

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:	Mariela Serrano Espindola				
Solicitante:	Mariela Serrano Espindola				
Dirección:	Barrio El Tejar				
Teléfono/Fax:	67675321	Correo-e:	*****	Código:	AL 015/21

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Frutilla				
Código de muestreo:	M1	Fecha de vencimiento:	*****	Lote:	*****
Fecha y hora de muestreo:	2021-01-27 Hr.: 09:00				
Procedencia (Localidad/Prov/ Dpto)	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia				
Lugar de muestreo:	Mercado Campesino				
Responsable de muestreo:	Mariela Serrano Espindola				
Código de la muestra:	081 FQ 056 MB 036	Fecha de recepción de la muestra:	2021-01-27		
Cantidad recibida:	2000 g	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2021-01-27 al 2021-02-12		

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LÍMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LÍMITES
				Min.	Max.	
Calcio	Absorción Atómica	mg/100g	12,0	Sin Referencia		Sin Referencia
Ceniza	NB 39034:10	%	0,07	Sin Referencia		Sin Referencia
Fibra	Gravimétrico	%	1,00	Sin Referencia		Sin Referencia
Fósforo	SM 4500-P-D	mg/100g	23,00	Sin Referencia		Sin Referencia
Grasa	NB 313019:06	%	0,10	Sin Referencia		Sin Referencia
Hidratos de Carbono	Cálculo	%	7,38	Sin Referencia		Sin Referencia
Humedad	NB 313010:05	%	90,74	Sin Referencia		Sin Referencia
Potasio	Absorción Atómica	mg/100g	116	Sin Referencia		Sin Referencia
Proteína total (Nx6,25)	NB/ISO 8968-1:08	%	0,71	Sin Referencia		Sin Referencia
Valor energetico	Cálculo	Kcal/100 g	33,26	Sin Referencia		Sin Referencia
Bacterias aerobias mesófilas	NB 32003:05	UFC/g	$9,1 \times 10^4$	Sin referencia		Sin referencia
Escherichia coli	NB 32005:02	UFC/g	$< 1,0 \times 10^1 (*)$	Sin Referencia		Sin Referencia
Mohos y levaduras	NB 32006:03	UFC/g	$3,0 \times 10^1$	Sin referencia		Sin referencia

NB: Norma Boliviana

%: porcentaje

UFC/g: Unidades formadoras de colonias por gramo

Kcal: KiloCalorias

g: gramos

(*) No se observa desarrollo de colonias

ISO: Organización Internacional de Normalización

<: Menor Que

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 CLANID
- 3) Los datos de la muestra y el muestreo, fueron suministrados por el cliente

Tarija, 12 de febrero del 2021

Ing. Abalid Aceituno Cáceres

JEFE DEL CEANID



Original: Cliente

Copia: CEANID



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
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 ANÁLISIS DE LABORATORIO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Mariela Serrano				
Solicitante:	Mariela Serrano				
Dirección:	Barrio El Tejar				
Teléfono/Fax:	67675321	Correo-e	*****	Código	BA 021/21

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Destilado de frutilla (Aguardiente)				
Código de muestreo:	M 1	Fecha de vencimiento:	*****	Lote:	****
Fecha y hora de muestreo:	2021-07-22				
Procedencia (Localidad/Prov/ Dpto)	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia				
Lugar de muestreo:	Laboratorio del Taller de Alimentos				
Responsable de muestreo:	Mariela Serrano				
Código de la muestra:	731 FQ 568	Fecha de recepción de la muestra:	2021-07-23		
Cantidad recibida:	1400 ml	Fecha de análisis de la muestra:	De 2021-07-23 al 2021-08-09		

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LIMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LIMITES
				Min.	Max.	
Anhidrido sulfuroso total	NB 324007:04	mg/l	4,96	Sin Referencia		Sin Referencia
Azucares reductores	Volumetría	g/l	1,77	Sin Referencia		Sin Referencia
Extracto seco total	NB 324005:04	g/l	n. d.	Sin Referencia		Sin Referencia
Grado alcohólico	NB 254:78	°GL	40	Sin Referencia		Sin Referencia
Metanol	NB 324010:04	mg/l	31	Sin Referencia		Sin Referencia

NB: Norma Boliviana
n. d.: No detectable
°GL: Grados litros
mg/l: miligramos por litro

- 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, 09 de agosto del 2021

Ing. Adalid Aceituno Cáceres
JEFE DEL CEANID



Original: Cliente

Copia: CEANID

ANEXO B
TEST DE EVALUACIÓN
SENSORIAL

Anexo B.1

Evaluación sensorial para seleccionar prueba preliminar de destilado a partir de pulpa fermentada de frutilla

Nombre completo:.....

Set:.....

Fecha:.....

Instrucciones:

Frente a usted se encuentra 4 muestras codificadas (D01, D02, D03 y D04) de bebida alcohólica destilada a partir de pulpa fermentada de frutilla.

Por favor evalúe las características organolépticas de las muestras presentadas y dele un valor según el grado de aceptabilidad de acuerdo a la escala hedónica.

Escala hedónica	
Nominal	Verbal
5	Me gusta mucho
4	Me gusta poco
3	No me gusta ni me disgusta
2	Me disgusta poco
1	Me disgusta mucho

D01			D02		
Atributo		Valor	Atributo		Valor
Aroma	Frutilla		Aroma	Frutilla	
	Levadura			Levadura	
Sabor			Sabor		
Acidez			Acidez		
Grado alcohólico (°GL)			Grado alcohólico (°GL)		

D03			D04		
Atributo		Valor	Atributo		Valor
Aroma	Frutilla		Aroma	Frutilla	
	Levadura			Levadura	
Sabor			Sabor		
Acidez			Acidez		
Grado alcohólico (°GL)			Grado alcohólico (°GL)		

Observaciones:.....
.....
.....

.....
Firma

Anexo B.2

Evaluación sensorial para comparar y seleccionar prueba experimental e ideal de destilado a partir de pulpa fermentada de frutilla

Nombre completo:.....

Set:..... **Fecha:**.....

Instrucciones:

Frente a usted se encuentra 4 muestras codificadas (DF01, DF02, DF03 y DF04) de bebida alcohólica destilada a partir de pulpa fermentada de frutilla.

Por favor evalúe las características organolépticas de las muestras presentadas, califique de acuerdo al grado de aceptabilidad y escala hedónica que usted considere adecuado.

Buoquet: Aroma y sabor particular de una bebida alcohólica adquirido durante la fermentación.

Escala hedónica	
Nominal	Verbal
5	Me gusta mucho
4	Me gusta
3	No me gusta ni me disgusta
2	Me disgusta
1	Me disgusta mucho

DF01	
Atributo	Valor
Aroma (frutilla)	
Bouquet	
Sabor	
Acidez	
Grado alcohólico (°GL)	

DF02	
Atributo	Valor
Aroma (frutilla)	
Bouquet	
Sabor	
Acidez	
Grado alcohólico (°GL)	

DF03	
Atributo	Valor
Aroma (frutilla)	
Bouquet	
Sabor	
Acidez	
Grado alcohólico (°GL)	

DF04	
Atributo	Valor
Aroma (frutilla)	
Bouquet	
Sabor	
Acidez	
Grado alcohólico (°GL)	

Seleccione la muestra de su preferencia.			
DF01	DF02	DF03	DF04

Observaciones:.....

.....

.....

Firma

Anexo B.3

Evaluación sensorial para comparar y seleccionar prueba experimental e ideal de destilado a partir de pulpa fermentada de frutilla

Nombre completo:.....

Set:..... Fecha:.....

Instrucciones:

Frente a usted se encuentra 4 muestras codificadas (DF05, DF06, DF07 y DF08) de bebida alcohólica destilada a partir de pulpa fermentada de frutilla.

Por favor evalúe las características organolépticas de las muestras presentadas, califique de acuerdo al grado de aceptabilidad y escala hedónica que usted considere adecuado.

Buoquet: Aroma y sabor particular de una bebida alcohólica adquirido durante la fermentación.

Escala hedónica	
Nominal	Verbal
5	Me gusta mucho
4	Me gusta
3	No me gusta ni me disgusta
2	Me disgusta
1	Me disgusta mucho

DF05	
Atributo	Valor
Aroma (frutilla)	
Bouquet	
Sabor	
Acidez	
Grado alcohólico (°GL)	

DF06	
Atributo	Valor
Aroma (frutilla)	
Bouquet	
Sabor	
Acidez	
Grado alcohólico (°GL)	

DF07	
Atributo	Valor
Aroma (frutilla)	
Bouquet	
Sabor	
Acidez	
Grado alcohólico (°GL)	

DF08	
Atributo	Valor
Aroma (frutilla)	
Bouquet	
Sabor	
Acidez	
Grado alcohólico (°GL)	

Seleccione la muestra de su preferencia.			
DF05	DF06	DF07	DF08

Observaciones:.....

.....

.....

Firma

ANEXO C

ANALISIS ESTADISTICO DE

FISHER Y TUKEY

ANEXO C

Metodología para resolver el estadístico de Tukey

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

1. Planteamiento de hipótesis

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

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

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

4. Suposiciones

5. Construcción del cuadro ANVA y criterio de decisión:

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

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

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

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

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

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

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

Donde:

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

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

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

Los criterios de decisión a tomar en cuenta son:

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

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

Tabla C.1

Análisis de varianza para la resolución del estadístico Fisher

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

Fuente: Ramírez, 2021

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

7. Desarrollo de la prueba estadística de Tukey

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

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

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

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

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

8. Ordenamiento de los promedios

Se ordenan los tratamientos de mayor a menor

9. Realizar la diferencia de las medias

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

9. Realizar la diferencia de las medias

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

10. Determinación de la existencia de diferencias significativas

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

ANEXO C.2

Tabla C.2.1
Evaluación sensorial para seleccionar muestra preliminar de destilado a partir de frutilla atributo aroma frutilla

Aroma frutilla	Muestras				Total Yi
Jueces	D01	D02	D03	D04	
1	3	4	3	3	13
2	3	3	5	2	13
3	2	3	4	3	12
4	4	3	5	5	17
5	4	3	5	4	16
6	4	3	5	3	15
7	3	3	5	3	14
8	3	3	4	3	13
9	3	3	5	4	15
10	4	5	5	3	17
11	5	3	5	5	18
12	1	2	3	3	9
13	5	4	5	4	18
14	3	3	4	4	14
15	5	3	4	4	16
16	3	3	5	4	15
17	3	3	5	3	14
18	3	4	5	4	16
19	4	4	5	5	18
20	3	3	5	4	15
Total Yj	68	65	92	73	298
Σ de cuadrados	250	219	432	279	1180
Promedio	3,4	3,3	4,6	3,7	
Mediana	3,00	3,00	5,00	4,00	

Fuente: Elaboración propia

Realizado el análisis de varianza en base a los datos de la tabla C.2.1, se obtiene:

Tabla C.2.2
Análisis de varianza para el atributo aroma frutilla para seleccionar muestra preliminar

FV	SST	GL	CM	F _{cal}	F _{tab}
Total	70	79	-	-	-
Muestras	22	3	7,33	5,8	2,76
Jueces	24	19	1,26	3,1	1,77
Error	23	57	0,4	-	-

Fuente: Elaboración propia

Tabla C 2.3
Reordenamiento de los valores promedio para cada muestra

Valores promedios			
D03	D04	D01	D02
4,6	3,7	3,4	3,3

Fuente: Elaboración propia

Tabla C 2.4
Muestra Tukey para el atributo aroma frutilla para seleccionar muestra preliminar

Tratamientos	Diferencia	DMS	Significancia
D03-D04	0,9	0,36	Significancia
D03-D01	1,2	0,36	Significancia
D03-D02	1,3	0,36	Significancia
D04-D01	0,3	0,36	No significativo
D04-D02	0,4	0,36	Significancia
D01-D02	0,1	0,36	No significativo

Fuente: Elaboración propia

ANEXO C.3

Tabla C.3.1

Evaluación sensorial para seleccionar muestra preliminar de destilado a partir de frutilla atributo aroma levadura

Aroma levadura	Muestras				
Jueces	D01	D02	D03	D04	Total Yi
1	3	3	3	3	12
2	2	3	3	3	11
3	1	2	3	2	8
4	3	3	5	4	15
5	4	3	3	4	14
6	1	2	3	3	9
7	3	3	4	3	13
8	2	2	4	3	11
9	2	3	5	4	14
10	4	4	3	4	15
11	4	4	3	5	16
12	1	2	3	3	9
13	4	3	3	4	14
14	4	3	3	3	13
15	3	3	5	5	16
16	3	3	4	3	13
17	3	3	3	3	12
18	2	3	4	4	13
19	3	3	4	4	14
20	3	3	2	2	10
Total Yj	55	58	70	69	252
Σ de cuadrados	171	174	258	251	854
Promedio	2,8	2,9	3,5	3,5	
Mediana	3,0	3,0	3,0	3,0	

Fuente: Elaboración propia

Realizado el análisis de varianza en base a los datos de la tabla C.3.1, se obtiene:

Tabla C.3.2

Análisis de varianza para el atributo aroma levadura para seleccionar muestra preliminar

FV	SS(T)	GL	CM	F _{cal}	F _{tab}
Total	60,0	79	-	-	-
Muestras	8,7	3	2,90	6,4	2,76
Jueces	26,0	19	1,37	3,0	1,77
Error	26,0	57	0,46	-	-

Fuente: Elaboración propia

Tabla C 3.3

Reordenamiento de los valores promedio para cada muestra

Valores promedios			
D03	D04	D02	D01
3,5	3,5	2,9	2,8

Fuente: Elaboración propia

Tabla C 3.4

Muestra Tukey para el atributo aroma levadura para seleccionar muestra preliminar

Tratamientos	Diferencia	DMS	Significancia
D03-D04	0,0	0,38	No significativo
D03-D02	0,6	0,38	Significancia
D03-D01	0,7	0,38	Significancia
D04-D02	0,6	0,38	Significativo
D04-D01	0,7	0,38	Significancia
D02-D01	0,1	0,38	No significativo

Fuente: Elaboración propia

ANEXO C.4

Tabla C.4.1

Evaluación sensorial para seleccionar muestra preliminar de destilado a partir de fermentado de pulpa de frutilla atributo sabor

Sabor	Muestras				Total Yi
Jueces	D01	D02	D03	D04	
1	4	5	2	5	16
2	3	2	5	3	13
3	2	2	4	3	11
4	4	4	4	4	16
5	4	4	5	3	16
6	2	2	3	3	10
7	4	3	4	3	14
8	3	2	4	2	11
9	3	3	5	4	15
10	3	3	5	4	15
11	3	3	5	5	16
12	1	1	4	4	10
13	4	4	5	3	16
14	3	3	3	2	11
15	5	5	5	5	20
16	3	3	5	5	16
17	3	3	5	3	14
18	2	4	4	3	13
19	3	2	4	2	11
20	3	3	4	4	14
Total Yj	62	61	85	70	278
Σ de cuadrado	208	207	375	264	1054
Promedio	3,10	3,10	4,25	3,50	
Mediana	3,00	3,00	4,00	3,00	

Fuente: Elaboración propia

Realizado el análisis de varianza en base a los datos de la tabla C.4.1, se obtiene:

Tabla C.4.2

Análisis de varianza para el atributo sabor para seleccionar muestra preliminar

FV	SS(T)	GL	CM	F _{cal}	F _{tab}
Total	60,2	79	-	-	-
Muestras	18,5	3	6,17	40	2,76
Jueces	33,0	19	1,74	11	1,77
Error	8,8	57	0,15		

Fuente: Elaboración propia

Tabla C 4.3

Reordenamiento de los valores promedio para cada muestra

Valores promedios			
D03	D04	D02	D01
4,25	3,50	3,10	3,10

Fuente: Elaboración propia

Tabla C 4.4

Muestra Tukey para el atributo sabor para seleccionar muestra preliminar

Tratamientos	Diferencia	DMS	Significancia
D03-D04	0,8	0,22	Significancia
D03-D02	1,2	0,22	Significancia
D03-D01	1,2	0,22	Significancia
D04-D02	0,4	0,22	Significancia
D04-D01	0,4	0,22	Significancia
D02-D01	0,0	0,22	No significativo

Fuente: Elaboración propia

ANEXO C.5

Tabla C.5.1

Evaluación sensorial para seleccionar muestra preliminar de destilado a partir de fermentado de pulpa de frutilla atributo acidez

Acidez	Muestras				Total Yi
Jueces	D01	D02	D03	D04	
1	4	4	2	4	14
2	5	4	5	2	16
3	3	2	4	2	11
4	3	4	3	4	14
5	3	3	4	4	14
6	3	2	4	3	12
7	4	3	4	2	13
8	3	3	3	2	11
9	4	4	4	5	17
10	4	3	4	2	13
11	3	4	4	5	16
12	3	1	1	3	8
13	4	3	4	3	14
14	4	4	4	3	15
15	4	5	4	5	18
16	3	3	5	5	16
17	3	3	5	4	15
18	2	4	4	3	13
19	3	3	3	3	12
20	3	3	4	4	14
Total Yj	68	65	75	68	276
Σ de cuadrados	240	227	299	254	1020
Promedio	3,4	3,3	3,8	3,4	
Mediana	3,0	3,0	4,0	3,0	

Fuente: Elaboración propia

Realizado el análisis de varianza en base a los datos de la tabla C.5.1, se obtiene:

Tabla C.5.2

Análisis de varianza para el atributo acidez para seleccionar muestra preliminar

FV	SS(T)	GL	CM	F _{cal}	F _{tab}
Total	88,0	79			
Muestras	2,7	3	0,9	0,9	2,76
Jueces	26,0	19	1,4	1,3	1,77
Error	59,0	57	1,0		

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.6.1
Evaluación sensorial para seleccionar muestra preliminar de destilado a partir de fermentado de pulpa de frutilla atributo grado alcohólico

Grado Alcohólico	Muestras				
Jueces	D01	D02	D03	D04	Total Yi
1	4	5	3	4	16
2	2	3	5	5	15
3	4	4	4	4	16
4	3	2	3	3	11
5	4	4	5	4	17
6	4	2	4	3	13
7	5	4	5	3	17
8	3	4	4	3	14
9	2	2	4	5	13
10	5	5	5	5	20
11	4	4	4	5	17
12	1	1	4	3	9
13	5	3	4	4	16
14	4	4	3	3	14
15	5	5	5	5	20
16	3	3	4	5	15
17	3	3	5	4	15
18	2	3	4	3	12
19	3	4	3	2	12
20	1	2	3	3	9
Total Yj	67	67	81	76	291
Σ de cuadrados	255	249	339	306	1149
Promedio	3,40	3,40	4,05	3,80	
Mediana	3,50	3,50	4,00	4,00	

Fuente: Elaboración propia

ANEXO C.6

Realizado el análisis de varianza en base a los datos de la tabla C.6.1, se obtiene:

Tabla C.6.2
Análisis de varianza para el atributo grado alcohólico para seleccionar muestra preliminar

FV	SS(T)	GL	CM	F _{cal}	F _{tab}
Total	90,0	79			
Muestras	7,2	3	2,40	3,51	2,76
Jueces	44,0	19	2,32	3,38	1,77
Error	39,0	57	0,68		

Fuente: Elaboración propia

Tabla C 6.3
Reordenamiento de los valores promedio para cada muestra

Valores promedios			
D03	D04	D02	D01
4,05	3,80	3,40	3,40

Fuente: Elaboración propia

Tabla C 6.4
Muestra Tukey para el atributo grado alcohólico para seleccionar muestra preliminar

Tratamientos	Diferencia	DMS	Significancia
D03-D04	0,3	0,47	No significativo
D03-D02	0,7	0,47	Significancia
D03-D01	0,7	0,47	Significancia
D04-D02	0,4	0,47	No significativo
D04-D01	0,4	0,47	No significativo
D02-D01	0,0	0,47	No significativo

Fuente: Elaboración propia

ANEXO C.7

Tabla C.7.1
Evaluación sensorial de muestras experimentales para el atributo aroma frutilla

Aroma frutilla	Muestras				
Jueces	DF01	DF02	DF03	DF04	Total Yi
1	5	5	3	3	16
2	5	4	3	3	15
3	5	4	3	4	16
4	5	4	5	5	19
5	5	3	2	4	14
6	5	4	4	4	17
7	5	2	2	2	11
8	5	5	3	3	16
9	5	3	3	4	15
10	4	4	3	4	15
11	5	4	2	4	15
12	4	5	4	4	17
13	4	3	5	5	17
14	4	3	5	3	15
15	3	4	4	5	16
Total Yj	69	57	51	57	234
Σ de cuadrados	323	227	189	227	966
Promedio	4,6	3,8	3,4	3,8	
Mediana	5,0	4,0	3,0	4,0	

Fuente: Elaboración propia

Realizado el análisis de varianza en base a los datos de la tabla C.7.1, se obtiene:

Tabla C.7.2
Análisis de varianza para el atributo aroma frutilla de muestras experimentales

FV	SS(T)	GL	CM	F _{cal}	F _{tab}
Total	53,4	59			
Muestras	11,4	3	3,80	5,13	2,83
Jueces	10,9	14	0,78	1,05	1,94
Error	31,1	42	0,74		

Fuente: Elaboración propia

Tabla C 7.3
Reordenamiento de los valores promedio para cada muestra

Valores promedios			
DF01	DF04	DF02	DF03
4,6	3,8	3,8	3,4

Fuente: Elaboración propia

Tabla C 7.4
Muestra Tukey para el atributo aroma frutilla para muestras experimentales

Tratamientos	Diferencia	DMS	Significancia
DF01-DF04	0,8	0,83	Significativo
DF01-DF02	0,8	0,83	Significativo
DF01-DF03	1,2	0,83	Significativo
DF04-DF02	0,0	0,83	No significativo
DF04-DF03	0,4	0,83	No significativo
DF02-DF03	0,4	0,83	No significativo

Fuente: Elaboración propia

ANEXO C.8

Tabla C.8.1
Evaluación sensorial de muestras experimentales para el atributo bouquet

Bouquet	Muestras				
Jueces	DF01	DF02	DF03	DF04	Total Yi
1	4	4	4	4	16
2	5	2	2	3	12
3	4	5	4	3	16
4	5	3	4	4	16
5	4	4	2	4	14
6	4	3	3	4	14
7	4	2	3	2	11
8	5	4	4	4	17
9	5	4	4	4	17
10	4	4	3	4	15
11	4	5	2	3	14
12	4	5	5	5	19
13	4	4	5	5	18
14	4	3	5	4	16
15	3	4	4	4	15
Total Yj	63	56	54	57	230
Σ de cuadrados	269	222	210	225	926
Promedio	4,20	3,73	3,60	3,80	
Mediana	4,00	4,00	4,00	4,00	

Fuente: Elaboración propia

Realizado el análisis de varianza en base a los datos de la tabla C.8.1, se obtiene:

Tabla C.8.2
Análisis de varianza para el atributo bouquet de muestras experimentales

FV	SS(T)	GL	CM	F _{cal}	F _{tab}
Total	44,33	59			
Muestras	3,00	3	1,00	1,65	2,83
Jueces	15,83	14	1,13	1,86	1,94
Error	25,50	42	0,61		

Fuente: Elaboración propia

ANEXO C.9

Tabla C.9.1
Evaluación sensorial de muestras experimentales para el atributo sabor

Sabor	Muestras				
Jueces	DF01	DF02	DF03	DF04	Total Yi
1	5	3	4	3	15
2	5	3	2	3	13
3	5	4	4	4	17
4	5	3	5	4	17
5	5	3	2	3	13
6	5	3	4	4	16
7	4	2	2	2	10
8	5	4	3	4	16
9	5	4	4	4	17
10	5	4	3	5	17
11	3	4	2	3	12
12	4	5	4	4	17
13	4	2	4	5	15
14	4	3	4	3	14
15	3	4	3	4	14
Total Yj	67	51	50	55	223
Σ de cuadrados	307	183	180	211	881
Promedio	4,47	3,40	3,33	3,67	
Mediana	5,00	3,00	4,00	4,00	

Fuente: Elaboración propia

Realizado el análisis de varianza en base a los datos de la tabla C.9.1, se obtiene:

Tabla C.9.2
Análisis de varianza para el atributo sabor de muestras experimentales

FV	SS(T)	GL	CM	F _{cal}	F _{tab}
Total	52,18	59			
Muestras	12,18	3	4,06	7,24	2,83
Jueces	16,43	14	1,17	2,09	1,94
Error	23,57	42	0,56		

Fuente: Elaboración propia

Tabla C 9.3
Reordenamiento de los valores promedio para cada muestra

Valores promedios			
DF01	DF04	DF02	DF03
4,47	3,67	3,40	3,33

Fuente: Elaboración propia

Tabla C 9.4
Muestra Tukey para el atributo sabor para muestras experimentales

Tratamientos	Diferencia	DMS	Significancia
DF01-DF04	0,80	0,72	Significativo
DF01-DF02	1,07	0,72	Significativo
DF01-DF03	1,13	0,72	Significativo
DF04-DF02	0,27	0,72	No significativo
DF04-DF03	0,34	0,72	No significativo
DF02-DF03	0,07	0,72	No significativo

Fuente: Elaboración propia

ANEXO C.10

Tabla C.10.1
Evaluación sensorial de muestras experimentales para el atributo acidez

Acidez	Muestras				
Jueces	DF01	DF02	DF03	DF04	Total Yi
1	4	4	4	4	16
2	4	3	2	2	11
3	5	4	4	4	17
4	4	3	4	4	15
5	4	4	4	3	15
6	5	4	5	3	17
7	3	3	2	3	11
8	4	4	3	4	15
9	4	3	4	3	14
10	4	3	3	5	15
11	4	4	3	4	15
12	4	5	4	4	17
13	3	3	4	4	14
14	3	4	4	3	14
15	3	3	3	3	12
Total Yj	58	54	53	53	218
Σ de cuadrados	230	200	197	195	822
Promedio	3,87	3,60	3,53	3,53	
Mediana	4,00	4,00	4,00	4,00	

Fuente: Elaboración propia

Realizado el análisis de varianza en base a los datos de la tabla C.10.1, se obtiene:

Tabla C.10.2
Análisis de varianza para el atributo acidez de muestras experimentales

FV	SS(T)	GL	CM	F _{cal}	F _{tab}
Total	29,93	59			
Muestras	1,13	3	0,38	0,39	2,83
Jueces	13,43	14	0,96	2,62	1,94
Error	15,37	42	0,37		

Fuente: Elaboración propia

ANEXO C.11

Tabla C.11.1
Evaluación sensorial de muestras experimentales para el atributo grado alcohólico

Grado alcohólico	Muestras				
Jueces	DF01	DF02	DF03	DF04	Total Yi
1	4	4	5	4	17
2	5	3	3	3	14
3	4	5	4	4	17
4	4	4	4	4	16
5	3	3	3	2	11
6	5	4	4	3	16
7	5	3	1	2	11
8	5	5	3	5	18
9	5	4	3	4	16
10	5	4	4	4	17
11	2	3	2	4	11
12	4	5	4	4	17
13	3	3	4	4	14
14	4	3	4	3	14
15	4	4	3	4	15
Total Yj	62	57	51	54	224
Σ de cuadrados	268	225	187	204	884
Promedio	4,13	3,80	3,40	3,60	
Mediana	4,00	4,00	4,00	4,00	

Fuente: Elaboración propia

Realizado el análisis de varianza en base a los datos de la tabla C.11.1, se obtiene:

Tabla C.11.2
Análisis de varianza para el atributo grado alcohólico de muestras experimentales

FV	SS(T)	GL	CM	F _{cal}	F _{tab}
Total	47,73	59			
Muestras	4,40	3	1,47	2,61	2,83
Jueces	19,73	14	1,41	2,51	1,94
Error	23,60	42	0,56		

Fuente: Elaboración propia

ANEXO C.12

Tabla C.12.1
Evaluación sensorial de muestras experimentales para el atributo aroma frutilla

Aroma frutilla	Muestras				
Jueces	DF05	DF06	DF07	DF08	Total Yi
1	5	4	3	3	15
2	4	4	4	3	15
3	5	4	3	3	15
4	3	4	3	5	15
5	3	4	3	3	13
6	4	5	4	4	17
7	3	1	1	1	6
8	4	4	3	4	15
9	5	4	4	3	16
10	4	4	5	4	17
11	3	4	4	5	16
12	5	4	4	4	17
13	3	4	4	5	16
14	3	4	4	4	15
15	4	4	4	4	16
Total Yj	58	58	53	55	224
Σ de cuadrados	234	234	199	217	884
Promedio	3,87	3,87	3,53	3,67	
Mediana	4,00	4,00	4,00	4,00	

Fuente: Elaboración propia

Realizado el análisis de varianza en base a los datos de la tabla C.12.1, se obtiene:

Tabla C.12.2
Análisis de varianza para el atributo aroma frutilla de muestras experimentales

FV	SS(T)	GL	CM	F _{cal}	F _{tab}
Total	47,73	59			
Muestras	1,20	3	0,40	0,79	2,83
Jueces	25,23	14	1,80	3,55	1,94
Error	21,30	42	0,51		

Fuente: Elaboración propia

ANEXO C.13

Tabla C.13.1
Evaluación sensorial de muestras experimentales para el atributo bouquet

Bouquet	Muestras				
Jueces	DF05	DF06	DF07	DF08	Total Yi
1	5	4	3	5	17
2	5	3	4	3	15
3	5	4	4	4	17
4	4	4	5	4	17
5	2	3	2	3	10
6	4	4	4	3	15
7	2	1	4	1	8
8	4	3	4	3	14
9	5	4	4	4	17
10	5	4	4	4	17
11	4	4	3	3	14
12	5	4	5	4	18
13	3	3	3	3	12
14	4	3	4	4	15
15	3	4	3	4	14
Total Yj	60	52	56	52	220
Σ de cuadrados	256	190	218	192	856
Promedio	4,00	3,47	3,73	3,47	
Mediana	4,00	4,00	4,00	4,00	

Fuente: Elaboración propia

Realizado el análisis de varianza en base a los datos de la tabla C.13.1, se obtiene:

Tabla C.13.2
Análisis de varianza para el atributo bouquet de muestras experimentales

FV	SS(T)	GL	CM	F _{cal}	F _{tab}
Total	49,33	59			
Muestras	2,93	3	0,98	2,27	2,83
Jueces	28,33	14	2,02	4,70	1,94
Error	18,07	42	0,43		

Fuente: Elaboración propia

ANEXO C.14

Tabla C.14.1
Evaluación sensorial de muestras experimentales para el atributo sabor

Sabor	Muestras				
Jueces	DF05	DF06	DF07	DF08	Total Yi
1	5	5	3	4	17
2	5	3	3	3	14
3	5	4	4	4	17
4	5	3	4	4	16
5	3	4	3	3	13
6	3	4	3	3	13
7	2	3	4	2	11
8	4	4	3	3	14
9	5	3	4	4	16
10	4	5	5	4	18
11	3	4	2	3	12
12	5	4	4	4	17
13	3	4	3	4	14
14	4	3	3	3	13
15	4	3	3	4	14
Total Yj	60	56	51	52	219
Σ de cuadrados	254	216	181	186	837
Promedio	4,00	3,73	3,40	3,47	
Mediana	4,00	4,00	3,00	4,00	

Fuente: Elaboración propia

Realizado el análisis de varianza en base a los datos de la tabla C.14.1, se obtiene:

Tabla C.14.2
Análisis de varianza para el atributo sabor de muestras experimentales

FV	SS(T)	GL	CM	F _{cal}	F _{tab}
Total	37,65	59			
Muestras	3,38	3	1,13	2,51	2,83
Jueces	15,40	14	1,10	2,45	1,94
Error	18,87	42	0,45		

Fuente: Elaboración propia

ANEXO C.15

Tabla C.15.1
Evaluación sensorial de muestras experimentales para el atributo acidez

Acidez	Muestras				
Jueces	DF05	DF06	DF07	DF08	Total Yi
1	4	4	4	3	15
2	5	3	3	2	13
3	4	4	4	4	16
4	4	3	4	4	15
5	4	4	2	2	12
6	4	4	3	3	14
7	3	3	3	2	11
8	5	4	4	4	17
9	4	3	3	4	14
10	4	4	5	4	17
11	3	2	3	2	10
12	5	4	4	4	17
13	3	3	2	4	12
14	3	3	4	3	13
15	3	3	3	3	12
Total Yj	58	51	51	48	208
Σ de cuadrados	232	179	183	164	758
Promedio	3,87	3,40	3,40	3,20	
Mediana	4,00	3,00	3,00	3,00	

Fuente: Elaboración propia

Realizado el análisis de varianza en base a los datos de la tabla C.15.1, se obtiene:

Tabla C.15.2
Análisis de varianza para el atributo acidez de muestras experimentales

FV	SS(T)	GL	CM	F _{cal}	F _{tab}
Total	36,93	59			
Muestras	3,60	3	1,20	3,27	2,83
Jueces	17,93	14	1,28	3,49	1,94
Error	15,40	42	0,37		

Fuente: Elaboración propia

Tabla C 15.3
Reordenamiento de los valores promedio para cada muestra

Valores promedios			
DF05	DF06	DF07	DF08
3,87	3,40	3,40	3,20

Fuente: Elaboración propia

Tabla C 15.4
Muestra Tukey para el atributo acidez para muestras experimentales

Tratamientos	Diferencia	DMS	Significancia
DF05-DF06	0,47	0,58	No significativo
DF05-DF07	0,47	0,58	No significativo
DF05-DF08	0,67	0,58	Significativo
DF06-DF07	0,00	0,58	No significativo
DF06-DF08	0,20	0,58	No significativo
DF07-DF08	0,20	0,58	No significativo

Fuente: Elaboración propia

ANEXO C.16

Tabla C.16.1
Evaluación sensorial de muestras experimentales para el atributo grado alcohólico

Grado alcohólico	Muestras				
Jueces	DF05	DF06	DF07	DF08	Total Yi
1	5	4	5	5	19
2	4	3	2	2	11
3	4	4	2	2	12
4	4	3	4	3	14
5	5	5	4	4	18
6	4	5	3	3	15
7	2	2	2	1	7
8	5	4	4	4	17
9	5	3	4	4	16
10	4	4	4	4	16
11	3	4	2	3	12
12	4	4	4	4	16
13	3	4	3	4	14
14	4	3	3	3	13
15	3	4	4	3	14
Total Yj	59	56	50	49	214
Σ de cuadrados	243	218	180	175	816
Promedio	3,93	3,73	3,33	3,27	
Mediana	4,00	4,00	4,00	3,00	

Fuente: Elaboración propia

Realizado el análisis de varianza en base a los datos de la tabla C.16.1, se obtiene:

Tabla C.16.2
Análisis de varianza para el atributo grado alcohólico de muestras experimentales

FV	SS(T)	GL	CM	F _{cal}	F _{tab}
Total	52,73	59			
Muestras	4,60	3	1,53	4,05	2,83
Jueces	32,23	14	2,30	6,08	1,94
Error	15,90	42	0,38		

Fuente: Elaboración propia

Tabla C 16.3
Reordenamiento de los valores promedio para cada muestra

Valores promedios			
DF05	DF06	DF07	DF08
3,93	3,73	3,33	3,27

Fuente: Elaboración propia

Tabla C 16.4
Muestra Tukey para el atributo grado alcohólico para muestras experimentales

Tratamientos	Diferencia	DMS	Significancia
DF05-DF06	0,20	0,59	No significativo
DF05-DF07	0,20	0,59	No significativo
DF05-DF08	0,63	0,59	Significativo
DF06-DF07	0,40	0,59	No significativo
DF06-DF08	0,46	0,59	No significativo
DF07-DF08	0,06	0,59	No significativo

Fuente: Elaboración propia

ANEXO D

**METODOLOGÍA PARA LA
OBTENCIÓN DE RESULTADOS**

Anexo D.1 Determinación de sólidos solubles (°Brix) Norma Venezolana COVENIN 924-83

Los °Brix, representa el porcentaje en peso de sacarosa pura en solución. En la industria azucarera se le considera como el porcentaje de sólidos disueltos y en suspensión, en las soluciones impuras de azúcar.

1. Método: Instrumento refractómetro de bolsillo.

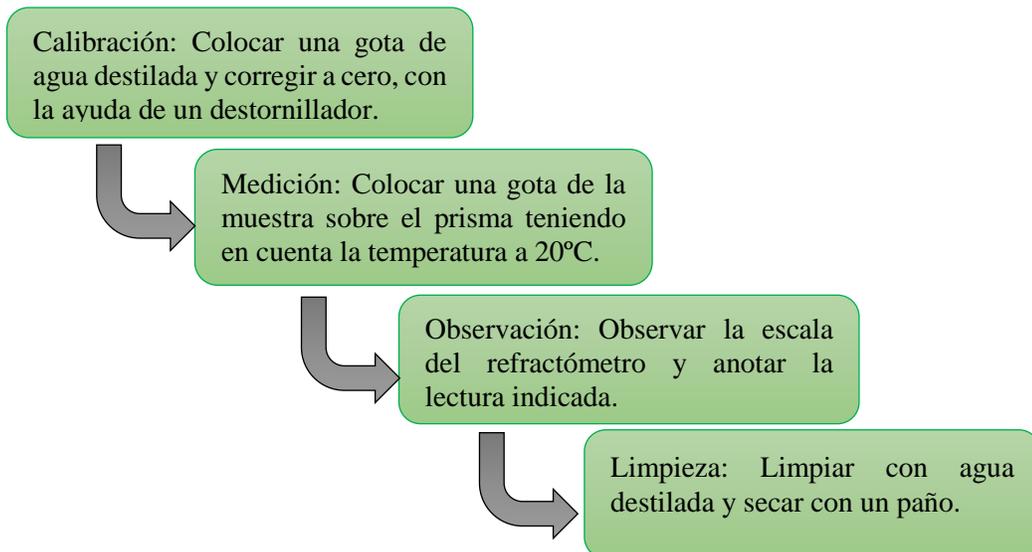
2. Objetivo: Determinar los °Brix o sólidos solubles totales disueltos en una muestra.

3. Campo de aplicación: lácteos, mermeladas, jaleas, pulpas, salsa, 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 distintas la velocidad de propagación de la luz.

5. Procedimiento: Ver figura D.1

6. Expresión de resultados: Los resultados se expresan como sólidos solubles o Brix.



Fuente: COVENIN, 1982

Figura D.1, Procedimiento para determinar los °Brix

Anexo D.2 Determinación de acidez A.O.A.C 2012

La acidez titulable consiste en determinar el contenido de acidez de una muestra por titulación con una solución valorada de NaOH 0.1N, utilizando fenolftaleína o azul de bromotimol como indicador.

1. Método: Volumétrico, bureta digital

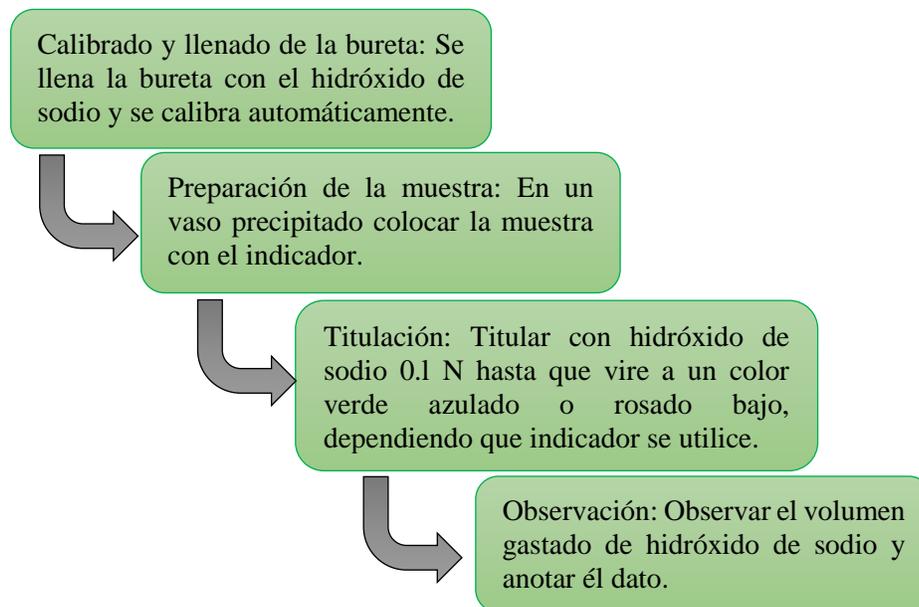
2. Objetivo: Determinar de la acidez.

3. Campo de aplicación: lácteos, mermeladas, jaleas, pulpas, salsa, etc.

4. Principio del método: Se basa en un método volumétrico por titulación de una alícuota de la muestra con una solución valorada de hidróxido de sodio.

5. Procedimiento: Ver figura D.2

6. Expresión de resultados: Los resultados se expresan en g/l ó % de ácido predominante.



Fuente: A.O.A.C, 2012

Figura D.2, Procedimiento para determinar acidez

7. Cálculo para la determinación de acidez cítrica

Se obtiene la acidez cítrica, mediante la siguiente fórmula:

$$\% \text{Acidez Titulable} = \frac{\text{Gasto} \times \text{N} \times \text{PE}}{\text{Vol.muestra (ml)}} * 100$$

Donde:

N = Normalidad del NAOH (0.1 N)

Gasto = Volumen gastado del NAOH (ml).

PE: Peso equivalente del ácido predominante (g/mol), (ácido cítrico 0,064).

8. Cálculo para la determinación de acidez volátil total

Se obtiene la acidez volátil total, mediante la siguiente fórmula de la Norma Boliviana 207-77. DGNT, 1977:

$$A_t = 0,24 * V$$

Donde:

A_t = Acidez volátil total en g/l de la muestra

V = Volumen gastado del NAOH (ml).

0,24= Factor de conversión del hidróxido de sodio a ácido acético

Se obtiene el resultado de acidez volátil total, expresada en g/l mediante la siguiente fórmula:

$$A_t \text{ 100}^\circ = A_t * \frac{100}{G}$$

Donde:

$A_t \text{ 100}^\circ$ = Acidez volátil total, en g/l de alcohol anhidrido

G= Grado alcohólico real de la muestra

Anexo D.3 Determinación de pH Norma técnica COLOMBIANA NTC 5114

El pH es un índice numérico que se emplea para expresar el grado de acidez de una solución.

1. Método: Potenciómetro.

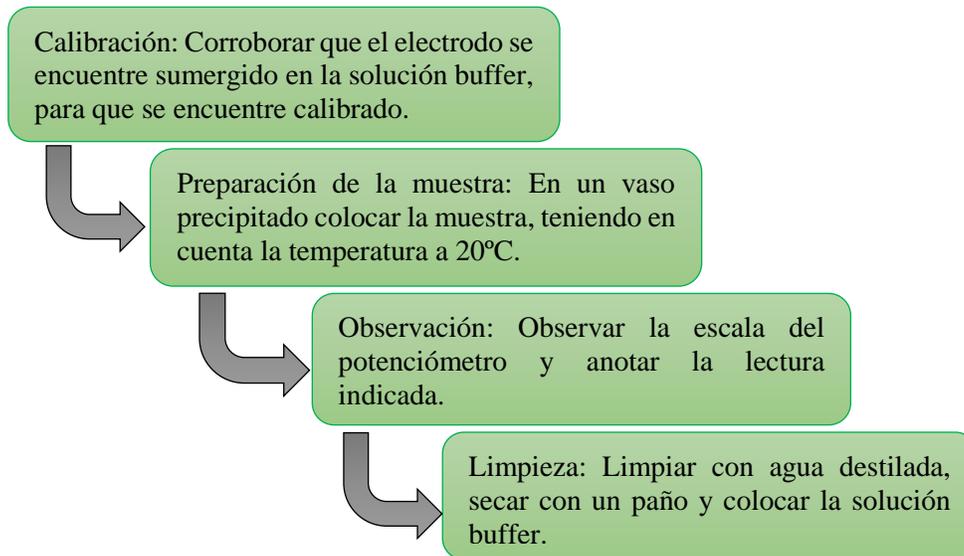
2. Objetivo: Determinar el pH

3. Campo de aplicación: lácteos, mermeladas, jaleas, pulpas, salsa, etc.

4. Principio del método: Se basa en la concentración de iones H^+ en una solución.

5. Procedimiento: Ver figura D.3

6. Expresión de resultados: Adimensional.



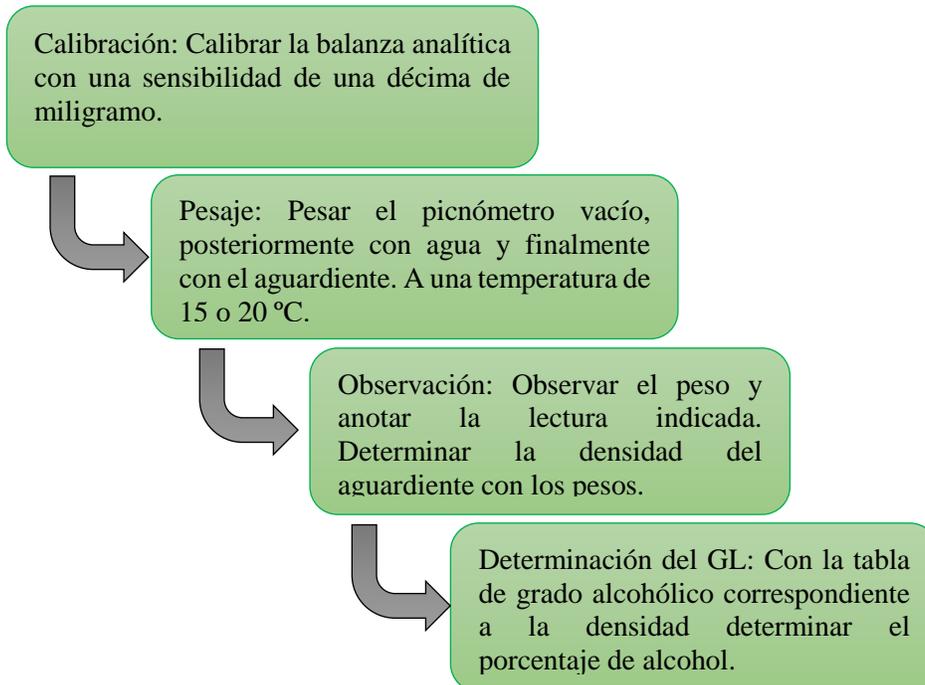
Fuente: NTC, 2003

Figura D.3, Procedimiento para determinar el pH

Anexo D4. Determinación del grado alcohólico Norma Guatemalteca COGUANOR NGO 33 010 h2

Es el volumen de alcohol etílico, en centímetros cúbicos, contenido en 100 cm³ de bebida estando ambos volúmenes determinados a la misma temperatura.

- 1. Método:** Mediante la densidad relativa del destilado (picnometría).
- 2. Objetivo:** Determinar el grado alcohólico.
- 3. Campo de aplicación:** Bebidas alcohólicas.
- 4. Principio del método:** El grado alcohólico volumétrico se obtiene midiendo por picnometría la densidad absoluta del destilado.
- 5. Procedimiento:** Ver figura D.4
- 6. Expresión de resultados:** Los resultados se expresan como °GL.



Fuente: COGUANOR, 1993

Figura D.4, Procedimiento para determinar el grado alcohólico

7. Cálculo para la determinación del grado alcohólico

El grado alcohólico real de las bebidas alcohólicas destiladas se expresa en porcentaje en volumen de alcohol etílico a 15°C y se obtiene en la forma siguiente:

a) Se calcula la densidad relativa del destilado obtenido según el procedimiento indicado en la figura D.4, mediante la siguiente fórmula:

$$d = \frac{m_3 - m_1}{m_2 - m_1}$$

Donde:

d = Densidad relativa del destilado, a 15°C/15°C

m₁ = Masa del picnómetro de 100 cm³ vacío, en gramos

m₂ = Masa del picnómetro de 100 cm³ lleno con agua, en gramos

m₃ = Masa del picnómetro de 100 cm³ lleno con el destilado, en gramos

b) Con la densidad calculada, se procede a encontrar en la tabla D el grado alcohólico correspondiente a tal densidad y a la temperatura leída.

Tabla D

Grado alcohólico volumétrico correspondiente a la densidad relativa a 15°C/15°C y a 20°C/20°C

Grado alcohólico volumétrico (porcentaje de alcohol en volumen)	Densidad relativa a 15°C/15°C	Densidad relativa a 20°C/20°C	Grado alcohólico volumétrico (porcentaje de alcohol en volumen)	Densidad relativa a 15°C/15°C	Densidad relativa a 20°C/20°C
0	0.99910	0.99820	30	0.96474	0.96221
1	0.99759	0.99670	31	0.96357	0.96095
2	0.99612	0.99523	32	0.96236	0.95966
3	0.99470	0.99381	33	0.96112	0.95834
4	0.99332	0.99241	34	0.95984	0.95698
5	0.99198	0.99106	35	0.95853	0.95559
6	0.99067	0.98973	36	0.95717	0.95415
7	0.98940	0.98843	37	0.95577	0.95269
8	0.98816	0.98716	38	0.95433	0.95118
9	0.98696	0.98592	39	0.95285	0.94963
10	0.98578	0.98471	40	0.95133	0.94805
11	0.98464	0.98352	41	0.94976	0.94642
12	0.98352	0.98235	42	0.94816	0.94476
13	0.98242	0.98121	43	0.94651	0.94306
14	0.98135	0.98008	44	0.94482	0.94132
15	0.98030	0.97897	45	0.94309	0.93954
16	0.97926	0.97787	46	0.94132	0.93773
17	0.97824	0.97679	47	0.93952	0.93588
18	0.97724	0.97571	48	0.93768	0.93400
19	0.97623	0.97463	49	0.93580	0.93209
20	0.97524	0.97356	50	0.93389	0.93014
21	0.97424	0.97248	51	0.93194	0.92816
22	0.97324	0.97140	52	0.92996	0.92616
23	0.97224	0.97031	53	0.92795	0.92412
24	0.97122	0.96921	54	0.92591	0.92206
25	0.97020	0.96810	55	0.92384	0.91996
26	0.96915	0.96697	56	0.92175	0.91784
27	0.96809	0.96581	57	0.91962	0.91570
28	0.96700	0.96464	58	0.91747	0.91353
29	0.96589	0.96344	59	0.91530	0.91133

Fuente: COGUANOR, 1993

ANEXO E

**RESULTADOS DEL CONTROL DE
PARÁMETROS DE PRUEBAS
PRELIMINARES**

Los datos registrados de °Brix, pH y acidez para el seguimiento del proceso de fermentación alcohólica para la elaboración de aguardiente de pulpa de frutilla se realizó en base a las muestras preliminares D01, D02, D03 y D04. El control, se realizó durante un tiempo entre 9-13 días, donde los datos fueron obtenidos entre los días hábiles (12/04/2021-23/04/2021). Así mismo, en los días feriados y fines de semana no fue posible realizar el control.

Tabla E.1

Resultados del control de variación de °Brix

Días	°Brix			
	Muestras			
	D01	D02	D03	D04
0	18,0	18,0	18,0	18,1
1	17,8	16,9	16,6	15,4
2	17,2	16,0	13,4	12,2
4	13,2	11,2	8,8	7,8
7	8,6	6,4	5,0	4,6
8	7,2	5,0	5,0	4,6
9	6,4	5,0	5,0	4,6
10	5,8	5,0	5,0	4,6
11	5,2	5,0	5,0	4,6

Fuente: Elaboración propia

Tabla E.2

Resultados del control de variación de acidez

Días	Acidez (ácido cítrico)			
	Muestras			
	D01	D02	D03	D04
0	0,45	0,43	0,45	0,42
1	0,50	0,49	0,49	0,49
2	0,51	0,502	0,53	0,55
4	0,53	0,51	0,54	0,58
7	0,55	0,52	0,55	0,58
8	0,55	0,54	0,57	0,58
9	0,57	0,57	0,57	0,60
10	0,58	0,58	0,59	0,61
11	0,60	0,58	0,64	0,63

Fuente: Elaboración propia

Tabla E.3***Resultados del control de variación de pH***

Días	pH			
	Muestras			
	D01	D02	D03	D04
0	3,70	3,73	3,69	3,72
1	3,66	3,67	3,63	3,66
2	3,70	3,68	3,65	3,65
4	3,67	3,65	3,71	3,65
7	3,70	3,71	3,72	3,75
8	3,74	3,71	3,74	3,69
9	3,71	3,68	3,73	3,74
10	3,70	3,72	3,71	3,73
11	3,68	3,70	3,66	3,69

Fuente: Elaboración propia

ANEXO F

**RESULTADOS DEL DISEÑO
EXPERIMENTAL**

Tabla F.1*Resultados de variable respuesta °GL en el aguardiente de pulpa de frutilla*

Muestras	Replicas	
	Replica I	Replica II
I	41,26	41,01
A	39,51	40,10
B	43,85	44,14
AB	40,05	39,24
C	41,03	42,56
AC	38,89	39,17
BC	42,26	42,12
ABC	37,61	38,55

Fuente: Elaboración propia**Tabla F.2***Resultados de variable respuesta acidez (ácido acético) en el aguardiente de pulpa de frutilla*

Muestras	Replicas	
	Replica I	Replica II
I	0,0756	0,0702
A	0,0668	0,0718
B	0,0711	0,0652
AB	0,0719	0,0673
C	0,0760	0,0733
AC	0,0617	0,0613
BC	0,0738	0,0797
ABC	0,0893	0,0809

Fuente: Elaboración propia**Tabla F.3***Resultados de variable respuesta pH en el aguardiente de pulpa de frutilla*

Muestras	Replicas	
	Replica I	Replica II
I	4,628	4,804
A	4,763	4,670
B	4,621	4,681
AB	4,690	4,659
C	4,779	4,642
AC	4,682	4,697
BC	4,647	4,611
ABC	4,670	4,632

Fuente: Elaboración propia

Datos obtenidos en el control de °Brix, acidez y pH en el proceso de fermentación alcohólica para las réplicas I y réplicas II del diseño experimental. El control, se realizó durante un tiempo entre 9-13 días, donde los datos fueron obtenidos en días hábiles. Así mismo, en los días feriados y fines de semana no fue posible realizar el control.

Tabla F.4

Resultados del control de variación de °Brix

°Brix								
Replica I								
Fecha inicial	08/06/21 17/06/2021		09/06/21 18/06/2021		10/06/21 23/06/2021		11/06/21 24/06/2021	
Días	1	A	B	AB	C	AC	BC	ABC
0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0
1	16,8	17,2	16,9	15,9	17,2	17,8	-	-
2	15,2	15,8	14,2	13,2	-	-	-	-
3	12,8	14,2	-	-	-	-	11,8	13,4
4	-	-	-	-	13,4	14,6	9,8	12,6
5	-	-	8,9	8,4	11,2	13,2	7,8	11,2
6	7,2	11,6	7,1	6,8	9,2	12,4	6,2	10,0
7	6,4	10,0	5,4	5,4	8,0	11,2	5,4	9,2
8	5,2	8,4	5,2	4,8	6,6	11,0	-	-
9	5,2	7,8	5,2	4,6	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-	-	5,3	6,2
11	-	-	-	-	6,1	8,4	5,3	5,8
12	-	-	-	-	5,8	7,8	5,3	5,2
13	-	-	-	-	5,8	7,8	5,3	5,2

Fuente: Elaboración propia

Tabla F.5

Resultados del control de variación de °Brix

°Brix								
Replica II								
Fecha inicial	08/06/2021 17/06/2021		09/06/2021 18/06/2021		10/06/2021 23/06/2021		11/06/2021 24/06/2021	
Días	1	A	B	AB	C	AC	BC	ABC
0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0
1	16,6	16,9	16,5	16,2	16,9	17,8	-	-
2	15,8	15,5	13,8	13,8	-	-	-	-
3	13,0	14,4	-	-	-	-	12,0	13,1
4	-	-	-	-	13,6	14,8	10,2	12,4
5	-	-	9,2	8,6	11,4	13,6	8,2	11,8
6	7,0	11,2	6,6	7,4	9,0	12,8	6,8	10,6
7	6,8	10,4	5,1	6,0	7,8	11,6	6,0	9,9
8	5,4	9,0	5,0	5,2	7,2	11,0	-	-
9	5,4	8,2	5,0	4,8	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-	-	5,4	7,4
11	-	-	-	-	6,0	8,6	5,4	7,0
12	-	-	-	-	5,4	8,2	5,4	6,2
13	-	-	-	-	5,4	8,0	5,4	5,8

Fuente: Elaboración propia

Tabla F.6*Resultados del control de variación de acidez*

Acidez (ácido cítrico)								
Réplica I								
Fecha inicial	08/06/2021 17/06/2021	09/06/2021 18/06/2021	10/06/2021 23/06/2021	11/06/2021 24/06/2021				
Días	1	A	B	AB	C	AC	BC	ABC
0	0,60	0,30	0,59	0,27	0,57	0,30	0,57	0,30
1	0,68	0,30	0,60	0,28	0,58	0,33	-	-
2	0,69	0,33	0,61	0,34	-	-	-	-
3	0,69	0,37	-	-	-	-	0,66	0,36
4	-	-	-	-	0,60	0,35	0,67	0,37
5	-	-	0,62	0,35	0,62	0,36	0,68	0,37
6	0,70	0,40	0,62	0,36	0,63	0,43	0,69	0,39
7	0,71	0,41	0,63	0,37	0,64	0,43	0,70	0,39
8	0,71	0,42	0,63	0,38	0,65	0,43	-	-
9	0,73	0,43	0,65	0,39	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-	-	0,72	0,41
11	-	-	-	-	0,69	0,48	0,73	0,42
12	-	-	-	-	0,69	0,48	0,74	0,46
13	-	-	-	-	0,70	0,50	0,77	0,47

Fuente: Elaboración propia**Tabla F.7***Resultados del control de variación de acidez*

Acidez (ácido cítrico)								
Réplica II								
Fecha inicial	08/06/2021 17/06/2021	09/06/2021 18/06/2021	10/06/2021 23/06/2021	11/06/2021 24/06/2021				
Días	1	A	B	AB	C	AC	BC	ABC
0	0,60	0,31	0,59	0,27	0,57	0,30	0,58	0,30
1	0,68	0,31	0,60	0,28	0,58	0,34	-	-
2	0,69	0,33	0,61	0,34	-	-	-	-
3	0,69	0,37	-	-	-	-	0,66	0,36
4	-	-	-	-	0,60	0,34	0,67	0,37
5	-	-	0,61	0,36	0,62	0,36	0,69	0,37
6	0,7	0,40	0,62	0,36	0,63	0,4	0,70	0,39
7	0,71	0,41	0,63	0,37	0,64	0,43	0,70	0,40
8	0,72	0,42	0,64	0,38	0,65	0,44	-	-
9	0,73	0,43	0,65	0,39	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-	-	0,72	0,41
11	-	-	-	-	0,69	0,48	0,73	0,42
12	-	-	-	-	0,69	0,49	0,74	0,45
13	-	-	-	-	0,70	0,49	0,77	0,46

Fuente: Elaboración propia

Tabla F.8

Resultados del control de variación de pH

pH								
Réplicas I								
Fecha inicial	08/06/2021		09/06/2021		10/06/2021		11/06/2021	
Días	1	A	B	AB	C	AC	BC	ABC
0	3,668	3,590	3,697	3,942	3,704	3,856	3,749	3,789
1	3,707	3,754	3,860	3,980	3,721	3,710	-	-
2	3,686	3,779	3,770	3,766	-	-	-	-
3	3,695	3,772	-	-	-	-	3,792	3,630
4	-	-	-	-	3,701	3,894	3,730	3,745
5	-	-	3,719	3,797	3,730	3,902	3,834	3,697
6	3,784	3,767	3,878	3,806	3,814	3,924	3,930	3,770
7	3,787	3,776	3,807	3,826	3,661	3,839	4,001	3,577
8	3,809	3,752	3,918	3,996	3,875	3,762	-	-
9	3,710	3,705	3,801	3,876	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-	-	3,992	3,866
11	-	-	-	-	3,786	3,751	3,825	3,739
12	-	-	-	-	3,765	3,755	3,850	3,805
13	-	-	-	-	3,710	3,740	3,710	3,780

Fuente: Elaboración propia

Tabla F.9

Resultados del control de variación de pH

pH								
Réplicas II								
Fecha inicial	08/06/2021		09/06/2021		10/06/2021		11/06/2021	
Días	1	A	B	AB	C	AC	BC	ABC
0	3,668	3,590	3,697	3,942	3,704	3,856	3,749	3,789
1	3,707	3,754	3,860	3,980	3,721	3,710	-	-
2	3,686	3,779	3,770	3,766	-	-	-	-
3	3,695	3,772	-	-	-	-	3,792	3,630
4	-	-	-	-	3,701	3,894	3,730	3,745
5	-	-	3,719	3,797	3,730	3,902	3,834	3,697
6	3,784	3,767	3,878	3,806	3,814	3,924	3,930	3,770
7	3,787	3,776	3,807	3,826	3,661	3,839	4,001	3,577
8	3,809	3,752	3,918	3,996	3,875	3,762	-	-
9	3,710	3,705	3,801	3,876	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-	-	3,992	3,866
11	-	-	-	-	3,786	3,751	3,825	3,739
12	-	-	-	-	3,765	3,755	3,850	3,805
13	-	-	-	-	3,710	3,740	3,710	3,780

Fuente: Elaboración propia

ANEXO G

RESOLUCIÓN DEL DISEÑO FACTORIAL 2^3 UTILIZANDO EL SOFTWARE STATGRAPHICS

Tabla G.1*Análisis de varianza de la variable respuesta porcentaje de alcohol*

Fuente de variación (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (Gl)	Media de cuadrados (CM)	F cal	F tab
A: pulpa: agua	39,46790	1	39,46790	141,38	5,32*
B: cantidad de levadura	1,14608	1	1,14608	4,11	5,32
C: tiempo de fermentación	3,03578	1	3,03578	10,87	5,32*
AB	4,76767	1	4,76767	17,08	5,32*
AC	0,36144	1	0,36144	1,29	5,32
BC	2,65397	1	2,65397	9,51	5,32*
ABC	0,71276	1	0,71275	2,55	5,32
Error total	2,23336	8	0,27917		
Total	54,37900	15			

Fuente: Elaboración propia

(*) Significativo

Tabla G.2*Análisis de varianza de la variable respuesta acidez volátil total*

Fuente de variación FV	Suma de cuadrados SC	Grados de libertad GL	Media de cuadrados MC	F cal	F tab
A:Pulpa: agua	0,0000120756	1	0,0000120756	0,87	5,32
B:Cantidad de levadura	0,0001128910	1	0,0001128910	8,10	5,32*
C:Tiempo de fermentación	0,0000814506	1	0,0000814506	5,85	5,32*
AB	0,0001762260	1	0,0001762260	12,65	5,32*
AC	0,0000017556	1	0,0000017556	0,13	5,32
BC	0,0002272560	1	0,0002272560	16,31	5,32*
ABC	0,0000676506	1	0,0000676506	4,85	5,32
Error total	0,0001114750	8	0,0000139344		5,32
Total	0,0007907790	15			

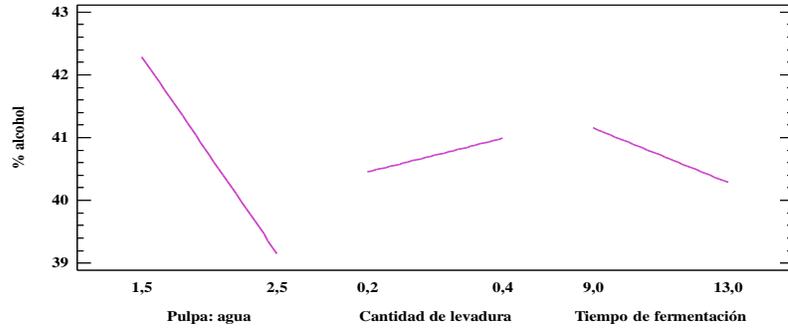
Fuente: Elaboración propia

(*) Significativo

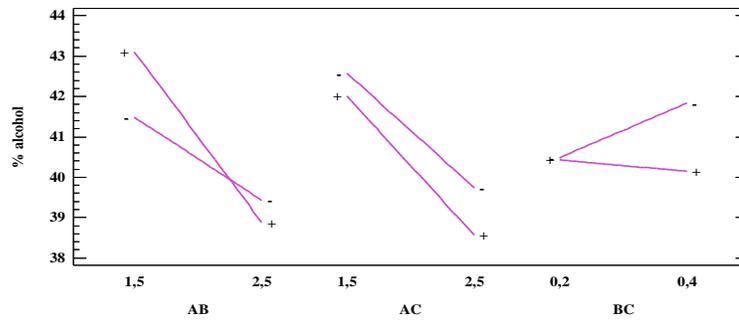
Tabla G.3**Análisis de varianza de la variable respuesta pH**

Fuente de variación FV	Suma de Cuadrados SC	Grados de libertad Gl	Cuadrado Medio CM	F cal	F tab
A:Pulpa: agua	0,00015625	1	0,00015625	0,04	5,32
B:Cantidad de levadura	0,01288230	1	0,01288230	3,13	5,32
C:Tiempo de fermentación	0,00152100	1	0,00152100	0,37	5,32
AB	0,00108900	1	0,00108900	0,26	5,32
AC	0,00013225	1	0,00013225	0,03	5,32
BC	0,00004225	1	0,00004225	0,01	5,32
ABC	0,00010000	1	0,00010000	0,02	5,32
Error total	0,03296000	8	0,00412000		
Total (corr.)	0,04888300	15			

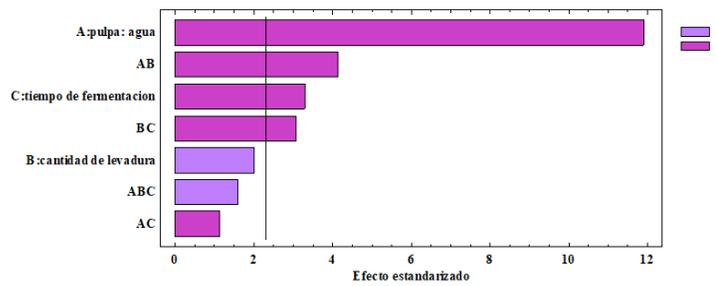
Fuente: Elaboración propia



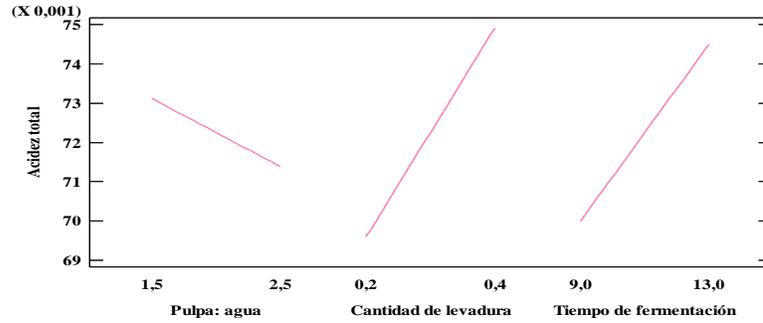
Fuente: Elaboración propia
Figura G.1 Efectos principales con relación al porcentaje de alcohol



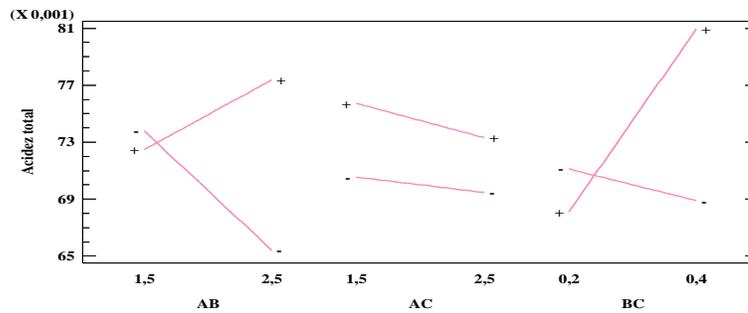
Fuente: Elaboración propia
Figura G.2 Interacción de factores para porcentaje de alcohol



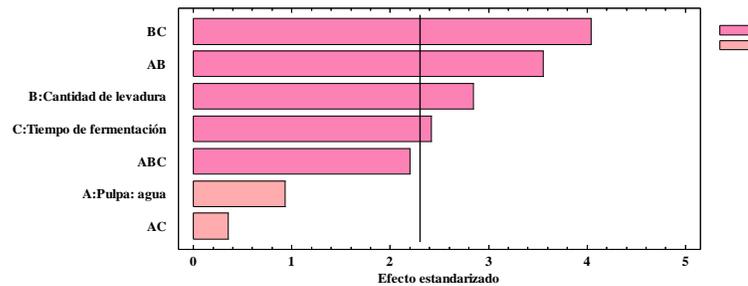
Fuente: Elaboración propia
Figura G.3 Diagrama de Pareto estandarizado para el porcentaje de alcohol



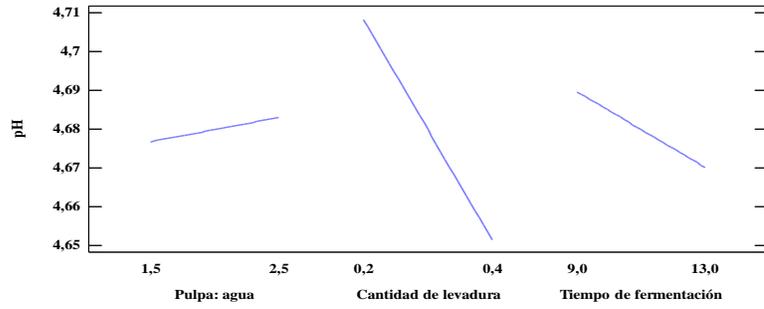
Fuente: Elaboración propia
Figura G.4, Efectos principales con relación de la acidez volátil total



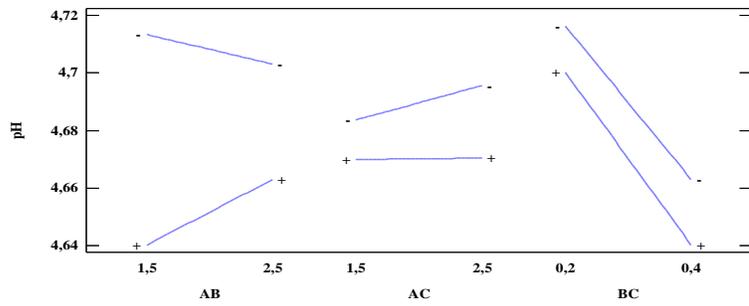
Fuente: Elaboración propia
Figura E.5, Interacciones con relación a la acidez volátil total



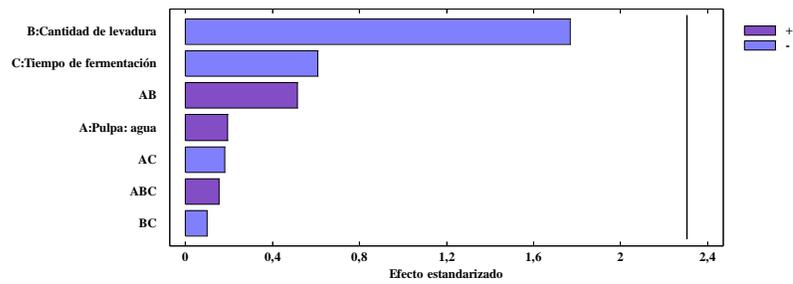
Fuente: Elaboración propia
Figura G.6, Diagrama de Pareto estandarizado para acidez volátil total



Fuente: Elaboración propia
Figura G.7, Efectos principales con relación al pH



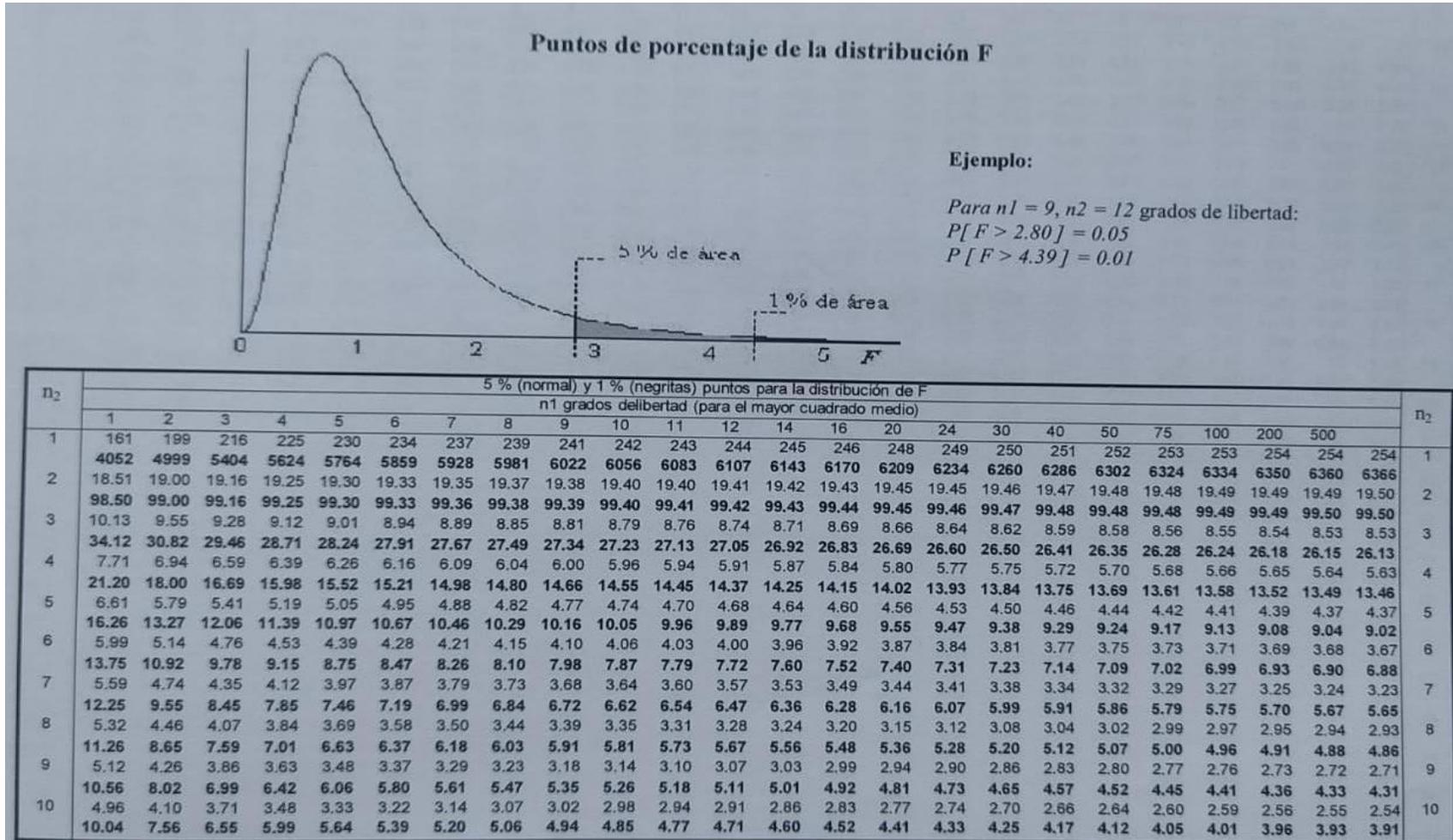
Fuente: Elaboración propia
Figura G.8, Interacciones con relación al pH



Fuente: Elaboración propia
Figura G.9, Diagrama de Pareto estandarizado para pH

ANEXO H
TABLAS DE FISHER Y TUKEY

Anexo H.1 Tabla de distribución de Fisher



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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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	

Anexo H.2
Tabla de rangos estudentizados significativos para $\alpha=0,05$

Grados de libertad, v	Número de tratamientos, k								
	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

ANEXO I

**IMÁGENES DEL PROCESO DE
ELABORACIÓN DE AGUARDIENTE
DE PULPA DE FRUTILLA**

Imágenes del proceso de elaboración de aguardiente de pulpa de frutilla

Frutilla acondicionada



Trituración de la pulpa de frutilla



Pre calentamiento de la pulpa de frutilla diluida



Dilución Pulpa de frutilla: Agua



Ajuste de °Brix



Fermentación



Destilación al vacío en el Rota vapor BUCCHI R-100



Filtrado de la pulpa de frutilla fermentada



**Aguardiente de pulpa de frutilla
envasado en botellas de vidrio**



ANEXO J

IMÁGENES DEL CONTROL DE PARÁMETROS Y EVALUACIÓN SENSORIAL DE AGUARDIENTE DE PULPA DE FRUTILLA

Determinación de la acidez volátil total del aguardiente de pulpa de frutilla



Determinación del pH del aguardiente de pulpa de frutilla



Determinación del grado alcohólico del aguardiente de pulpa de frutilla



Evaluación sensorial del aguardiente de pulpa de frutilla

