

ANEXOS

ANEXOS 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"



CEANID-FOR-88
 Versión 01
 Año: 2016-10-31

INFORME DE ENSAYO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Cecilia Yasmin Flores Alcoba				
Solicitante:	Cecilia Yasmin Flores Alcoba				
Dirección:	Barrio Fátima Pasaje Murillo				
Teléfono/Fax:	77177064	Correo-e:	*****	Código:	AL 533/23

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Aji Ulupica Fresco				
Código de muestreo:	M 01	Fecha de vencimiento:	****	Lote:	****
Fecha y hora de muestreo:	2023-11-19				
Procedencia (Localidad/Prov/ Dpto):	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia				
Lugar de muestreo:	Mercado Campesino				
Responsable de muestreo:	Cecilia Yasmin Flores Alcoba				
Código de la muestra:	1701 FQ 1335 MB 0665	Fecha de recepción de la muestra:	2023-11-20		
Cantidad recibida:	500 g	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2023-11-20 al 2023-12-01		

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LIMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LIMITES
				Min.	Max.	
Acidez (ac.cítrico)	NB 36002-02	%	0,07	Sin referencia		Sin referencia
Calcio	Espectrometría de AA	mg/100g	67,5	Sin referencia		Sin referencia
Ceniza	NB 39034:10	%	1,52	Sin referencia		Sin referencia
Fibra	Digestión ácida	%	7,95	Sin referencia		Sin referencia
Fósforo	Espectrofotometría	mg/100g	53	Sin referencia		Sin referencia
Grasa	NB 313019:06	%	1,14	Sin referencia		Sin referencia
Hidratos de carbono	Cálculo	%	10,99	Sin referencia		Sin referencia
Humedad	NB 313010:05	%	79,88	Sin referencia		Sin referencia
Proteína total (Nx6,25)	NB/ISO 8968-1:08	%	1,96	Sin referencia		Sin referencia
Valor energetico	NB 312032:06	Kcal/100 g	102,65	Sin referencia		Sin referencia
Escherichia coli	NB 32005-02	UFC/g	$3,0 \times 10^2$	Sin referencia		Sin referencia
Mohos y levaduras	NB 32006:03	UFC/g	$7,7 \times 10^3$	Sin referencia		Sin referencia

NB: Norma Boliviana mg/100 g: Miligramos por 100 g %: Porcentaje
 ISO: International organization for standardization Kcal/100 g: Kilocalorías sobre 100 gramos UFC/g: Unidades formadoras de colonias por gramo

- 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, 01 de diciembre del 2023

M.Sc. Ing. Freddy G. López Zamora
 JEFE CEANID



Original: Cliente
 Copia: CEANID

Cecilia Yasmin Flores Alcoba 13/12/23

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



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:	Cecilia Flores Alcoba			
Solicitante:	Cecilia Flores Alcoba			
Dirección:	B/ Fatima pasaje Murillo			
Teléfono/Fax:	77177064	Correo-e:	*****	Código AL 0165/24

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Salsa Picante En Aji Ulupica		
Propósito:	"Elaboración De Salsa Picante a Base de Aji Ulupica"		
Código de muestreo:	01	Fecha de vencimiento:	*****
Fecha y hora de muestreo:	2024-05-06	Hr.:	18.30
Procedencia (Localidad/Prov/ Dpto):	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia		
Lugar de muestreo:	Taller De Alimentos - U.A.J.M.S.		
Responsable de muestreo:	Cecilia Flores Alcoba		
Código de la muestra:	0565 FQ 0392 MB0277	Fecha de recepción de la muestra:	2024-05-06
Cantidad recibida:	500 gr	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2024-05-06 al 2024-05-15

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LÍMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LÍMITES
				Min.	Max.	
Acidez titulable ac. acético	NB 36002:02	g/100g	1,41	Sin referencia	Sin referencia	Sin referencia
Calcio	Espectrofotometria AA	mg/100g	35	Sin referencia	Sin referencia	Sin referencia
Cenizas	NB 39034:10	g/100g	4,68	Sin referencia	Sin referencia	Sin referencia
Fibra	Digestión Ácida	g/100g	n.d.	Sin referencia	Sin referencia	Sin referencia
Fósforo	Espectrofotometria AA	mg/100g	24	Sin referencia	Sin referencia	Sin referencia
Grasa	NB 313019:06	g/100g	0,30	Sin referencia	Sin referencia	Sin referencia
Hidratos de carbono	NB 312031:06	g/100g	6,86	Sin referencia	Sin referencia	Sin referencia
Humedad	NB 313010:05	g/100g	87,18	Sin referencia	Sin referencia	Sin referencia
Proteína total (N _{6,25})	NB/ISO 8968-1:08	g/100g	0,98	Sin referencia	Sin referencia	Sin referencia
Valor energético	NB 312032:06	Kcal/100 g	34,00	Sin referencia	Sin referencia	Sin referencia
Escherichia coli	NB 32005:02	UFC/g	<1,0 x 10 ⁴	Sin referencia	Sin referencia	Sin referencia
Mohos y levaduras	NB 32006:03	UFC/g	<1,0 x 10 ⁴	Sin referencia	Sin referencia	Sin referencia

NB: Norma Boliviana
mg/100g: miligramo/100 gramos
g/100g: gramos por 100 gramos
Kcal/100g: KiloCalorías por cien gramos
UFC/g: Unidad formadora de colon
n.d.: no detectable

- 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, 15 de mayo del 2024

M.Sc. Ing. Freddy G. López Zamora
JEFE CEANID



Original: Cliente

Copia: CEANID

ANEXO B

TEST DE EVALUACIÓN

SENSORIAL

Evaluación sensorial de muestra patrón

Evaluación sensorial para seleccionar muestra patrón de salsa picante

Nombre Completo:.....

Set:.....

Fecha:.....

Hora:.....

Instrucciones:

Frente a usted se encuentra 4 muestras codificadas (S1, S2, y S3) de Salsa picante 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

Muestra	Atributo				
	Sabor	Acidez	Picante	Color	Consistencia
S1					
S2					
S3					

Comentarios:.....

.....

.....

.....

Firma

Test de comparación

Evaluación sensorial pruebas preliminares de comparación de salsa picante

Nombre Completo:.....

Set:.....

Fecha:.....

Hora:.....

Instrucciones:

Por favor evalúe ¿cuál de las muestras codificadas (CY1 y CY2), se asemeja más a la muestra patrón de salsa picante?; 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

Muestra	Atributo	
	Sabor	Consistencia
CY1		
CY2		

Comentarios:.....

.....

.....

.....

Firma

**Evaluación sensorial diseño factorial para el nivel superior de salsa
picante con ají ulupica**

Nombre Completo:.....

Set:.....

Fecha:.....

Hora:.....

Instrucciones:

Frente a usted se encuentra 4 muestras codificadas (Y1, Y2, Y3 y Y4) de Salsa picante 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

Muestra	Atributo		
	Sabor	Consistencia	Picante
Y1			
Y2			
Y3			
Y4			

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

.....

Firma

**Evaluación sensorial diseño factorial para el nivel inferior de salsa
picante con ají ulupica**

Nombre Completo:.....

Set:.....

Fecha:.....

Hora:.....

Instrucciones:

Frente a usted se encuentra 4 muestras codificadas (Y5, Y6, Y7 y Y8) de Salsa picante 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

Muestra	Atributo		
	Sabor	Consistencia	Picante
Y5			
Y6			
Y7			
Y8			

Comentarios:.....

.....
 Firma

**Evaluación sensorial para elegir producto final de salsa picante con ají
ulupica**

Nombre Completo:.....

Set:.....

Fecha:.....

Hora:.....

Instrucciones:

Por favor evalúe ¿cuál de las muestras codificadas (CY1 y CY2), se asemeja más a la muestra patrón de salsa picante?; 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

Muestra	Atributo	
	Sabor	Consistencia
Y1		
Y7		

Comentarios:.....

.....

.....

.....

Firma

Evaluación sensorial del producto final de salsa picante con ají ulupica

Nombre Completo:.....

Set:.....

Fecha:.....

Hora:.....

Instrucciones:

Por favor evalúe ¿cuál de las muestras codificadas (CY1 y CY2), se asemeja más a la muestra patrón de salsa picante?; 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

Atributo	Muestra
	Y7
Sabor	
Consistencia	
Picante	

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

.....

Firma

ANEXO C

**ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE
FISHER Y TUKEY**

ANEXO C.1

Metodología para la resolución de varianza y prueba estadística de Tukey

<p>Según Ramírez (2002), para realizar análisis estadístico Fisher se siguen los siguientes pasos:</p> <p>1. Planteamiento de hipótesis</p> <p>H_p: No hay diferencia entre tratamientos (muestras)</p> <p>H_a: Al menos un tratamiento es diferente a los demás.</p> <p>2. Nivel de significancia del 0.05 (5%)</p> <p>3. Prueba de significancia a tipo de pruebas "Fisher y Tukey"</p> <p>4. Suposiciones:</p> <p>Los datos (muestras) siguen una distribución normal (~N) Los datos (muestras) son extraídas aleatoriamente de un muestreo al azar.</p> <p>5. Construcción del cuadro ANVA</p> <p>Para realizar el cuadro ANVA, se debe tomar en cuenta las expresiones matemáticas citadas a continuación:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Suma de cuadrados totales SC (T) $SC(T) = \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^n Y_{ij}^2 - \frac{(Y_{...})^2}{n*a}$ <ul style="list-style-type: none"> • Suma de cuadrados totales SC (A) $SC(A) = \frac{\sum Y_j^2}{n} - \frac{(Y_{...})^2}{n*a}$ <ul style="list-style-type: none"> • Suma de cuadrados SC (B) $SC(B) = \frac{\sum Y_j^2}{a} - \frac{(Y_{...})^2}{n*a}$ <p>Donde:</p> <p>n: número de jueces</p> <p>a: número de tratamientos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Suma de cuadrado del error SC (E) $SC(E) = SC(T) - SC(A) - SC(B)$ <p>Los criterios de decisión a tomar en cuenta son:</p> <p>Se acepta la H_p si F_{cal} < F_{tab}</p> <p>Se rechaza la H_p si F_{cal} > F_{tab}</p>																														
<p>6. Determinar el cuadro de análisis de varianza (ANVA)</p> <p>Tabla C.1</p> <p>Análisis de varianza para el estadístico Fisher</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>FV</th> <th>SC</th> <th>GL</th> <th>CM</th> <th>F_{cal}</th> <th>F_{tab}</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Total</td> <td>SC (T)</td> <td>na - 1</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Muestras (A)</td> <td>SC (A)</td> <td>a - 1</td> <td>CM (A) = $\frac{SC(A)}{a-1}$</td> <td>$\frac{CM(A)}{CM(E)}$</td> <td>$\frac{V1}{V2} = \frac{GL SC(A)}{GL SC(E)}$</td> </tr> <tr> <td>Jueces (B)</td> <td>SC (B)</td> <td>na - 1</td> <td>CM(B) = $\frac{SC(B)}{n-1}$</td> <td>$\frac{CM(B)}{CM(E)}$</td> <td>$\frac{V1}{V2} = \frac{GL SC(B)}{GL SC(E)}$</td> </tr> <tr> <td>Error</td> <td>SC (E)</td> <td>(na-1)(a-1)</td> <td>CM(E) = $\frac{SC(E)}{(a-1)(n-1)}$</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Fuentes: Ramírez, 2002</p> <p>Los resultados se obtuvieron mediante un programa estadístico Minitab 2019 y el valor de F_{tab} mediante Excel 2019.</p>		FV	SC	GL	CM	F _{cal}	F _{tab}	Total	SC (T)	na - 1				Muestras (A)	SC (A)	a - 1	CM (A) = $\frac{SC(A)}{a-1}$	$\frac{CM(A)}{CM(E)}$	$\frac{V1}{V2} = \frac{GL SC(A)}{GL SC(E)}$	Jueces (B)	SC (B)	na - 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)	(na-1)(a-1)	CM(E) = $\frac{SC(E)}{(a-1)(n-1)}$		
FV	SC	GL	CM	F _{cal}	F _{tab}																										
Total	SC (T)	na - 1																													
Muestras (A)	SC (A)	a - 1	CM (A) = $\frac{SC(A)}{a-1}$	$\frac{CM(A)}{CM(E)}$	$\frac{V1}{V2} = \frac{GL SC(A)}{GL SC(E)}$																										
Jueces (B)	SC (B)	na - 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)	(na-1)(a-1)	CM(E) = $\frac{SC(E)}{(a-1)(n-1)}$																												

Tabla C.2.1

Resultados de la evaluación sensorial para el atributo sabor de la muestra patrón

Muestra: Sabor				
Jueces	S1	S2	S3	Total
1	3	5	3	11
2	5	3	4	12
3	3	4	5	12
4	4	3	5	12
5	3	3	5	11
6	5	5	5	15
7	3	3	5	11
8	3	3	4	10
9	3	3	4	10
10	4	5	4	13
11	4	4	5	13
12	5	3	5	13
X	3,75	3,67	4,5	11,92
$\sum Y_j$	45	44	54	143
$\sum Y_j^2$	177	170	248	1727

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.2

Resultados de la evaluación sensorial para el atributo acidez de la muestra patrón

Muestra: Acidez				
Jueces	S1	S2	S3	Total
1	3	4	4	11
2	3	3	4	10
3	3	4	5	12
4	4	3	4	11
5	3	4	4	11
6	2	3	4	9
7	3	2	5	10
8	4	3	4	11
9	4	3	4	11
10	4	4	5	13
11	4	4	5	13
12	3	5	5	13
X	3,33	3,5	4,42	11,25
$\sum Y_j$	40	42	53	135
$\sum Y_j^2$	138	154	237	1537

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.3

Resultados de la evaluación sensorial para el atributo picante de la muestra patrón

Muestra: picante				
Jueces	S1	S2	S3	Total
1	4	4	3	11
2	4	5	3	12
3	4	4	5	13
4	4	4	4	12
5	2	3	5	10
6	2	4	4	10
7	4	4	5	13
8	4	4	4	12
9	2	2	3	7
10	4	5	4	13
11	4	4	5	13
12	3	4	4	11
X	3,42	3,92	4,08	11,42
$\sum Y_j$	41	47	49	137
$\sum Y_j^2$	149	191	207	1599

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.4

Resultados de la evaluación sensorial para el atributo color de la muestra patrón

Muestra: color				
Jueces	S1	S2	S3	Total
1	3	5	3	11
2	5	4	3	12
3	4	4	5	13
4	4	3	5	12
5	1	3	5	9
6	4	5	5	14
7	4	3	5	12
8	3	3	5	11
9	4	4	5	13
10	3	4	5	12
11	4	3	5	12
12	3	3	5	11
X	3,5	3,67	4,67	11,83
$\sum Y_j$	42	44	56	142
$\sum Y_j^2$	158	168	268	1698

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.5

**Resultados de la evaluación sensorial
para el atributo consistencia de la
muestra patrón**

Muestra: consistencia				
Jueces	S1	S2	S3	Total
1	3	3	5	11
2	4	3	5	12
3	4	4	5	13
4	3	4	5	12
5	3	2	4	9
6	4	3	5	12
7	2	3	5	10
8	3	3	5	11
9	3	3	5	11
10	4	4	5	13
11	4	3	5	12
12	3	3	5	11
X	3,33	3,17	4,92	11,42
$\sum Y_j$	40	38	59	137
$\sum Y_j^2$	138	124	291	1579

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.6

**Análisis de varianza para el atributo sabor de
muestras patrón**

Fuente	GL	SC	MC	F	P
Factor	2	5,056	2,5278	3,81	0,033
Error	33	21,917	0,6641		
Total	35	26,972			

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.6

**Análisis de varianza para el atributo acidez de
muestras patrón**

Fuente	GL	SC	MC	F	P
Factor	2	8,167	4,0833	9,24	0,001
Error	33	14,583	0,4419		
Total	35	22,750			

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.

**Análisis de varianza para el atributo picante de
muestras patrón**

Fuente	GL	SC	MC	F	P
Factor	2	2,889	1,4444	2,10	0,139
Error	33	22,750	0,6894		
Total	35	25,639			

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.8

Análisis de varianza para el atributo color de muestras patrón

Fuente	GL	SC	MC	F	P
Factor	2	9,556	4,7778	6,48	0,004
Error	33	24,333	0,7374		
Total	35	33,889			

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.9

Análisis de varianza para el atributo consistencia de muestras patrón

Fuente	GL	SC	MC	F	P
Factor	2	22,389	11,1944	39,94	0,000
Error	33	9,250	0,2803		
Total	35	31,639			

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.10

Diferencia de medianas de Tukey para el atributo sabor de muestras patrón

Muestra	N	Mediana	Agrupación					
S1	12	3,750				D	E	F
S2	12	3,667				D	E	F
S3	12	4,500	A	B	C			

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.11

Diferencia de medianas de Tukey para el atributo acidez de muestras patrón

Muestra	N	Mediana	Agrupación					
S1	12	3,333					E	F
S2	12	3,500				D	E	F
S3	12	4,417	A	B	C			

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.12

Diferencia de medianas de Tukey para el atributo picante de muestras patrón

Muestra	N	Mediana	Agrupación					
S1	12	3,417					E	F
S2	12	3,917			C	D	E	
S3	12	4,083		B	C	D		

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.13

Diferencia de medianas de Tukey para el atributo consistencia de muestras patrón

Muestra	N	Mediana	Agrupación					
S1	12	3,333					E	F
S2	12	3,167						F
S3	12	4,9167	A					

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.14

Diferencia de medianas de Tukey para el atributo color de muestras patrón

Muestra	N	Mediana	Agrupación					
S1	12	3,500				D	E	F
S2	12	3,667				D	E	F
S3	12	4,667	A	B				

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.15

Resultados de la evaluación sensorial para el atributo sabor del ensayo 3

Jueces	Muestra: Sabor		Total
	C Y1	CY2	
1	4	2	6
2	3	4	7
3	4	3	7
4	5	4	9
5	5	4	9
6	5	3	8
7	5	4	9
8	5	5	10
9	2	5	7
10	3	4	7
11	5	4	9
12	4	5	9
13	3	5	8
14	3	5	8
15	4	5	9
X	4	4,13	8,13
$\sum Y_j$	60	62	122
$\sum Y_j^2$	254	268	1010

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.16

Resultados de la evaluación sensorial para el atributo consistencia del ensayo 3

Jueces	Muestra: Consistencia		Total
	C Y1	C Y2	
3	4	5	9
2	4	5	9
3	4	3	7
4	4	3	7
5	5	3	8
6	5	3	8
7	5	3	8
8	4	5	9
9	5	3	8
10	3	4	7
11	5	4	9
12	4	5	9
13	3	4	7
14	4	4	8
15	4	4	8
X	4,2	3,87	8,07
$\sum Y_j$	63	58	121
$\sum Y_j^2$	271	234	985

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.17

Resultados de la evaluación sensorial para el atributo sabor del ensayo 3

Muestra: sabor		
Jueces	CY1	CY2
1	4	2
2	3	4
3	4	3
4	5	4
5	5	4
6	5	3
7	5	4
8	5	5
9	2	5
10	3	4
11	5	4
12	4	5
13	3	5
14	3	5
15	4	5
X	4	4,13
$\sum Y$	49,20	50,80

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.18

Resultados de la evaluación sensorial para el atributo consistencia del ensayo 3

Muestra: sabor		
Jueces	CY1	CY2
1	3	4
2	2	4
3	3	4
4	4	4
5	5	5
6	6	5
7	7	5
8	8	4
9	9	5
10	10	3
11	11	5
12	12	4
13	13	3
14	14	4
15	15	4
X	4,2	3,87
ΣY	52,04	47,96

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.19

Resultados de la evaluación sensorial para el atributo sabor del ensayo 3

Muestra: Sabor					
Jueces	Y1	Y2	Y3	Y4	Total
1	5	3	4	3	15
2	3	4	3	3	13
3	4	4	5	5	18
4	4	3	2	2	11
5	5	4	4	5	18
6	5	4	4	5	18
7	3	5	3	4	15
8	5	4	4	5	18
9	4	4	4	5	17
10	5	3	2	5	15
11	4	5	3	4	16
12	5	3	4	4	16
13	4	5	5	5	19
14	2	2	3	5	12
15	3	4	4	4	15
X	4,07	3,80	3,60	4,27	15,73
ΣY	61	57	54	64	236
ΣY_j^2	261	227	206	286	3792

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.20

Resultados de la evaluación sensorial para el atributo consistencia del nivel superior

Muestra: Consistencia					
Jueces	Y1	Y2	Y3	Y4	Total
1	3	4	4	4	15
2	3	4	4	3	14
3	4	4	5	4	17
4	5	5	4	5	19
5	3	4	3	3	13
6	5	4	4	4	17
7	4	5	5	4	18
8	4	4	3	4	15
9	3	5	3	5	16
10	4	5	4	3	16
11	4	4	4	5	17
12	5	3	4	2	14
13	4	3	3	4	14
14	5	3	4	3	15
15	5	4	4	3	16
X	4,07	4,07	3,87	3,73	15,73
ΣY	61	61	58	56	236
ΣY_j^2	257	255	230	220	3752

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.21

Resultados de la evaluación sensorial para el atributo picante del nivel superior

Muestra: picante					
Jueces	Y1	Y2	Y3	Y4	Total
1	3	4	3	3	13
2	5	3	4	3	15
3	4	3	4	3	14
4	5	4	3	2	14
5	5	5	4	5	19
6	5	3	5	5	18
7	5	4	3	4	16
8	4	4	4	4	16
9	4	5	4	4	17
10	4	3	3	5	15
11	3	4	4	3	14
12	4	4	3	4	15
13	5	5	5	4	19
14	2	2	4	5	13
15	5	4	3	5	17
X	4,2	3,8	3,73	3,93	15,67
ΣY	63	57	56	59	235
ΣY_j^2	277	227	216	245	3737

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.22

Análisis de varianza para el atributo sabor del nivel superior

Fuente	GL	SC	MC	F	P
Factor	2	3,867	1,2889	1,51	0,222
Error	33	47,867	0,6894		
Total	35	51,733			

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.23

Análisis de varianza para el atributo consistencia del nivel superior

Fuente	GL	SC	MC	F	P
Factor	2	1,200	0,4000	0,69	0,563
Error	33	32,533	0,5810		
Total	35	33,733			

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.24

Análisis de varianza para el atributo picante del nivel superior

Fuente	GL	SC	MC	F	P
Factor	2	1,917	0,6389	0,84	0,478
Error	33	42,667	0,7619		
Total	35	44,583			

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.25

Estadístico de Tukey para el atributo sabor del nivel superior

Muestra	N	Mediana	Agrupación
Y4	15	4,267	A
Y1	15	4,067	A
Y2	15	3,800	A
Y3	15	3,600	A

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.26

Estadístico de Tukey para el atributo consistencia en la muestra final

Muestra	N	Mediana	Agrupación
Y1	15	4,067	A
Y2	15	4,067	A
Y3	15	3,867	A
Y4	15	3,733	A

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.27

Estadístico de Tukey para el atributo picante en la muestra final

Muestra	N	Mediana	Agrupación
Y1	15	4,200	A
Y4	15	3,933	A
Y2	15	3,800	A
Y3	15	3,733	A

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.28

Resultados de la evaluación sensorial para el atributo sabor del nivel inferior

Muestra: sabor					
Jueces	Y5	Y6	Y7	Y8	Total
1	4	2	3	3	12
2	2	2	3	5	12
3	5	4	4	5	18
4	4	5	5	3	17
5	4	3	5	3	15
6	3	3	4	5	15
7	4	3	5	4	16
8	4	4	5	5	18
9	3	3	5	4	15
10	4	4	5	5	18
11	4	4	5	4	17
12	4	3	3	3	13
13	3	5	5	4	17
14	5	4	4	5	18
15	4	4	5	4	17
X	3,8	3,53	4,4	4,13	15,87
ΣY	57	53	66	62	238
ΣY_j^2	225	199	300	266	3840

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.29

Resultados de la evaluación sensorial para el atributo picante del nivel inferior

Muestra: Consistencia					
Jueces	Y5	Y6	Y7	Y8	Total
1	4	4	4	5	17
2	3	3	4	5	15
3	3	2	2	3	10
4	4	3	4	3	14
5	3	3	5	4	15
6	3	3	4	5	15
7	5	3	4	4	16
8	4	4	5	5	18
9	4	4	4	4	16
10	4	3	5	4	16
11	5	4	5	4	18
12	5	4	4	5	18
13	3	1	4	3	11
14	3	3	5	4	15
15	4	3	5	4	16
X	3,8	3,13	4,27	4,13	15,33
ΣY	57	47	64	62	230
ΣY_j^2	225	157	282	264	3602

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.30

Resultados de la evaluación sensorial para el atributo picante del nivel inferior

Muestra picante					
Jueces	Y5	Y6	Y7	Y8	Total
1	4	5	5	3	17
2	4	2	3	3	12
3	4	5	5	5	19
4	5	4	4	5	18
5	4	5	4	5	18
6	4	3	5	3	15
7	3	4	4	5	16
8	4	2	4	3	13
9	3	4	4	5	16
10	4	4	5	4	17
11	3	4	5	3	15
12	3	4	4	3	14
13	4	3	3	2	12
14	4	3	5	3	15
15	3	4	5	5	17
X	3,73	3,73	4,33	3,8	15,6
ΣY	56	56	65	57	234
ΣY_j^2	214	222	289	233	3716

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.31

Análisis de varianza para el atributo sabor del nivel inferior

Fuente	GL	SC	MC	F	P
Factor	3	6,467	2,1556	3,06	0,036
Error	56	39,467	0,7048		
Total	59	45,933			

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.32

Análisis de varianza para el atributo consistencia del nivel inferior

Fuente	GL	SC	MC	F	P
Factor	3	11,53	3,8444	6,19	0,001
Error	56	34,80	0,6214		
Total	59	46,33			

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.33

Análisis de varianza para el atributo consistencia del nivel inferior

Fuente	GL	SC	MC	F	P
Factor	3	3,800	1,2667	1,71	0,176
Error	56	41,600	0,7429		
Total	59	45,400			

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.34

Estadístico de Tukey para el atributo sabor en la muestra final

Muestra	N	Mediana	Agrupación	
Y7	15	4,400	A	
Y8	15	4,133	A	B
Y5	15	3,800	A	B
Y6	15	3,533	A	B

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.35

Estadístico de Tukey para el atributo consistencia en la muestra final

Muestra	N	Mediana	Agrupación	
Y7	15	4,267	A	
Y8	15	4,133	A	B
Y5	15	3,800	A	B
Y6	15	3,133		B

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.36

Estadístico de Tukey para el atributo picante en la muestra final

Muestra	N	Mediana	Agrupación	
Y7	15	4,333	A	
Y8	15	4,800	A	B
Y6	15	3,733	A	B
Y5	15	3,733	A	B

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.37

Resultados de la evaluación sensorial de la muestra final

jueces	Atributos			
	Sabor	Consistencia	Picante	total
1	5	5	4	14
2	4	5	4	13
3	4	5	4	13
4	5	5	4	14
5	5	5	4	14
6	5	5	5	15
7	4	4	5	13
8	5	4	5	14
9	5	4	4	13
10	5	5	5	15
11	5	4	4	13
12	4	4	5	13
13	5	4	5	14
14	4	5	5	14
15	4	5	4	13
16	5	4	5	14
17	5	5	4	14
18	5	5	4	14
19	5	5	5	15
20	5	4	5	14
X	4,7	4,6	4,5	13,8
ΣY	94	92	90	276

Fuente: Elaboración propia

ANEXO D

METODOLOGÍA PARA LA OBTENCIÓN DE RESULTADOS

ANEXO D.1

Determinación potenciométrica del pH

En un vaso de precipitación de 100 ml se deposita 50 gramos de muestra de salsa picante con ají ulupica, medidos con una balanza analítica RADWAG AS 310.R2 con precisión de 0,0001 g, para disponer de una solución homogénea, se introduce en el vaso de precipitación el pH metro para realizar la lectura del pH de la solución.



Fuente: Elaboración propia

Figura D.2.1: Procedimiento para determinar de pH

ANEXO D.2

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

1. Método: Volumétrico, instrumento bureta digital.
2. Objetivo: determinar la acidez en una muestra.
3. Campo de aplicación: Para el área de alimentos se aplica en mermeladas, jaleas, pulpas, salsas, lácteos, bebidas, jugos, 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. Expresión de resultados: Los resultados se expresan en % de ácido acético

En un matraz Erlenmeyer de 100 ml se pesan 5 gramos de salsa picante con ají ulupica, utilizando una balanza analítica RADWAG AS 310.R2 con precisión de 0,0001 g. se añaden 45 ml de agua destilada, usando una probeta aforada en 50 ml, y 10 gotas de azul de bromotimol, se agita hasta homogenizar la mezcla. Enseguida, la mezcla homogénea se titula con una solución estandarizada de Hidróxido de sodio al 0,1 N dispuesta en una bureta digital VWR Digitrate Pro de 50 ml. Durante la adición del titulante se aplicó una leve agitación en el matraz. El punto final de la titulación se estableció cuando el vire al color rosa dado por el azul de bromotimol mantiene durante un minuto.

Cálculo de determinación de acidez

El resultado se expresa en % de acidez calculado aplicando la siguiente ecuación:

$$\text{ACIDEZ TITULABLE (\%)} = \frac{0,064 * N * V}{P} * 100$$

Dónde:

N=Normalidad de la solución de NaOH utilizada en la titulación de la muestra

V = Mililitros de la solución de NaOH, gastados en la titulación de la muestra

0,064= Constante de equivalencia de NaOH



Fuente: Elaboración propia

Figura D.2.1: Procedimiento para determinar de acidez

ANEXO D

RESULTADOS DEL CONTROL DE

PARÁMETROS DE PRUEBAS

PRELIMINARES

A continuación, se muestran los datos registrados para el control de variación de pH y acidez como ácido acético para los niveles superior e inferior del diseño factorial en la elaboración de salsa picante con ají ulupica, así como se indica la variación de dichos valores en función del tiempo expresado en días.

Tabla E.1

Variación de la acidez total como % ácido acético en los niveles superior e inferior del diseño factorial para la elaboración de salsa picante con ají ulupica

Combinación tratamiento	variables			Réplicas		Total
	A Ulupica (%)	B Vinagre (%)	C Cebolla (%)	1	2	
(-1)	3	16	0,40	15,24	15,03	30,27
A	4	16	0,40	16,60	16,10	32,70
B	3	20	0,40	14,74	14,04	28,78
AB	4	20	0,40	16,78	16,23	33,01
C	3	16	0,80	14,71	13,97	28,68
AC	4	16	0,80	14,48	14,04	28,52
BC	3	20	0,80	14,30	13,98	28,28
ABC	4	16	0,80	15,38	15,09	30,47

Fuente: Elaboración propia

Tabla E.2

Variación de pH en los niveles superior e inferior del diseño factorial para la elaboración de salsa picante con ají ulupica

Combinación tratamiento	variables			Réplicas		Total
	A Ulupica (%)	B Vinagre (%)	C Cebolla (%)	1	2	
(-1)	3	16	0,40	3,552	3,545	7,097
A	4	16	0,40	3,470	3,340	6,810
B	3	20	0,40	3,468	3,365	6,833
AB	4	20	0,40	3,470	3,393	6,863
C	3	16	0,80	3,537	3,544	7,081
AC	4	16	0,80	3,562	3,546	7,108
BC	3	20	0,80	3,560	3,448	7,008
ABC	4	16	0,80	3,528	3,499	7,027

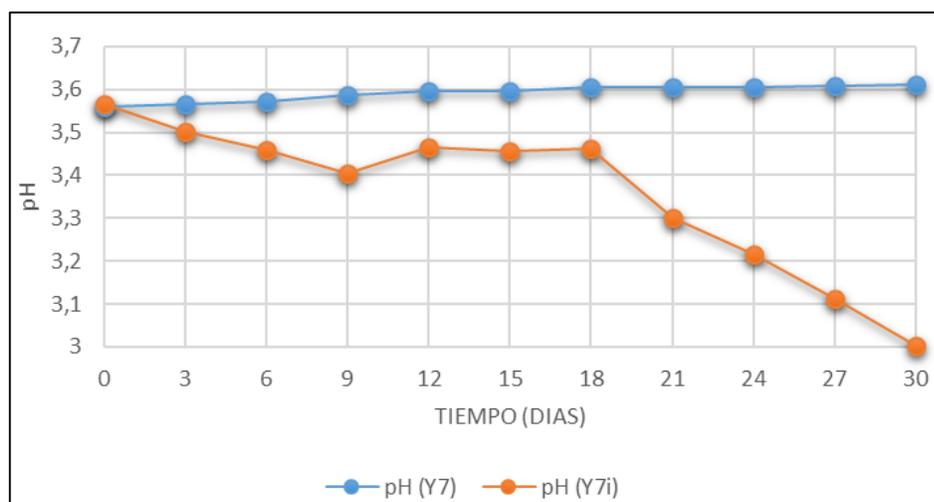
Fuente: Elaboración propia

Tabla E.3

Variación de pH en salsa picante con ají ulupica

Tiempo (días)	pH (Y7)	pH (Y7i)
0	3,560	3,565
3	3,565	3,502
6	3,573	3,460
9	3,588	3,405
12	3,595	3,465
15	3,597	3,455
18	3,604	3,463
21	3,604	3,302
24	3,605	3,216
27	3,608	3,111
30	3,611	3,003

Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

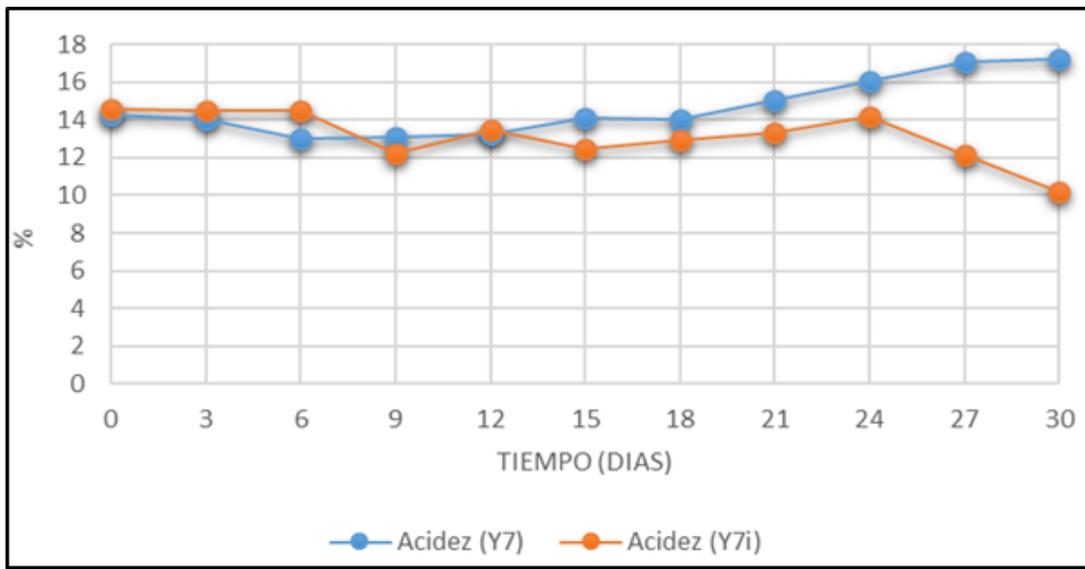
Figura 4.20: Control de pH en la salsa picante con ají ulupica durante el tiempo de almacenamiento

Tabla E.4

Variación de acidez en salsa picante con ají ulupica

Tiempo (días)	Acidez (Y7)	Acidez (Y7i)	Unidad
0	14,30	14,56	%
3	14,00	14,50	%
6	13,02	14,46	%
9	13,05	12,22	%
12	13,22	13,46	%
15	14,12	12,49	%
18	14,05	12,91	%
21	15,08	13,30	%
24	16,07	14,21	%
27	17,11	12,11	%
30	17,21	10,19	%

Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

Figura 4.21: Control de acidez en la salsa picante con ají ulupica durante el tiempo de almacenamiento

ANEXO F

RESOLUCIÓN DEL DISEÑO FACTORIAL 2^3 UTILIZANDO EL SOFTWARE STATGRAPHICS CENTURION 19

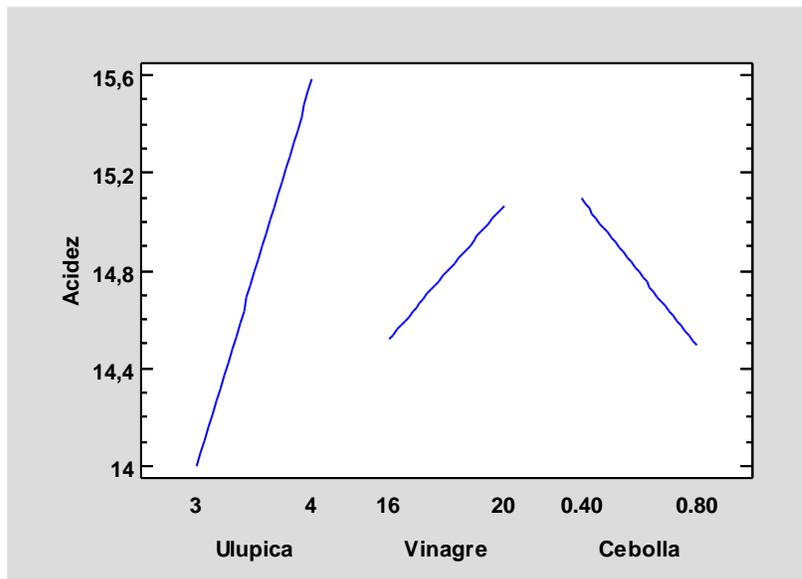
Tabla F.1

Análisis de varianza de la variable respuesta acidez

Fuente de varianza (FV)	Suma de Cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrado Medio (CM)	Fcal	Ftab
A:Ulupica	10,0648	1	10,0648	9,86*	5,32
B:Vinagre	1,1936	1	1,1936	1,17	5,32
C:cebolla	1,4460	1	1,4460	1,42	5,32
AB	0,0014	1	0,0014	0,00	5,32
AC	4,6548	1	4,6548	4,56	5,32
BC	0,1008	1	0,1008	0,10	5,32
ABC	1,2939	1	1,2939	1,27	5,32
Error total	8,1672	8	1,0209	-	-
Total	26,9224	15	-	-	-

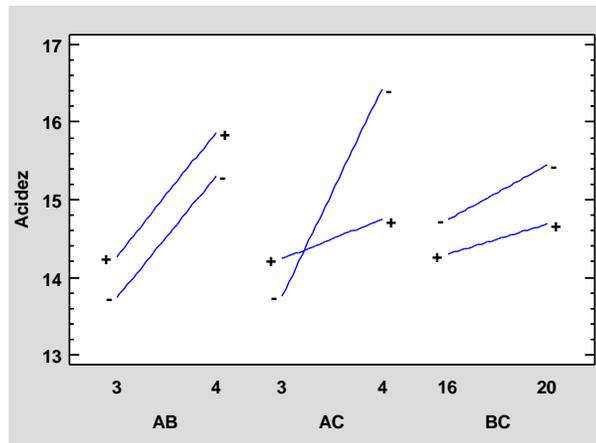
Fuente: Elaboración propia

*Significativo



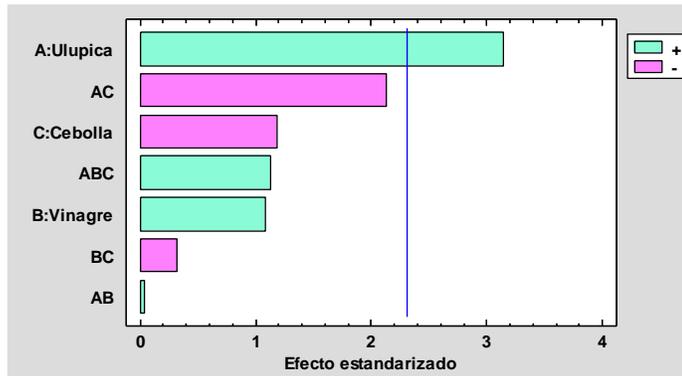
Fuente: Elaboración propia

Figura F.1: Efectos principales para en porcentaje de acidez



Fuente: Elaboración propia

Figura F.2: Interacciones de factores para porcentaje de acidez



Fuente: Elaboración propia

Figura F.3: Diagrama de Pareto estandarizado para acidez

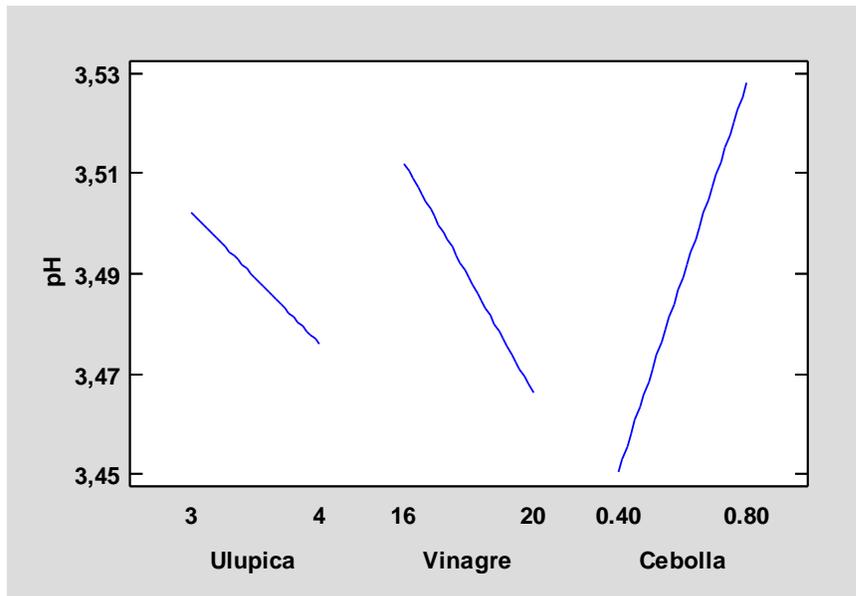
Tabla F.2

Análisis de varianza de la variable respuesta pH

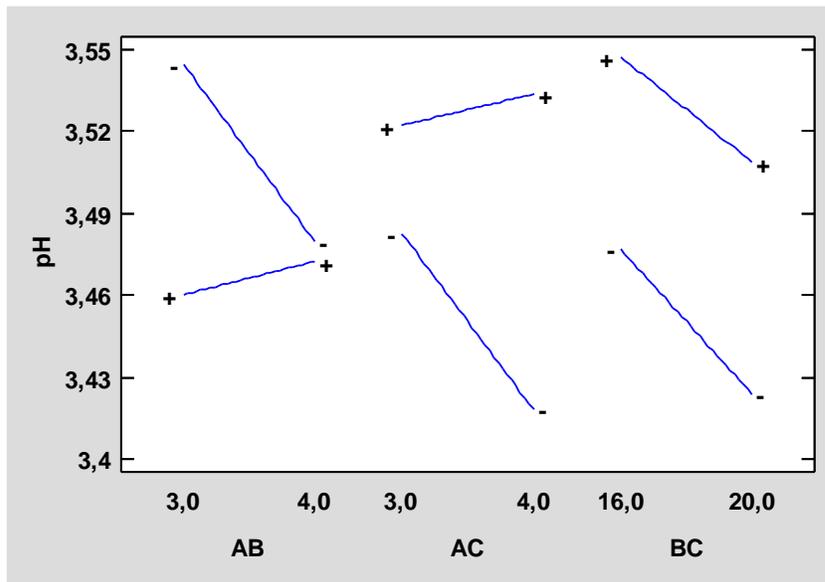
FV	SC	GL	CM	Fcal	Ftab
A:Ulupica	0,0028	1	0,0028	0,94*	5,32
B:Vinagre	0,0083	1	0,0083	2,82	5,32
C:Cebolla	0,0241	1	0,0241	8,17	5,32
AB	0,0060	1	0,0060	2,02	5,32
AC	0,0057	1	0,0057	1,95	5,32
BC	0,0002	1	0,0002	0,07	5,32
ABC	0,0066	1	0,0066	2,24	5,32
Error total	0,0236	8	0,0029		-
Total	26,9224	15			

Fuente: Elaboración propia

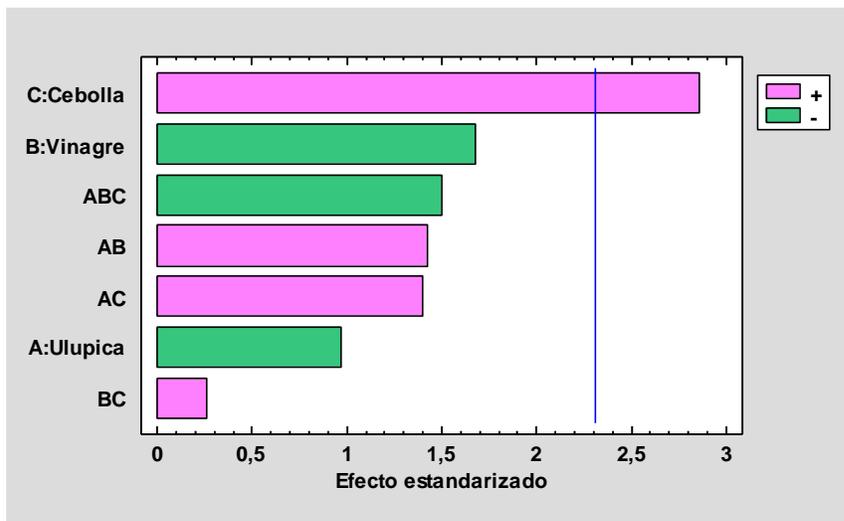
* Significativo



Fuente: Elaboración propia
Figura F.4: Efectos principales para en porcentaje de pH



Fuente: Elaboración propia
Figura F.5: Interacciones de factores para porcentaje de pH



Fuente: Elaboración propia

Figura F.6: Diagrama de Pareto estandarizado para pH

Tabla F.3

Acidez y pH de las muestras preliminares

Muestra	pH	Acidez
C1	3,945	11,4988
CO1	3,868	12,5078
C2	3,836	15,0272
CO2	3,973	11,1908

Fuente: Elaboración propia

Tabla F.4

Acidez y pH de las muestras patrón

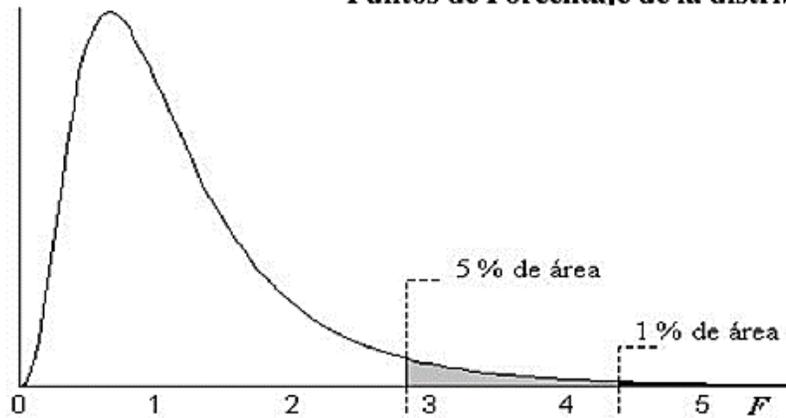
Marca	pH	Acidez
Bravo habanero	3,122	31,4400
Tabasking	3,538	12,5431
Mc Cormick	3,018	60,5496

Fuente: Elaboración propia

ANEXO G

TABLAS DE FISHER Y TUKEY

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			
	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	∞		
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	254	1
	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	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	19.49	19.50	2
	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	99.50	
3	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	3	
	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		
4	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	4	
	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		
5	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	5	
	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		
6	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	6	
	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		
7	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	7	
	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		
8	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	8	
	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		
9	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	9	
	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		
10	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	10	
	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		

F(n ₁ ,n ₂)		GRADOS DE LIBERTAD DEL NUMERADOR (n ₁)																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16	18	20	25	30	40
GRADOS DE LIBERTAD DEL DENOM. (n ₂)	1	181.4	189.5	215.7	224.6	230.2	234.0	236.8	238.9	240.5	241.9	243.9	245.4	246.5	247.3	248.0	249.3	250.1	251.1
	2	18.51	18.00	18.16	19.25	19.30	19.33	19.35	19.37	19.38	19.40	19.41	19.42	19.43	19.44	19.45	19.46	19.46	19.47
	3	10.13	9.55	9.28	9.12	9.01	8.94	8.89	8.85	8.81	8.79	8.74	8.71	8.69	8.67	8.66	8.63	8.62	8.59
	4	7.71	6.94	6.59	6.39	6.26	6.16	6.09	6.04	6.00	5.96	5.91	5.87	5.84	5.82	5.80	5.77	5.75	5.72
	5	6.61	5.79	5.41	5.19	5.05	4.95	4.88	4.82	4.77	4.74	4.68	4.64	4.60	4.58	4.56	4.52	4.50	4.48
	6	5.99	5.14	4.76	4.53	4.39	4.28	4.21	4.15	4.10	4.06	4.00	3.96	3.92	3.90	3.87	3.83	3.81	3.77
	7	5.59	4.74	4.35	4.12	3.97	3.87	3.79	3.73	3.68	3.64	3.57	3.53	3.49	3.47	3.44	3.40	3.38	3.34
	8	5.32	4.46	4.07	3.84	3.69	3.58	3.50	3.44	3.39	3.35	3.28	3.24	3.20	3.17	3.15	3.11	3.08	3.04
	9	5.12	4.26	3.86	3.63	3.48	3.37	3.29	3.23	3.18	3.14	3.07	3.03	2.99	2.96	2.94	2.89	2.86	2.83
	10	4.98	4.10	3.71	3.48	3.33	3.22	3.14	3.07	3.02	2.98	2.91	2.86	2.83	2.80	2.77	2.73	2.70	2.66
	11	4.84	3.98	3.59	3.36	3.20	3.09	3.01	2.95	2.90	2.85	2.79	2.74	2.70	2.67	2.65	2.60	2.57	2.53
	12	4.75	3.89	3.49	3.26	3.11	3.00	2.91	2.85	2.80	2.75	2.69	2.64	2.60	2.57	2.54	2.50	2.47	2.43
	13	4.67	3.81	3.41	3.18	3.03	2.92	2.83	2.77	2.71	2.67	2.60	2.55	2.51	2.48	2.46	2.41	2.38	2.34
	14	4.60	3.74	3.34	3.11	2.96	2.85	2.76	2.70	2.65	2.60	2.53	2.48	2.44	2.41	2.39	2.34	2.31	2.27
	15	4.54	3.68	3.29	3.06	2.90	2.79	2.71	2.64	2.59	2.54	2.48	2.42	2.38	2.35	2.33	2.28	2.25	2.20
	16	4.49	3.63	3.24	3.01	2.85	2.74	2.66	2.59	2.54	2.49	2.42	2.37	2.33	2.30	2.28	2.23	2.19	2.15
	17	4.45	3.59	3.20	2.96	2.81	2.70	2.61	2.55	2.49	2.45	2.38	2.33	2.29	2.26	2.23	2.18	2.15	2.10
	18	4.41	3.55	3.16	2.93	2.77	2.66	2.58	2.51	2.46	2.41	2.34	2.29	2.25	2.22	2.19	2.14	2.11	2.06
	19	4.38	3.52	3.13	2.90	2.74	2.63	2.54	2.48	2.42	2.38	2.31	2.26	2.21	2.18	2.16	2.11	2.07	2.03
	20	4.35	3.49	3.10	2.87	2.71	2.60	2.51	2.45	2.39	2.35	2.28	2.22	2.18	2.15	2.12	2.07	2.04	1.99
	21	4.32	3.47	3.07	2.84	2.68	2.57	2.49	2.42	2.37	2.32	2.25	2.20	2.16	2.12	2.10	2.05	2.01	1.96
	22	4.30	3.44	3.05	2.82	2.66	2.55	2.46	2.40	2.34	2.30	2.23	2.17	2.13	2.10	2.07	2.02	1.98	1.94
	23	4.28	3.42	3.03	2.80	2.64	2.53	2.44	2.37	2.32	2.27	2.20	2.15	2.11	2.08	2.05	2.00	1.96	1.91
	24	4.26	3.40	3.01	2.78	2.62	2.51	2.42	2.36	2.30	2.25	2.18	2.13	2.09	2.05	2.03	1.97	1.94	1.89
	25	4.24	3.38	2.99	2.76	2.60	2.49	2.40	2.34	2.28	2.24	2.16	2.11	2.07	2.04	2.01	1.96	1.92	1.87
	26	4.23	3.37	2.98	2.74	2.59	2.47	2.39	2.32	2.27	2.22	2.15	2.09	2.05	2.02	1.99	1.94	1.90	1.85
	27	4.21	3.35	2.96	2.73	2.57	2.46	2.37	2.31	2.25	2.20	2.13	2.08	2.04	2.00	1.97	1.92	1.88	1.84
	28	4.20	3.34	2.95	2.71	2.56	2.45	2.36	2.29	2.24	2.19	2.12	2.06	2.02	1.99	1.96	1.91	1.87	1.82
	29	4.18	3.33	2.93	2.70	2.55	2.43	2.35	2.28	2.22	2.18	2.10	2.05	2.01	1.97	1.94	1.89	1.85	1.81
	30	4.17	3.32	2.92	2.69	2.53	2.42	2.33	2.27	2.21	2.16	2.09	2.04	1.99	1.96	1.93	1.88	1.84	1.79
35	4.12	3.27	2.87	2.64	2.49	2.37	2.29	2.22	2.16	2.11	2.04	1.99	1.94	1.91	1.88	1.82	1.79	1.74	
40	4.08	3.23	2.84	2.61	2.45	2.34	2.25	2.18	2.12	2.08	2.00	1.95	1.90	1.87	1.84	1.78	1.74	1.69	
45	4.06	3.20	2.81	2.58	2.42	2.31	2.22	2.15	2.10	2.05	1.97	1.92	1.87	1.84	1.81	1.75	1.71	1.66	
50	4.03	3.18	2.79	2.56	2.40	2.29	2.20	2.13	2.07	2.03	1.95	1.89	1.85	1.81	1.78	1.73	1.69	1.63	

Anexo I.2

Tabla de rangos estandarizados significativos para $\alpha = 0,05$

<i>n</i>	Número de poblaciones, <i>k</i>								
	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	0.1411	0.1672							
4	0.2843	0.3165	0.3475	0.3729	0.3937	0.4110			
5	0.3984	0.4304	0.4607	0.4850	0.5046	0.5207	0.5343	0.5458	0.5558
6	0.4850	0.5149	0.5430	0.5653	0.5832	0.5978	0.6100	0.6204	0.6293
7	0.5512	0.5787	0.6045	0.6248	0.6410	0.6542	0.6652	0.6744	0.6824
8	0.6031	0.6282	0.6518	0.6704	0.6851	0.6970	0.7069	0.7153	0.7225
9	0.6445	0.6676	0.6892	0.7062	0.7197	0.7305	0.7395	0.7471	0.7536
10	0.6783	0.6996	0.7195	0.7352	0.7475	0.7575	0.7657	0.7726	0.7786
11	0.7063	0.7260	0.7445	0.7590	0.7703	0.7795	0.7871	0.7935	0.7990
12	0.7299	0.7483	0.7654	0.7789	0.7894	0.7980	0.8050	0.8109	0.8160
13	0.7501	0.7672	0.7832	0.7958	0.8056	0.8135	0.8201	0.8256	0.8303
14	0.7674	0.7835	0.7985	0.8103	0.8195	0.8269	0.8330	0.8382	0.8426
15	0.7825	0.7977	0.8118	0.8229	0.8315	0.8385	0.8443	0.8491	0.8532
16	0.7958	0.8101	0.8235	0.8339	0.8421	0.8486	0.8541	0.8586	0.8625
17	0.8076	0.8211	0.8338	0.8436	0.8514	0.8576	0.8627	0.8670	0.8707
18	0.8181	0.8309	0.8429	0.8523	0.8596	0.8655	0.8704	0.8745	0.8780
19	0.8275	0.8397	0.8512	0.8601	0.8670	0.8727	0.8773	0.8811	0.8845
20	0.8360	0.8476	0.8586	0.8671	0.8737	0.8791	0.8835	0.8871	0.8903
21	0.8437	0.8548	0.8653	0.8734	0.8797	0.8848	0.8890	0.8926	0.8956
22	0.8507	0.8614	0.8714	0.8791	0.8852	0.8901	0.8941	0.8975	0.9004
23	0.8571	0.8673	0.8769	0.8844	0.8902	0.8949	0.8988	0.9020	0.9047
24	0.8630	0.8728	0.8820	0.8892	0.8948	0.8993	0.9030	0.9061	0.9087
25	0.8684	0.8779	0.8867	0.8936	0.8990	0.9034	0.9069	0.9099	0.9124
26	0.8734	0.8825	0.8911	0.8977	0.9029	0.9071	0.9105	0.9134	0.9158
27	0.8781	0.8869	0.8951	0.9015	0.9065	0.9105	0.9138	0.9166	0.9190
28	0.8824	0.8909	0.8988	0.9050	0.9099	0.9138	0.9169	0.9196	0.9219
29	0.8864	0.8946	0.9023	0.9083	0.9130	0.9167	0.9198	0.9224	0.9246
30	0.8902	0.8981	0.9056	0.9114	0.9159	0.9195	0.9225	0.9250	0.9271
40	0.9175	0.9235	0.9291	0.9335	0.9370	0.9397	0.9420	0.9439	0.9455
50	0.9339	0.9387	0.9433	0.9468	0.9496	0.9518	0.9536	0.9551	0.9564
60	0.9449	0.9489	0.9527	0.9557	0.9580	0.9599	0.9614	0.9626	0.9637
80	0.9586	0.9617	0.9646	0.9668	0.9685	0.9699	0.9711	0.9720	0.9728
100	0.9669	0.9693	0.9716	0.9734	0.9748	0.9759	0.9769	0.9776	0.9783

ANEXO H
FOTOGRAFÍAS

ANEXO H.1

Equipos de laboratorio



Cocina industrial



Licadora

ANEXO H.2

Instrumentos de laboratorio



Balanza digital



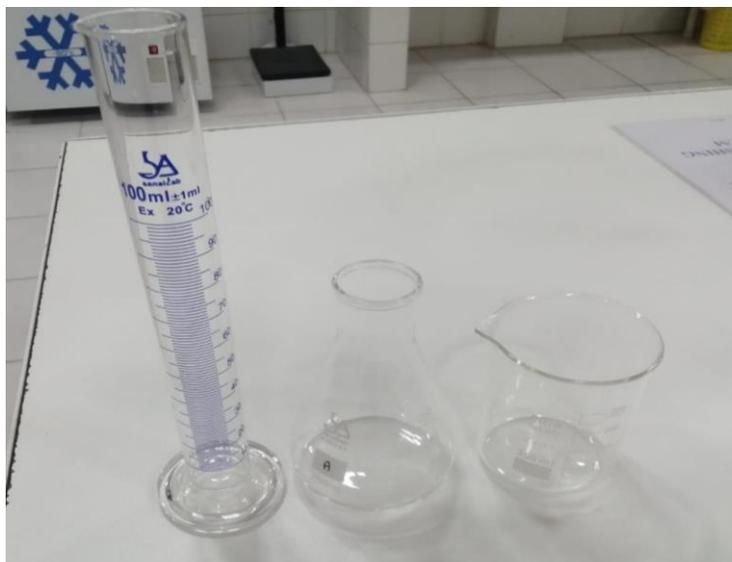
Bureta digital



pH metro

ANEXO H.3

Material de laboratorio



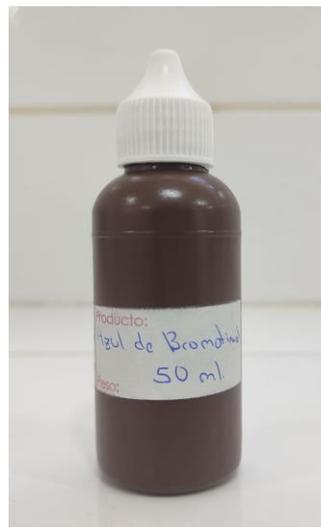
Probeta, Matraz Erlenmeyer y vaso de precipitación

ANEXO H.4

Reactivos



Hidróxido de sodio 0,1 N



Azul de bromotimol

ANEXO H.5

Insumos alimentarios y utensilios de cocina



Materia prima e insumos



Olla, colador de acero inoxidable, cuchillo, cuchara de palo y cuchara



Fuente de acero inoxidable, jarra de plástico y platos de plástico

ANEXO H. 6

Fotografías de evaluación sensorial de las muestras



Evaluación sensorial