

ANEXO A

**PROPIEDADES SENSORIALES DEL
PRODUCTO**

ANEXO A.1

MODELO DE TEST PARA LA EVALUACIÓN SENSORIAL

EVALUACIÓN SENSORIAL

“VINO ESPUMANTE”

Nombre:.....

Fecha:.....

Responda dentro de las casillas francamente y considere el valor o característica según su criterio personal.

M U E S T R A “?”	- Marque con una “X” en una sola casilla de acuerdo a su agrado:																								
	Color: <table border="1"><tr><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10													
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10														
Muy desagradable Muy agradable																									
Sabor: <table border="1"><tr><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10														
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10															
Muy desagradable Muy agradable																									
Aroma: <table border="1"><tr><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10														
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10															
Muy desagradable Muy agradable																									

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

ANEXO A.2

**TABLA DE RESULTADOS DE LAS PROPIEDADES SENSORIALES:
COLOR, SABOR Y AROMA DEL VINO ESPUMANTE, SEGÚN EL TEST PROPUESTO**

Jueces	Tratamientos para el				Tratamientos para el				Tratamientos para el			
	Color				Sabor				Aroma			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
1	5	5	4	6	6	7	7	8	7	8	8	8
2	6	6	5	7	6	6	6	7	9	8	8	9
3	5	7	7	8	7	5	7	8	9	9	7	9
4	7	7	7	7	6	6	7	8	8	9	9	8
5	6	5	6	7	5	5	7	7	8	8	9	9
Promedio	5.8	6	5.8	7	6	5.8	6.8	7.6	8.2	8.4	8.2	8.6

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO A.3

DETERMINACIÓN DE DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS ENTRE TRATAMIENTOS, PARA EL COLOR DEL VINO ESPUMANTE

PROCEDIMIENTO:

1° Formulación de hipótesis:

- **H_p**: No existe diferencia entre tratamientos
- **H_a**: Existe al menos una muestra diferente

2° Nivel de significancia:

0.05 (5%)

3° Tipo de prueba de hipótesis:

“Fisher”

4° Suposiciones:

- Los datos siguen una distribución normal
- Los datos son extraídos aleatoriamente de un muestreo al azar

5° Criterios de decisión:

- Se acepta H_p si $F_{cal} \leq F_{tab}$
- Se rechaza H_p si $F_{cal} > F_{tab}$

6° Desarrollo de la prueba estadística de Duncan:

- Determinar el valor de la varianza muestral:

$$S^2/y = \nu(CM(E)/r)$$

7° Determinar el cuadro de ANVA y conclusión:

- Cuadro de resultados de los tratamientos para el color:

Jueces	Tratamientos para el color (Muestras)				Total	y ²
	A	B	C	D		
1	5	5	4	6	20	400
2	6	6	5	7	24	576
3	5	7	7	8	27	729
4	7	7	7	7	28	784
5	6	5	6	7	24	576
Total	29	30	29	35	123	3065
Promedio	5.8	6	5.8	7		
A²	171	184	175	247	777	

Fuente: Elaboración propia

- Cálculo de ecuaciones matemáticas para el análisis de la varianza:

$$n = \text{\#muestras} = 4 \quad r = \text{\#jueces} = 5$$

- **S.C.(T) = Sumatoria de cuadrados totales = $\sum y_i^2 - [(Y_{\text{total}})^2 / n * r]$**

$$\text{S.C.(T)} = 777 - (123^2 / 20)$$

$$\text{S.C.(T)} = 20.55$$

- $S.C.(A) = \text{Sumatoria de cuadrados de los tratamientos} = (\sum y_j^2 / r) - [(Y_{\text{total}})^2 / n \cdot r]$

$$S.C.(A) = (3807 / 5) - (123^2 / 20)$$

$$S.C.(A) = 4.95$$

- $S.C.(B) = \text{Sumatoria de cuadrados de los jueces} = (\sum Y_i^2 / n) - [(Y_{\text{total}})^2 / n \cdot r]$

$$S.C.(A) = (3065 / 4) - (123^2 / 20)$$

$$S.C.(A) = 9.8$$

- $S.C.(E) = \text{Sumatoria de cuadrados del error} = S.C.(T) - S.C.(A) - S.C.(B)$

$$S.C.(E) = 20.55 - 4.95 - 9.8$$

$$S.C.(E) = 5.8$$

- Cuadro de análisis de varianza (ANVA) para el color:

FUENTE DE VARIANZA	Σ CUADRADOS	GRADOS DE LIBERTAD	CUADRADOS MEDIOS	FCAL	FTAB
TOTAL	20.55	19			
TRATAM.	4.95	3	1.65	4.34	3.29
JUECES	9.8	5	1.96	5.15	
ERROR	5.8	15	0.38		

Fuente: Elaboración propia

$F_{cal} > F_{tab}$, existe diferencia estadística de variación entre los valores promedios para un nivel de confianza de 95%, por lo tanto esta condición nos indica recurrir a la prueba de Duncan.

Para determinar F tabulado (Ftab) se debe recurrir al ANEXO E.6 con los valores de: V1 = Grados de libertad en los tratamientos y V2 = Grados de libertad en el error.

- Hallamos:

$$S^2/\gamma = \nu(\text{CM}(E)/r)$$

$$S^2/\gamma = \nu(0.38/5)$$

$$S^2/\gamma = 0.27568 \text{ para } \alpha = 0.05$$

- Cuadro de Duncan

#Promedio	AES (D)	ALS (D)
2	3.01	0.83
3	3.16	0.87
4	3.25	0.89
5	3.31	0.91

Fuente: Elaboración propia

Para determinar AES (D) se debe recurrir al ANEXO E.7 con los valores de: P = #Promedios, V1 = Nivel de significación (0.05) y GL = grados de libertad en el error.

- Ordenamiento de los promedios de las muestras de mayor a menor:

D > B > A > C

7 > 6 > 5.8 > 5.8

- Cuadro de análisis de los tratamientos:

Tratamientos	Análisis de valores	Observaciones
D – B	$1 > 0.83$	Si hay diferencia significativa
D – A	$1.2 > 0.87$	Si hay diferencia significativa
D – C	$1.2 > 0.89$	Si hay diferencia significativa
B – A	$0.2 < 0.91$	No hay diferencia significativa
B – C	$0.2 < 0.83$	No hay diferencia significativa
A – C	$0 < 0.87$	No hay diferencia significativa

Fuente: Elaboración propia

- Conclusiones:

Existen diferencias significativas entre los tratamientos:

- D-B
- D-A
- D-C

Tales tratamientos son significativos para un grado de confianza del 95%. No existen diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos:

- B-A
- B-C
- A-C

Se puede evidenciar que el tratamiento D tiene mayor preferencia por los jueces.

ANEXO A.4

DETERMINACIÓN DE DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS ENTRE TRATAMIENTOS, PARA EL SABOR DEL VINO ESPUMANTE

PROCEDIMIENTO:

1° Formulación de hipótesis:

- **H_p**: No existe diferencia entre tratamientos
- **H_a**: Existe al menos una muestra diferente

2° Nivel de significancia:

0.05 (5%)

3° Tipo de prueba de hipótesis:

“Fisher”

4° Suposiciones:

- Los datos siguen una distribución normal
- Los datos son extraídos aleatoriamente de un muestreo al azar

5° Criterios de decisión:

- Se acepta H_p si $F_{cal} \leq F_{tab}$
- Se rechaza H_p si $F_{cal} > F_{tab}$

6° Desarrollo de la prueba estadística de Duncan:

- Determinar el valor de la varianza muestral:

$$S^2/y = \sqrt{CM(E)/r}$$

7° Determinar el cuadro de ANVA y conclusión:

- Cuadro de resultados de los tratamientos para el color:

Jueces	Tratamientos para el color (Muestras)				Total	y ²
	A	B	C	D		
1	5	7	7	8	28	784
2	6	6	6	7	25	625
3	7	5	7	8	27	729
4	6	6	7	8	27	729
5	5	5	7	7	24	576
Total	30	29	34	38	131	3443
Promedio	6	5.8	6.8	7.6		
A²	186	171	232	290	879	

Fuente: Elaboración propia

- Cálculo de ecuaciones matemáticas para el análisis de la varianza:

$$n = \text{\#muestras} = 4 \quad r = \text{\#jueces} = 5$$

- **S.C.(T) = Sumatoria de cuadrados totales = $\sum y_i^2 - [(Y_{total})^2 / n * r]$**

$$\text{S.C.(T)} = 879 - (131^2 / 20)$$

$$\text{S.C.(T)} = 20.95$$

- $S.C.(A) = \text{Sumatoria de cuadrados de los tratamientos} = (\sum y_j^2 / r) - [(Y_{\text{total}})^2 / n \cdot r]$

$$S.C.(A) = (4341 / 5) - (131^2 / 20)$$

$$S.C.(A) = 10.15$$

- $S.C.(B) = \text{Sumatoria de cuadrados de los jueces} = (\sum Y_i^2 / n) - [(Y_{\text{total}})^2 / n \cdot r]$

$$S.C.(A) = (3443 / 4) - (131^2 / 20)$$

$$S.C.(A) = 2.7$$

- $S.C.(E) = \text{Sumatoria de cuadrados del error} = S.C.(T) - S.C.(A) - S.C.(B)$

$$S.C.(E) = 20.95 - 10.15 - 2.7$$

$$S.C.(E) = 8.1$$

- Cuadro de análisis de varianza (ANVA) para el color:

FUENTE DE VARIANZA	Σ CUADRADOS	GRADOS DE LIBERTAD	CUADRADOS MEDIOS	FCAL	FTAB
TOTAL	20.95	19			
TRATAM.	10.15	3	3.38	6.25	3.29
JUECES	2.7	5	0.54	1	
ERROR	8.1	15	0.54		

Fuente: Elaboración propia

$F_{cal} > F_{tab}$, existe diferencia estadística de variación entre los valores promedios para un nivel de confianza de 95%, por lo tanto esta condición nos indica recurrir a la prueba de Duncan.

Para determinar F tabulado (Ftab) se debe recurrir al ANEXO E.6 con los valores de: V1 = Grados de libertad en los tratamientos y V2 = Grados de libertad en el error.

- Hallamos:

$$S^2/y = \sqrt{CM(E)/r}$$

$$S^2/y = \sqrt{(0.54/5)}$$

$$S^2/y = 0.3286 \text{ para } \alpha = 0.05$$

- Cuadro de Duncan

#Promedio	AES (D)	ALS (D)
2	3.01	0.99
3	3.16	1.03
4	3.25	1.07
5	3.31	1.09

Fuente: Elaboración propia

Para determinar AES (D) se debe recurrir al ANEXO E.7 con los valores de: P = #Promedios, V1 = Nivel de significación (0.05) y GL = grados de libertad en el error.

- Ordenamiento de los promedios de las muestras de mayor a menor:

D > C > A > B

7.6 > 6.8 > 6 > 5.8

- Cuadro de análisis de los tratamientos:

Tratamientos	Análisis de valores	Observaciones
D – C	$0.8 < 0.99$	No hay diferencia significativa
D – A	$1.6 > 1.03$	Si hay diferencia significativa
D – B	$1.8 > 1.07$	Si hay diferencia significativa
C – A	$0.8 < 1.09$	No hay diferencia significativa
C – B	$1 > 0.99$	Si hay diferencia significativa
A – B	$0.2 < 1.03$	No hay diferencia significativa

Fuente: Elaboración propia

- Conclusiones:

Existen diferencias significativas entre los tratamientos:

- D-A
- D-B
- C-B

Tales tratamientos son significativos para un grado de confianza del 95%. No existen diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos:

- D-C
- C-A
- A-B

Se puede evidenciar que el tratamiento D tiene mayor preferencia por los jueces.

ANEXO A.5

DETERMINACIÓN DE DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS ENTRE TRATAMIENTOS, PARA EL AROMA DEL VINO ESPUMANTE

PROCEDIMIENTO:

1° Formulación de hipótesis:

- **H_p**: No existe diferencia entre tratamientos
- **H_a**: Existe al menos una muestra diferente

2° Nivel de significancia:

0.05 (5%)

3° Tipo de prueba de hipótesis:

“Fisher”

4° Suposiciones:

- Los datos siguen una distribución normal
- Los datos son extraídos aleatoriamente de un muestreo al azar

5° Criterios de decisión:

- Se acepta H_p si $F_{cal} \leq F_{tab}$
- Se rechaza H_p si $F_{cal} > F_{tab}$

6° Desarrollo de la prueba estadística de Duncan:

- Determinar el valor de la varianza muestral:

$$S^2/y = \sqrt{CM(E)/r}$$

7° Determinar el cuadro de ANVA y conclusión:

- Cuadro de resultados de los tratamientos para el color:

Jueces	Tratamientos para el color (Muestras)				Total	y ²
	A	B	C	D		
1	7	8	8	8	31	961
2	9	8	8	9	34	1156
3	9	9	7	9	34	1156
4	8	9	9	8	34	1556
5	8	8	9	9	34	1156
Total	41	42	41	43	167	5585
Promedio	8.2	8.4	8.2	8.6		
A²	339	354	339	371	1403	

Fuente: Elaboración propia

- Cálculo de ecuaciones matemáticas para el análisis de la varianza:

$$n = \text{\#muestras} = 4 \quad r = \text{\#jueces} = 5$$

- **S.C.(T) = Sumatoria de cuadrados totales = $\sum y_i^2 - [(Y_{total})^2 / n \cdot r]$**

$$S.C.(T) = 1403 - (167^2 / 20)$$

$$S.C.(T) = 8.55$$

- **S.C.(A) = Sumatoria de cuadrados de los tratamientos = $(\sum y_j^2 / r) - [(Y_{total})^2 / n \cdot r]$**

$$S.C.(A) = (6975 / 5) - (167^2 / 20)$$

$$S.C.(A) = 0.55$$

- $S.C.(B) = \text{Sumatoria de cuadrados de los jueces} = (\sum Y_i^2 / n) - [(Y_{\text{total}})^2 / n \cdot r]$

$$S.C.(A) = (5585 / 4) - (167^2 / 20)$$

$$S.C.(A) = 1.8$$

- $S.C.(E) = \text{Sumatoria de cuadrados del error} = S.C.(T) - S.C.(A) - S.C.(B)$

$$S.C.(E) = 8.55 - 0.55 - 1.8$$

$$S.C.(E) = 6.2$$

- Cuadro de análisis de varianza (ANVA) para el color:

FUENTE DE VARIANZA	Σ CUADRADOS	GRADOS DE LIBERTAD	CUADRADOS MEDIOS	FCAL	FTAB
TOTAL	8.55	19			
TRATAM.	0.55	3	0.18	0.44	3.29
JUECES	1.8	5	0.36	0.88	
ERROR	6.2	15	0.41		

Fuente: Elaboración propia

Fcal < Ftab para las muestras, por lo tanto se acepta la hipótesis, no existen diferencias significativas entre las muestras, cualquiera de ellas es de gran aceptabilidad para los jueces, aunque se evidencia una mayor preferencia por la muestra "D". No es necesario realizar la prueba de Duncan.

ANEXO B

PROPIEDADES FISICOQUÍMICAS Y MICROBIOLÓGICAS DE LA MATERIA PRIMA

ANEXO B.1

TABLA DE ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO DEL VINO BASE



Resultados de pruebas de laboratorio (Ensayo Físico-Químico y Microbiológico para vino base)

Parámetro	Unidad	Resultado Muestra
Azúcares reductores	gr/L	2
Acidez Volátil	gr/L	0.156
Acidez Total	gr/L	5.725
Sulfuroso Total	mg/L	120
Sulfuroso Libre	mg/L	20
Volumen alcohólico	°GL	12
Levaduras	ufc/gr	0
Bacterias Acéticas	ufc/gr	0
Bacterias Lácticas	ufc/gr	0

ANEXO C

PROPIEDADES FISICOQUÍMICAS Y MICROBIOLÓGICAS DEL PRODUCTO

ANEXO C.1

TABLA DE ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO DEL VINO ESPUMANTE



Resultados de pruebas de laboratorio (Ensayo Físico-Químico y Microbiológico para producto re-fermentado)

Parámetro	Unidad	Resultado Muestra
Azúcares reductores	gr/L	19
Acidez Volátil	gr/L	0.243
Acidez Total	gr/L	6.6
Sulfuroso Total	mg/L	140
Sulfuroso Libre	mg/L	7
Volumen alcohólico	*GL	12.3
Levaduras	ufc/gr	0
Bacterias Acéticas	ufc/gr	0
Bacterias Lácticas	ufc/gr	0

ANEXO D


ECUACIONES BÁSICAS DE BALANCE DE

MATERIA


ANEXO D.1

ECUACIONES BÁSICAS PARA EL BALANCE DE MATERIA

El balance de materia se basa en la ley de la conservación de la materia enunciada por Lavoisier. El balance de materia se representa de la siguiente manera **(Alvarado & Aguilera, 2001)**:


$$\text{Acumulación} = \text{Entradas} - \text{Salidas}$$

Cuando no existe acumulación dentro del sistema:


$$\text{Entradas} = \text{Salidas}$$