

ANEXO A

ANEXO A.1

Test de Evaluación Sensorial de la Muestra Patrón

Producto: zumo de zanahoria natural

Nombre:

Muestra: Mp

Fecha:

En la siguiente escala, anote la puntuación que mejor le parezca, de acuerdo a cuanto le gusta o le desagrada de los atributos: color, olor, sabor y textura.

- 9) ME GUSTA MUCHÍSIMO
- 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 MUCHÍSIMO

MUESTRAS	COLOR	OLOR	SABOR	TEXTURA
MP				

Observaciones:

.....

.....

ANEXO A.2

Test de Evaluación Sensorial para Determinar el Mezclado de Ingredientes para:

Olor y Sabor

Producto: zumo de zanahoria

Nombre:

Muestra: M₁-M₂- M₃- M₄ - M₅- M₆-M₇- M₈

Fecha:

En la siguiente escala, anote la puntuación que mejor le parezca, de acuerdo a cuanto le gusta o le desagrada de los atributos: olor y sabor.

- 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

MUESTRAS	OLOR	SABOR
M ₁		
M ₂		
M ₃		
M ₄		
M ₅		
M ₆		
M ₇		
M ₈		

Observaciones:

.....

ANEXO A.3

Test de Evaluación Sensorial para Determinar el color y textura en la pasteurización

Producto: zumo de zanahoria

Nombre:

Muestra: M₁-M₂- M₃- M₄

Fecha:

En la siguiente escala, anote la puntuación que mejor le parezca, de acuerdo a cuanto le gusta o le desagrada de los atributos: color y textura.

- 9) ME GUSTA MUCHÍSIMO
- 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 MUCHÍSIMO

MUESTRAS	COLOR	TEXTURA
M ₁		
M ₂		
M ₃		
M ₄		

Observaciones:

.....

ANEXO A.4

Test de Evaluación Sensorial para Determinar el Color, Olor, Sabor y Textura del Producto Terminado

Producto: zumo de zanahoria

Nombre:

Muestra: MT Fecha:

En la siguiente escala, anote la puntuación que mejor le parezca, de acuerdo a cuanto le gusta o le desagrada de los atributos: color, olor, sabor y textura.

- 9) ME GUSTA MUCHÍSIMO
- 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 MUCHÍSIMO

MUESTRAS	COLOR	OLOR	SABOR	TEXTURA
MT				

Observaciones:

.....

.....

ANEXO B

ANEXO B.1

Resultados del Análisis Sensorial de la Muestra Patrón

JUEZ	MUESTRA	ATRIBUTOS SENSORIALES			
		COLOR	OLOR	SABOR	TEXTURA
1	MP	8	7	6	7
2	MP	7	9	6	5
3	MP	8	9	6	9
4	MP	6	4	7	8
5	MP	9	4	7	6
6	MP	8	5	5	8
7	MP	7	7	8	7
8	MP	7	7	6	8
9	MP	8	5	7	7
10	MP	7	6	6	5

Fuente: Elaboración propia

ANEXO B.2

Resultados del Análisis Sensorial de Olor y Sabor en el Mezclado de Ingredientes

JUEZ	MUESTRA	ATRIBUTOS	
		OLOR	SABOR
1	M1	6	6
1	M2	6	7
1	M3	6	5
1	M4	6	6
1	M5	5	5
1	M6	5	5
1	M7	7	9
1	M8	6	5
2	M1	6	6
2	M2	5	6
2	M3	6	5
2	M4	5	6
2	M5	6	5
2	M6	6	7
2	M7	8	8
2	M8	5	6
3	M1	8	5
3	M2	6	8
3	M3	7	8
3	M4	6	5
3	M5	7	8
3	M6	5	5
3	M7	5	7
3	M8	6	5
4	M1	5	5
4	M2	8	6

4	M3	6	5
4	M4	6	5
4	M5	7	5
4	M6	4	7
4	M7	5	8
4	M8	8	6
5	M1	7	6
5	M2	8	5
5	M3	7	8
5	M4	6	6
5	M5	8	6
5	M6	7	9
5	M7	8	9
5	M8	9	8
6	M1	7	5
6	M2	8	6
6	M3	8	5
6	M4	6	6
6	M5	7	8
6	M6	7	6
6	M7	7	8
6	M8	5	6
7	M1	6	5
7	M2	7	6
7	M3	7	5
7	M4	7	5
7	M5	7	7
7	M6	7	7
7	M7	8	8
7	M8	6	5

8	M1	8	7
8	M2	7	8
8	M3	8	6
8	M4	8	5
8	M5	7	6
8	M6	8	5
8	M7	9	8
8	M8	7	5
9	M1	5	6
9	M2	5	6
9	M3	7	5
9	M4	5	5
9	M5	6	5
9	M6	7	5
9	M7	8	7
9	M8	5	6
10	M1	5	5
10	M2	5	5
10	M3	5	7
10	M4	7	5
10	M5	5	7
10	M6	5	6
10	M7	7	6
10	M8	6	5

Fuente: Elaboración propia

ANEXO B.3

Resultados del Análisis Sensorial de Color y Textura en la Pasteurización

JUEZ	MUESTRA	ATRIBUTOS	
		COLOR	TEXTURA
1	M1	7	8
1	M2	9	7
1	M3	9	8
1	M4	8	8
2	M1	7	7
2	M2	7	7
2	M3	7	8
2	M4	7	8
3	M1	7	6
3	M2	7	7
3	M3	7	7
3	M4	6	6
4	M1	8	7
4	M2	8	6
4	M3	8	8
4	M4	8	8
5	M1	8	8
5	M2	8	7
5	M3	8	7
5	M4	8	8
6	M1	8	6
6	M2	6	6
6	M3	8	7
6	M4	8	9
7	M1	8	7
7	M2	7	7

7	M3	8	8
7	M4	8	8
8	M1	6	6
8	M2	8	8
8	M3	7	9
8	M4	6	6
9	M1	8	7
9	M2	8	6
9	M3	7	7
9	M4	6	7
10	M1	7	8
10	M2	7	7
10	M3	8	7
10	M4	7	7

Fuente: Elaboración propia

ANEXO B.4

Resultados del Análisis Sensorial del Producto Terminado

JUEZ	ATRIBUTOS			
	COLOR	OLOR	SABOR	TEXTURA
1	9	8	9	8
2	7	6	7	8
3	7	6	7	7
4	8	9	9	8
5	8	8	7	7
6	8	5	9	7
7	8	7	8	8
8	7	5	9	9
9	7	6	7	7
10	8	8	8	7

Fuente: Elaboración propia

ANEXO C

ANEXO C.1

Análisis de varianza y pruebas de Duncan

Según (Ureña et al, 1999), los pasos a seguir para el análisis de varianza y Duncan son:

1.- Planteamiento de hipótesis

Hp: No hay diferencia entre los tratamientos (muestras).

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

Hp: No hay diferencia entre jueces

Ha: Al menos un juez emitió opinión diferente.

2.- Nivel de significación del 0.05 (5%)

3.- Prueba de Significancia o tipo de prueba: "F" de snedecor.

4.- Suposiciones:

Los datos siguen una distribución Normal

Los datos son extraídos de un muestreo al azar

5.-Establecer los criterios de aceptación o rechazo para $\alpha = 0.05$:

Se acepta la Hp si $F_c \leq F_{tab}$, no se realiza la prueba de Duncan.

Se rechaza la Hp si $F_c \geq F_{tab}$, se realiza la prueba de Duncan.

6.-Construcción de la tabla de varianza (ANVA):

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

❖ Suma de cuadrados de los tratamientos SC(T):

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

○ Ecuación alternativa:

$$SC(T) = \sum_{i=1}^a Y_j - \frac{(Y_{..})^2}{na} \quad (C.II)$$

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

$$SC(A) = \frac{\sum Y_j^2}{n} - \frac{(Y_{..})^2}{na} \quad (C.III)$$

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

$$SC(B) = \frac{\sum Y_i^2}{a} - \frac{(Y_{..})^2}{na} \quad (C.IV)$$

Donde:

a = Es el número de tratamientos o muestras

n = Es el número de jueces

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

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

7.- Determinar en la tabla C.1.1 de Análisis de Varianza (ANVA) y conclusión

Tabla C.1.1

ANVA Para el diseño completamente al azar

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)	$SC(A)$	$(a - 1)$	$CM(A) = \frac{SC(A)}{(a - 1)}$	$\frac{CM(A)}{CM(E)}$	$\frac{v_1}{v_2} = \frac{GL_{SC(A)}}{GL_{SC(E)}}$
Jueces (B)	$SC(B)$	$(n - 1)$	$CM(B) = \frac{SC(B)}{(n - 1)}$	$\frac{CM(B)}{CM(E)}$	$\frac{v_1}{v_2} = \frac{GL_{SC(B)}}{GL_{SC(E)}}$
Error	$SC(E)$	$(a - 1)(n - 1)$	$CM(E) = \frac{SC(E)}{(n - 1)(a - 1)}$		

Fuente: Ureña et al, 1999

Los criterios de decisión a tomar en cuenta son:

- ❖ Se acepta la H_0 si $F_{cal} < F_{tab}$ (no se realiza la prueba de Duncan)
- ❖ Se rechaza la H_0 si $F_{cal} > F_{tab}$ (se realiza la prueba de Duncan)

8.- Desarrollo de la prueba estadística de Duncan:

Se establecen los criterios de aceptación o rechazo:

- Se acepta la H_p si la diferencia de promedios entre tratamientos es \leq que el límite de significancia de Duncan ALS(D)
- Se rechaza la H_p si la diferencia de promedios entre tratamientos es \geq que el ALS(D)

❖ **La ecuación para determinar el valor de la varianza muestral de S^2/y**

$$\frac{S^2}{y} = \sqrt{CM(E)/n} \quad (C.VI)$$

Para hallar las amplitudes Estudiantizadas de Duncan (AES (D)) con un nivel de significancia $\alpha = 0.05$, grados de libertad (GLE) Y P, que es el número de promedios que están involucrados en la comparación de dos tratamientos después que los promedios de tratamientos han sido ordenados según su magnitud (Ureña et al, 1999)

❖ **La ecuación para calcular las amplitudes del ALS(D):**

$$ALS(D) = AES(D) * (S^2/Y) \quad (C.VII)$$

❖ **Ordenar los promedios del tratamiento en forma progresiva.**

Encontrando los valores de las amplitudes Estudiantizadas de Duncan y los límites de significación de Duncan: con los grados de libertad del error y el nivel de significación 0.05; para cada número de promedios de ordenamiento que se están probando.

❖ **Determinación de la existencia de diferencias significativas.**

- \leq No hay diferencia
- \geq Si hay diferencia

ANEXO C.2

En la tabla C.2.1 se muestra la evaluación sensorial del atributo olor para determinar el mezclado de ingredientes.

Tabla C.2.1

Resultados de la evaluación del atributo olor para determinar el mezclado de ingredientes

JUEZ	MUESTRAS								TOTAL
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	
1	6	6	6	6	5	5	7	6	47
2	6	5	6	5	6	6	8	5	47
3	8	6	7	6	7	5	5	6	50
4	5	8	6	6	7	4	5	8	49
5	7	8	7	6	8	7	8	9	60
6	7	8	8	6	7	7	7	5	55
7	6	7	7	7	7	7	8	6	55
8	8	7	8	8	7	8	9	7	62
9	5	5	7	5	6	7	8	5	48
10	5	5	5	7	5	5	7	6	45
$\sum X_i$	63	65	67	62	65	61	72	63	518
\bar{x}	6,3	6,5	6,7	6,2	6,5	6,1	7,2	6,3	51,8
$\sum X_i^2$	409	437	457	392	431	387	534	413	3460

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a las expresiones matemáticas (C.I), (C.III), (C.IV), (C.V), se realizó el cálculo.

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

$$SC(T) = (6^2 + 6^2 + \dots + 7^2 + 6^2) - \frac{(518)^2}{10 * 8} = 105,950$$

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

$$SC(A) = \frac{(63)^2 + \dots + (63)^2}{10} - \frac{(518)^2}{10 * 8} = 8,550$$

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

$$SC(B) = \frac{(47)^2 + \dots + (45)^2}{8} - \frac{(518)^2}{10 * 8} = 38,700$$

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

$$SC(E) = (105,950 - 8,550 - 38,700) = 58,700$$

Tabla C.2.2

Análisis de varianza del atributo olor para determinar el mezclado de ingredientes

Fuente de variación (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados medios (CM)	Fisher calculado (Fcal)	Fisher tabulado (Ftab)
Total	105,95	79			
Muestras (A)	8,55	7	1,221	1,312	2,160
Jueces (B)	38,7	9	4,3	4,615	2,033
Error	58,7	63	0,932		

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la tabla C.2.2 que $F_{cal.} \leq F_{tab.}$ ($1,312 \leq 2,160$) Para los tratamientos. Por lo tanto, no se realiza la prueba de Duncan.

ANEXO C.3

En la tabla C.3.1 se muestra la evaluación sensorial del atributo Sabor para determinar el mezclado de ingredientes.

Tabla C.3.1

Resultados de la evaluación del atributo sabor para determinar el mezclado de ingredientes

JUEZ	MUESTRAS								TOTAL
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	
1	6	7	5	6	5	5	9	5	48
2	6	6	5	6	5	7	8	6	49
3	5	8	8	5	8	5	7	5	51
4	5	6	5	5	5	7	8	6	47
5	6	5	8	6	6	9	9	8	57
6	5	6	5	6	8	6	8	6	50
7	5	6	5	5	7	7	8	5	48
8	7	8	6	5	6	5	8	5	50
9	6	6	5	5	5	5	7	6	45
10	5	5	7	5	7	6	6	5	46
$\sum X_i$	56	63	59	54	62	62	78	57	491
\bar{x}	5,6	6,3	5,9	5,4	6,2	6,2	7,8	5,7	49,1
$\sum X_i^2$	318	407	363	294	398	400	616	333	3129

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a las expresiones matemáticas (C.I), (C.III), (C.IV), (C.V), se realizó el cálculo.

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

$$SC(T) = (6^2 + 7^2 + \dots + 6^2 + 5^2) - \frac{(491)^2}{10 * 8} = 115,488$$

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

$$SC(A) = \frac{(56)^2 + \dots + (57)^2}{10} - \frac{(491)^2}{10 * 8} = 38,788$$

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

$$SC(B) = \frac{(48)^2 + \dots + (46)^2}{8} - \frac{(491)^2}{10 * 8} = 12,613$$

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

$$SC(E) = (115,488 - 38,788 - 12,613) = 64,088$$

Tabla C.3.2

Análisis de varianza del atributo sabor para determinar el mezclado de ingredientes

Fuente de variación (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados medios (CM)	Fisher calculado (Fcal)	Fisher tabulado (Ftab)
Total	115,488	79			
Muestras (A)	38,788	7	5,541	5,447	2,160
Jueces (B)	12,613	9	1,401	1,378	2,033
Error	64,088	63	1,017		

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la tabla C.3.2 que $F_{cal.} \geq F_{tab.}$ ($5,447 \geq 2,160$) Para los tratamientos. Por lo tanto, se realiza la prueba de Duncan.

*Calculando el valor de la varianza (Ureña et al, 1999).

$$\frac{s^2}{Y} = \sqrt{\frac{CM(E)}{n}} = \frac{s^2}{Y} = \sqrt{\frac{1,017}{10}} = \frac{s^2}{Y} = 0,319$$

Encontrando los valores de las amplitudes Estudiantizadas de Duncan y los límites de significancia de Duncan: con los grados de libertad del error y el nivel de significación 0,05; cada número de promedios de ordenamiento.

Tabla C: 3.3

Valores de las amplitudes estudiantizadas de duncan y los límites de significación de duncan

Nº promedios	AES(D)	ALS(D)= AES(D)*(S²/Y)
2	2,829	0,903
3	2,974	0,949
4	3,071	0,980
5	3,141	1,002
6	3,196	1,019
7	3,239	1,033
8	3,271	1,044

Fuente: Elaboración propia

En la tabla C: 3.4, se muestra los valores promedios de los tratamientos o muestras ordenadas de mayor a menor, obtenidos de la tabla C: 3.1.

Tabla C.3.4

Valores promedios de los tratamientos o muestras

M7	M2	M5	M6	M3	M8	M1	M4
7,8	6,3	6,2	6,2	5,9	5,7	5,6	5,4

Fuente: Elaboración propia

En la tabla C.3.5, se determina de la existencia de diferencias significativas, en base a los datos de las tablas C.3.3 Y C.3.4

Tabla C: 3.5

Prueba de Duncan del atributo sabor para la determinación de mezclado de ingredientes

Tratamientos	Análisis de los valores	Significancia
M7-M2	$7,8-6,3=1,50>0,903$	Hay significancia
M7-M5	$7,8-6,2=1,60>0,949$	Hay significancia
M7-M6	$7,8-6,2=1,60>0,980$	Hay significancia
M7-M3	$7,8-5,9=1,90>1,002$	Hay significancia
M7-M8	$7,8-5,7=2,10>1,019$	Hay significancia
M7-M1	$7,8-5,6=2,20>1,033$	Hay significancia
M7-M4	$7,8-5,4=2,40>1,044$	Hay significancia
M2-M5	$6,3-6,2=0,10<0,903$	No hay significancia
M2-M6	$6,3-6,2=0,10<0,949$	No hay significancia
M2-M3	$6,3-5,9=0,40<0,980$	No hay significancia
M2-M8	$6,3-5,7=0,60<1,002$	No hay significancia
M2-M1	$6,3-5,6=0,70<1,019$	No hay significancia
M2-M4	$6,3-5,4=0,90<1,033$	No hay significancia
M5-M6	$6,2-6,2=0,00<0,903$	No hay significancia
M5-M3	$6,2-5,9=0,30<0,949$	No hay significancia
M5- M8	$6,2-5,7=0,50<0,980$	No hay significancia
M5- M1	$6,2-5,6=0,60<1,002$	No hay significancia
M5- M4	$6,2-5,4=0,80<1,019$	No hay significancia
M6- M3	$6,2-5,9=0,30 <0,903$	No hay significancia
M6- M8	$6,2-5,7=0,50<0,949$	No hay significancia
M6- M1	$6,2-5,6=0,60<0,980$	No hay significancia
M6- M4	$6,2-5,4=0,80<1,002$	No hay significancia
M3- M8	$5,9-5,7=0,20<0,903$	No hay significancia
M3- M1	$5,9-5,6=0,30<0,949$	No hay significancia
M3- M4	$5,9-5,4=0,50<0,980$	No hay significancia
M8- M1	$5,7-5,6=0,10<0,903$	No hay significancia
M8- M4	$5,7-5,4=0,30<0,949$	No hay significancia
M1- M4	$5,6-5,4=0,20<0,903$	No hay significancia

Fuente: Elaboración propia

ANEXO C.4

En la tabla C.4.1 se muestra la evaluación sensorial del atributo color para determinar la pasteurización.

Tabla C.4.1

Resultados de la evaluación del atributo color para determinar la pasteurización

JUEZ	MUESTRAS				TOTAL
	M1	M2	M3	M4	
1	7	9	9	8	33
2	7	7	7	7	28
3	7	7	7	6	27
4	8	8	8	8	32
5	8	8	8	8	32
6	8	6	8	8	30
7	8	7	8	8	31
8	6	8	7	6	27
9	8	8	7	6	29
10	7	7	8	7	29
$\sum X_i$	74	75	77	72	298
\bar{x}	7,4	7,5	7,7	7,2	29,8
$\sum X_i^2$	552	569	597	526	2244

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a las expresiones matemáticas (C.I), (C.III), (C.IV), (C.V), se realizó el cálculo.

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

$$SC(T) = (7^2 + 9^2 + \dots + 8^2 + 7^2) - \frac{(298)^2}{10 * 4} = 23,900$$

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

$$SC(A) = \frac{(74)^2 + \dots + (72)^2}{10} - \frac{(298)^2}{10 * 4} = 1,300$$

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

$$SC(B) = \frac{(33)^2 + \dots + (29)^2}{4} - \frac{(298)^2}{10 * 4} = 10,400$$

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

$$SC(E) = (23,900 - 1,300 - 10,400) = 12,200$$

Tabla C.4.2

Análisis de varianza del atributo color para determinar la pasteurización

Fuente de variación (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados medios (CM)	Fisher calculado (Fcal)	Fisher tabulado (Ftab)
Total	23,900	39			
Muestras (A)	1,300	3	0,433	0,959	2,960
Jueces (B)	10,400	9	1,156	2,557	2,250
Error	12,200	27	0,452		

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la tabla C.4.2 que $F_{cal.} < F_{tab.}$ ($0,959 < 2,960$) Para los tratamientos. Por lo tanto, no se realiza la prueba de Duncan.

ANEXO C.5

En la tabla C.5.1 se muestra la evaluación sensorial del atributo textura para determinar la pasteurización.

Tabla C.5.1

Resultados de la evaluación del atributo textura para determinar la pasteurización

JUEZ	MUESTRAS				TOTAL
	M1	M2	M3	M4	
1	8	7	8	8	31
2	7	7	8	8	30
3	6	7	7	6	26
4	7	6	8	8	29
5	8	7	7	8	30
6	6	6	7	9	28
7	7	7	8	8	30
8	6	8	9	6	29
9	7	6	7	7	27
10	8	6	7	7	28
$\sum X_i$	70	67	76	75	288
\bar{x}	7,0	6,7	7,6	7,5	28,8
$\sum X_i^2$	496	453	582	571	2102

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a las expresiones matemáticas (C.I), (C.III), (C.IV), (C.V), se realizó el cálculo.

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

$$SC(T) = (8^2 + 7^2 + \dots + 7^2 + 7^2) - \frac{(288)^2}{10 * 4} = 28,400$$

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

$$SC(A) = \frac{(70)^2 + \dots + (75)^2}{10} - \frac{(288)^2}{10 * 4} = 5,400$$

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

$$SC(B) = \frac{(31)^2 + \dots + (28)^2}{4} - \frac{(288)^2}{10 * 4} = 5,400$$

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

$$SC(E) = (28,400 - 5,400 - 5,400) = 17,600$$

Tabla C.5.2

Análisis de varianza del atributo textura para determinar la pasteurización

Fuente de variación (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados medios (CM)	Fisher calculado (Fcal)	Fisher tabulado (Ftab)
Total	28,400	39			
Muestras (A)	5,400	3	1,8	2,761	2,960
Jueces (B)	5,400	9	0,6	0,921	2,250
Error	17,600	27	0,652		

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la tabla C.5.2 que $F_{cal.} < F_{tab.}$ ($2,761 < 2,960$) Para los tratamientos. Por lo tanto, no se realiza la prueba de Duncan.

ANEXO C.6

En la tabla C.6.1 se muestra la evaluación sensorial de los atributos color, olor, sabor y textura para el producto terminado.

Tabla C.6.1

Resultados de la evaluación de los atributos color, olor, sabor y textura para el producto terminado

JUEZ	ATRIBUTOS SENSORIALES			
	COLOR	OLOR	SABOR	TEXTURA
1	9	8	9	8
2	7	6	7	8
3	7	6	7	7
4	8	9	9	8
5	8	8	7	7
6	8	5	9	7
7	8	7	8	8
8	7	5	9	9
9	7	6	7	7
10	8	8	8	7
$\sum X_i$	77	68	80	76
\bar{x}	7,7	6,8	8,0	7,6

Fuente: Elaboración propia

ANEXO D

ANEXO D.1

Según (Ureña- D Arrigo, 1999), para realizar el análisis del diseño experimental consta de los siguientes pasos:

Planteamiento de hipótesis

Ho: No hay diferencia entre los factores.

H1: Al menos una muestra es diferente de las demás.

Nivel de significancia: 0.05 (5%)

Prueba de Significancia: “F” de Fisher.

Suposiciones:

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

Los datos son extraídos de un muestreo al azar

A continuación en la tabla D.1 se plantea la matriz experimental de las variables A, B, y C del diseño experimental y los niveles de variación de los factores.

COMBINACIONES DE TRATAMIENTOS	VARIABLES				EFECTO FACTORIAL			
	1	Gx	E _L	Ts	Gx E _L	GxTs	E _L Ts	Gx E _L Ts
1	+	-	-	-	+	+	+	-
a	+	+	-	-	-	-	+	+
b	+	-	+	-	-	+	-	+
ab	+	+	+	-	+	-	-	-
c	+	-	-	+	+	-	-	+
ac	+	+	-	+	-	+	-	-
bc	+	-	+	+	-	-	+	-
abc	+	+	+	+	+	+	+	+

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.2

Matriz de interacción de las muestras en el mezclado del zumo de zanahoria

Nº de pruebas	Variables		
	Gx	EL	Ts
1	0,2	2	5
2	0,3	2	5
3	0,2	3	5
4	0,3	3	5
5	0,2	2	10
6	0,3	2	10
7	0,2	3	10
8	0,3	3	10

Fuente: Elaboración propia

Solución:

Este experimento es un diseño factorial 2^3 ya que se analizan tres factores y cada uno tiene dos niveles (superior y inferior).

Para el factor A nivel inferior 0,2 g. y el superior 0,3 g.

Para el factor B nivel inferior 2 g. y el superior 3 g.

Para el factor C nivel inferior 5 min. y el superior 10 min.

Datos

$$a = b = c = 2, \quad n=2$$

Forma verbal de la hipótesis a probar.

- H_0 : La goma xantan no influye significativamente en el mezclado.
 H_1 : La goma xantan influye significativamente en el mezclado.
- H_0 : El extracto de limón no influye significativamente en el mezclado.
 H_1 : La extracto de limón influye significativamente en el mezclado.
- H_0 : El tiempo de sedimentación no influye significativamente en el mezclado.
 H_1 : El tiempo de sedimentación influye significativamente en el mezclado.
- H_0 : La goma xantan y extracto de limón no influye significativamente en el mezclado.
 H_1 : La goma xantan y extracto de limón influye significativamente en el mezclado.

- e) H_0 : La goma xantan y tiempo de sedimentación no influye significativamente en el mezclado.
 H_1 : La goma xantan y tiempo de sedimentación influye significativamente en el mezclado.
- f) H_0 : El extracto de limón y tiempo de sedimentación no influye significativamente en el mezclado.
 H_1 : La extracto de limón y tiempo de sedimentación influye significativamente en el mezclado.
- g) H_0 : La goma xantan, extracto de limón y tiempo de sedimentación no influye significativamente en el mezclado.
 H_1 : La goma xantan, extracto de limón y tiempo de sedimentación influye significativamente en el mezclado.

Posteriormente se muestra la tabla de combinaciones de tratamientos para este Diseño Factorial.

Tabla D.3

Matriz de resultados de las variables en el mezclado del zumo de zanahoria en función a la suspensión de sólidos

Combinación de tratamientos	Replicas		Total	Simbología
	I	II		
A inf; B inf; C inf.	504,45	504,41	1008,86	1
A sup; B inf; C inf.	504,33	504,41	1008,74	a
A inf; B sup; C inf.	505,41	505,45	1010,86	b
A sup; B sup; C inf.	505,37	505,33	1010,70	ab
A inf; B inf; C sup.	504,63	504,63	1009,26	c
A sup; B inf; C sup.	504,71	504,67	1009,38	ac
A inf; B sup; C sup.	505,75	505,71	1011,46	bc
A sup; B sup; C sup.	505,59	505,51	1011,10	abc

Fuente: Elaboración propia

Para la estimación de los efectos promedios de los factores principales e interacciones se utilizara:

EFFECTOS:

n = N° de replicas

$$A = \frac{1}{4n} [a - (1) + ab - b + ac - c + abc - bc] =$$

$$A = \frac{1}{4 * 2} [1008,74 - 1008,86 + 1010,70 - 1010,86 + 1009,38 - 1009,26 \\ + 1011,10 - 1011,46] = 0,065$$

$$B = \frac{1}{4n} [b + ab + bc + abc - (1) - a - c - ac] =$$

$$B = \frac{1}{4 * 2} [1010,86 + 1010,70 + 1011,46 + 1011,10 - 1008,86 - 1008,74 \\ - 1009,26 - 1009,38] = 0,985$$

$$C = \frac{1}{4n} [c + ac + bc + abc - (1) - a - c - ab] =$$

$$C = \frac{1}{4 * 2} [1009,26 + 1009,38 + 1011,46 + 1011,10 - 1008,86 - 1008,74 \\ - 1009,26 - 1010,70] = 0,455$$

$$AB = \frac{1}{4n} [abc - bc + ab - b - ac + c - a + (1)] =$$

$$AB = \frac{1}{4 * 2} [1011,10 - 1011,46 + 1010,70 - 1010,86 - 1009,38 + 1009,26 \\ - 1008,74 + 1008,86] = -0,065$$

$$AC = \frac{1}{4n} [(1) - a + b - ab - c + ac - bc + abc] =$$

$$AC = \frac{1}{4 * 2} [1008,86 - 1008,74 + 1010,86 - 1010,70 - 1009,26 + 1009,38 \\ - 1011,46 + 1011,10] = 0,005$$

$$BC = \frac{1}{4n} [(1) + a - b - ab - c - ac + bc + abc] =$$

$$BC = \frac{1}{4 * 2} [1008,86 + 1008,74 - 1010,86 - 1010,70 - 1009,26 - 1009,38 \\ + 1011,46 + 1011,10] = -0,005$$

$$ABC = \frac{1}{4n} [abc - bc - ac + c - ab + b + a - (1)] =$$

$$ABC = \frac{1}{4 * 2} [1011,10 - 1011,46 - 1009,38 + 1009,26 - 1010,70 + 1010,86 \\ + 1008,74 - 1008,86] = -0,055$$

CONTRASTES

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

$$\mathbf{Cont. A} = [1008,74 - 1008,86 + 1010,70 - 1010,86 + 1009,38 - 1009,26 \\ + 1011,10 - 1011,46] = -0,52$$

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

$$\mathbf{Cont. B} = [1010,86 + 1010,70 + 1011,46 + 1011,10 - 1008,86 - 1008,74 - \\ 1009,26 - 1009,38] = 7,88$$

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

$$\mathbf{Cont. C} = [1009,26 + 1009,38 + 1011,46 + 1011,10 - 1008,86 - 1008,74 \\ - 1010,86 - 1010,70] = 2,04$$

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

$$\mathbf{Cont. AB} = [1011,10 - 1011,46 + 1010,70 - 1010,86 - 1009,38 + 1009,26 \\ - 1008,74 + 1008,86] = -0,52$$

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

$$\mathbf{Cont. AC} = [1008,86 - 1008,74 + 1010,86 - 1010,70 - 1009,26 + 1009,38 \\ - 1011,46 + 1011,10] = 0,04$$

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

$$\mathbf{Cont. BC} = [1008,86 + 1008,74 - 1010,86 - 1010,70 - 1009,26 - 1009,38 \\ + 1011,46 + 1011,10] = -0,04$$

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

$$\mathbf{Con. ABC} = [1011,10 - 1011,46 - 1009,38 + 1009,26 - 1010,70 + 1010,86 \\ + 1008,74 - 1008,86] = -0,44$$

SUMA DE CUADRADOS

$$SC(A) = \frac{(cont. A)^2}{8n} = \frac{(-0,52)^2}{8 * 2} = 0,0169$$

$$SC(B) = \frac{(cont. B)^2}{8n} = \frac{(7,88)^2}{8 * 2} = 3,8809$$

$$SC(C) = \frac{(cont. C)^2}{8n} = \frac{(2,04)^2}{8 * 2} = 0,2601$$

$$SC(AB) = \frac{(cont. AB)^2}{8n} = \frac{(-0,52)^2}{8 * 2} = 0,0169$$

$$SC(AC) = \frac{(cont. AC)^2}{8n} = \frac{(0,04)^2}{8 * 2} = 0,0001$$

$$SC(BC) = \frac{(cont. BC)^2}{8n} = \frac{(-0,04)^2}{8 * 2} = 0,0001$$

$$SC(ABC) = \frac{(cont. ABC)^2}{8n} = \frac{(-0,44)^2}{8 * 2} = 0,0121$$

SUMA DEL CUADRADO TOTAL

$$SC(T) = \sum \sum \sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{8n}$$

$$SC(T) = (504,45^2 + 504,41^2 \dots \dots + 505,59^2 + 505,51^2) - \frac{(8080,36)^2}{8 * 2} = 4,207$$

SUMA DE CUADRADOS DEL ERROR

$$SC(E) = SS(T) - SS(A) - SS(B) - SS(C) - SS(AB) - SS(AC) - SS(BC) - SS(ABC)$$

$$SC(E) = 4,2070 - 0,0169 - 3,8807 - 0,2601 - 0,0169 - 0,0001 - 0,0001 - 0,0121$$

$$SC(E) = 0,0201$$

Tomando un nivel de significancia=0,05 para obtener el F de tablas con un grado de libertad del numerador y el denominador, se tiene que:

Tabla D.4

ANVA de las variables de la preparación en el mezclado del zumo para el diseño 2³

FUENTE DE VARIACIÓN	SUMA DE CUADRADOS	GRADOS DE LIBERTAD	MEDIO CUADRADO	F cal.	Ftab.
SS(T)	4,2070	15			
SS(Gx)	0,0169	1	0,0169	*6,7331	5,318
SS(E _L)	3,8809	1	3,8809	*1546,17	5,318
SS(Ts)	0,2601	1	0,2601	*103.625	5,318
SS(Gx E _L)	0,0169	1	0,0169	*6,7331	5,318
SS(GxTs)	0,0001	1	0,0001	0,0398	5,318
SS(E _L Ts)	0,0001	1	0,0001	0,0398	5,318
SS(Gx E _L Ts)	0,0121	1	0,0121	4,8207	5,318
SS(E)	0,0201	8	0,00251		

Fuente: Elaboración propia

F cal. F tab.

SS (Gx) *6,7331 > 5,318 Influyen significativamente

SS (E_L) *1546,17 > 5,318 Influyen significativamente

SS (Ts) *103.625 > 5,318 Influyen significativamente

SS (Gx E_L) *6,7331 > 5,318 Influyen significativamente

ANEXO E

ANEXO E.1

Análisis fisicoquímico de la zanahoria



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
 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 Alimentos "SENASAG"

AL-055/15

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

Ciente:	Aldo Mictor Tarraga Ortiz		
Solicitante:	Aldo Mictor Tarraga Ortiz		
Dirección del cliente:	Calle Colodro esq. Cornelio Rios N° 2085 - Barrio Narciso Campero		
Procedencia: localidad/provincia/departamento	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia		
Lugar de muestreo:	San Juan del Oro		
Fecha de muestreo:	2015-03-12	Hr 9:00	
Fecha de recepción de la muestra	2015-03-12		
Fecha de ejecución del ensayo:	Del 2015-03-12 al 2015-03-26		
Caracterización de la muestra:	Zanahoria criolla fresca : Muestra 1		
Tipo de muestra:	Puntual		
Envase:	Plástico		
Código CEANID:	124 FQ 093		

Parámetro	Técnica	Unidad	Muestra 1 124 FQ 093
Acidez (como ac cítrico)	NB 454-81	%	0,06
Azúcares totales	NB 38033-2006	%	4,32
Azúcares reductores	NB 38033-2006	%	2,83
Cenizas	NB 075-74	%	0,59
Fibra	Manual tec.CEANID	%	1,53
Materia grasa	Enc. Química Industrial	%	0,03
Hierro total	SM 3500-FeB	mg/kg	2,93
Hidratos de carbono	Cálculo	%	8,38
Humedad	NB 074-2000	%	89,18
Proteína total (Nx6,25)	NB 466-81	%	0,29
Sólidos solubles (25°C)	NB 383-80	° Brix	7,6
Sólidos totales	NB 231:1 - 98	%	10,82
Valor energético	Cálculo	kcal/100g	34,95

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 aprobación escrita del CEANID.

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

Tarija, 26 de marzo de 2015

Ing. Jimena Durán Durán
 TÉCNICO ANALISTA
 CEANID

VºBº Ing. Adalid Aceituno C.
 JEFE
 CEANID



c.c. Arch.

ANEXO E.2

Análisis fisicoquímico y microbiológico del zumo de zanahoria



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
 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 Alimentos "SENASAG"

AL-055/15

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

Cliente:	Aldo Mieter Tárrega Ortiz
Solicitante:	Aldo Mieter Tárrega Ortiz
Dirección del cliente:	Calle Colodro esq. Cornelio Rios N° 2085 - Barrio Narciso Campero
Procedencia: localidad/provincia/departamento	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia
Lugar de muestreo:	San Juan del Oro
Fecha de muestreo:	2015-03-12 Hr 9:00
Fecha de recepción de la muestra	2015-03-12
Fecha de ejecución del ensayo:	Del 2015-03-12 al 2015-03-25
Caracterización de la muestra:	Zumo de zanahoria : Muestra 1
Tipo de muestra:	Puntual
Envase:	Plástico
Código CEANID:	125 FQ 094

Parámetro	Técnica	Unidad	Muestra 2 125 FQ 094
Acidez (como ac.citrico)	NB 454-81	%	0,21
Azúcares totales	NB 38033-2006	%	3,73
Azúcares reductores	NB 38033-2006	%	0,43
Cenizas	NB 075-74	%	0,45
Fibra	Manual tec.CEANID	%	0,17
Materia grasa	Enc. Química Industrial	%	0,04
Hierro total	SM 3500-FeB	mg/kg	2,66
Hidratos de carbono	Cálculo	%	6,88
Humedad	NB 074-2000	%	91,77
Proteína total (Nx6,25)	NB 466-81	%	0,69
Sólidos solubles (25°C)	NB 383-80	° Brix	7,8
Sólidos totales	NB 231:1 - 98	%	8,23
Valor energético	Cálculo	kcal/100g	30,64
Coliformes totales	NB 32005	UFC/ml	1,5 x 10 ¹
Coliformes fecales	NB 32005	UFC/ml	3
Bacterias aeróbicas mesófilas	NB 32003	UFC/ml	8,2 x 10 ²

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 aprobación escrita del CEANID.

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

Tarija, 25 de marzo de 2015

Ing. Jimena Durán Durán
 TÉCNICO ANALISTA
 CEANID



VºBº Ing. Adalid Aceituno C.
 JEFE
 CEANID

c.c. Arch.

ANEXO F

TABLA F.1 FISHER

$\alpha =$ 0,05	v_1										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	20
v_2											
1	161.45	199.5	215.71	224.58	230.16	233.99	236.77	238.88	240.54	241.88	248.02
2	18.513	19.00	19.164	19.247	19.296	19.329	19.353	19.371	19.385	19.396	19.446
3	10.128	9.5521	9.2766	9.1172	9.0134	8.9407	8.8867	8.8452	8.8123	8.7855	8.6602
4	7.7086	6.9443	6.5914	6.3882	6.2561	6.1631	6.0942	6.041	5.9988	5.9644	5.8025
5	6.6079	5.7861	5.4094	5.1922	5.0503	4.9503	4.8759	4.8183	4.7725	4.7351	4.5581
6	5.9874	5.1432	4.7571	4.5337	4.3874	4.2839	4.2067	4.1468	4.099	4.06	3.8742
7	5.5915	4.7374	4.3468	4.1203	3.9715	3.866	3.7871	3.7257	3.6767	3.6365	3.4445
8	5.3176	4.459	4.0662	3.8379	3.6875	3.5806	3.5005	3.4381	3.3881	3.3472	3.1503
9	5.1174	4.2565	3.8625	3.6331	3.4817	3.3738	3.2927	3.2296	3.1789	3.1373	2.9365
10	4.9646	4.1028	3.7083	3.478	3.3258	3.2172	3.1355	3.0717	3.0204	2.9782	2.774
11	4.8443	3.9823	3.5874	3.3567	3.2039	3.0946	3.0123	2.948	2.8962	2.8536	2.6464
12	4.7472	3.8853	3.4903	3.2592	3.1059	2.9961	2.9134	2.8486	2.7964	2.7534	2.5436
13	4.6672	3.8056	3.4105	3.1791	3.0254	2.9153	2.8321	2.7669	2.7144	2.671	2.4589
14	4.6001	3.7389	3.3439	3.1122	2.9582	2.8477	2.7642	2.6987	2.6458	2.6022	2.3879
15	4.5431	3.6823	3.2874	3.0556	2.9013	2.7905	2.7066	2.6408	2.5876	2.5437	2.3275
16	4.494	3.6337	3.2389	3.0069	2.8524	2.7413	2.6572	2.5911	2.5377	2.4935	2.2756
17	4.4513	3.5915	3.1968	2.9647	2.81	2.6987	2.6143	2.548	2.4943	2.4499	2.2304
18	4.4139	3.5546	3.1599	2.9277	2.7729	2.6613	2.5767	2.5102	2.4563	2.4117	2.1906
19	4.3808	3.5219	3.1274	2.8951	2.7401	2.6283	2.5435	2.4768	2.4227	2.3779	2.1555
20	4.3513	3.4928	3.0984	2.8661	2.7109	2.599	2.514	2.4471	2.3928	2.3479	2.1242
30	4.1709	3.3158	2.9223	2.6896	2.5336	2.4205	2.3343	2.2662	2.2107	2.1646	1.9317
40	4.0847	3.2317	2.8387	2.606	2.4495	2.3359	2.249	2.1802	2.124	2.0773	1.8389
50	4.0343	3.1826	2.79	2.5572	2.4004	2.2864	2.1992	2.1299	2.0733	2.0261	1.7841
60	4.0012	3.1504	2.7581	2.5252	2.3683	2.2541	2.1665	2.097	2.0401	1.9926	1.748
70	3.9778	3.1277	2.7355	2.5027	2.3456	2.2312	2.1435	2.0737	2.0166	1.9689	1.7223
80	3.9604	3.1108	2.7188	2.4859	2.3287	2.2142	2.1263	2.0564	1.9991	1.9512	1.7032
90	3.9469	3.0977	2.7058	2.4729	2.3157	2.2011	2.1131	2.043	1.9856	1.9376	1.6883
100	3.9362	3.0873	2.6955	2.4626	2.3053	2.1906	2.1025	2.0323	1.9748	1.9267	1.6764
200	3.8884	3.0411	2.6498	2.4168	2.2592	2.1441	2.0556	1.9849	1.9269	1.8783	1.6233
300	3.8726	3.0258	2.6347	2.4017	2.2441	2.1288	2.0402	1.9693	1.9112	1.8623	1.6057
400	3.8648	3.0183	2.6272	2.3943	2.2366	2.1212	2.0325	1.9616	1.9033	1.8544	1.5969
500	3.8601	3.0138	2.6227	2.3898	2.232	2.1167	2.0279	1.9569	1.8986	1.8496	1.5916
600	3.857	3.0107	2.6198	2.3868	2.229	2.1137	2.0248	1.9538	1.8955	1.8465	1.5881
700	3.8548	3.0086	2.6176	2.3847	2.2269	2.1115	2.0226	1.9516	1.8932	1.8442	1.5856
800	3.8531	3.007	2.616	2.3831	2.2253	2.1099	2.021	1.95	1.8916	1.8425	1.5837
900	3.8518	3.0057	2.6148	2.3818	2.224	2.1086	2.0197	1.9487	1.8903	1.8412	1.5822
1000	3.8508	3.0047	2.6138	2.3808	2.2231	2.1076	2.0187	1.9476	1.8892	1.8402	1.5811

TABLA F.2 RECORRIDO SIGNIFICATIVO DE DUNCAN (NIVEL DE SIGNIFICACION $\alpha =0,05$)

g	p=2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	17.97	17.97	17.97	17.97	17.97	17.97	17.97	17.97	17.97	17.97	17.97	17.97	17.97	17.97
2	6.085	6.085	6.085	6.085	6.085	6.085	6.085	6.085	6.085	6.085	6.085	6.085	6.085	6.085
3	4.501	4.516	4.516	4.516	4.516	4.516	4.516	4.516	4.516	4.516	4.516	4.516	4.516	4.516
4	3.927	4.013	4.033	4.033	4.033	4.033	4.033	4.033	4.033	4.033	4.033	4.033	4.033	4.033
5	3.635	3.749	3.797	3.814	3.814	3.814	3.814	3.814	3.814	3.814	3.814	3.814	3.814	3.814
6	3.461	3.587	3.649	3.694	3.694	3.694	3.694	3.694	3.694	3.694	3.694	3.694	3.694	3.694
7	3.344	3.477	3.548	3.588	3.611	3.622	3.626	3.626	3.626	3.626	3.626	3.626	3.626	3.626
8	3.261	3.399	3.475	3.521	3.521	3.521	3.521	3.521	3.521	3.521	3.521	3.521	3.521	3.521
9	3.199	3.339	3.42	3.470	3.502	3.523	3.536	3.544	3.547	3.547	3.547	3.547	3.547	3.547
10	3.151	3.293	3.376	3.430	3.465	3.489	3.505	3.516	3.522	3.526	3.526	3.526	3.526	3.526
11	3.113	3.256	3.342	3.397	3.435	3.462	3.48	3.493	3.501	3.506	3.509	3.510	3.510	3.510
12	3.082	3.335	3.313	3.370	3.410	3.439	3.459	3.474	3.484	3.491	3.496	3.498	3.499	3.499
13	3.055	3.2	3.289	3.348	3.389	3.419	3.442	3.458	3.470	3.484	3.488	3.49	3.49	3.49
14	3.033	3.178	3.268	3.329	3.372	3.403	3.426	3.444	3.457	3.467	3.474	3.479	3.482	3.484
15	3.014	3.16	3.25	3.312	3.356	3.389	3.413	3.432	3.446	3.457	3.465	3.471	3.476	3.478
16	2.998	3.144	3.235	3.298	3.343	3.376	3.402	3.422	3.437	3.449	3.458	3.465	3.47	3.473
17	2.984	3.13	3.222	3.285	3.331	3.366	3.392	3.412	3.429	3.441	3.465	3.47	3.473	3.478
18	2.971	3.118	3.21	3.274	3.321	3.356	3.383	3.405	3.421	3.445	3.454	3.46	3.465	3.462
19	2.96	3.107	3.199	3.264	3.311	3.347	3.375	3.397	3.415	3.429	3.44	3.449	3.456	3.462
20	2.95	3.097	3.19	3.255	3.303	3.339	3.368	3.391	3.409	3.424	3.436	3.445	3.453	3.459
25	2.923	3.06	3.154	3.221	3.271	3.31	3.34	3.366	3.386	3.403	3.417	3.429	3.439	3.447
30	2.888	3.035	3.131	3.199	3.25	3.29	3.322	3.349	3.371	3.389	3.405	3.418	3.43	3.439
40	2.858	3.006	3.102	3.171	3.224	3.266	3.300	3.328	3.352	3.373	3.39	3.405	3.418	3.429
50	2.84	2.988	3.085	3.154	3.208	3.251	3.286	3.316	3.341	3.362	3.381	3.397	3.411	3.423
60	2.829	2.976	3.073	3.143	3.198	3.241	3.277	3.307	3.333	3.355	3.374	3.391	3.406	3.419
70	2.821	2.968	3.065	3.135	3.19	3.234	3.271	3.301	3.328	3.35	3.37	3.387	3.403	3.416
80	2.814	2.961	3.059	3.130	3.185	3.229	3.266	3.297	3.323	3.346	3.367	3.384	3.400	3.414
90	2.81	2.957	3.054	3.125	3.181	3.225	3.262	3.292	3.32	3.343	3.364	3.382	3.398	3.412
100	2.806	2.953	3.051	3.121	3.177	3.222	3.259	3.291	3.318	3.341	3.362	3.38	3.396	3.411
∞	2.772	2.918	3.017	3.089	3.146	3.193	3.232	3.265	3.294	3.32	3.343	3.363	3.382	3.399

ANEXO G

4. EQUIPOS E INSTRUMENTOS UTILIZADOS EN EL PRESENTE TRABAJO DE INVESTIGACION SON LOS SIGUIENTES

4.1. BALANZA ANALÍTICA DIGITAL:

La balanza analítica digital se utilizó para realizar los controles de peso de ingredientes e insumos que se utilizaron en el proceso. Este equipo se encuentra en el Laboratorio Taller de Alimentos de la Carrera Ingeniería de Alimentos de la Facultad de Ciencias y Tecnología; Sus especificaciones técnicas son:

Marca: METTLER TOLEDO

Modelo: PB 1502 - S

Rango de precisión: 0.01 g.

Capacidad máxima: 1510 g.

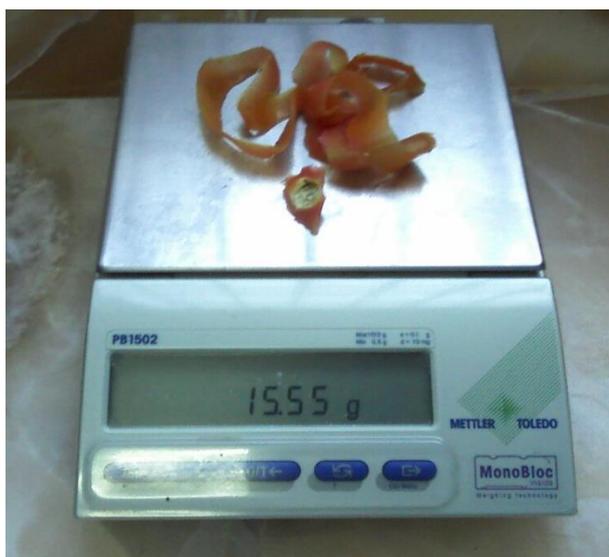
Capacidad mínima: 0.5 g.

Error: 0,1 kg.

Made: Switzerland

Figura G.1

Balanza analítica digital



4.2 BALANZA ELECTRÓNICA

La balanza electrónica para el pesado en la obtención de datos del diseño experimental en la corrección o ajuste del zumo de zanahoria, así mismo para el pesado de la materia prima, se encuentra en mi domicilio particular. Sus especificaciones técnicas son:

Marca: Kitchen Scale

Modelo: CR 2032

Fuerza electromotriz: 1 - 3 V

Capacidad máxima: 5 Kg.

Capacidad mínima: 1g.

Figura G.2

Balanza electrónica



4.3 EXTRACTOR DE ZUMOS

El extractor de zumo se utilizó para la obtención del zumo de zanahoria. De diseño fino, simple, de estructura combinada, fácil de operar y limpiar. Cuenta con un dispositivo de protección que evita el sobrecalentamiento ocasionado por uso de altas velocidades. Su motor de alto rendimiento, ahorra energía y tiempo, prolongando la vida útil. El exprimidor posee una traba de seguridad que impide que la juguera entre en funcionamiento en caso de no estar debidamente encastrada, se encuentra en mi domicilio particular. Sus especificaciones técnicas son:

Marca: BKF

Modelo: BF-EJ2.0

Fuerza electromotriz: 220 v.

Potencia: 600 watts.

Made: China

Filtro: Micromalla

Dos velocidades: I y II

Capacidad contenedor de pulpa: 2 L.

Capacidad jarra para el zumo: 1 L.

Figura G.3
Extractor de zumos



4.4 COCINA

Se utilizó la cocina para efectuar la pre-cocción de la materia prima, así como también en la pasteurización del zumo de zanahoria, además de la respectiva esterilización de las botellas de vidrio. La cocina hechiza a gas natural de dos hornallas, que se encuentra en mi domicilio particular.

Figura G.4

Cocina



ANEXO H
FOTOGRAFÍAS

Foto H.1: Zanahorias



Foto H.2 Lavado



Foto H.3 Zanahorias lavadas



Foto H.4 Zanahoria sin cascara



Foto H.5: Pesado de las zanahorias



Foto H.6: Escaldado de las zanahorias



Foto H.7: Enfriamiento de las zanahorias

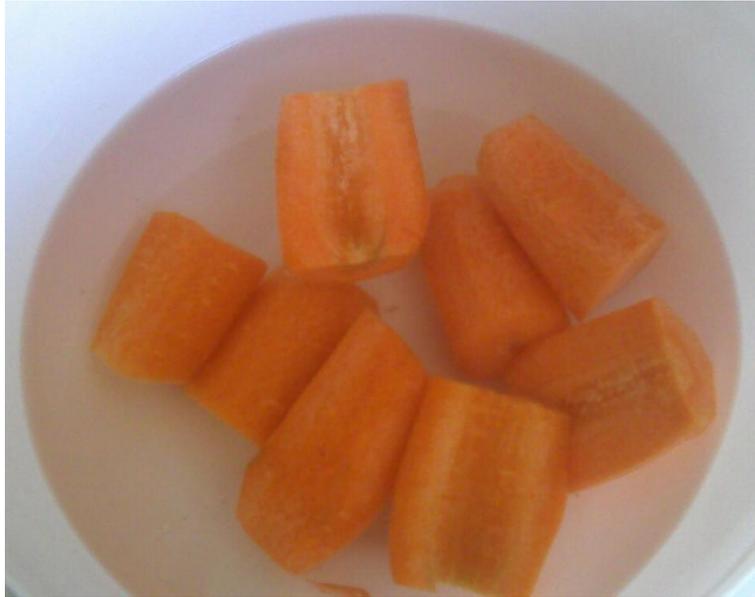


Foto H.8: Obtención de zumo de zanahoria



Foto H.9: Zumo de zanahoria



Foto H.10: Tamizado del zumo de zanahoria



Foto H.11: Insumos



Foto H.12: Mezclado en la obtención de zumo de zanahoria



Foto H.13: Pasteurización del zumo de zanahoria



Foto H.14: Zumo de zanahoria envasado y almacenado

