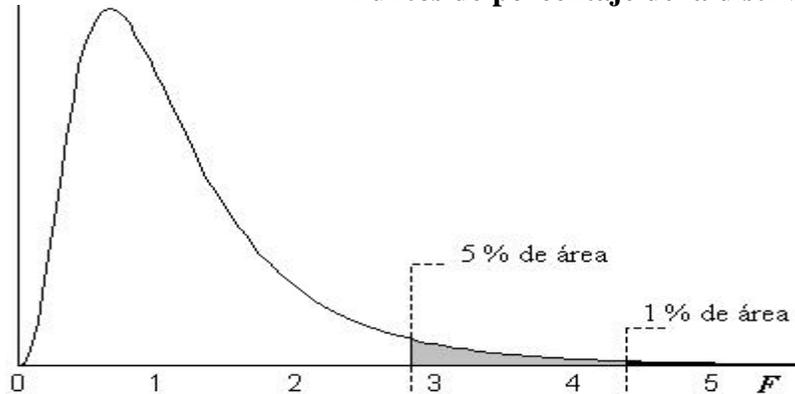
Fuente: Gaviria, 2013

ANEXO H

**TABLAS PARA EL ESTADÍSTICO DE
FISHER Y TUKEY**

TABLA H.1: DISTRIBUCIÓN F DE FISHER

Puntos de porcentaje de la distribución F



Ejemplo:

Para $n_1 = 9, n_2 = 12$ grados de libertad:

$$P[F > 2.80] = 0.05$$

$$P[F > 4.39] = 0.01$$

n ₂	5 % (normal) y 1 % (negritas) puntos para la distribución de F																							n ₂	
	n ₁ grados de libertad (para el mayor cuadrado medio)																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	20	24	30	40	50	75	100	200	500		
1	161	199	216	225	230	234	237	239	241	242	243	244	245	246	248	249	250	251	252	253	253	254	254	254	1
2	4052	4999	5404	5624	5764	5859	5928	5981	6022	6056	6083	6107	6143	6170	6209	6234	6260	6286	6302	6324	6334	6350	6360	6366	2
3	18.51	19.00	19.16	19.25	19.30	19.33	19.35	19.37	19.38	19.40	19.40	19.41	19.42	19.43	19.45	19.45	19.46	19.47	19.48	19.48	19.49	19.49	19.49	19.50	3
4	98.50	99.00	99.16	99.25	99.30	99.33	99.36	99.38	99.39	99.40	99.41	99.42	99.43	99.44	99.45	99.46	99.47	99.48	99.48	99.48	99.49	99.49	99.50	99.50	4
5	10.13	9.55	9.28	9.12	9.01	8.94	8.89	8.85	8.81	8.79	8.76	8.74	8.71	8.69	8.66	8.64	8.62	8.59	8.58	8.56	8.55	8.54	8.53	8.53	5
6	34.12	30.82	29.46	28.71	28.24	27.91	27.67	27.49	27.34	27.23	27.13	27.05	26.92	26.83	26.69	26.60	26.50	26.41	26.35	26.28	26.24	26.18	26.15	26.13	6
7	7.71	6.94	6.59	6.39	6.26	6.16	6.09	6.04	6.00	5.96	5.94	5.91	5.87	5.84	5.80	5.77	5.75	5.72	5.70	5.68	5.66	5.65	5.64	5.63	7
8	21.20	18.00	16.69	15.98	15.52	15.21	14.98	14.80	14.66	14.55	14.45	14.37	14.25	14.15	14.02	13.93	13.84	13.75	13.69	13.61	13.58	13.52	13.49	13.46	8
9	6.61	5.79	5.41	5.19	5.05	4.95	4.88	4.82	4.77	4.74	4.70	4.68	4.64	4.60	4.56	4.53	4.50	4.46	4.44	4.42	4.41	4.39	4.37	4.37	9
10	16.26	13.27	12.06	11.39	10.97	10.67	10.46	10.29	10.16	10.05	9.96	9.89	9.77	9.68	9.55	9.47	9.38	9.29	9.24	9.17	9.13	9.08	9.04	9.02	10
11	5.99	5.14	4.76	4.53	4.39	4.28	4.21	4.15	4.10	4.06	4.03	4.00	3.96	3.92	3.87	3.84	3.81	3.77	3.75	3.73	3.71	3.69	3.68	3.67	11
12	13.75	10.92	9.78	9.15	8.75	8.47	8.26	8.10	7.98	7.87	7.79	7.72	7.60	7.52	7.40	7.31	7.23	7.14	7.09	7.02	6.99	6.93	6.90	6.88	12
13	5.59	4.74	4.35	4.12	3.97	3.87	3.79	3.73	3.68	3.64	3.60	3.57	3.53	3.49	3.44	3.41	3.38	3.34	3.32	3.29	3.27	3.25	3.24	3.23	13
14	12.25	9.55	8.45	7.85	7.46	7.19	6.99	6.84	6.72	6.62	6.54	6.47	6.36	6.28	6.16	6.07	5.99	5.91	5.86	5.79	5.75	5.70	5.67	5.65	14
15	5.32	4.46	4.07	3.84	3.69	3.58	3.50	3.44	3.39	3.35	3.31	3.28	3.24	3.20	3.15	3.12	3.08	3.04	3.02	2.99	2.97	2.95	2.94	2.93	15
16	11.26	8.65	7.59	7.01	6.63	6.37	6.18	6.03	5.91	5.81	5.73	5.67	5.56	5.48	5.36	5.28	5.20	5.12	5.07	5.00	4.96	4.91	4.88	4.86	16
17	5.12	4.26	3.86	3.63	3.48	3.37	3.29	3.23	3.18	3.14	3.10	3.07	3.03	2.99	2.94	2.90	2.86	2.83	2.80	2.77	2.76	2.73	2.72	2.71	17
18	10.56	8.02	6.99	6.42	6.06	5.80	5.61	5.47	5.35	5.26	5.18	5.11	5.01	4.92	4.81	4.73	4.65	4.57	4.52	4.45	4.41	4.36	4.33	4.31	18
19	4.96	4.10	3.71	3.48	3.33	3.22	3.14	3.07	3.02	2.98	2.94	2.91	2.86	2.83	2.77	2.74	2.70	2.66	2.64	2.60	2.59	2.56	2.55	2.54	19
20	10.04	7.56	6.55	5.99	5.64	5.39	5.20	5.06	4.94	4.85	4.77	4.71	4.60	4.52	4.41	4.33	4.25	4.17	4.12	4.05	4.01	3.96	3.93	3.91	20

n ₂	5 % (normal) y 1 % (negritas) puntos para la distribución de F																							n ₂	
	n1 grados de libertad (para el mayor cuadrado medio)																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	20	24	30	40	50	75	100	200	500		
11	4.84	3.98	3.59	3.36	3.20	3.09	3.01	2.95	2.90	2.85	2.82	2.79	2.74	2.70	2.65	2.61	2.57	2.53	2.51	2.47	2.46	2.43	2.42	2.40	11
	9.65	7.21	6.22	5.67	5.32	5.07	4.89	4.74	4.63	4.54	4.46	4.40	4.29	4.21	4.10	4.02	3.94	3.86	3.81	3.74	3.71	3.66	3.62	3.60	12
12	4.75	3.89	3.49	3.26	3.11	3.00	2.91	2.85	2.80	2.75	2.72	2.69	2.64	2.60	2.54	2.51	2.47	2.43	2.40	2.37	2.35	2.32	2.31	2.30	12
	9.33	6.93	5.95	5.41	5.06	4.82	4.64	4.50	4.39	4.30	4.22	4.16	4.05	3.97	3.86	3.78	3.70	3.62	3.57	3.50	3.47	3.41	3.38	3.36	13
13	4.67	3.81	3.41	3.18	3.03	2.92	2.83	2.77	2.71	2.67	2.63	2.60	2.55	2.51	2.46	2.42	2.38	2.34	2.31	2.28	2.26	2.23	2.22	2.21	13
	9.07	6.70	5.74	5.21	4.86	4.62	4.44	4.30	4.19	4.10	4.02	3.96	3.86	3.78	3.66	3.59	3.51	3.43	3.38	3.31	3.27	3.22	3.19	3.17	14
14	4.60	3.74	3.34	3.11	2.96	2.85	2.76	2.70	2.65	2.60	2.57	2.53	2.48	2.44	2.39	2.35	2.31	2.27	2.24	2.21	2.19	2.16	2.14	2.13	14
	8.86	6.51	5.56	5.04	4.69	4.46	4.28	4.14	4.03	3.94	3.86	3.80	3.70	3.62	3.51	3.43	3.35	3.27	3.22	3.15	3.11	3.06	3.03	3.00	15
15	4.54	3.68	3.29	3.06	2.90	2.79	2.71	2.64	2.59	2.54	2.51	2.48	2.42	2.38	2.33	2.29	2.25	2.20	2.18	2.14	2.12	2.10	2.08	2.07	15
	8.68	6.36	5.42	4.89	4.56	4.32	4.14	4.00	3.89	3.80	3.73	3.67	3.56	3.49	3.37	3.29	3.21	3.13	3.08	3.01	2.98	2.92	2.89	2.87	16
16	4.49	3.63	3.24	3.01	2.85	2.74	2.66	2.59	2.54	2.49	2.46	2.42	2.37	2.33	2.28	2.24	2.19	2.15	2.12	2.09	2.07	2.04	2.02	2.01	16
	8.53	6.23	5.29	4.77	4.44	4.20	4.03	3.89	3.78	3.69	3.62	3.55	3.45	3.37	3.26	3.18	3.10	3.02	2.97	2.90	2.86	2.81	2.78	2.75	17
17	4.45	3.59	3.20	2.96	2.81	2.70	2.61	2.55	2.49	2.45	2.41	2.38	2.33	2.29	2.23	2.19	2.15	2.10	2.08	2.04	2.02	1.99	1.97	1.96	17
	8.40	6.11	5.19	4.67	4.34	4.10	3.93	3.79	3.68	3.59	3.52	3.46	3.35	3.27	3.16	3.08	3.00	2.92	2.87	2.80	2.76	2.71	2.68	2.65	18
18	4.41	3.55	3.16	2.93	2.77	2.66	2.58	2.51	2.46	2.41	2.37	2.34	2.29	2.25	2.19	2.15	2.11	2.06	2.04	2.00	1.98	1.95	1.93	1.92	18
	8.29	6.01	5.09	4.58	4.25	4.01	3.84	3.71	3.60	3.51	3.43	3.37	3.27	3.19	3.08	3.00	2.92	2.84	2.78	2.71	2.68	2.62	2.59	2.57	19
19	4.38	3.52	3.13	2.90	2.74	2.63	2.54	2.48	2.42	2.38	2.34	2.31	2.26	2.21	2.16	2.11	2.07	2.03	2.00	1.96	1.94	1.91	1.89	1.88	19
	8.18	5.93	5.01	4.50	4.17	3.94	3.77	3.63	3.52	3.43	3.36	3.30	3.19	3.12	3.00	2.92	2.84	2.76	2.71	2.64	2.60	2.55	2.51	2.49	20
20	4.35	3.49	3.10	2.87	2.71	2.60	2.51	2.45	2.39	2.35	2.31	2.28	2.22	2.18	2.12	2.08	2.04	1.99	1.97	1.93	1.91	1.88	1.86	1.84	20
	8.10	5.85	4.94	4.43	4.10	3.87	3.70	3.56	3.46	3.37	3.29	3.23	3.13	3.05	2.94	2.86	2.78	2.69	2.64	2.57	2.54	2.48	2.44	2.42	21
21	4.32	3.47	3.07	2.84	2.68	2.57	2.49	2.42	2.37	2.32	2.28	2.25	2.20	2.16	2.10	2.05	2.01	1.96	1.94	1.90	1.88	1.84	1.83	1.81	21
	8.02	5.78	4.87	4.37	4.04	3.81	3.64	3.51	3.40	3.31	3.24	3.17	3.07	2.99	2.88	2.80	2.72	2.64	2.58	2.51	2.48	2.42	2.38	2.36	22
22	4.30	3.44	3.05	2.82	2.66	2.55	2.46	2.40	2.34	2.30	2.26	2.23	2.17	2.13	2.07	2.03	1.98	1.94	1.91	1.87	1.85	1.82	1.80	1.78	22
	7.95	5.72	4.82	4.31	3.99	3.76	3.59	3.45	3.35	3.26	3.18	3.12	3.02	2.94	2.83	2.75	2.67	2.58	2.53	2.46	2.42	2.36	2.33	2.31	23
23	4.28	3.42	3.03	2.80	2.64	2.53	2.44	2.37	2.32	2.27	2.24	2.20	2.15	2.11	2.05	2.01	1.96	1.91	1.88	1.84	1.82	1.79	1.77	1.76	23
	7.88	5.66	4.76	4.26	3.94	3.71	3.54	3.41	3.30	3.21	3.14	3.07	2.97	2.89	2.78	2.70	2.62	2.54	2.48	2.41	2.37	2.32	2.28	2.26	24
24	4.26	3.40	3.01	2.78	2.62	2.51	2.42	2.36	2.30	2.25	2.22	2.18	2.13	2.09	2.03	1.98	1.94	1.89	1.86	1.82	1.80	1.77	1.75	1.73	24
	7.82	5.61	4.72	4.22	3.90	3.67	3.50	3.36	3.26	3.17	3.09	3.03	2.93	2.85	2.74	2.66	2.58	2.49	2.44	2.37	2.33	2.27	2.24	2.21	25
25	4.24	3.39	2.99	2.76	2.60	2.49	2.40	2.34	2.28	2.24	2.20	2.16	2.11	2.07	2.01	1.96	1.92	1.87	1.84	1.80	1.78	1.75	1.73	1.71	25
	7.77	5.57	4.68	4.18	3.85	3.63	3.46	3.32	3.22	3.13	3.06	2.99	2.89	2.81	2.70	2.62	2.54	2.45	2.40	2.33	2.29	2.23	2.19	2.17	26
26	4.23	3.37	2.98	2.74	2.59	2.47	2.39	2.32	2.27	2.22	2.18	2.15	2.09	2.05	1.99	1.95	1.90	1.85	1.82	1.78	1.76	1.73	1.71	1.69	26
	7.72	5.53	4.64	4.14	3.82	3.59	3.42	3.29	3.18	3.09	3.02	2.96	2.86	2.78	2.66	2.58	2.50	2.42	2.36	2.29	2.25	2.19	2.16	2.13	27
27	4.21	3.35	2.96	2.73	2.57	2.46	2.37	2.31	2.25	2.20	2.17	2.13	2.08	2.04	1.97	1.93	1.88	1.84	1.81	1.76	1.74	1.71	1.69	1.67	27
	7.68	5.49	4.60	4.11	3.78	3.56	3.39	3.26	3.15	3.06	2.99	2.93	2.82	2.75	2.63	2.55	2.47	2.38	2.33	2.26	2.22	2.16	2.12	2.10	28
28	4.20	3.34	2.95	2.71	2.56	2.45	2.36	2.29	2.24	2.19	2.15	2.12	2.06	2.02	1.96	1.91	1.87	1.82	1.79	1.75	1.73	1.69	1.67	1.65	28
	7.64	5.45	4.57	4.07	3.75	3.53	3.36	3.23	3.12	3.03	2.96	2.90	2.79	2.72	2.60	2.52	2.44	2.35	2.30	2.23	2.19	2.13	2.09	2.06	29
29	4.18	3.33	2.93	2.70	2.55	2.43	2.35	2.28	2.22	2.18	2.14	2.10	2.05	2.01	1.94	1.90	1.85	1.81	1.77	1.73	1.71	1.67	1.65	1.64	29
	7.60	5.42	4.54	4.04	3.73	3.50	3.33	3.20	3.09	3.00	2.93	2.87	2.77	2.69	2.57	2.49	2.41	2.33	2.27	2.20	2.16	2.10	2.06	2.03	30
30	4.17	3.32	2.92	2.69	2.53	2.42	2.33	2.27	2.21	2.16	2.13	2.09	2.04	1.99	1.93	1.89	1.84	1.79	1.76	1.72	1.70	1.66	1.64	1.62	30
	7.56	5.39	4.51	4.02	3.70	3.47	3.30	3.17	3.07	2.98	2.91	2.84	2.74	2.66	2.55	2.47	2.39	2.30	2.25	2.17	2.13	2.07	2.03	2.01	31
32	4.15	3.29	2.90	2.67	2.51	2.40	2.31	2.24	2.19	2.14	2.10	2.07	2.01	1.97	1.91	1.86	1.82	1.77	1.74	1.69	1.67	1.63	1.61	1.59	32
	7.50	5.34	4.46	3.97	3.65	3.43	3.26	3.13	3.02	2.93	2.86	2.80	2.70	2.62	2.50	2.42	2.34	2.25	2.20	2.12	2.08	2.02	1.98	1.96	32

n_2	5% (normal) y 1% (negritas) puntos para la distribución de F																							n_2	
	n1 grados de libertad (para el mayor cuadrado medio)																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	20	24	30	40	50	75	100	200	500		
34	4.13	3.28	2.88	2.65	2.49	2.38	2.29	2.23	2.17	2.12	2.08	2.05	1.99	1.95	1.89	1.84	1.80	1.75	1.71	1.67	1.65	1.61	1.59	1.57	34
	7.44	5.29	4.42	3.93	3.61	3.39	3.22	3.09	2.98	2.89	2.82	2.76	2.66	2.58	2.46	2.38	2.30	2.21	2.16	2.08	2.04	1.98	1.94	1.91	
36	4.11	3.26	2.87	2.63	2.48	2.36	2.28	2.21	2.15	2.11	2.07	2.03	1.98	1.93	1.87	1.82	1.78	1.73	1.69	1.65	1.62	1.59	1.56	1.55	36
	7.40	5.25	4.38	3.89	3.57	3.35	3.18	3.05	2.95	2.86	2.79	2.72	2.62	2.54	2.43	2.35	2.26	2.18	2.12	2.04	2.00	1.94	1.90	1.87	
38	4.10	3.24	2.85	2.62	2.46	2.35	2.26	2.19	2.14	2.09	2.05	2.02	1.96	1.92	1.85	1.81	1.76	1.71	1.68	1.63	1.61	1.57	1.54	1.53	38
	7.35	5.21	4.34	3.86	3.54	3.32	3.15	3.02	2.92	2.83	2.75	2.69	2.59	2.51	2.40	2.32	2.23	2.14	2.09	2.01	1.97	1.90	1.86	1.84	
40	4.08	3.23	2.84	2.61	2.45	2.34	2.25	2.18	2.12	2.08	2.04	2.00	1.95	1.90	1.84	1.79	1.74	1.69	1.66	1.61	1.59	1.55	1.53	1.51	40
	7.31	5.18	4.31	3.83	3.51	3.29	3.12	2.99	2.89	2.80	2.73	2.66	2.56	2.48	2.37	2.29	2.20	2.11	2.06	1.98	1.94	1.87	1.83	1.81	
42	4.07	3.22	2.83	2.59	2.44	2.32	2.24	2.17	2.11	2.06	2.03	1.99	1.94	1.89	1.83	1.78	1.73	1.68	1.65	1.60	1.57	1.53	1.51	1.49	42
	7.28	5.15	4.29	3.80	3.49	3.27	3.10	2.97	2.86	2.78	2.70	2.64	2.54	2.46	2.34	2.26	2.18	2.09	2.03	1.95	1.91	1.85	1.80	1.78	
44	4.06	3.21	2.82	2.58	2.43	2.31	2.23	2.16	2.10	2.05	2.01	1.98	1.92	1.88	1.81	1.77	1.72	1.67	1.63	1.59	1.56	1.52	1.49	1.48	44
	7.25	5.12	4.26	3.78	3.47	3.24	3.08	2.95	2.84	2.75	2.68	2.62	2.52	2.44	2.32	2.24	2.15	2.07	2.01	1.93	1.89	1.82	1.78	1.75	
46	4.05	3.20	2.81	2.57	2.42	2.30	2.22	2.15	2.09	2.04	2.00	1.97	1.91	1.87	1.80	1.76	1.71	1.65	1.62	1.57	1.55	1.51	1.48	1.46	46
	7.22	5.10	4.24	3.76	3.44	3.22	3.06	2.93	2.82	2.73	2.66	2.60	2.50	2.42	2.30	2.22	2.13	2.04	1.99	1.91	1.86	1.80	1.76	1.73	
48	4.04	3.19	2.80	2.57	2.41	2.29	2.21	2.14	2.08	2.03	1.99	1.96	1.90	1.86	1.79	1.75	1.70	1.64	1.61	1.56	1.54	1.49	1.47	1.45	48
	7.19	5.08	4.22	3.74	3.43	3.20	3.04	2.91	2.80	2.71	2.64	2.58	2.48	2.40	2.28	2.20	2.12	2.02	1.97	1.89	1.84	1.78	1.73	1.70	
50	4.03	3.18	2.79	2.56	2.40	2.29	2.20	2.13	2.07	2.03	1.99	1.95	1.89	1.85	1.78	1.74	1.69	1.63	1.60	1.55	1.52	1.48	1.46	1.44	50
	7.17	5.06	4.20	3.72	3.41	3.19	3.02	2.89	2.78	2.70	2.63	2.56	2.46	2.38	2.27	2.18	2.10	2.01	1.95	1.87	1.82	1.76	1.71	1.68	
55	4.02	3.16	2.77	2.54	2.38	2.27	2.18	2.11	2.06	2.01	1.97	1.93	1.88	1.83	1.76	1.72	1.67	1.61	1.58	1.53	1.50	1.46	1.43	1.41	55
	7.12	5.01	4.16	3.68	3.37	3.15	2.98	2.85	2.75	2.66	2.59	2.53	2.42	2.34	2.23	2.15	2.06	1.97	1.91	1.83	1.78	1.71	1.67	1.64	
60	4.00	3.15	2.76	2.53	2.37	2.25	2.17	2.10	2.04	1.99	1.95	1.92	1.86	1.82	1.75	1.70	1.65	1.59	1.56	1.51	1.48	1.44	1.41	1.39	60
	7.08	4.98	4.13	3.65	3.34	3.12	2.95	2.82	2.72	2.63	2.56	2.50	2.39	2.31	2.20	2.12	2.03	1.94	1.88	1.79	1.75	1.68	1.63	1.60	
65	3.99	3.14	2.75	2.51	2.36	2.24	2.15	2.08	2.03	1.98	1.94	1.90	1.85	1.80	1.73	1.69	1.63	1.58	1.54	1.49	1.46	1.42	1.39	1.37	65
	7.04	4.95	4.10	3.62	3.31	3.09	2.93	2.80	2.69	2.61	2.53	2.47	2.37	2.29	2.17	2.09	2.00	1.91	1.85	1.77	1.72	1.65	1.60	1.57	
70	3.98	3.13	2.74	2.50	2.35	2.23	2.14	2.07	2.02	1.97	1.93	1.89	1.84	1.79	1.72	1.67	1.62	1.57	1.53	1.48	1.45	1.40	1.37	1.35	70
	7.01	4.92	4.07	3.60	3.29	3.07	2.91	2.78	2.67	2.59	2.51	2.45	2.35	2.27	2.15	2.07	1.98	1.89	1.83	1.74	1.70	1.62	1.57	1.54	
80	3.96	3.11	2.72	2.49	2.33	2.21	2.13	2.06	2.00	1.95	1.91	1.88	1.82	1.77	1.70	1.65	1.60	1.54	1.51	1.45	1.43	1.38	1.35	1.33	80
	6.96	4.88	4.04	3.56	3.26	3.04	2.87	2.74	2.64	2.55	2.48	2.42	2.31	2.23	2.12	2.03	1.94	1.85	1.79	1.70	1.65	1.58	1.53	1.50	
100	3.94	3.09	2.70	2.46	2.31	2.19	2.10	2.03	1.97	1.93	1.89	1.85	1.79	1.75	1.68	1.63	1.57	1.52	1.48	1.42	1.39	1.34	1.31	1.28	100
	6.90	4.82	3.98	3.51	3.21	2.99	2.82	2.69	2.59	2.50	2.43	2.37	2.27	2.19	2.07	1.98	1.89	1.80	1.74	1.65	1.60	1.52	1.47	1.43	
125	3.92	3.07	2.68	2.44	2.29	2.17	2.08	2.01	1.96	1.91	1.87	1.83	1.77	1.73	1.66	1.60	1.55	1.49	1.45	1.40	1.36	1.31	1.27	1.25	125
	6.84	4.78	3.94	3.47	3.17	2.95	2.79	2.66	2.55	2.47	2.39	2.33	2.23	2.15	2.03	1.94	1.85	1.76	1.69	1.60	1.55	1.47	1.41	1.37	
150	3.90	3.06	2.66	2.43	2.27	2.16	2.07	2.00	1.94	1.89	1.85	1.82	1.76	1.71	1.64	1.59	1.54	1.48	1.44	1.38	1.34	1.29	1.25	1.22	150
	6.81	4.75	3.91	3.45	3.14	2.92	2.76	2.63	2.53	2.44	2.37	2.31	2.20	2.12	2.00	1.92	1.83	1.73	1.66	1.57	1.52	1.43	1.38	1.33	
200	3.89	3.04	2.65	2.42	2.26	2.14	2.06	1.98	1.93	1.88	1.84	1.80	1.74	1.69	1.62	1.57	1.52	1.46	1.41	1.35	1.32	1.26	1.22	1.19	200
	6.76	4.71	3.88	3.41	3.11	2.89	2.73	2.60	2.50	2.41	2.34	2.27	2.17	2.09	1.97	1.89	1.79	1.69	1.63	1.53	1.48	1.39	1.33	1.28	
400	3.86	3.02	2.63	2.39	2.24	2.12	2.03	1.96	1.90	1.85	1.81	1.78	1.72	1.67	1.60	1.54	1.49	1.42	1.38	1.32	1.28	1.22	1.17	1.13	400
	6.70	4.66	3.83	3.37	3.06	2.85	2.68	2.56	2.45	2.37	2.29	2.23	2.13	2.05	1.92	1.84	1.75	1.64	1.58	1.48	1.42	1.32	1.25	1.19	
1000	3.85	3.00	2.61	2.38	2.22	2.11	2.02	1.95	1.89	1.84	1.80	1.76	1.70	1.65	1.58	1.53	1.47	1.41	1.36	1.30	1.26	1.19	1.13	1.08	1000
	6.66	4.63	3.80	3.34	3.04	2.82	2.66	2.53	2.43	2.34	2.27	2.20	2.10	2.02	1.90	1.81	1.72	1.61	1.54	1.44	1.38	1.28	1.19	1.12	
	3.84	3.00	2.60	2.37	2.21	2.10	2.01	1.94	1.88	1.83	1.79	1.75	1.69	1.64	1.57	1.52	1.46	1.39	1.35	1.28	1.24	1.17	1.11	1.00	
	6.63	4.61	3.78	3.32	3.02	2.80	2.64	2.51	2.41	2.32	2.25	2.18	2.08	2.00	1.88	1.79	1.70	1.59	1.52	1.42	1.36	1.25	1.15	1.00	

**TABLA H.2: RANGOS ESTUDENTIZADOS SIGNIFICATIVOS
PARA UN NIVEL DEL 5%**

Grados de libertad, <i>v</i>	Número de tratamientos, <i>k</i>								
	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	18.0	27.0	32.8	37.2	40.5	43.1	45.1	47.1	49.1
2	6.09	5.33	9.80	10.89	11.73	12.43	13.03	13.54	13.99
3	4.50	5.91	6.83	7.51	8.04	8.47	8.85	9.18	9.46
4	3.93	5.04	5.76	6.29	6.71	7.06	7.35	7.60	7.83
5	3.64	4.60	5.22	5.67	6.03	6.33	6.58	6.80	6.99
6	3.46	4.34	4.90	5.31	5.63	5.89	6.12	6.32	6.49
7	3.34	4.16	4.68	5.06	5.35	5.59	5.80	5.99	6.15
8	3.26	4.04	4.53	4.89	5.17	5.40	5.60	5.77	5.92
9	3.20	3.95	4.42	4.76	5.02	5.24	5.43	5.60	5.74
10	3.15	3.88	4.33	4.66	4.91	5.12	5.30	5.46	5.60
11	3.11	3.82	4.26	4.58	4.82	5.03	5.20	5.35	5.49
12	3.08	3.77	4.20	4.51	4.75	4.95	5.12	5.27	5.40
13	3.06	3.73	4.15	4.46	4.69	4.88	5.05	5.19	5.32
14	3.03	3.70	4.11	4.41	4.65	4.83	4.99	5.13	5.25
15	3.01	3.67	4.08	4.37	4.59	4.78	4.94	5.08	5.20
16	3.00	3.65	4.05	4.34	4.56	4.74	4.90	5.03	5.05
17	2.98	3.62	4.02	4.31	4.52	4.70	4.86	4.99	5.11
18	2.97	3.61	4.00	4.28	4.49	4.67	4.83	4.96	5.07
19	2.96	3.59	3.98	4.26	4.47	4.64	4.79	4.92	5.04
20	2.95	3.58	3.96	4.24	4.45	4.62	4.77	4.90	5.01
24	2.92	3.53	3.90	4.17	4.37	4.54	4.68	4.81	4.92
30	2.89	3.48	3.84	4.11	4.30	4.46	4.60	4.72	4.83
40	2.86	3.44	3.79	4.04	4.23	4.39	4.52	4.63	4.74
60	2.83	3.40	3.74	3.98	4.16	4.31	4.44	4.55	4.65
120	2.80	3.36	3.69	3.92	4.10	4.24	4.36	4.47	4.56
∞	2.77	3.32	3.63	3.86	4.03	4.17	4.29	4.39	4.47

Fuente: Walpole, 2012

ANEXO I

FOTOGRAFÍCO DEL PROCESO



Control de calidad de la leche



Calentamiento



Dosificación



Higienización



Atemperado



Pasteurización



Inoculación



Fermentación



Enfriamiento

Saborización y adición de pulpa





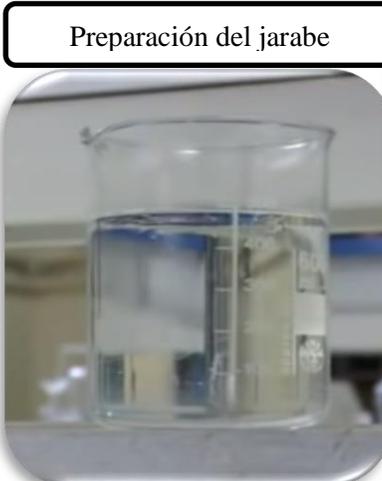
Carambola – Selección



Lavado



Escaldado



Preparación del jarabe



Picado



Pelado



Concentración de la pulpa



Envasado



Determinación de la acidez titulable de la leche y yogurt



Determinación de la acidez titulable de la pulpa de carambola

