

ANEXOS

ANEXO A

FORMATO DE TEST DE EVALUACIÓN PARA EVALUAR LAS MUESTRAS

ANEXO A.1

ANALISIS SENSORIAL

Test de preferencia para determinar la cantidad de porcentajes de suero lácteo, azúcar y agua en la dosificación.

Nombre.....Fecha.....

Prueba N°.....

Utilizando la escala hedónica detallada, a continuación califique las muestras, de acuerdo a su agrado o desagrado, en cuanto a sabor, aroma, acidez y dulzor.

- 9 ME GUSTA MUCHISIMO
- 8 ME GUSTA MUCHO
- 7 ME GUSTA MODERADAMENTE
- 6 ME GUSTA LIGERAMENTE
- 5 NI ME GUSTA NI ME DISGUSTA
- 4 ME DESAGRADA LIGERAMENTE
- 3 ME DESAGRADA MODERADAMENTE
- 2 ME DESGRADA MUCHO
- 1 ME DESGRADA MUCHISIMO

Muestra	Aroma	Sabor	dulzor	acidez
A				
B				
C				
D				
E				
F				
G				
H				

Comentarios.....
.....

ANEXO A.2

ANALISIS SENSORIAL

Test de preferencia para determinar la temperatura cantidad, tiempo y cantidad de porcentajes de acido cítrico en la pasteurización.

Nombre.....Fecha.....

Prueba N°.....

Utilizando la escala hedónica detallada, a continuación califique las muestras, de acuerdo a su agrado o desagrado, en cuanto a sabor, aroma, dulzor y acidez.

- 9 ME GUSTA MUCHISIMO
- 8 ME GUSTA MUCHO
- 7 ME GUSTA MODERADAMENTE
- 6 ME GUSTA LIGERAMENTE
- 5 NI ME GUSTA NI ME DISGUSTA
- 4 ME DESAGRADA LIGERAMENTE
- 3 ME DESAGRADA MODERADAMENTE
- 2 ME DESGRADA MUCHO
- 1 ME DESGRADA MUCHISIMO

Muestra	Aroma	Sabor	Dulzor	Acidez
A				
B				
C				
D				
E				
F				
G				
H				

Comentarios.....
.....
.....

ANEXO A.3

ANALISIS SENSORIAL

Test de referencia para determinar el sabor del producto

Nombre: Fecha:

Nº de prueba:

Al degustar cada una, de las cuatro muestras que se presentan a continuación, usted podrá ordenarlas según su preferencia en la tabla 1, tomando en cuenta que la puntuación asignada de 5 es para aquella muestra que usted considere que tiene el mejor sabor.

Puntuación	Muestra
5	
4	
3	
2	
1	

Comentarios:

.....

.....

.....

ANEXO A.4

ANALISIS SENSORIAL

Test de evaluación sensorial del producto final

Nombre: Fecha:

Nº de prueba:

Utilizando la escala hedónica detallada, a continuación califique los diferentes parámetros indicados, en la muestra final obtenida, en el presente trabajo de investigación, de acuerdo a su agrado y desagrado.

- 9 ME GUSTA MUCHISIMO
- 8 ME GUSTA MUCHO
- 7 ME GUSTA MODERADAMENTE
- 6 ME GUSTA LIGERAMENTE
- 5 NI ME GUSTA NI ME DISGUSTA
- 4 ME DESAGRADA LIGERAMENTE
- 3 ME DESAGRADA MODERADAMENTE
- 2 ME DESAGRADA MUCHO
- 1 ME DESAGRADA MUCHISIMO

Muestra	Aroma	Sabor	Dulzor	Acidez
MF				

Comentarios:

.....

.....

.....

ANEXO A: 5

Degustación y encuesta del producto final

Nombre: Fecha:

Nº de prueba:

Después de degustar el producto se ruega responder las siguientes preguntas:

1. Le parece que el producto tiene un sabor diferente

SI

NO

2. Le parece más o menos agradable que la bebida refrescante que frecuentemente consume

Más agradable

Igual

Menos agradable

3. Siente usted el sabor a lactosuero en el producto

SI

NO

4. En términos generales le agrada el producto

SI

NO

ANEXO B

ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO Y

MICROBIOLÓGICO

ANEXO B.1

Análisis fisicoquímico y microbiológico de la leche del suero dulce de quesería (lactosuero)



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



Alimentos 320/09

Página 2 de 2

Resultados de los Ensayos

Parámetro	Método	Unidad	Muestra-1 980 FQ 879
Acidez	NB 229-98	%	1,43
Calcio total	SM 3500-CaB	mg/100g	40,47
Cenizas	NB 075-74	%	0,47
Densidad relativa	NB 230-99		1,0258
Fibra	Manual tec.CEANID	%	0,11
Hierro total	SM 3500-FeB	mg/100g	0,064
Hidratos de carbono	Cálculo	%	4,75
Lactosa	INLASA	%	4,52
Materia grasa	NB 103-75	%	0,29
Materia seca	NB 028-88	%	6,33
Proteína total (Nx 6,25)	NB 466-81	%	0,71
Sólidos totales	NB 231.1-98	%	6,33
Sólidos no grasos	Cálculo	%	6,04
Valor energético	Cálculo	Kcal/100g	24,45

NB = Norma Boliviana

SM = Standard Methods

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

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

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

c.c. Arch.



ANEXO B.2

Análisis fisicoquímico del suero descremado



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
CENTRO DE ANALISIS, INVESTIGACION Y DESARROLLO "CEANID"
Laboratorio Oficial del Ministerio de Salud y Deportes
Miembro de la Red de Laboratorios Oficiales de Análisis de Alimentos "RELOAA"
Miembro de la Red Nacional de Laboratorios de Micronutrientes
Laboratorio Oficial del Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria "SENASAG"



Alimentos 571/11

Página 2 de 2

Resultados de los Ensayo's

Parámetro	Método	Unidad	Muestra-2 1384 FQ 1145
Materia grasa	NB 465-97	%	0,01
Sólidos totales	NB 231:1-98	%	6,40

NB = Norma Boliviana

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

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

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

c.c. Arch.



ANEXO B.3

Análisis fisicoquímico y microbiológico de la bebida refrescante



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEI SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
CENTRO DE ANALISIS, INVESTIGACION Y DESARROLLO "CEANID"
Laboratorio Oficial del Ministerio de Salud y Deportes
Miembro de la Red de Laboratorios Oficiales de Análisis de Alimentos "RELOAA"
Miembro de la Red Nacional de Laboratorios de Micronutrientes
Laboratorio Oficial del Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria "SENASAG"



Alimentos 571/11

Página 2 de 2

Resultados de los Ensayos

Parámetro	Método	Unidad	Muestra-1
			1383 FQ 1144 MB 1101
Acidez (como ac.láctico)	NB 229-98	%	0,06
Cenizas	NB 075-74	%	0,29
Hidratos de carbono	Cálculo	%	10,80
Materia grasa	NB 465-97	%	0,01
Humedad	NB 028-88	%	89,43
Proteína total (Nx 6,38)	NB 466-81	%	0,47
Coliformes totales	NB 32005	NMP/ml	0
Coliformes fecales	NB 32005	NMP/ml	0

NB = Norma Boliviana

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

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

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

c.c. Arch.



ANEXO C

**RESULTADOS DE LOS TEST DE
EVALUACIÓN SENSORIAL**

ANEXO C.1

Resultados de la evaluación sensorial para el sabor de las primeras ocho muestras para la etapa de dosificación

Jueces	Muestras	Atributos sensoriales evaluados			
		Aroma	Sabor	Dulzor	Acidez
1	A	5	5	8	7
1	B	4	5	5	7
1	C	4	5	4	7
1	D	6	6	7	7
1	E	7	7	7	7
1	F	6	6	8	7
1	G	7	7	8	7
1	H	6	7	8	7
2	A	5	5	6	5
2	B	5	6	7	6
2	C	6	6	5	5
2	D	4	8	6	7
2	E	4	5	4	5
2	F	5	6	6	7
2	G	5	6	6	7
2	H	5	5	5	6
3	A	7	7	8	9
3	B	6	6	7	5
3	C	6	5	7	3
3	D	7	8	8	8
3	E	5	7	9	7
3	F	6	8	8	4
3	G	5	6	7	7
3	H	5	7	8	3
4	A	6	7	8	6
4	B	5	5	6	4
4	C	5	6	6	4
4	D	5	6	7	4
4	E	8	9	7	5
4	F	5	8	7	5
4	G	5	7	8	5
4	H	5	6	9	5
5	A	5	2	2	8
5	B	4	2	1	8
5	C	3	1	1	8
5	D	3	3	2	8
5	E	5	5	5	8
5	F	6	5	4	8
5	G	7	5	7	8

5	H	6	5	6	8
6	A	8	2	1	4
6	B	3	2	3	5
6	C	2	2	3	4
6	D	3	4	6	5
6	E	5	4	6	6
6	F	6	6	7	7
6	G	6	9	9	9
6	H	5	7	8	8
7	A	3	4	1	5
7	B	5	5	2	4
7	C	6	5	1	3
7	D	2	2	2	2
7	E	6	4	4	6
7	F	6	5	3	6
7	G	7	6	8	8
7	H	4	1	1	1
8	A	7	7	8	9
8	B	6	6	7	5
8	C	6	5	7	3
8	D	7	8	8	8
8	E	5	7	9	7
8	F	7	8	8	4
8	G	5	6	7	5
8	H	5	7	8	3
9	A	6	7	8	6
9	B	5	5	6	4
9	C	5	6	6	4
9	D	5	6	7	4
9	E	8	9	7	5
9	F	5	8	7	5
9	G	5	7	8	5
9	H	5	6	9	5
10	A	5	5	8	7
10	B	4	5	5	7
10	C	4	5	4	7
10	D	6	6	7	7
10	E	7	7	7	7
10	F	6	6	8	7
10	G	7	7	8	7
10	H	6	7	8	7

Fuente: Elaboración propia

ANEXO C.2

Resultados de la evaluación sensorial para el sabor de las cuatro segundas muestras para la etapa de pasteurización

Jueces	Muestras	Atributos sensoriales evaluados			
		Aroma	Sabor	Dulzor	Acidez
1	A	6	5	7	6
1	B	6	3	6	4
1	C	6	4	6	4
1	D	6	5	6	5
1	E	5	2	5	3
1	F	5	5	6	5
1	G	5	4	6	5
1	H	5	3	6	3
2	A	6	7	6	7
2	B	5	7	6	7
2	C	5	4	8	4
2	D	8	5	6	2
2	E	4	6	2	8
2	F	7	4	6	2
2	G	8	7	5	4
2	H	7	6	8	9
3	A	5	7	4	5
3	B	5	5	5	4
3	C	5	6	5	5
3	D	5	7	5	5
3	E	5	5	5	4
3	F	5	6	5	6
3	G	5	4	4	4
3	H	6	6	6	7
4	A	5	6	5	7
4	B	4	5	5	5
4	C	5	5	4	5
4	D	5	4	5	5
4	E	2	7	5	8
4	F	5	6	5	6
4	G	5	7	6	7
4	H	6	8	8	8
5	A	4	4	5	5
5	B	5	5	5	6
5	C	5	6	6	5
5	D	6	5	5	6
5	E	5	4	5	6
5	F	5	7	6	7
5	G	6	4	6	5

5	H	5	5	6	7
6	A	7	5	3	2
6	B	5	4	5	5
6	C	8	5	6	4
6	D	4	3	6	5
6	E	6	7	7	5
6	F	7	6	8	5
6	G	5	7	7	6
6	H	9	7	8	8
7	A	5	8	8	5
7	B	5	6	5	5
7	C	5	5	5	5
7	D	5	6	5	5
7	E	5	5	5	5
7	F	5	6	5	5
7	G	5	5	5	5
7	H	5	5	4	4
8	A	5	7	6	4
8	B	6	4	3	5
8	C	2	3	5	1
8	D	5	5	5	8
8	E	8	5	3	7
8	F	5	3	2	2
8	G	5	3	2	5
8	H	6	7	3	5
9	A	5	6	4	4
9	B	4	4	5	5
9	C	6	6	5	5
9	D	6	7	7	6
9	E	4	6	6	7
9	F	8	8	8	8
9	G	7	7	7	7
9	H	7	8	8	8
10	A	7	5	3	2
10	B	5	4	5	5
10	C	8	5	6	4
10	D	5	3	6	5
10	E	6	7	7	5
10	F	7	6	8	5
10	G	5	7	7	6
10	H	9	7	8	8

Fuente: Elaboración propia

ANEXO C.3

Resultados de la evaluación sensorial para la saborización del producto en una escala del 1 al 4

<i>Juez</i>	<i>Muestra</i>	<i>Calificación</i>
1	A	4
1	B	1
1	C	1
1	D	5
1	E	3
2	A	2
2	B	1
2	C	3
2	D	5
2	E	4
3	A	4
3	B	1
3	C	3
3	D	2
3	E	5
4	A	4
4	B	1
4	C	5
4	D	3
4	E	1
5	A	5
5	B	1
5	C	3
5	D	4
5	E	2
6	A	5
6	B	4
6	C	2
6	D	3
6	E	1
7	A	5
7	B	2
7	C	4
7	D	3
7	E	1
8	A	3

8	B	1
8	C	1
8	D	4
8	E	5
9	A	5
9	B	3
9	C	4
9	D	1
9	E	2
10	A	2
10	B	4
10	C	1
10	D	3
10	E	5

Fuente: Elaboración propia

ANEXO C.4

Resultado de la evaluación sensorial del producto final

Juez	Muestra	Aroma	Sabor	Dulzor	Acidez
1	MF	8	7	7	6
2	MF	7	6	6	7
3	MF	7	7	7	8
4	MF	9	9	8	8
5	MF	7	8	9	8
6	MF	7	7	8	7
7	MF	6	6	7	7
8	MF	8	9	8	8
9	MF	7	8	9	8
10	MF	7	7	4	9
11	MF	7	6	7	7
12	MF	7	8	7	6

Fuente: Elaboración propia

ANEXO C. 5

Resultados de la degustación y encuesta realizada del producto

(Sabor manzana)

N° de Encuestados	Respuesta a las cuatro preguntas			
	Pregunta N° 1	Pregunta N° 2	Pregunta N° 3	Pregunta N° 4
1	SI	IGUAL	SI	SI
2	SI	MAS	SI	SI
3	SI	IGUAL	SI	SI
4	SI	MAS	SI	SI
5	SI	MAS	SI	SI
6	SI	MAS	SI	SI
7	SI	IGUAL	SI	SI
8	SI	MAS	SI	SI
9	NO	MAS	NO	SI
10	SI	MAS	NO	SI
11	SI	MENOS	SI	SI
12	NO	IGUAL	SI	SI

Fuente: Elaboración propia

ANEXO D

RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS

ESTADÍSTICOS

ANEXO D.1

Análisis de varianza y prueba de Duncan

Desarrollo del procedimiento

1.- Planteamiento de Hipótesis

Hp: No hay diferencias entre muestras

Ha: Al menos una muestra es diferente a las demás

2.- Nivel de significación: 0,05 (5%)

3.- Prueba de significancia: Fisher y Duncan

4.-Suposiciones:

Los datos siguen una distribución normal.

Los datos son extraídos al azar.

5.- Construcción del cuadro de análisis de varianza (ANVA): para realizar la construcción del cuadro de ANVA, se tomo en cuenta las expresiones matemáticas.

- **Suma de cuadrados de las muestras SC (M)**

$$SC (M) = \sum_{i} X_i^2 - \frac{(X_{i...})^2}{n*r}$$

- **Suma de cuadrados de los jueces SC (J)**

$$SC (J) = \sum_{j} X_j^2 - \frac{(X_{j...})^2}{n*r}$$

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

$$SC (\text{Error}) = SC (T) - SC (M) - SC (J)$$

- **Suma de cuadrados total SC (T)**

$$SC (T) = \sum_{ij} X_{ij}^2 - \frac{(X_{i...})^2}{n*r}$$

Donde:

n = Número de muestras

r = Número de jueces

- **Calculo de los grados de libertad “GL”**

$$GL (M) = n - 1$$

$$GL (J) = r - 1$$

$$GL (Error) = (n - 1) (r - 1)$$

$$GL (T) = (n*r) - 1$$

- **Calculo de cuadrados medios “CM”**

$$CM (M) = SC (M) / GL (M)$$

$$CM (J) = SC (J) / GL (J)$$

$$CM (Error) = SC (Error) / GL (Error)$$

- **Calculo de F_{cal}**

$$F_{cal} (M) = CM (M) / CM (Error)$$

- **Para sacar el valor de F_{tab}**

$$F_{tab.} (1-\alpha; n-1; (n-1)(r-1))$$

6.- Desarrollo de la prueba estadística

- Determinar el valor de la varianza muestral:

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

- Encontrar los valores de Amplitudes Estandarizadas de Duncan (AESD) con un nivel de significación $\alpha = 0,05$. Determinar el límite de significación de Duncan (ALSD) en base a la siguiente ecuación.

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

- Ordenar los promedios de menor a mayor o viceversa.
- Determinar la existencia de las diferencias significativas.

ANEXO D.2

Determinación de la cantidad de azúcar, suero y agua en la dosificación

Atributos evaluados: aroma, sabor, dulzor y acidez

ANEXO D.2.1 aroma

Tabla D.2.1.1
Cuadro del diseño experimental para el aroma

Juez	Muestras evaluadas								Total
	A	B	C	D	E	F	G	H	
1	5	4	4	6	7	6	7	6	45,00
2	5	5	6	4	4	5	5	5	39,00
3	7	6	6	7	5	6	5	5	47,00
4	6	5	5	5	8	5	5	5	44,00
5	5	4	3	3	5	6	7	6	39,00
6	8	3	2	3	5	6	6	5	38,00
7	3	5	6	2	6	6	7	4	39,00
8	7	6	6	7	5	7	5	5	48,00
9	5	5	5	8	5	5	5	5	43,00
10	5	4	4	6	7	6	7	6	45,00
\bar{X}_i	5,60	4,70	5	5,10	5,70	5,80	5,90	5,20	30,50
$\sum X_i$	56	47	47	51	57	58	59	52	427
$\sum X_i^2$	332	229	239	297	339	340	357	274	2407

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.2.1.2
Análisis de varianza (ANVA)

Fuente de variación	Suma de Cuadrados SC	Grados de Libertad GL	Cuadrados Medios CM	F Calculado F_{cal}	F de Tablas F_{tab}
Suma de cuadrados de la muestra (SCM)	16,19	7	2,313	1,511	2,159
Suma de cuadrados de los jueces (SCJ)	15,26	9	1,696	1,108	2,032
Suma del cuadrados del error (SCE)	96,44	63	1,531		
Suma de cuadrados totales (SCT)	127,89	79	-		

Fuente: Elaboración propia

Como: F (calculado) < F (tablas): No existe diferencia significativa entre las muestras.

ANEXO D.2.2 sabor

Tabla D.2.2.1
Cuadro del diseño experimental para el sabor

Juez	Muestras evaluadas								Total
	A	B	C	D	E	F	G	H	
1	5	5	5	6	7	6	7	7	48
2	5	6	6	8	5	6	6	5	47
3	7	6	5	8	7	8	6	7	54
4	7	5	6	6	9	8	7	6	54
5	2	2	1	3	5	5	6	5	29
6	2	2	2	4	4	6	9	7	36
7	4	5	5	2	4	5	6	1	32
8	7	6	5	8	7	8	6	7	54
9	7	5	6	6	9	8	7	6	54
10	5	5	5	6	7	6	7	7	48
\bar{X}_i	5,1	4,7	5	5,7	6,4	6,6	6,7	5,8	32,6
$\sum X_i$	51	47	46	57	64	66	67	58	456
$\sum X_i^2$	295	241	238	365	440	450	457	368	2854

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.2.2.2
Análisis de varianza (ANVA)

Fuente de variación	Suma de Cuadrados SC	Grados de Libertad GL	Cuadrados Medios CM	F Calculado F_{cal}	F de Tablas F_{tab}
Suma de cuadrados de la muestra (SCM)	48,80	7	6,971	4,394	2,159
Suma de cuadrados de los jueces (SCJ)	106,05	9	11,783	7,427	2,032
Suma del cuadrados del error (SCE)	99,95	63	1,587		
Suma de cuadrados totales (SCT)	254,80	79	-		

Fuente: Elaboración propia

Como: F (calculado) > F (tablas): Al menos una muestra es significativamente diferente.

Desarrollo de la prueba estadística

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

$$S^2 / Y = \sqrt{1.587 / 10}$$

$$S^2 / Y = 0.4$$

Tabla D.2.2.3

N° de promedios	AES(D)	ALS(D) = AES(D) * (S²/Y)
2	2,829	1,127
3	2,979	1,186
4	3,079	1,226
5	3,139	1,250
6	3,199	1,274
7	3,239	1,290
8	3,279	1,306

Fuente: Elaboración propia

Ordenando de menor a mayor

Tabla D.2.2.4

I	II	III	IV	VI	VI	VII	VII
6,7	6,6	6,4	5,8	5,7	5,1	5	4,7
G	F	E	H	D	A	C	B

Fuente: Elaboración propia

Determinación de la existencia de diferencias significativas

Tabla D.2.2.5

G – F = 0.1	<	1,127	No hay diferencia significativa
G – E = 0.3	<	1,186	No hay diferencia significativa
G – H = 0.9	<	1,226	No hay diferencia significativa
G – D = 1.0	<	1,250	No hay diferencia significativa
G – A = 1.6	>	1,274	Si hay diferencia significativa
G – C = 1.7	>	1,290	Si hay diferencia significativa
G – B = 2.0	>	1,306	Si hay diferencia significativa
F – E = 0.2	<	1,127	No hay diferencia significativa
F – H = 0.8	<	1,186	No hay diferencia significativa
F – D = 0.9	<	1,226	No hay diferencia significativa
F – A = 1.5	>	1,250	Si hay diferencia significativa
F – C = 1.6	>	1,274	Si hay diferencia significativa
F – B = 1.9	>	1,290	Si hay diferencia significativa
E – H = 0.6	<	1,127	No hay diferencia significativa
E – D = 0.7	<	1,186	No hay diferencia significativa
E – A = 1.3	>	1,226	Si hay diferencia significativa
E – C = 1.4	>	1,250	Si hay diferencia significativa
E – B = 1.7	>	1,274	Si hay diferencia significativa
H – D = 0.1	<	1,127	No hay diferencia significativa
H – A = 0.7	<	1,186	No hay diferencia significativa
H – C = 0.8	<	1,226	No hay diferencia significativa
H – B = 1.1	<	1,250	No hay diferencia significativa
D – A = 0.6	<	1,127	No hay diferencia significativa
D – C = 0.7	<	1,186	No hay diferencia significativa
D – B = 1.0	<	1,226	No hay diferencia significativa
A – C = 0.1	<	1,127	No hay diferencia significativa
A – B = 0.4	<	1,186	No hay diferencia significativa
C – B = 0.3	<	1,127	No hay diferencia significativa

Fuente: Elaboración propia

ANEXO D.2.3 dulzor

Tabla D.2.3.1
Cuadro del diseño experimental para el dulzor

Juez	Muestras evaluadas								Total
	A	B	C	D	E	F	G	H	
1	8	5	4	7	7	8	8	8	55
2	6	7	5	6	4	6	6	5	45
3	8	7	7	8	9	8	7	8	62
4	8	6	6	7	7	7	8	9	58
5	2	1	1	2	5	4	7	6	28
6	1	3	3	6	6	7	9	8	43
7	1	2	1	2	4	3	8	1	22
8	8	7	7	8	9	8	7	8	62
9	8	6	6	7	7	7	8	9	58
10	8	5	4	7	7	8	8	8	55
\bar{X}_i	5,80	4,90	4,4	6,00	6,50	6,60	7,60	7,00	34,86
$\sum X_i$	58	49	44	60	65	66	76	70	488
$\sum X_i^2$	426	283	238	404	451	464	584	544	3394

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.2.3.2
Análisis de varianza (ANVA)

Fuente de variación	Suma de Cuadrados SC	Grados de Libertad GL	Cuadrados Medios CM	F Calculado F_{cal}	F De Tablas F_{tab}
Suma de cuadrados de la muestra (SCM)	79,00	7	11,286	6,237	2,159
Suma de cuadrados de los jueces (SCJ)	224,20	9	24,911	13,767	2,032
Suma del cuadrados del error (SCE)	114,00	63	1,810		
Suma de cuadrados totales (SCT)	417,20	79			

Fuente: Elaboración propia

Como: **F (calculado) > F (tablas)**: Al menos una muestra es significativamente diferente.

Desarrollo de la prueba estadística

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

$$S^2 / Y = \sqrt{1.810 / 10}$$

$$S^2 / Y = 0.43$$

Tabla D.2.3.3

Nº de promedios	AES(D)	ALS(D) = AES(D) * (S²/Y)
2,000	2,829	1,203
3,000	2,979	1,267
4,000	3,079	1,310
5,000	3,139	1,335
6,000	3,199	1,361
7,000	3,239	1,378
8,000	3,279	1,395

Fuente: Elaboración propia

Ordenando de menor a mayor

Tabla D.2.3.4

I	II	III	IV	VI	VI	VII	VII
7.6	7	6.6	6.5	6	5.8	4.9	4.4
G	H	F	E	D	A	B	C

Fuente: Elaboración propia

Determinación de la existencia de diferencias significativas

Tabla D.2.3.5

$G - H = 0.6 < 1,203$	No hay diferencia significativa
$G - F = 1 < 1,267$	No hay diferencia significativa
$G - E = 1.1 < 1,310$	No hay diferencia significativa
$G - D = 1.6 > 1,335$	Si hay diferencia significativa
$G - A = 1.8 > 1,361$	Si hay diferencia significativa
$G - B = 2.7 > 1,378$	Si hay diferencia significativa
$G - C = 3.2 > 1,395$	Si hay diferencia significativa
$H - F = 0.4 < 1,203$	No hay diferencia significativa
$H - E = 0.5 < 1,267$	No hay diferencia significativa
$H - D = 1 < 1,310$	No hay diferencia significativa
$H - A = 1.2 < 1,335$	No hay diferencia significativa
$H - B = 2.1 > 1,361$	Si hay diferencia significativa
$H - C = 2.6 > 1,378$	Si hay diferencia significativa
$F - E = 0.1 < 1,203$	No hay diferencia significativa
$F - D = 0.6 < 1,267$	No hay diferencia significativa
$F - A = 0.8 < 1,310$	No hay diferencia significativa
$F - B = 1.7 > 1,335$	Si hay diferencia significativa
$F - C = 2.2 > 1,361$	Si hay diferencia significativa
$E - D = 0.5 < 1,203$	No hay diferencia significativa
$E - A = 0.7 < 1,267$	No hay diferencia significativa
$E - B = 0.6 < 1,310$	No hay diferencia significativa
$E - C = 2.1 > 1,335$	Si hay diferencia significativa
$D - A = 0.2 < 1,203$	No hay diferencia significativa
$D - B = 1.1 < 1,267$	No hay diferencia significativa
$D - C = 1.6 > 1,310$	Si hay diferencia significativa
$A - B = 0.9 < 1,203$	No hay diferencia significativa
$A - C = 1.4 > 1,267$	Si hay diferencia significativa
$B - C = 0.5 < 1,203$	No hay diferencia significativa

Fuente: Elaboración propia

ANEXO D.2.4 acidez

Tabla D.2.4.1
Cuadro del diseño experimental para la acidez

Juez	Muestras evaluadas								Total
	A	B	C	D	E	F	G	H	
1	7	7	7	7	7	7	7	7	56
2	5	6	5	7	5	7	7	6	48
3	9	5	3	8	7	4	7	3	46
4	6	4	4	4	5	5	5	5	38
5	8	8	8	8	8	8	8	8	64
6	4	5	4	5	6	7	9	8	48
7	5	4	3	2	6	6	8	1	35
8	9	5	3	8	7	4	5	3	44
9	6	4	4	4	5	5	5	5	38
10	7	7	7	7	7	7	7	7	56
\bar{X}_i	6,60	5,50	4,80	6,00	6,30	6,00	6,80	5,30	33,79
$\sum X_i$	66	55	48	60	63	60	68	53	473
$\sum X_i^2$	462	321	262	400	407	378	480	331	3041

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.2.4.2
Análisis de varianza (ANVA)

Fuente de variación	Suma de Cuadrados SC	Grados de Libertad GL	Cuadrados Medios CM	F Calculado F_{cal}	F De Tablas F_{tab}
Suma de cuadrados de la muestra (SCM)	32,0875	7	4,584	2,483	2,159
Suma de cuadrados de los jueces (SCJ)	96,0125	9	10,668	5,780	2,032
Suma del cuadrados del error (SCE)	116,2875	63	1,846		
Suma de cuadrados totales (SCT)	244,388	79			

Fuente: Elaboración propia

Como: F (calculado) > F (tablas): Al menos una muestra es significativamente diferente.

Desarrollo de la prueba estadística

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

$$S^2 / Y = \sqrt{1.846 / 10}$$

$$S^2 / Y = 0.43$$

Tabla D.2.4.3

Nº de promedios	AES(D)	ALS(D) = AES(D) * (S ² /Y)
2,000	2,829	1,215
3,000	2,979	1,280
4,000	3,079	1,323
5,000	3,139	1,349
6,000	3,199	1,374
7,000	3,239	1,392
8,000	3,279	1,409

Fuente: Elaboración propia

Ordenando de menor a mayor

Tabla D.2.4.4

I	II	III	IV	VI	VI	VII	VII
6.8	6.6	6.3	6.0	6.0	5.5	5.3	4.8
G	A	E	F	D	B	H	C

Fuente: Elaboración propia

Determinación de la existencia de diferencias significativas

Tabla D.2.4.5

$G - A = 0.2 < 1,215$	No hay diferencia significativa
$G - E = 0.5 < 1,280$	No hay diferencia significativa
$G - F = 0.8 < 1,323$	No hay diferencia significativa
$G - D = 0.8 > 1,349$	No hay diferencia significativa
$G - B = 1.3 < 1,374$	No hay diferencia significativa
$G - H = 1.5 > 1,392$	Si hay diferencia significativa
$G - C = 2 > 1,409$	Si hay diferencia significativa
$A - E = 0.3 < 1,215$	No hay diferencia significativa
$A - F = 0.6 < 1,280$	No hay diferencia significativa
$A - D = 0.6 < 1,323$	No hay diferencia significativa
$A - B = 1.1 < 1,349$	No hay diferencia significativa
$A - H = 1.3 < 1,374$	No hay diferencia significativa
$A - C = 1.8 > 1,392$	Si hay diferencia significativa
$E - F = 0.3 < 1,215$	No hay diferencia significativa
$E - D = 0.3 < 1,280$	No hay diferencia significativa
$E - B = 0.8 < 1,323$	No hay diferencia significativa
$E - H = 1.0 < 1,349$	No hay diferencia significativa
$E - C = 1.5 > 1,374$	Si hay diferencia significativa
$F - D = 0 < 1,215$	No hay diferencia significativa
$F - B = 0.5 < 1,280$	No hay diferencia significativa
$F - H = 0.7 < 1,323$	No hay diferencia significativa
$F - C = 1.2 < 1,349$	No hay diferencia significativa
$D - B = 0.5 < 1,215$	No hay diferencia significativa
$D - H = 0.7 < 1,280$	No hay diferencia significativa
$D - C = 1.2 < 1,323$	No hay diferencia significativa
$B - H = 0.2 < 1,215$	No hay diferencia significativa
$B - C = 0.7 < 1,280$	No hay diferencia significativa
$H - C = 0.5 < 1,215$	No hay diferencia significativa

Fuente: Elaboración propia

ANEXO D.3

Determinación de la temperatura, tiempo y % de ácido cítrico en la pasteurización

Atributos evaluados: aroma, sabor, dulzor y acidez

ANEXO D.3.1 Aroma

Tabla D.3.1.1
Cuadro del diseño experimental para la aroma

Juez	Muestras evaluadas								Total
	A	B	C	D	E	F	G	H	
1	6	6	6	6	5	5	5	5	44
2	6	5	5	8	4	7	8	7	50
3	5	5	5	5	5	5	5	6	41
4	5	4	5	5	2	5	5	6	37
5	4	5	5	6	5	5	6	5	41
6	7	5	8	4	6	7	5	9	51
7	5	5	5	5	5	5	5	5	40
8	5	6	2	5	8	5	5	6	42
9	5	4	6	6	4	8	7	7	47
10	7	5	8	4	6	7	5	9	51
\bar{X}_i	5,50	5,00	6	5,40	5,00	5,90	5,60	6,50	31,71
$\sum X_i$	55	50	55	54	50	59	56	65	444
$\sum X_i^2$	311	254	329	304	272	361	324	443	2598

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.3.1.2
Análisis de varianza (ANVA)

Fuente de variación	Suma de Cuadrados SC	Grados de Libertad GL	Cuadrados Medios CM	F Calculado F_{cal}	F De Tablas F_{tab}
Suma de cuadrados de la muestra (SCM)	16,60	7	2,371	1,685	2,159
Suma de cuadrados de los jueces (SCJ)	28,55	9	3,172	2,254	2,032
Suma del cuadrados del error (SCE)	88,65	63	1,407		
Suma de cuadrados totales (SCT)	133,80	79	-		

Fuente: Elaboración propia

Como: **F (calculado) > F (tablas)**: Al menos una muestra es significativamente diferente.

Desarrollo de la prueba estadística

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

$$S^2 / Y = \sqrt{1.407 / 10}$$

$$S^2 / Y = 0.38$$

Tabla D.3.1.3

N° de promedios	AES(D)	ALS(D) = AES(D) * (S²/Y)
2,000	2,829	1,061
3,000	2,979	1,117
4,000	3,079	1,155
5,000	3,139	1,178
6,000	3,199	1,200
7,000	3,239	1,215
8,000	3,279	1,230

Fuente: Elaboración propia

Ordenando de menor a mayor

Tabla D.3.1.4

I	II	III	IV	VI	VI	VII	VII
6.5	6	5.9	5.6	5.5	5.4	5	5
H	C	F	G	A	D	B	E

Fuente: Elaboración propia

Determinación de la existencia de diferencias significativas

Tabla D.3.1.5

H – C = 0.5	<	1,061	No hay diferencia significativa
H – F = 0.6	<	1,117	No hay diferencia significativa
H – G = 0.9	<	1,155	No hay diferencia significativa
H – A = 1.0	<	1,178	No hay diferencia significativa
H – D = 1.1	<	1,200	No hay diferencia significativa
H – B = 1.5	>	1,215	Si hay diferencia significativa
H – E = 1.5	>	1,230	Si hay diferencia significativa
C – F = 0.1	<	1,061	No hay diferencia significativa
C – G = 0.4	<	1,117	No hay diferencia significativa
C – A = 0.5	<	1,155	No hay diferencia significativa
C – D = 0.6	<	1,178	No hay diferencia significativa
C – B = 1.0	<	1,200	No hay diferencia significativa
C – E = 1.0	<	1,215	No hay diferencia significativa
F – G = 0.3	<	1,061	No hay diferencia significativa
F – A = 0.4	<	1,117	No hay diferencia significativa
F – D = 0.5	<	1,155	No hay diferencia significativa
F – B = 0.9	<	1,178	No hay diferencia significativa
F – E = 0.9	>	1,200	No hay diferencia significativa
G – A = 0.1	<	1,061	No hay diferencia significativa
G – D = 0.2	<	1,117	No hay diferencia significativa
G – B = 0.6	<	1,155	No hay diferencia significativa
G – E = 0.6	<	1,178	No hay diferencia significativa
A – D = 0.1	<	1,061	No hay diferencia significativa
A – B = 0.5	<	1,117	No hay diferencia significativa
A – E = 0.5	<	1,155	No hay diferencia significativa
D – B = 0.4	<	1,061	No hay diferencia significativa
D – E = 0.4	<	1,117	No hay diferencia significativa
B – E = 0.0	<	1,061	No hay diferencia significativa

Fuente: Elaboración propia

ANEXO D.3.2 Sabor

Tabla D.3.2.1
Cuadro del diseño experimental para la sabor

Juez	Muestras evaluadas								Total
	A	B	C	D	E	F	G	H	
1	5	3	4	5	2	5	4	3	31
2	7	7	4	5	6	4	7	6	46
3	7	5	6	7	5	6	4	6	46
4	6	5	5	4	7	6	7	8	48
5	4	5	6	5	4	7	4	5	40
6	5	4	5	6	7	6	7	7	47
7	8	6	5	6	5	6	5	5	46
8	7	4	3	5	5	3	3	7	37
9	6	4	6	7	6	8	7	8	52
10	5	4	5	3	7	6	7	7	44
\bar{X}_i	6,00	4,70	4,90	5,30	5,40	5,70	5,50	6,20	31,21
$\sum X_i$	60	47	49	53	54	57	55	62	437
$\sum X_i^2$	374	233	249	295	314	343	327	406	2541

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.3.2.2
Análisis de varianza (ANVA)

Fuente de variación	Suma de Cuadrados SC	Grados de Libertad GL	Cuadrados Medios CM	F Calculado F_{cal}	F De Tablas F_{tab}
Suma de cuadrados de la muestra (SCM)	18,1875	7	2,598	1,743	2,159
Suma de cuadrados de los jueces (SCJ)	41,7625	9	4,640	3,112	2,032
Suma del cuadrados del error (SCE)	93,9375	63	1,491		
Suma de cuadrados totales (SCT)	153,888	79	-		

Fuente: Elaboración propia

Como: **F (calculado) > F (tablas)**: Al menos una muestra es significativamente diferente.

Desarrollo de la prueba estadística

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

$$S^2 / Y = \sqrt{1.491 / 10}$$

$$S^2 / Y = 0.39$$

Tabla D.3.2.3

N° de promedios	AES(D)	ALS(D) = AES(D) * (S²/Y)
2,000	2,829	1,092
3,000	2,979	1,150
4,000	3,079	1,189
5,000	3,139	1,212
6,000	3,199	1,235
7,000	3,239	1,251
8,000	3,279	1,266

Fuente: Elaboración propia

Ordenando de menor a mayor

Tabla D.3.2.4

I	II	III	IV	VI	VI	VII	VII
6.2	6	5.7	5.5	5.4	5.3	4.9	4.7
H	A	F	G	E	D	C	B

Fuente: Elaboración propia

Determinación de la existencia de diferencias significativas

Tabla D.3.2.5

H – A = 0.2 <	1,092	No hay diferencia significativa
H – F = 0.5 <	1,150	No hay diferencia significativa
H – G = 0.7 <	1,189	No hay diferencia significativa
H – E = 0.8 <	1,212	No hay diferencia significativa
H – D = 0.9 <	1,235	No hay diferencia significativa
H – C = 1.3 >	1,251	Si hay diferencia significativa
H – B = 1.5 >	1,266	Si hay diferencia significativa
A – F = 0.3 <	1,092	No hay diferencia significativa
A – G = 0.5 <	1,150	No hay diferencia significativa
A – E = 0.6 <	1,189	No hay diferencia significativa
A – D = 0.7 <	1,212	No hay diferencia significativa
A – C = 1.1 <	1,235	No hay diferencia significativa
A – B = 1.3 >	1,251	Si hay diferencia significativa
F – G = 0.2 <	1,092	No hay diferencia significativa
F – E = 0.3 <	1,150	No hay diferencia significativa
F – D = 0.4 <	1,189	No hay diferencia significativa
F – C = 0.8 <	1,212	No hay diferencia significativa
F – B = 1.0 <	1,235	No hay diferencia significativa
G – E = 0.1 <	1,061	No hay diferencia significativa
G – D = 0.2 <	1,117	No hay diferencia significativa
G – C = 0.6 <	1,155	No hay diferencia significativa
G – B = 0.8 <	1,178	No hay diferencia significativa
E – D = 0.1 <	1,061	No hay diferencia significativa
E – C = 0.5 <	1,117	No hay diferencia significativa
E – B = 0.7 <	1,155	No hay diferencia significativa
D – C = 0.4 <	1,061	No hay diferencia significativa
D – B = 0.6 <	1,117	No hay diferencia significativa
C – B = 0.2 <	1,061	No hay diferencia significativa

Fuente: Elaboración propia

ANEXO D.3.3 Dulzor

Tabla D.3.3.1
Cuadro del diseño experimental para el dulzor

Juez	Muestras evaluadas								Total
	A	B	C	D	E	F	G	H	
1	7	6	6	6	5	6	6	6	48
2	6	6	8	6	2	6	5	8	47
3	4	5	5	5	5	5	4	6	39
4	5	5	4	5	5	5	6	8	43
5	5	5	6	5	5	6	6	6	44
6	3	5	6	6	7	8	7	8	50
7	8	5	5	5	5	5	5	4	42
8	6	3	5	5	3	2	2	3	29
9	4	5	5	7	6	8	7	8	50
10	3	5	6	6	7	8	7	8	50
\bar{X}_i	5,10	5,00	5,60	5,60	5,00	5,90	5,50	6,50	31,57
$\sum X_i$	51	50	56	56	50	59	55	65	442
$\sum X_i^2$	285	256	324	318	272	379	325	453	2612

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.3.3.2
Análisis de varianza (ANVA)

Fuente de variación	Suma de Cuadrados SC	Grados de Libertad GL	Cuadrados Medios CM	F Calculado F_{cal}	F De Tablas F_{tab}
Suma de cuadrados de la muestra (SCM)	18,35	7	2,621	1,601	2,159
Suma de cuadrados de los jueces (SCJ)	48,45	9	5,383	3,288	2,032
Suma del cuadrados del error (SCE)	103,15	63	1,637		
Suma de cuadrados totales (SCT)	169,95	79	-		

Fuente: Elaboración propia

Como: F (calculado) > F (tablas): Al menos una muestra es significativamente diferente.

Desarrollo de la prueba estadística

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

$$S^2 / Y = \sqrt{1.637 / 10}$$

$$S^2 / Y = 0.40$$

Tabla D.3.3.3

Nº de promedios	AES(D)	ALS(D) = AES(D) * (S ² /Y)
2,000	2,829	1,145
3,000	2,979	1,205
4,000	3,079	1,246
5,000	3,139	1,270
6,000	3,199	1,294
7,000	3,239	1,311
8,000	3,279	1,327

Fuente: Elaboración propia

Ordenando de menor a mayor

Tabla D.3.3.4

I	II	III	IV	VI	VI	VII	VII
6.5	5.9	5.6	5.6	5.5	5.1	5.0	5.0
H	F	C	D	G	A	B	E

Fuente: Elaboración propia

Determinación de la existencia de diferencias significativas

Tabla D.3.3.5

H - F = 0.6 <	1,145	No hay diferencia significativa
H - C = 0.9 <	1,205	No hay diferencia significativa
H - D = 0.9 >	1,246	Si hay diferencia significativa
H - G = 1.0 >	1,270	Si hay diferencia significativa
H - A = 1.4 >	1,294	Si hay diferencia significativa
H - B = 1.5 >	1,311	Si hay diferencia significativa
H - E = 1.5 >	1,327	Si hay diferencia significativa
F - C = 0.3 <	1,145	No hay diferencia significativa
F - D = 0.3 <	1,205	No hay diferencia significativa
F - G = 0.4 <	1,246	No hay diferencia significativa
F - A = 0.8 <	1,270	No hay diferencia significativa
F - B = 0.9 <	1,294	No hay diferencia significativa
F - E = 0.9 <	1,311	No hay diferencia significativa
C - D = 0.0 <	1,145	No hay diferencia significativa
C - G = 0.1 <	1,205	No hay diferencia significativa
C - A = 0.5 <	1,246	No hay diferencia significativa
C - B = 0.6 <	1,270	No hay diferencia significativa
C - E = 0.6 <	1,294	No hay diferencia significativa
D - G = 0.1 <	1,145	No hay diferencia significativa
D - A = 0.5 <	1,205	No hay diferencia significativa
D - B = 0.6 <	1,246	No hay diferencia significativa
D - E = 0.6 <	1,270	No hay diferencia significativa
G - A = 0.4 <	1,145	No hay diferencia significativa
G - B = 0.5 <	1,205	No hay diferencia significativa
G - E = 0.5 <	1,246	No hay diferencia significativa
A - B = 0.1 <	1,145	No hay diferencia significativa
A - E = 0.1 <	1,205	No hay diferencia significativa
B - E = 0.0 <	1,145	No hay diferencia significativa

Fuente: Elaboración propia

ANEXO D.3.4 Acidez

Tabla D.3.4.1
Cuadro del diseño experimental para la acidez

Juez	Muestras evaluadas								Total
	A	B	C	D	E	F	G	H	
1	6	4	4	5	3	5	5	3	35
2	7	7	4	2	8	2	4	9	43
3	5	4	5	5	4	6	4	7	40
4	7	5	5	5	8	6	7	8	51
5	5	6	5	6	6	7	5	7	47
6	2	5	4	5	5	5	6	8	40
7	5	5	5	5	5	5	5	4	39
8	4	5	1	8	7	2	5	5	37
9	4	5	5	6	7	8	7	8	50
10	2	5	4	5	5	5	6	8	40
\bar{X}_i	4,70	5,10	4,20	5,20	5,80	5,10	5,40	6,70	30,14
$\sum X_i$	47	51	42	52	58	51	54	67	422
$\sum X_i^2$	249	267	190	290	362	293	302	485	2438

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.3.4.2
Análisis de varianza (ANVA)

Fuente de variación	Suma de Cuadrados SC	Grados de Libertad GL	Cuadrados Medios CM	F Calculado F_{cal}	F De Tablas F_{tab}
Suma de cuadrados de la muestra (SCM)	38,75	7	5,536	2,491	2,159
Suma de cuadrados de los jueces (SCJ)	33,20	9	3,689	1,660	2,032
Suma del cuadrados del error (SCE)	140,00	63	2,222		
Suma de cuadrados totales (SCT)	211,95	79	-		

Fuente: Elaboración propia

Como: **F (calculado) > F (tablas)**: Al menos una muestra es significativamente diferente.

Desarrollo de la prueba estadística

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

$$S^2 / Y = \sqrt{2.222 / 10}$$

$$S^2 / Y = 0.47$$

Tabla D.3.4.3

Nº de promedios	AES(D)	ALS(D) = AES(D) * (S²/Y)
2,000	2,829	1,333
3,000	2,979	1,404
4,000	3,079	1,451
5,000	3,139	1,480
6,000	3,199	1,508
7,000	3,239	1,527
8,000	3,279	1,546

Fuente: Elaboración propia

Ordenando de menor a mayor

Tabla D.3.4.4

I	II	III	IV	VI	VI	VII	VII
6.7	5.8	5.4	5.2	5.1	5.1	4.7	4.2
H	E	G	D	B	F	A	C

Fuente: Elaboración propia

Determinación de la existencia de diferencias significativas

Tabla D.3.4.5

H – E = 0.9 <	1,333	No hay diferencia significativa
H – G = 1.3 <	1,404	No hay diferencia significativa
H – D = 1.5 >	1,451	Si hay diferencia significativa
H – B = 1.6 >	1,480	Si hay diferencia significativa
H – F = 1.6 >	1,508	Si hay diferencia significativa
H – A = 2.0 >	1,527	Si hay diferencia significativa
H – C = 2.5 >	1,546	Si hay diferencia significativa
E – G = 0.4 <	1,333	No hay diferencia significativa
E – D = 0.6 <	1,404	No hay diferencia significativa
E – B = 0.7 <	1,451	No hay diferencia significativa
E – F = 0.7 <	1,480	No hay diferencia significativa
E – A = 1.1 <	1,508	No hay diferencia significativa
E – C = 1.6 >	1,527	Si hay diferencia significativa
G – D = 0.2 <	1,333	No hay diferencia significativa
G – B = 0.3 <	1,404	No hay diferencia significativa
G – F = 0.3 <	1,451	No hay diferencia significativa
G – A = 0.7 <	1,480	No hay diferencia significativa
G – C = 1.2 <	1,508	No hay diferencia significativa
D – B = 0.1 <	1,333	No hay diferencia significativa
D – F = 0.1 <	1,404	No hay diferencia significativa
D – A = 0.5 <	1,451	No hay diferencia significativa
D – C = 1.0 <	1,480	No hay diferencia significativa
B – F = 0.0 <	1,333	No hay diferencia significativa
B – A = 0.4 <	1,404	No hay diferencia significativa
B – C = 0.9 <	1,451	No hay diferencia significativa
F – A = 0.4 <	1,333	No hay diferencia significativa
F – C = 0.9 <	1,404	No hay diferencia significativa
A – C = 0.5 <	1,333	No hay diferencia significativa

ANEXO D.4

Determinación del sabor para el producto final

Tabla D.4.1
Muestras saborizadas

Muestras	Sabor
A	Manzana
B	Mandarina
C	Naranja
D	Maracuyá
E	Durazno

Tabla D.4.2
Cuadro del diseño experimental para la saborización

Juez	Muestras evaluadas				
	A	B	C	D	E
1	4	1	1	5	3
2	2	1	3	5	4
3	4	1	3	2	5
4	4	1	5	3	1
5	5	1	3	4	2
6	5	4	2	3	1
7	5	2	4	3	1
8	3	1	1	4	5
9	5	3	4	1	2
10	2	4	1	3	5
Promedios	3,90	1,90	2,70	3,30	2,90
Σ Muestras	39	19	27	33	29

Fuente: Elaboración propia

ANEXO E

RESULTADOS DEL DISEÑO

EXPERIMENTAL

ANEXO E.1

Metodología del diseño experimental de (2^3)

Según (Palacios, 1997), para realizar el análisis del diseño experimental consta de los siguientes pasos:

1.- Planteamiento de Hipótesis

Hp: No hay diferencia entre los factores

Ha: Al menos una variable es diferente a las demás

2.- Nivel de significación: 0,05 (5%).

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

4.- Suposiciones:

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

Los datos son extraídos de un muestreo al azar

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

Tabla E.1.1
Tabla experimental de resultados

Diseño	A	B	C	yi
1	y ₁	y ₁	y ₁	Σy_1
a	y ₂	y ₂	y ₂	Σy_2
b	y ₃	y ₃	y ₃	Σy_3
ab	y ₄	y ₄	y ₄	Σy_4
c	y ₅	y ₅	y ₅	Σy_5
ac	y ₆	y ₆	y ₆	Σy_6
bc	y ₇	y ₇	y ₇	Σy_7
abc	y ₈	y ₈	y ₈	Σy_8
				Σy_{ij}

Fuente: Palacios, 1997

6.- Luego se procede a la construcción del Algoritmo de Yates (Tabla E.1.2), siendo un método rápido para calcular los efectos e interacciones; y que proporciona seguridad en el análisis de varianza posterior (Palacios, 1997).

Tabla E.1.2
Matriz del Algoritmo de Yates

y_i		Columna 1		Columna 2		Columna 3
Σy_1	$y_1 + y_2$	I_1	$I_1 + I_2$	II_1	$II_1 + II_2$	Σy_{ij}
Σy_2	$y_3 + y_4$	I_2	$I_3 + I_4$	II_2	$II_3 + II_4$	III_2
Σy_3	$y_5 + y_6$	I_3	$I_5 + I_6$	II_3	$II_5 + II_6$	III_3
Σy_4	$y_7 + y_8$	I_4	$I_7 + I_8$	II_4	$II_7 + II_8$	III_4
Σy_5	$y_2 - y_1$	I_5	$I_2 - I_1$	II_5	$II_2 - II_1$	III_5
Σy_6	$y_4 - y_3$	I_6	$I_4 - I_3$	II_6	$II_4 - II_3$	III_6
Σy_7	$y_6 - y_5$	I_7	$I_6 - I_5$	II_7	$II_6 - II_5$	III_7
Σy_8	$y_8 - y_7$	I_8	$I_8 - I_7$	II_8	$II_8 - II_7$	III_8
Σy_{ij}						

Fuente: Palacios, 1997

Comparación:

Para afirmar que el algoritmo de Yates de un diseño factorial 2^3 se debe cumplir, lo siguiente:

- La suma de la columna respuesta Σy_{ij} de los factores del diseño debe ser igual al primer término de la columna 3 (Palacios, 1997).

7.- Construcción del cuadro de ANVA:

El análisis de varianza, se calcula en base a las siguientes expresiones matemáticas (E.I), (E.II y (E.III).

- **Suma totales de Cuadrados:**

$$SC(T) = \sum_{i=1}^n y_{ij}^2 - \frac{(\sum y_{ij})^2}{2^k n} \quad (E.I)$$

- **Suma total de los tratamientos o efectos:**

$$SS = \frac{(efecto)^2}{2^k n} \quad (E.II)$$

- **Suma total del error:**

$$SS(E) = SC(T) - SS(a) - SS(b) - SS(ab) - SS(c) - SS(ac) - SS(bc) - SS(abc) \quad (E.III)$$

Tabla E.1.3
Análisis de varianza (ANVA)

Fuente de Variación (FV)	Suma de Cuadrados (SC)	Grados de Libertad (GL)	Cuadrados Medios (CM)	F_{cal}
1	SC(T)	$2^k n - 1$		
a	SS(a)	n - 1	CM(a)	F = CM(a)/ SSE
b	SS(b)	n - 1	CM(b)	F = CM(b)/ SSE
ab	SS(ab)	n - 1	CM(ab)	F = CM(ab)/ SSE
c	SS(c)	n - 1	CM(c)	F = CM(c)/ SSE
ac	SS(ac)	n - 1	CM(ac)	F = CM(ac) /SSE
bc	SS(bc)	n - 1	CM(bc)	F = CM(bc) /SSE
abc	SS(abc)	n - 1	CM(abc)	F = CM(abc)/ SSE
SSE	SS(E)	$2^{k-1} n$		

Fuente: Palacios, 1997

ANEXO E.2

Resolución del diseño factorial 2^3 en la dosificación

Tabla E.2.1
Resultados del Diseño Factorial en la Dosificación

Diseño	S	B	A	Replica y_1	Replica y_2	Y_i
1	40	6,3	42,8	10,4	10,4	20,8
S	50	6,3	42,8	10,8	10,8	21,6
B	40	7,2	42,8	10,5	10,5	21
SB	50	7,2	42,8	10,8	10,8	21,6
A	40	6,3	53,7	10,3	10,4	20,7
AS	50	6,3	53,7	10,7	10,8	21,5
AB	40	7,2	53,7	10,3	10,4	20,7
SBA	50	7,2	53,7	10,8	10,8	21,6
						$\Sigma Y_{ij}=169,5$

Fuente: Elaboración propia

Tabla E.2.2
Matriz del Algoritmo de Yates con datos obtenidos

Y_i		Columna 1		Columna 2		Columna 3
20,8	20,8+21,6	42,4	42,4+42,6	85	85+84,5	169,5
21,6	21+21,6	42,6	42,2+42,3	84,5	1,4+1,7	3,1
21	20,7+21,5	42,2	0,8+0,6	1,4	0,2+0,1	0,3
21,6	20,7+21,6	42,3	0,8+0,9	1,7	-0,2+0,1	-0,1
20,7	21,3-20,8	0,8	42,6-42,4	0,2	84,5-85	-0,5
21,5	21,6-21	0,6	42,3-42,2	0,1	1,7-1,4	0,3
20,7	21,5-20,7	0,8	0,6-0,8	-0,2	0,1-0,2	-0,1
21,6	21,6-20,7	0,9	0,9-0,8	0,1	0,1-(-0,2)	0,3
$\Sigma Y_{ij}=169,5$						

Fuente: Elaboración propia

Tabla E.2.3
Análisis de varianza (ANVA)

Fuente de Variación (FV)	Suma de Cuadrados (SC)	Grados de Libertad (GL)	Cuadrados Medios (CM)	F_{cal}	F_{tab}
SS(T)	0,6494	15	-	-	-
SS(S)	0,6006	1	0,6006	320,33	5,32
SS(B)	0,0056	1	0,0056	3,00	5,32
SS(SB)	0,0006	1	0,0006	0,33	5,32
SS(A)	0,0156	1	0,0156	8,33	5,32
SS(AS)	0,0056	1	0,0056	3,00	5,32
SS(AB)	0,0006	1	0,0006	0,33	5,32
SS(SBA)	0,0056	1	0,0056	3,00	5,32
SS(E)	0,0150	8	0,0019	-	-

Fuente: Elaboración propia

ANEXO E.3

Resolución del diseño factorial 2^3 en la pasteurización

Tabla E.3.1

Resultados del Diseño Factorial en la Dosificación

Diseño				Replica y_1	Replica y_2	Y_i
l	0,2	65	20	4,58	4,60	9,18
A	0,3	65	20	4,37	4,40	8,77
T	0,2	70	20	4,55	4,60	9,15
AT	0,3	70	20	4,60	4,55	9,15
t	0,2	65	30	4,38	4,40	8,78
At	0,3	65	30	4,65	4,67	9,32
Tt	0,2	70	30	4,59	4,55	9,14
ATt	0,3	70	30	4,68	4,60	9,28
						$\Sigma Y_{ij}=72.77$

Fuente: Elaboración propia

Tabla E.3.2

Matriz del Algoritmo de Yates con datos obtenidos

Y_i		Columna 1		Columna 2		Columna 3
9,18	9,18+8,77	17,95	17,95+18,3	36,25	36,25+36,52	72,77
8,77	9,15+9,15	18,30	18,10+18,42	36,52	-0,41+0,68	0,27
9,15	8,78+9,32	18,10	0,41+0,00	-0,41	0,35+0,32	0,67
9,15	9,14+9,28	18,42	0,54+0,14	0,68	0,41+(-0,4)	0,01
8,78	8,77-9,18	-0,41	18,30-17,95	0,35	36,52-36,25	0,27
9,32	9,15-9,15	0,00	18,42-18,10	0,32	0,68-(-0,41)	1,09
9,14	9,32-8,78	0,54	0,00-(-0,41)	0,41	0,32-0,35	-0,03
9,28	9,28-9,14	0,14	0,14-0,54	-0,4	-0,4-0,41	-0,81
$\Sigma Y_{ij}=72.77$						

Fuente: Elaboración propia

Tabla E.3.3
Análisis de varianza (ANVA)

Fuente de Variación (FV)	Suma de Cuadrados (SC)	Grados de Libertad (GL)	Cuadrados Medios (CM)	F_{cal}	F_{tab}
SS(T)	0,1600	15	-	-	-
SS(A)	0,0046	1	0,0046	4,83	5,32
SS(T)	0,0281	1	0,0281	29,73	5,32
SS(AT)	$6.2 \cdot 10^{-6}$	1	$6.2 \cdot 10^{-6}$	0,01	5,32
SS(t)	0,0046	1	0,0046	4,83	5,32
SS(At)	0,0743	1	0,0743	78,68	5,32
SS(Tt)	0,0001	1	0,0001	0,06	5,32
SS(ATt)	0,0410	1	0,0410	43,45	5,32
SS(E)	0,0075	8	0,0009	-	-

Fuente: Elaboración propia

*significativo.