



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERÍA EN ALIMENTOS**  
**CARRERA DE INGENIERÍA EN ALIMENTOS**



---

**“ESTUDIO DE VINO DE MANZANA VARIEDAD EMILIA  
(*Malus communis* - *Reineta Amarilla de Blenheim*) A  
DIFERENTES CONCENTRACIONES DE FRUTA Y  
GRADOS DE DULZOR”**

---

*Trabajo de Graduación, Modalidad Proyecto de Investigación, previo a la obtención del título de Ingeniero en Alimentos otorgado por la Universidad Técnica de Ambato a través de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos.*

**Por:** Karina Lilibed Tapia Medrano

**Tutora:** Dra. Jacqueline Ortiz E.

**AMBATO – ECUADOR**

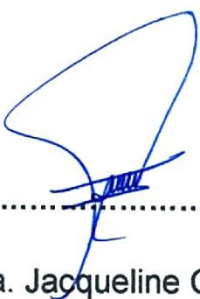
**2016**

## APROBACIÓN DE LA TUTORA

Dra. Jacqueline Ortiz

Siendo la Tutora del Trabajo de Graduación realizado bajo el tema: “ESTUDIO DE VINO DE MANZANA VARIEDAD EMILIA (*Malus communis* - *Reineta Amarilla de Blenheim*) A DIFERENTES CONCENTRACIONES DE FRUTA Y GRADOS DE DULZOR”, por la egresada Karina Lilibed Tapia Medrano; considero que el mencionado trabajo es idóneo y reúne los requisitos, para ser sometido a la evaluación del Jurado Examinador que sea designado por el H. Consejo Directivo de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos.

Ambato, Enero del 2016.




Dra. Jacqueline Ortiz E.

TUTORA

## AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN

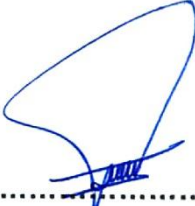
El presente Trabajo de Investigación: “ESTUDIO DE VINO DE MANZANA VARIEDAD EMILIA (*Malus communis* - *Reineta Amarilla de Blenheim*) A DIFERENTES CONCENTRACIONES DE FRUTA Y GRADOS DE DULZOR”, los contenidos, ideas, análisis, conclusiones y recomendaciones, corresponde exclusivamente a Karina Lilibed Tapia Medrano y Dra. Jacqueline Ortiz, Tutora del Proyecto de Investigación.



---

Karina Tapia M.

**AUTOR**



---

Dra. Jacqueline Ortiz E.


**TUTORA**

**APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO**  
**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERÍA EN ALIMENTOS**  
**CARRERA DE INGENIERÍA EN ALIMENTOS**

Los miembros del Tribunal de Grado aprueban el presente Trabajo de Graduación de acuerdo a las disposiciones emitidas por la Universidad Técnica de Ambato.

Ambato, Enero del 2016.

Para constancia firman:



---

**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**



---

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



---

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

## DEDICATORIA

*A Dios y la Virgen María, por permitirme llegar a este momento tan especial en mi vida. Por llenarme de bendiciones, darme fuerza para seguir sobre todo en los momentos difíciles y enseñarme a valorar todo cada día más. ¡Gracias!*

*A mi madre Laura, por haberme educado, por el amor, paciencia y apoyo que siempre me has brindado, confiando y dándome la libertad de decidir. Gracias a tus consejos que han sido una guía fundamental en mi vida. ¡Te adoro mamá!*

*A mi padre Eustacio, a quien le agradezco el cariño, la comprensión, y el apoyo que me brindó para culminar mi carrera profesional.*

*A mi hermana Paty, por ser mi compañera y amiga que con su cariño y apoyo representa una motivación para seguir.*

*A mis familiares, que me impulsaron para alcanzar esta meta, me resulta muy difícil poder nombrarlos en tan poco espacio, sin embargo ustedes saben que ocupan una parte muy importante en mi mente y en mi corazón.*

*Karina*

## *AGRADECIMIENTO*

*Mi profundo agradecimiento a DIOS por guiar mis pasos y nunca abandonarme sobre todo en aquellos momentos difíciles.*

*A mis padres, por brindarme su confianza y apoyo constante para realización de mis sueños, por ser mi fortaleza en todo momento.*

*A la Universidad Técnica de Ambato y en especial a la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos que me dieron la oportunidad de formar parte de ellas.*

*A la Dra. Jacqueline Ortiz, Tutora de Tesis, mi sincero agradecimiento por su ayuda, guía y orientación en el ámbito humano y profesional.*

*Al Dr. Iñigo Arozarena Martiricorena Ph. D., profesor de la Universidad Pública de Navarra (España), por compartir sus conocimientos y experiencias en el fascinante campo de la enología, gracias por su importante aporte en realización del presente trabajo.*

*A mis grandes amigos, por su apoyo, su compañía, sus buenos consejos, por estar siempre con una palabra de aliento cuando los he necesitado, por tantos momentos compartidos que serán inolvidables. ¡Gracias!*

*Karina*

## ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

Aprobación del Tutor.....	i
Autoría del Trabajo de Investigación.....	ii
Aprobación del Tribunal de Grado.....	iii
Dedicatoria.....	iv
Agradecimiento.....	v
Índice General.....	vi
Resumen.....	xxi
<b>CAPÍTULO I. EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Tema de Investigación.....	1
1.2. Planteamiento del problema.....	1
1.2.1 Contextualización .....	1
Macro .....	1
Meso .....	3
Micro.....	4
1.2.2. Análisis Crítico.....	5
1.2.2.1 Árbol de Problemas.....	8
1.2.3. Prognosis.....	9
1.2.4. Formulación del problema.....	9
1.2.5. Preguntas Directrices.....	10

1.2.6. Delimitación del objeto de investigación.....	10
1.3. Justificación.....	11
1.4. Objetivos.....	14
1.4.1 Objetivo General.....	14
1.4.2 Objetivos Específicos .....	14
<b>CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>15</b>
2.1. Antecedentes investigativos.....	15
2.2. Fundamentación filosófica.....	18
2.3. Fundamentación legal.....	18
2.4. Categorías Fundamentales.....	19
2.4.1. Marco teórico de la variable independiente.....	20
2.4.1.1. Levaduras.....	20
a. Definición de Levaduras Vínicas.....	20
b. Levadura Vínica Lavin QA23.....	20
2.4.1.2. Enzimas.....	21
a. Lallyzyme C-Max.....	21
2.4.1.3. Concentración fruta:agua.....	22
a. Manzana.....	22
b. Agua.....	23
c. Preparación del mosto.....	23
2.4.1.4. Dulzor.....	23



2.4.2. Marco teórico de la variable dependiente.....	24
2.4.2.1. Análisis sensorial de vinos.....	24
a. Color.....	24
b. Aroma.....	25
c. Acidez.....	25
d. Astringencia.....	25
2.5. Hipótesis.....	25
2.5.1. Hipótesis Nula .....	25
2.5.2. Hipótesis Alternativa.....	26
2.6. Señalamiento de Variables.....	26
2.6.1. Variable Independiente.....	26
2.6.2 Variable Dependiente.....	26
<b>CAPÍTULO III MARCO METODOLÓGICO .....</b>	<b>27</b>
3.1. Enfoque.....	27
3.2. Modalidad básica de la investigación .....	28
3.3. Nivel o tipo de investigación.....	28
3.4. Diseño Experimental.....	29
3.5. Operacionalización de Variables .....	31
3.6. Métodos .....	33
3.7 Plan de procesamiento de la información.....	34

<b>CAPÍTULO IV ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....</b>	<b>35</b>
4.1 Análisis e interpretación de resultados.....	35
4.1.1 Análisis en la etapa de fermentación.....	35
4.1.1.1 ° Brix (Sólidos Solubles) .....	35
4.1.1.2. pH.....	36
4.1.1.3. Acidez.....	37
4.1.1.4. Absorbancia.....	37
4.1.2. Análisis en la etapa de maduración.....	38
4.1.3. Evaluación Sensorial .....	39
4.1.3.1. Color.....	39
4.1.3.2. Aroma.....	40
4.1.3.3. Dulzor.....	40
4.1.3.4. Acidez.....	40
4.1.3.5. Astringencia.....	41
4.1.3.6. Aceptación global.....	41
4.1.4. Análisis mejor tratamiento.....	41
4.1.4.1. Análisis de Laboratorio.....	42
4.1.4.2. Análisis de costos de producción .....	42
4.2. Verificación de hipótesis.....	42
<b>CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>43</b>
5.1. Conclusiones .....	43
5.2. Recomendaciones .....	43

<b>CAPÍTULO VI PROPUESTA.....</b>	<b>46</b>
6.1. Datos Informativos.....	46
6.2. Antecedentes de la propuesta.....	47
6.3. Justificación .....	48
6.4. Objetivos.....	48
6.4.1. Objetivo General.....	48
6.4.2. Objetivos Específicos .....	49
6.5. Análisis de Factibilidad.....	49
6.6. Fundamentación.....	50
6.7. Metodología.....	58
6.8. Administración.....	59
6.9. Previsión de la evaluación .....	60
<b>CAPÍTULO VII MATERIALES DE REFERENCIA.....</b>	<b>61</b>
7.1. Bibliografía.....	61
<b>ANEXOS.....</b>	<b>66</b>
ANEXO A. FUNDAMENTACIÓN LEGAL ESPECIFICACIONES PROTOCOLO DE ANÁLISIS FISICO QUIMICOS, SENSORIALES.....	67
Anexo A-1. Especificaciones de los vinos de frutas.....	68
Anexo A-2. Determinación de sólidos solubles.....	69
Anexo A-3. Determinación pH.....	70

Anexo A-4. Determinación de acidez total.....	71
Anexo A-5. Determinación de Absorbancia a 420 nm.....	73
Anexo A-6. Análisis Microbiológico.....	74
Anexo A-7. Análisis sensorial.....	75
ANEXO B. DIAGRAMA DE FLUJO DE VINO DE MANZANA( <i>Malus communis</i> - <i>Reineta Amarilla de Blenheim</i> ).....	78
Anexo B-1. Diagrama de flujo de elaboración del vino de manzana.....	79
ANEXO C. HOJA DE CATACIÓN ANÁLISIS SENSORIAL DE VINO DE MANZANA ( <i>Malus communis</i> - <i>Reineta Amarilla de Blenheim</i> ).....	83
ANEXO D. RESPUESTAS EXPERIMENTALES REGISTRADAS DE VINO DE MANZANA ( <i>Malus communis</i> - <i>Reineta Amarilla de Blenheim</i> ).....	85
Tabla D-1. Caracterización de manzana variedad Emilia ( <i>Malus communis</i> - <i>Reineta Amarilla de Blenheim</i> ).....	87
Tabla D-2. Comportamiento de sólidos solubles (°Brix ) registrados durante la etapa de fermentación del vino de manzana variedad Emilia ( <i>Malus communis</i> - <i>Reineta</i> <i>Amarilla de Blenheim</i> ).....	88
Tabla D-3. Comportamiento de pH registrados durante la etapa de fermentación del vino de manzana variedad Emilia ( <i>Malus communis</i> - <i>Reineta Amarilla de</i> <i>Blenheim</i> ).....	89

Tabla D-4. Comportamiento de acidez registrados durante la etapa de fermentación del vino de manzana variedad Emilia ( <i>Malus communis</i> - <i>Reineta Amarilla de Blenheim</i> ).....	94
Tabla D-5. Comportamiento de absorbancia a 420 nm registrados durante la etapa de fermentación del vino de manzana variedad Emilia ( <i>Malus communis</i> - <i>Reineta Amarilla de Blenheim</i> ).....	94
Tabla D-6. Comportamiento de sólidos solubles (°Brix ) registrados durante la etapa de maduración del vino de manzana variedad Emilia ( <i>Malus communis</i> - <i>Reineta Amarilla de Blenheim</i> ).....	95
Tabla D-7. Comportamiento de pH registrados durante la etapa de maduración del vino de manzana variedad Emilia ( <i>Malus communis</i> - <i>Reineta Amarilla de Blenheim</i> ).....	95
Tabla D-8. Comportamiento de acidez registrados durante la etapa de maduración del vino de manzana variedad Emilia ( <i>Malus communis</i> - <i>Reineta Amarilla de Blenheim</i> ).....	96
Tabla D-9. Comportamiento de absorbancia a 420 nm registrados durante la etapa de maduración del vino de manzana variedad Emilia ( <i>Malus communis</i> - <i>Reineta Amarilla de Blenheim</i> ).....	96
Tabla D-10. Promedio de valoración en el vino de manzana variedad Emilia ( <i>Malus communis</i> - <i>Reineta Amarilla de Blenheim</i> ) mediante catación: a1b1.....	97
Tabla D-11. Promedio de valoración en el vino de manzana variedad Emilia ( <i>Malus communis</i> - <i>Reineta Amarilla de Blenheim</i> ) mediante catación: a1b2.....	98

Tabla D-12. Promedio de valoración en el vino de manzana variedad Emilia ( <i>Malus communis</i> - <i>Reineta Amarilla de Blenheim</i> ) mediante catación: a1b3.....	99
Tabla D-13. Promedio de valoración en el vino de manzana variedad Emilia ( <i>Malus communis</i> - <i>Reineta Amarilla de Blenheim</i> ) mediante catación: a2b1.....	100
Tabla D-14. Promedio de valoración en el vino de manzana variedad Emilia ( <i>Malus communis</i> - <i>Reineta Amarilla de Blenheim</i> ) mediante catación: a2b2.....	101
Tabla D-15. Promedio de valoración en el vino de manzana variedad Emilia ( <i>Malus communis</i> - <i>Reineta Amarilla de Blenheim</i> ) mediante catación: a2b3.....	102
Tabla D-16. Promedio de valoración en el vino de manzana variedad Emilia ( <i>Malus communis</i> - <i>Reineta Amarilla de Blenheim</i> ) mediante catación: a3b1.....	103
Tabla D-17. Promedio de valoración en el vino de manzana variedad Emilia ( <i>Malus communis</i> - <i>Reineta Amarilla de Blenheim</i> ) mediante catación: a3b2.....	104
Tabla D-18. Promedio de valoración en el vino de manzana variedad Emilia ( <i>Malus communis</i> - <i>Reineta Amarilla de Blenheim</i> ) mediante catación: a3b3.....	105
Tabla D-19. Promedio general de valoración en el vino de manzana variedad Emilia ( <i>Malus communis</i> - <i>Reineta Amarilla de Blenheim</i> ) mediante catación: .....	106

ANEXO E. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL VINO DE MANZANA ( <i>Malus communis</i> - <i>Reineta Amarilla de Blenheim</i> ).....	107
Tabla E-1. Análisis de varianza para los sólidos solubles (°Brix ) registrados durante la etapa de fermentación del vino de manzana variedad Emilia ( <i>Malus communis</i> - <i>Reineta Amarilla de Blenheim</i> ).....	108
Gráfico E-1. Diferencia mínima significativa solidos solubles.....	108
Tabla E-2. Análisis de varianza para el pH registrados durante la etapa de fermentación del vino de manzana variedad Emilia ( <i>Malus communis</i> - <i>Reineta Amarilla de Blenheim</i> ).....	109
Gráfico E-2. Diferencia mínima significativa solidos pH.....	109
Tabla E-3. Análisis de varianza para el acidez registrados durante la etapa de fermentación del vino de manzana variedad Emilia ( <i>Malus communis</i> - <i>Reineta Amarilla de Blenheim</i> ).....	110
Gráfico E-3. Diferencia mínima significativa solidos acidez.....	110
Tabla E-4. Análisis de varianza para la absorbancia registrados durante la etapa de fermentación del vino de manzana variedad Emilia ( <i>Malus communis</i> - <i>Reineta Amarilla de Blenheim</i> ).....	111
Gráfico E-4. Diferencia mínima significativa solidos absorbancia.....	111
Tabla E-5. Análisis de varianza para los sólidos solubles (°Brix ) registrados durante la etapa de maduración del vino de manzana variedad Emilia ( <i>Malus communis</i> - <i>Reineta Amarilla de Blenheim</i> ).....	112
Gráfico E-5. Diferencia mínima significativa solidos solubles.....	112

Tabla E-6. Análisis de varianza para el pH registrados durante la etapa de maduración del vino de manzana variedad Emilia ( <i>Malus communis</i> - <i>Reineta Amarilla de Blenheim</i> ).....	113
Gráfico E-6. Diferencia mínima significativa solidos pH.....	113
Tabla E-7. Análisis de varianza para el acidez registrados durante la etapa de fermentación del vino de manzana variedad Emilia ( <i>Malus communis</i> - <i>Reineta Amarilla de Blenheim</i> ).....	114
Gráfico E-7. Diferencia mínima significativa solidos acidez.....	114
Tabla E-8. Análisis de varianza para la absorbancia registrados durante la etapa de fermentación del vino de manzana variedad Emilia ( <i>Malus communis</i> - <i>Reineta Amarilla de Blenheim</i> ).....	115
Gráfico E-8. Diferencia mínima significativa solidos absorbancia.....	115
Tabla E-9. Análisis de varianza de la valoración en el vino de manzana variedad Emilia ( <i>Malus communis</i> - <i>Reineta Amarilla de Blenheim</i> ) mediante catación:Color.....	116
Gráfico E-9. Prueba de Tukey atributo color.....	116
Tabla E-9.1. Prueba de Tukey de la valoración en el vino de manzana variedad Emilia ( <i>Malus communis</i> - <i>Reineta Amarilla de Blenheim</i> ) mediante catación: Color.....	117
Tabla E-9.2. Prueba LSD de la valoración en el vino de manzana variedad Emilia ( <i>Malus communis</i> - <i>Reineta Amarilla de Blenheim</i> ) mediante catación: Color.....	118



Tabla E-10. Análisis de varianza de la valoración en el vino de manzana variedad Emilia ( <i>Malus communis</i> - <i>Reineta Amarilla de Blenheim</i> ) mediante catación: Aroma.....	119
Tabla E-10.1. Prueba de Tukey de la valoración en el vino de manzana variedad Emilia ( <i>Malus communis</i> - <i>Reineta Amarilla de Blenheim</i> ) mediante catación: Aroma.....	120
Tabla E-10.2. Prueba LSD de la valoración en el vino de manzana variedad Emilia ( <i>Malus communis</i> - <i>Reineta Amarilla de Blenheim</i> ) mediante catación: Aroma.....	121
Tabla E-11. Análisis de varianza de la valoración en el vino de manzana variedad Emilia ( <i>Malus communis</i> - <i>Reineta Amarilla de Blenheim</i> ) mediante catación: Dulzor.....	122
Gráfico E-11. Prueba de Tukey atributo color.....	122
Tabla E-11.1. Prueba de Tukey de la valoración en el vino de manzana variedad Emilia ( <i>Malus communis</i> - <i>Reineta Amarilla de Blenheim</i> ) mediante catación: Dulzor.....	123
Tabla E-11.2. Prueba LSD de la valoración en el vino de manzana variedad Emilia ( <i>Malus communis</i> - <i>Reineta Amarilla de Blenheim</i> ) mediante catación: Dulzor.....	124
Tabla E-12. Análisis de varianza de la valoración en el vino de manzana variedad Emilia ( <i>Malus communis</i> - <i>Reineta Amarilla de Blenheim</i> ) mediante catación: Acidez.....	125
Gráfico E-12. Prueba de Tukey atributo acidez.....	125

Tabla E-12.1. Prueba de Tukey de la valoración en el vino de manzana variedad Emilia ( <i>Malus communis</i> - <i>Reineta Amarilla de Blenheim</i> ) mediante catación: Acidez.....	126
Tabla E-12.2. Prueba LSD de la valoración en el vino de manzana variedad Emilia ( <i>Malus communis</i> - <i>Reineta Amarilla de Blenheim</i> ) mediante catación: Acidez.....	127
Tabla E-13. Análisis de varianza de la valoración en el vino de manzana variedad Emilia ( <i>Malus communis</i> - <i>Reineta Amarilla de Blenheim</i> ) mediante catación: Astringencia.....	128
Gráfico E-13. Prueba de Tukey atributo astringencia.....	128
Tabla E-13.1. Prueba de Tukey de la valoración en el vino de manzana variedad Emilia ( <i>Malus communis</i> - <i>Reineta Amarilla de Blenheim</i> ) mediante catación: Astringencia.....	129
Tabla E-13.2. Prueba LSD de la valoración en el vino de manzana variedad Emilia ( <i>Malus communis</i> - <i>Reineta Amarilla de Blenheim</i> ) mediante catación: Astringencia.....	130
Tabla E-14. Análisis de varianza de la valoración en el vino de manzana variedad Emilia ( <i>Malus communis</i> - <i>Reineta Amarilla de Blenheim</i> ) mediante catación: Apreciación global.....	131
Gráfico E-14. Prueba de Tukey atributo apreciación global.....	131
Tabla E-14.1. Prueba de Tukey de la valoración en el vino de manzana variedad Emilia ( <i>Malus communis</i> - <i>Reineta Amarilla de Blenheim</i> ) mediante catación: Apreciación global.....	132

Tabla E-14.2. Prueba LSD de la valoración en el vino de manzana variedad Emilia ( <i>Malus communis</i> - <i>Reineta Amarilla de Blenheim</i> ) mediante catación: Apreciación global.....	133
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

ANEXO F.GRÁFICOS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS DE ACUERDO A LOS ANÁLISIS PARA EL VINO DE MANZANA ( <i>Malus communis</i> - <i>Reineta Amarilla de Blenheim</i> ).....	134
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

Gráfico F-1. Comportamiento de los sólidos solubles (°Brix ) registrados durante la etapa de fermentación del vino de manzana variedad Emilia ( <i>Malus communis</i> - <i>Reineta Amarilla de Blenheim</i> ).....	135
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

Gráfico F-2. Comportamiento de pH registrados durante la etapa de fermentación del vino de manzana variedad Emilia ( <i>Malus communis</i> - <i>Reineta Amarilla de Blenheim</i> ).....	135
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

Gráfico F-3. Comportamiento de acidez (gr ácido málico /100ml de vino) registrados durante la etapa de fermentación del vino de manzana variedad Emilia ( <i>Malus communis</i> - <i>Reineta Amarilla de Blenheim</i> ).....	136
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

Gráfico F-4. Comportamiento de la absorbancia a 420 nm(UA) registrados durante la etapa de fermentación del vino de manzana variedad Emilia ( <i>Malus communis</i> - <i>Reineta Amarilla de Blenheim</i> ).....	136
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

Gráfico F-5. Comportamiento de los sólidos solubles (°Brix ) registrados durante la etapa de maduración del vino de manzana variedad Emilia ( <i>Malus communis</i> - <i>Reineta Amarilla de Blenheim</i> ).....	137
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

Gráfico F-6. Comportamiento de pH registrados durante la etapa de maduración del vino de manzana variedad Emilia ( <i>Malus communis</i> - <i>Reineta Amarilla de Blenheim</i> ).....	137
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

Gráfico F-7. Comportamiento de acidez (gr ácido málico /100ml de vino) registrados durante la etapa de maduración del vino de manzana variedad Emilia ( <i>Malus communis</i> - <i>Reineta Amarilla de Blenheim</i> ).....	138
Gráfico F-8. Comportamiento de la absorbancia a 420 nm(UA) registrados durante la etapa de maduración del vino de manzana variedad Emilia ( <i>Malus communis</i> - <i>Reineta Amarilla de Blenheim</i> ).....	138
Gráfico F-9. Promedio de la valoración en vino de manzana variedad Emilia ( <i>Malus communis</i> - <i>Reineta Amarilla de Blenheim</i> ) mediante catación: Color.....	139
Gráfico F-10. Promedio de la valoración en vino de manzana variedad Emilia ( <i>Malus communis</i> - <i>Reineta Amarilla de Blenheim</i> ) mediante catación: Aroma.....	139
Gráfico F-11. Promedio de la valoración en vino de manzana variedad Emilia ( <i>Malus communis</i> - <i>Reineta Amarilla de Blenheim</i> ) mediante catación: Dulzor.....	140
Gráfico F-12. Promedio de la valoración en vino de manzana variedad Emilia ( <i>Malus communis</i> - <i>Reineta Amarilla de Blenheim</i> ) mediante catación: Acidez.....	140
Gráfico F-13. Promedio de la valoración en vino de manzana variedad Emilia ( <i>Malus communis</i> - <i>Reineta Amarilla de Blenheim</i> ) mediante catación: Astringencia.....	141
Gráfico F-14. Promedio de la valoración en vino de manzana variedad Emilia ( <i>Malus communis</i> - <i>Reineta Amarilla de Blenheim</i> ) mediante catación: Apreciación Global.....	141

ANEXO G. ANÁLISIS DE COSTOS DE PRODUCCIÓN Y DE LABORATORIO PARA EL MEJOR TRATAMIENTO DE VINO DE MANZANA ( <i>Malus communis</i> - <i>Reineta Amarilla de Blenheim</i> ).....	142
Tabla G-1. Materiales Directos e Indirectos.....	143
Tabla G-2. Equipos y Utensillos.....	143
Tabla G-3. Suministros.....	144
Tabla G-4. Personal .....	144
Tabla G-5. Costos de producción .....	144
Tabla G-6. Análisis microbiológico .....	145
Tabla G-7. Análisis de Laboratorio.....	146
ANEXO H. FOTOGRAFÍAS.....	147

## RESUMEN

Los vinos de frutas representan una alternativa con un gran potencial para el desarrollo agroindustrial, ya que al dar un valor agregado a la fruta se genera una mayor comercialización de la producción local y por ende abre un nuevo mercado aumentando los beneficios económicos.

Las frutas provenientes de la zona tienen muchos compuestos aromáticos, los cuales podrían ser una experiencia nueva en el mundo de los vinos. El vino es una de las bebidas de baja graduación alcohólica que ha adquirido una mayor apertura y que representa un interés comercial elevado en Ecuador. Sin embargo el desarrollo tecnológico es limitado, razón por la cual surge la necesidad de identificar los parámetros adecuados para mejorar los procesos de elaboración.

El proyecto de investigación se realizó con la finalidad de definir la concentración de fruta y el grado de dulzor, según el criterio de los consumidores a través de un análisis sensorial del vino elaborado, además determinar costo del producto.

Con el objetivo de evaluar los efectos sobre la calidad sensorial de vino, se trabajó con un diseño experimental 3x3 donde se plantearon diferentes concentraciones fruta: agua (25 -75, 33- 67 y 20- 80)%, denominado factor a; y el nivel de dulzor del vino: 9, 12 y 15 °Brix, denominado factor b.

En los periodos de fermentación y maduración del vino se realizaron análisis físico- químicos como: °Brix, pH, Acidez, además análisis espectrofotométricos. Para la determinación del mejor tratamiento se realizó una evaluación sensorial a un total de 54 catadores semi-entrenados, siendo el mejor vino el tratamiento a2b2. Las condiciones utilizadas como es el uso de una levadura vínica Lalvin

QA23 y la enzima Lallyzyme C- Max, además de las concentración de fruta: agua adecuadas, permitieron obtener un producto de características organolépticas atractivas, color y aroma característico de la fruta, acidez y astringencia equilibradas, con apreciación global alta lo que hizo que sea un buen vino.

# CAPÍTULO I

## EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

### 1.1. TEMA

“Estudio de vino de manzana variedad Emilia (*Malus communis* - *Reineta Amarilla de Blenheim*) a diferentes concentraciones de fruta y grados de dulzor”

### 1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

#### 1.2.1. Contextualización

##### Macro

Según INFOAGRO (2003), la manzana es la fruta de mayor consumo en el mundo, y la más cultivada se adapta muy bien a gran variedad de climas y suelos, además, es uno de los frutos más completos, tanto por sus valores alimentarios, como por sus formas, sabores y colores. En la actualidad su cultivo está extendido en la mayor parte de países en el mundo particularmente en los países de Europa.

Los mayores productores de manzana a nivel mundial son China, Estados Unidos, Alemania, Italia, Polonia, Francia, India y Chile, y además este último es el mayor proveedor de Sudamérica (INFOAGRO, 2003; Eroski, 2004).



En la actualidad, se comercializan alrededor de 40 variedades de manzana en todo el mundo, sin embargo existen 5000 variedades, pues han acompañado al hombre desde la antigüedad (Sánchez, 2004).

Desde la Cuenca Mediterránea el consumo de bebidas fermentadas se extiende acompañado de la influencia de un mundo occidental. Todos los países de mundo consumen vino, como consecuencia de una internacionalización de los modos de vida, una intensificación de los desplazamientos y los mimetismos culturales. Los comportamientos de consumo evolucionan rápidamente durante el último tercio de siglo XX (Hidalgo, 2003).

Las exigencias se fijan sobre la calidad, según una tendencia histórica larga, y conforme al aumento de los niveles de vida en Europa (que posee el 60 % del consumo mundial). La primera apuesta es el conocimiento de los productos. (Hidalgo, 2003).

El color del vino diferencia prácticas nacionales. Los vinos tintos son mayoritarios en los países mediterráneos y en Bélgica y Luxemburgo. Por el contrario en USA, la producción de vinos blancos alcanza el 64%. En Asia con Japón entre otros países, adopta este hábito En el Reino Unido los nuevos consumidores se decantan por los vino blancos secos. El comportamiento habitual consiste en preferir primero los vinos efervescentes, los licorosos, los vinos blancos secos, después se aprecia la riqueza de los vinos tintos, pero antes se tiende a conocer los vinos blancos (Flanzy, 2003).

Los gustos reflejan especificidades locales. Los sabores dulces, azucarados, de los vinos blancos son demandados en Alemania y por los clientes asiáticos de Corea del Sur- Japón. El consumo de vinos dulces y efervescentes está en progresión en Bélgica, mientras que retrocede en Canadá. Se tiene diversidad de productos y de gustos (Rankine ,2000).

Chile, Argentina, Brasil y Uruguay producen grandes cantidades; siendo Chile el principal exportador de vinos de América del Sur: con unas 100 mil hectáreas de viñedos y una producción de unos 500 millones de litros pero un mercado interno pequeño, el país exporta el doble que Argentina. Pero a diferencia de los vinos finos argentinos, los vinos chilenos ya gozaban de un renombre hace muchas décadas. Chile fue también líder en la renovación tecnológica de sus viñedos y bodegas a partir de fines de la década de 1980, y así hoy son las más avanzadas del Continente y las más orientadas hacia el mercado externo: no son pocas las viñas que exportan toda su producción. (Navarro, 2009)

### **Meso**

Las principales zonas de cultivo de manzana en Ecuador se encuentran en las regiones templadas altas de la sierra (2500 msnm), donde existen principalmente variedades de mediano o alto requerimiento de frío. En estas zonas, comercialmente, se manejan cerca de 450 ha en sistemas de producción forzada con requerimientos que varían de 10 a 25 toneladas por hectárea (Viteri, 1995).

Las principales áreas productoras están en las provincias de Carchi, Imbabura, Pichincha, Chimborazo, Tungurahua, Azuay y Loja. En la actualidad el precio unitario de la manzana chilena, ya sea Gran Smith o Royal Gala, en todos los mercados de Ambato es de USD \$0,75 mientras que por \$1 se obtienen 6 manzanas de producción nacional. No solo por el precio sino además por calidad. Si bien una Royal Gala, por color, tamaño y fragancia, son llamativas, la manzana Emilia o Delicia, variedades más comunes en la provincia, es deliciosa y bien apreciada por su sabor y textura. En particular la variedad *Emilia* (Blenheim, Reineta amarilla de Blenheim), la cual es una fruta muy deliciosa única en su género, la persona que lo consume queda maravillada, por su sabor y su textura.

Se conoce que la mayor parte de la producción de esta variedad de manzana se comercializa y se consume en estado fresco, sin embargo con base en esta fruta se elaboran varios productos como: mermeladas, preparación de purés y extracción de pulpa congelable. (Molina, 2015).

Ecuador no tiene una tradición de elaborar vino, tampoco productos con denominación de origen. Mucho se podría hablar sobre productos tradicionales, que existen en el mercado en algunos casos mal llamados vinos, que se han elaborado en algunos lugares del territorio. Pero, al margen de este hecho, la producción de vinos puede ser una de las posibles alternativas para hacer más sostenible el cultivo de frutas típicas del Ecuador. Existen en la actualidad, esfuerzos ciertamente aislados que pretenden lograr productos de alta calidad. Hay tantos factores que influyen en la calidad final de un buen vino que hacen de esta actividad productiva una combinación de ciencia y arte.

## **Micro**

Se conoce con el nombre de vinos por definición a las bebidas alcohólicas producidas a partir de la fermentación de la uva. Sin embargo, considerando la amplia variedad de frutas y los problemas de comercialización y pérdidas post cosecha, existe la posibilidad de industrializar frutos produciendo vino de frutas de buena calidad.

En Tungurahua, los principales productores de manzana son Ambato, Cevallos, Tisaleo, Quero y Píllaro. Esta planta de hoja caduca (que cambia cada año por ser una planta de cuatro estaciones) se acopla mejor en el clima templado a una altitud de 2 200 a 3 400 metros sobre el nivel del mar. Hay 2 300 hectáreas de

cultivo de manzana en la provincia, pero solo 600 se encuentran en plena producción. El resto entró a un proceso de decadencia. (Fabara, 2011)

Nuestra provincia produce alrededor del 40% de la mora y del 50% de la manzana de Ecuador. La “mora de Castilla” es característica de regiones andinas tropicales, mientras que la manzana “Emilia” es una variedad tradicional en la zona. Su producción y calidad han caído debido al efecto de las cenizas que periódicamente desprende el volcán Tungurahua, desde que se reactivó en 1999. La producción de vinos puede ser una de las posibles alternativas para hacer más sostenible su cultivo. Además, hay que tener en cuenta que la agricultura de la provincia de Tungurahua tiene un carácter eminentemente minifundista, con multitud de pequeños productores, mujeres en su mayor parte.

En la provincia existen microempresas destinadas a la producción de vinos las cuales no poseen la tecnología apropiada para su elaboración. Por ello se busca impulsar y potenciar la producción de vinos de frutas, mejorar los procesos de elaboración para elevar la calidad de los vinos y proporcionar el conocimiento sobre las características de este tipo de vinos de frutas.

### **1.2.2 Análisis Crítico**

El mercado del vino en Ecuador está abriendo grandes expectativas, un mayor ingreso de la población, mejores campañas de promoción y cambios en las preferencias de consumo, son algunas de las razones para explicar este vertiginoso crecimiento, que supone una gran oportunidad para ingresar a un mercado aún sin explotar. La producción de vino ecuatoriano es mínima, y generalmente se trata de vinos de baja calidad, por lo que básicamente la totalidad del vino es importado. No existe en Ecuador una verdadera cultura de consumo del vino.

A pesar de ello se está produciendo en Ecuador un producto sustitutivo de gran aceptación entre la población. Se trata del vino de frutas, cuya producción se concentra sobre todo en la provincia de Tungurahua, ya que en esta zona se producen muchas de las frutas base de la producción como la mora, durazno y manzana variedad *Emilia*.

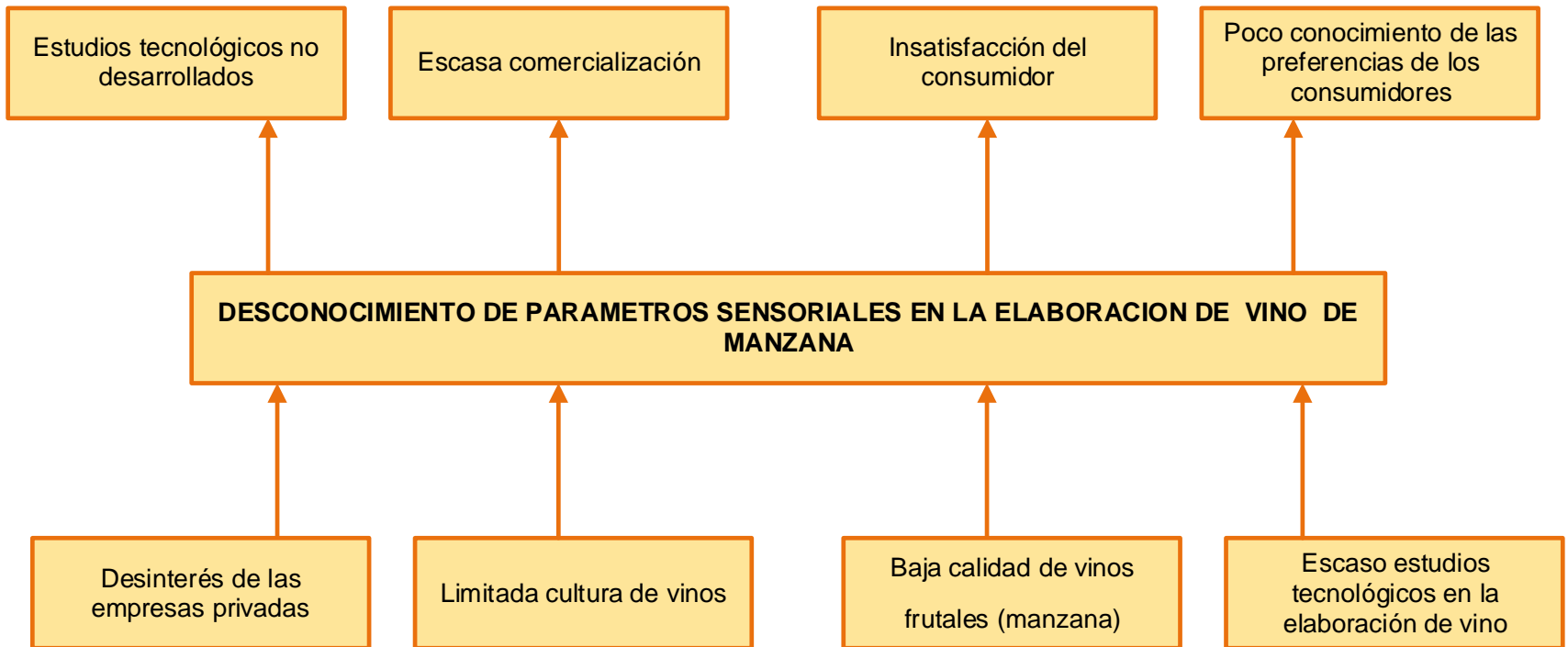
Las empresas ubicadas en la zona: como Baldoré, Campiña, Granviña, San Francisco y Tentación expandieron la comercialización de preparados artificiales que se procesan empleando esencias, edulcorantes, espesantes y antisépticos. Su presentación en una caja de cartón atrajo a cientos de consumidores, hasta antes de la crisis originada por los intoxicados con alcohol adulterado con metanol, los principales mercados eran Pichincha, Chimborazo, Guayas, Tungurahua, Cotopaxi, Imbabura y las provincias de la Amazonía.

La toxicidad del metanol se considera de forma especial debido al fraude de los llamados licores compuestos (por mezcla de sus componentes y no la destilación de mostos naturales fermentados). Legalmente la presencia de metanol en los vinos es limitada hasta un nivel máximo tolerable de 0.5 g /l.

Por este motivo, el presente estudio está orientado al empleo de un tipo específico de levaduras vínica y enzima para la elaboración de vino de manzana, variedad Emilia (*Malus communis* - *Reineta Amarilla de Blenheim*) en diferentes concentraciones y grados de dulzor, para lo cual se poseen conocimientos previos del proceso de elaboración; que conjuntamente con las características de la fruta de la región dan la seguridad de que el producto elaborado tendrá excelentes características organolépticas que serán evaluadas para determinar el grado de aceptación del consumidor.

Se debe tener en cuenta que el vino, a diferencia de otros alimentos, debe satisfacer prioritariamente a los sentidos, puesto que su objetivo principal es proporcionar satisfacción al consumidor.

### 1.2.2.1 El árbol de problemas



**Figura 1. Árbol de problemas**  
Elaborado por: Karina Tapia M., 2015.

### **1.2.3. Prognosis**

En el caso de no ejecutarse el presente trabajo de investigación, se delimitará el campo de estudio del conocimiento de dilución de mosto y grados de dulzor del mosto en la elaboración vino de Manzana, variedad Emilia (*Malus communis* - *Reineta Amarilla de Blenheim*), elaborado a partir de levadura QA23 y la enzima C-MAX.

Tampoco, sería posible impulsar y potenciar la producción de Vinos de Frutas en la provincia, mejorar calidad organoléptica y la percepción de las características de vinos de manzana y con ello adquirir una cultura enológica en nuestro país.

Las mencionadas limitaciones causarían que el vino elaborado no resulte satisfactorio para el mercado de consumidores, no se lograría una apertura mayoritaria en la producción vinícola en la región y con ello menores oportunidades comerciales.

En lo que se refiere a la Universidad Técnica de Ambato, en particular a la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos, no hubiera un avance en la formación académica, en lo que concierne al diseño y desarrollo de tecnología enológica.

### **1.2.4. Formulación del problema**

El desconocimiento de los parámetros sensoriales en la elaboración del vino de manzana, por ello es necesario investigar sus preferencias por lo cual se trabajó con diferentes concentraciones de fruta.



Además de ello se busca conocer el grado de dulzor del vino, aceptable en determinado grupo de consumidores.

**Variable Independiente:** Concentración de fruta y grado de dulzor del vino.

**Variable Dependiente:** Calidad Sensorial del vino de manzana, variedad Emilia (*Malus communis- Reineta de Blenheim*).

### 1.2.5. Preguntas Directrices

¿Cuál es la concentración óptima de fruta para producir un vino de adecuadas características sensoriales?

¿Cuál será el grado de dulzor de mayor aceptación del vino de manzana en el consumidor?

¿Cuál es el costo de producción del vino de manzana a nivel de laboratorio?

### 1.2.6 Delimitación del objeto de investigación

**Categoría:** Bebidas

**Sub - categoría:** Vinos y Sidras

**Área:** Vinos Frutales

**Sub - área:** Fermentación

**Delimitación geográfica y espacial :** El presente estudio se realizó en la Unidad Operativa de Investigación de Tecnología de Alimentos (UOITA) y Laboratorios de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos de la Universidad Técnica de Ambato, durante el periodo 2010-2011.

### 1.3 JUSTIFICACIÓN

El interés del presente trabajo está enfocado al aprovechamiento de la producción frutícola de la región para la industrialización de vinos, ya que se ha podido verificar la falta de tecnología en lo que se refiere a la producción de bebidas alcohólicas frutales fermentadas (vino de manzana), de acuerdo a investigaciones previas se determinó que la levadura QA23 y la enzima C-MAX aportan buenos resultados en la producción de vinos, pero se desconocía el grado de dilución del mosto con relación a la proporción fruta: agua, por lo cual se busca en este estudio determinar la dilución que permita reducir costos de producción y establecer cuál es el grado de dulzor que prefiere el consumidor.

Por las características de la zona no se puede obtener uva vinífica de ahí el surgimiento de acoger la tecnología y acoplarle a una fruta característica de la localidad la manzana de variedad Emilia que es muy apetecida por sus atributos, para la elaboración de vino de frutas, además de ser una opción para aprovechar este recurso y con ello mejorar la economía, lo que significa un verdadero desafío que implica una investigación en donde se analice varios parámetros que se deben considerar a la hora de elaborar vinos.

Cabe acotar que el interés por investigar, se debe a los limitados estudios acerca de las técnicas de elaboración de vino de manzana, en cuanto se refiere a identificar las concentraciones de fruta apropiadas y el nivel de dulzor del vino para obtener un producto de propiedades sensoriales óptimas.

En la provincia de Tungurahua las fábricas que se dedican a la elaboración de vino, lo hacen sin la tecnología apropiada obteniendo un producto de baja

calidad sensorial ya que desconocen las ventajas del uso de levaduras vínicas así como también el uso de enzimas pectolíticas que logran una mejor clarificación. Por lo tanto, éste trabajo de investigación presenta una importancia práctica por cuanto se buscó establecer la cantidad optima de fruta para obtener un mejor rendimiento así como el grado de dulzor apropiado para este tipo de vino, por tal motivo surge la forma de adquirir propuestas que contribuyan a mejorar la economía de esta zona importante de centro del país.

También hay que señalar que la ejecución de esta investigación representa una contribución a la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos, ya que al explorar en la tecnología de vinos se logrará incrementar las competencias en diversos aspectos como en el análisis espectrofotométrico para comprobar la acción de la enzima C- Max y el análisis sensorial, con lo que se obtendrá mayor información acerca de vinos de manzana.

Se planteó diferentes concentraciones de fruta en el mosto y determinar la concentración adecuada con la finalidad de obtener un mayor rendimiento que permitirá reducir los costos de producción y el grado de dulzor final establecido por los catadores, que darán como resultado un vino para la comercialización con el fin de fomentar el crecimiento de la producción local y por ende a nivel nacional.

Esto sumado a la utilización levadura LALVIN QA23 (*Saccharomyces bayanus*), que brinda seguridad fermentativa y con el empleo de la enzima C- Max que proporciona la clarificación requerida para obtener un vino de excelentes características.

Presenta una perspectiva visionaria ya que contribuiría con el aporte de alternativas viables en la producción y comercialización de vinos de frutas dentro de la provincia, también serían beneficiarios los productores de manzana,

variedad Emilia (*Malus communis* – *Reineta Amarilla de Blenheim*) ya que existiría una mayor demanda.

Además resultarían beneficiados los consumidores tanto locales como nacionales de clase media ya que se obtendría un producto de calidad a precios razonables y con ello una mayor cultura vinícola que aporte al desarrollo de la nación.

## **1.4 OBJETIVOS**

### **1.4.1. Objetivo general**

- Estudiar la calidad sensorial del vino de manzana a diferentes concentraciones de fruta y grados de dulzor.

### **1.4.2. Objetivos específicos**

- Establecer la concentración óptima de fruta con la finalidad de obtener mejores características en el vino elaborado.
- Seleccionar el mejor tratamiento en base a los atributos considerados en la evaluación sensorial del vino de manzana variedad Emilia (*Malus communis* - *Reineta Amarilla de Blenheim*).
- Determinar el grado de dulzor de mayor aceptabilidad de acuerdo a las cataciones realizadas al vino de manzana.
- Realizar los costos de producción del mejor tratamiento obtenido.
- Proponer la industrialización del vino de manzana variedad Emilia (*Malus communis* - *Reineta Amarilla de Blenheim*) aplicando la formulación del mejor tratamiento obtenido en base a los resultados.

## **CAPITULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS**

Al realizar una revisión bibliográfica acerca de las investigaciones que se encuentran en la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos de la Universidad Técnica de Ambato, y que servirán como base del presente proyecto, se ha encontrado como referencias acerca de la elaboración de vinos de frutas los siguientes trabajos:

Rankine (2000), menciona que en los últimos años la popularidad de los vinos blancos dulces de mesa se ha incrementado considerablemente, debido a que la calidad de estos ha mejorado, como resultado de las mejoras en la tecnología de vinificación. Esto hizo que los vinos resultarán más atractivos. Un punto muy importante es cómo definir el dulzor, esto está relacionado tanto con marketing como con producción. El número de veces que los consumidores preguntan como de dulce es este vino o ese vino indica que el tema es importante y que merecería la pena llevar adelante esta propuesta.

Según Ribereau - Gayon et al. (2003), las especies de levaduras que intervienen en la fermentación de los mostos, en particular la más extendida de ellas, *S. cerevisiae*, incluye un gran número de cepas cuyas propiedades tecnológicas son extremadamente variables. La velocidad de fermentación, la naturaleza y la cantidad de productos secundarios de la fermentación alcohólica, los caracteres aromáticos de los vinos, dependen de las cepas de levadura que interviene en la vinificación.

Fernández y Zapata (1994), afirman que es conveniente producir vino de 14 ° Brix, endulzado con azúcar de buena calidad, así como también menciona la importancia que posee la acidez y el pH tanto desde el punto de vista la estabilidad microbiológica del producto final, como de sus características sensoriales.

Gamboa (2003), señala que la intervención de los preparados enzimáticos en la producción de vino de mora de Castilla (*Rubus glaucus Benth*) mejora el rendimiento del vino y ayuda también en la clarificación, facilitando la liberación del zumo con la degradación de la pectina. Esto se puede observar claramente en los valores de absorbancia, el vino obtenido sin preparado enzimático contiene los valores más altos de absorbancia, mientras que los vinos obtenidos con Vinozym-L tienen los valores más bajos de absorbancia, esto indicó que la enzima actúa sobre la clarificación del vino. El preparado enzimático ayuda a descomponer selectivamente los polisacáridos del hollejo, liberando los valiosos compuestos de color y aroma responsables del bouquet del vino.

Serrano (2008), los vinos frutales y ligeros son los más apetecidos en los nuevos mercados, que están dominados por personas jóvenes con un nivel adquisitivo de medio a elevado, mientras que los consumidores más tradicionales aprecian los sabores que han aprendido a degustar a través de los años.

Córdova (2010), menciona que el efecto de la condición del mosto es muy importante en la calidad sensorial de los vinos. Los mostos con sólidos influyen favorablemente sobre las propiedades organolépticas del vino, la presencia de pulpa y semillas de la fruta durante la etapa de fermentación permiten realzar las propiedades organolépticas, mejoran la extracción del color, aroma y dulzor, permiten conseguir menor acidez y astringencia respecto a los vinos elaborados con mostos limpios; por lo tanto el conjunto de parámetros organolépticos proporcionan superior apreciación global.

Salazar (2010), señala que para la elaboración de vino de manzana, variedad Emilia (*Malus communis* – *Reineta Amarilla de Blenheim*). A medida que transcurrió las fases de fermentación y maduración, la levadura que mejor desempeño tuvo fue la levadura vínica LALVIN QA23 (*S. bayanus*), en cualquiera de las condiciones de mosto planteadas en este estudio. Esto se debe a que este tipo de levadura es considerada por los enólogos como la levadura "10"; ya que va bien con mostos muy turbios o limpios, baja temperatura de fermentación, baja concentración de nutrientes, ausencia de oxígeno, pH bajos, elevada acidez total y es productora potencial de compuestos fenólicos, revelando aromas cítricos (limón verde, pomelo) en las variedades blancas aromáticas, como lo es el vino manufacturado en esta investigación.

Andrade (2010), indica que el momento de adición de enzimas pectolíticas en la fase de clarificación durante el transcurso de elaboración de vino de manzana no interviene directamente, sin embargo la utilización de este paquete enzimático influye directamente en la eficiencia del proceso de clarificación, lo que evita la realización de un mayor número de trasiegos. Además recomienda la utilización de enzimas pectolíticas Lallzyme C-max en una proporción de 0,03 g/ kg de fruta si se va a realizar un tratamiento enzimático pre fermentativo y en una proporción igual a 0,01 g/ lt de vino cuando se pretende realizar un tratamiento enzimático post fermentativo; puesto que mejora la eficiencia de la fase de clarificación y el rendimiento del producto final.

Guano (2010), establece que el tratamiento enzimático Lallzyme C-Max influye favorablemente en el desarrollo del bouquet del vino, ya que posee menor cantidad de alcohol isomilico (efecto aromático desagradable), también menciona que al utilizar esta enzima se obtuvieron vinos con menor turbidez y menor contenido de extracto seco, proporcionado un color más agradable y la reducción de tiempo de clarificación del vino elaborado.



## **2.2. FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA**

La presente investigación se basa en el paradigma positivista que según menciona Hernández et al. (2008), tiene como escenario de investigación el laboratorio a través de un diseño pre estructurado y esquematizado; su lógica de análisis está orientada a lo confirmatorio, reduccionista, verificación, inferencial e hipotética deductivo mediante el respectivo análisis de resultados. Teniendo como fundamento experiencias. Además la realidad es única y fragmentable en partes que se puede manipular independientemente.

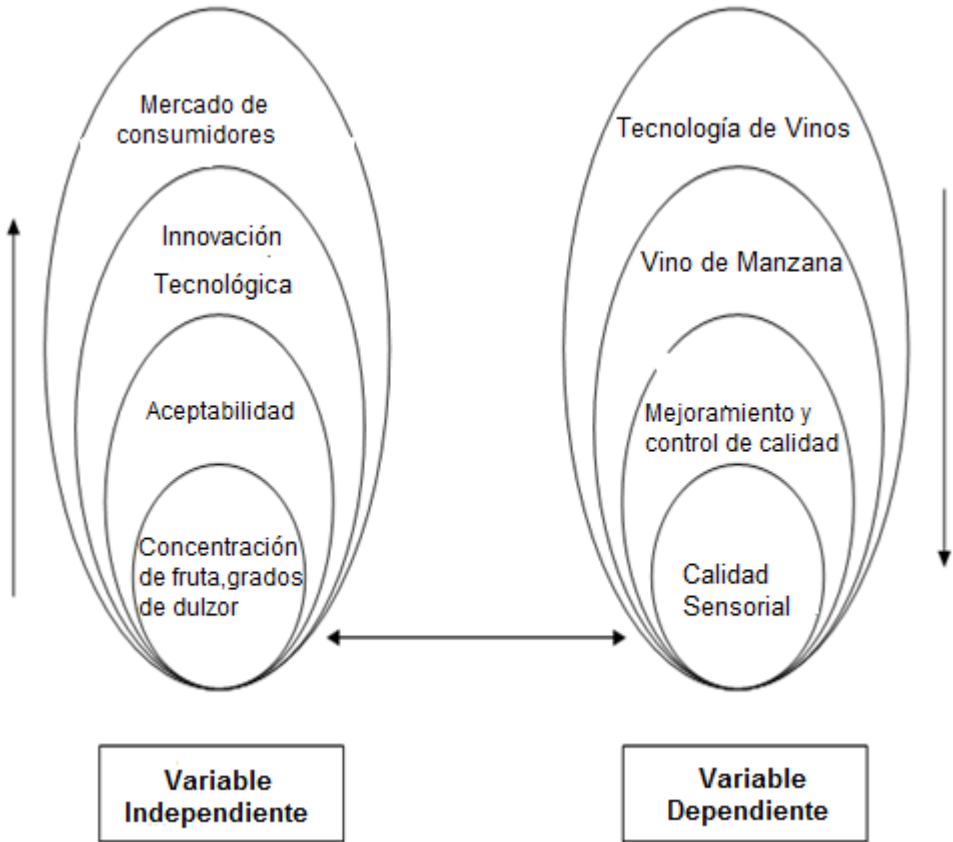
Al tratarse de una investigación experimental, donde se busca la explicación, predicción y control de fenómenos físicos y químicos; el enfoque del estudio se lo puede relacionar a una dirección positivista, donde la generalización científica se basa en leyes naturales inmutables, mencionado por Herrera et al. (2008).

## **2.3. FUNDAMENTACIÓN LEGAL**

El Trabajo de Investigación se fundamentará en la Normativa del Instituto Nacional Ecuatoriano de Normalización (INEN):

- Norma NTE INEN 0371:87. Bebidas alcohólicas. Vinos. Clasificación y definiciones.
- Norma NTE INEN 0372:87. Bebidas alcohólicas. Vinos. Requisitos.
- Norma NTE INEN 0374:87. Bebidas alcohólicas. Vino de frutas. Requisitos.
- Norma NTE INEN 0360:78. Bebidas alcohólicas. Determinación del grado alcohólico en vinos.

**2.4. CATEGORÍAS FUNDAMENTALES**



**Figura 2.** Red de inclusiones conceptuales  
**Elaborado por:** Karina Tapia, 2015.

## **2.4.1 Marco teórico de la variable independiente**

### **2.4.1.1 Levaduras**

#### **a. Definición de levaduras vínicas**

Boulton (2002), son levaduras vínicas las muchas cepas de *Sacharomyces*, que no solamente realizan la fermentación completa del mosto de uva o de otros sustratos que contienen azúcar, sino que también logran un producto fermentado con aromas y gustos agradables.

#### **b. Levadura Vínica Lalvin QA23**

(*Sacharomyces cerevisiae* var. *Bayanus*)

#### **Procedencia**

Seleccionada en la región de Vinos Verdes de Portugal.

#### **Propiedades Microbiológicas y Enológicas**

- Posee factor killer.
- Tolerancia al alcohol elevada hasta un 16%. Fase de latencia media.
- Velocidad de fermentación rápida.
- Amplia gama de temperaturas de fermentación, incluyendo las bajas temperaturas (óptimas entre 15-32°).
- Muy baja necesidad de nitrógeno asimilable a cualquier temperatura (18 a 28°).

- Baja necesidad de SO<sub>2</sub>.
- Baja producción de SH<sub>2</sub> debido a la baja necesidad de N asimilable.
- Baja producción de espuma.

### **Características que aporta a los vinos**

- Revela aromas elegantes de piña, fruta tropical, y cítricos en variedades aromáticas. Vinos frescos y de perfume suave en variedades neutras.

### **Aplicaciones**

- Muy recomendada en vinos blancos, va bien en mostos muy limpios. Hay experiencia con esta levadura en vinos de kiwi, en condiciones de elevada acidez (pH 3). Lallemand wine (2009).

#### **2.4.1.2 Enzimas**

Carbonell (1970), señala que de igual forma que en química se usan los llamados catalizadores o sustancias que modifican la marcha de una reacción permaneciendo indestructibles.

Es probable que la acción de las enzimas sea esencialmente química, que reaccionan de cierto modo con el sustrato y no se limitan a una mera unión física o absorción.

#### **a. LALLYZYME C- MAX**

##### **Descripción**

Pectinasa granulada de alta concentración. Específica para la clarificación en condiciones extremas (alto contenido de pectina, baja temperatura). Origen *Aspergillus Niger*.

### **Aplicación**

Clarificación de mostos y vinos.

### **Actividad y modo de acción**

Lallzyme C-MAX contiene un nivel óptimo de tres pectinasas relacionadas con la hidrólisis de las pectinas: poligalacturonasas, pectinesterasas y pectinliasas. Es un preparado enzimático con alta especificidad debido a su alto nivel de enzimas en actividad “endo” (pectinliasa y endo-poligalacturonasa) otorgando al producto propiedades únicas:

- Rápida disminución de la viscosidad
- Eficiente incluso a bajas temperaturas (5 °C)
- Mejora de la sedimentación.

#### **2.4.1.3 Concentración de fruta: agua**

##### **a. La manzana**

Según Bayas, (1989), las manzanas son las más versátiles de todas las frutas caducas. Poseen una combinación única de textura crujiente y sabor agradable, que las hacen muy adecuadas para diversos usos, tanto en forma fresca como procesada.

La variedad “Emilia” se puede describir de la siguiente manera: Árbol vigoroso, ancho, de buenos rendimientos, susceptible al viento, cosecha tardía. Fruto grande a muy grande, redondeado por la forma es irregular, la corteza es de color

amarillo - verdosa y la cara expuesta al sol es amarilla - oro con un lado rosado o rojo. El pedúnculo es corto y grueso. La pulpa es de color blanco - amarillento, dulce, jugosa, cuando se cosecha tarde es harinosa. Buena para el transporte y manejo, no se conserva bien en el frigorífico. (Saltos, 1993).

### **b. Agua**

Cuantitativamente, es el primer componente del vino, actuando como disolvente de los demás. El agua que un vino contiene, procedente de la vendimia, es inversamente proporcional al estado de madurez del fruto y a la cantidad de alcohol producido en la fermentación. Un vino con exceso acuoso ofrece el inconveniente de su difícil conservación, y de tener que destinarle a la quema la de su destilación incluso. (Carbonell, 1970).

### **c. Preparación del mosto**

Riberau - Gayon et al. (2003), establece que en la vinificación, el manejo de las operaciones, es determinante para la calidad final del producto, no puede resultar de la fermentación de un mosto demasiado cargado de partículas vegetales. La primera cualidad de un procedimiento de extracción de mosto reside en la aptitud de proveer jugos claros, en los que la turbiedad este lo más cerca posible de la que se desea en un mosto antes de la fermentación, una extracción adecuada también debe limitar los fenómenos de oxidación.

Para el caso de vinos frutales como en este estudio, se debe preparar la mezcla de agua y fruta, pero no conviene exagerar la proporción de fruta en el agua. Esta es una variable que se debe evaluar para modificar según sea conveniente para que el producto final posea las características adecuadas.

#### **2.4.1.4 Dulzor**

La chaptalización es el proceso de adición de azúcar al mosto o al vino, una técnica ampliamente empleada. Procede de Jean Antonio Chaptal de ahí su nombre. Es legal en los países vinícolas cuando los mostos tienen un contenido en azúcar bajo y una acidez elevada. Normalmente se utiliza más el azúcar cristalino de caña (sacarosa). La cantidad a añadir se determina en función del contenido alcohólico final que se desee del vino, y por lo tanto, depende del mosto, Rankine (2000).

#### **2.4.2 Marco teórico de la variable dependiente**

##### **2.4.2.1 Análisis sensorial en vinos.**

El análisis sensorial abarca un conjunto de técnicas que aplicadas de una manera específica, permiten obtener unos resultados fiables sobre las respuestas que nos dan nuestros sentidos.

Tradicionalmente, la industria del vino ha utilizado y sigue utilizando enólogos como sus expertos. El catador experto es la persona que actúa como juez de las características sensoriales del producto en cuestión, sobre la calidad final del producto, y basa sus decisiones en su experiencia entrenamiento y una serie de datos de tipo analítico como la composición química y las propiedades físicas de los vinos.(De la Presa. C, 2009).

##### **a. Color**

El color es la primera sensación percibida y algunos expertos consideran que el análisis sensorial se debe llevar a cabo en unas condiciones lo más cercanas

posibles a las instrumentales, de manera que los resultados obtenidos se encuentren muy cercanos a los recogidos en laboratorio. (Aleixandre, 2006).

#### **b. Aroma**

Tradicionalmente, el análisis sensorial ha sido y es la herramienta básica para la caracterización del aroma. A pesar de las numerosas normas y protocolos que se han establecido para estandarizar la metodología y los descriptores aromáticos, nunca dejará de estar sometida la subjetividad del degustador. (Aleixandre, 2006).

#### **c. Acidez**

Se usa como indicativo de la calidad de la acritud o picante del gusto; la presencia de agradables frutas ácidas, los principales ácidos en los vinos son el tartárico y malico. Una acidez equilibrada es deseable y proporciona dureza en los vinos blancos. (Rankine, 2000).

#### **d. Astringencia**

Detectada por contracción, sensación táctil en la lengua debido al alto contenido de taninos (absorbida de los hollejos y pepitas); algunas veces es indicativo de la longevidad del vino. (Rankine, 2000).



## **2.5. HIPÓTESIS**

### **2.5.1. Hipótesis Nula ( $H_0$ )**

La concentración de fruta y el grado de dulzor en el vino, no influyen en la calidad sensorial del vino.

### **2.5.2. Hipótesis Alternativa ( $H_1$ )**

La concentración de fruta y el grado de dulzor en el vino, influyen significativamente en la calidad sensorial del vino.

## **2.6. SEÑALAMIENTO DE VARIABLES**

### **2.6.1. Variable independiente**

Concentraciones de fruta en el mosto y niveles de dulzor en el vino.

### **2.6.2. Variable dependiente**

La calidad sensorial del vino de manzana, variedad Emilia (*Malus communis* - *Reineta Amarilla de Blenheim*).

## **CAPITULO III**

### **MARCO METODOLÓGICO**

#### **3.1. ENFOQUE**

El enfoque del presente estudio se basa en un aspecto cuantitativo ya que ofrece la posibilidad de obtener resultados estimables aplicando el programa estadísticos STATGRAPHICS PLUS 7.0. Y fue de tipo cuali-cuantativo ya que nos permite determinar las características organolépticas del vino de manzana a través del análisis sensorial a los distintos tratamientos; dicha evaluación se llevó a cabo mediante la aplicación de pruebas de análisis sensorial por un grupo de catadores no entrenados.

La investigación cuantitativa, está más vinculada a esta tradición del pensamiento naturalista, ofrece la oportunidad de centrarse en hallar respuestas a preguntas que se centran en la experiencia social.

La metodología cualitativa asume una postura fenomenológica global, inductiva, estructuralista y subjetiva, orientada en los procesos y propia de todas las disciplinas que tienen como tema de estudio la dimensión psicosocial de lo humano.

### **3.2. MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN**

La investigación se basa en las siguientes modalidades:

Bibliográfica-documental: que radica en la compilación de información de libros, tesis, artículos técnicos, proyectos, normas INEN, documentos en internet, etc. relacionados al tema de estudio, dichos antecedentes investigativos sirven de línea base para desarrollar y avalar el presente estudio .

Experimental: Debido al estudio del vino de manzana fue necesario trabajar en los laboratorios y evaluar los factores experimentales, mediante la valoración de características físicas y sensoriales.

### **3.3. NIVEL O TIPO DE INVESTIGACIÓN**

Para la ejecución del trabajo de investigación se utilizaron los siguientes tipos de investigación:

Exploratoria: Este tipo de investigación que explora una area no estudiada antes, describe una situacion o procurar una explicacion del mismo.

Se identificaron los efectos que generan la concentración de fruta y nivel de dulzor, sobre las características físicas y sensoriales del vino de manzana, para definir el mejor tratamiento.

Descriptiva: Este tipo de investigación reconoce, registra, o averigua con diligencia una determinado problema.

Puesto que se comparó la calidad de los diferentes vinos elaborados, en función al tipo de tratamiento, aplicando técnicas de análisis estadístico.

**Asociación de variables:** Puesto que su objetivo global es valorar el comportamiento de una de las variables en función de otras y su grado de relación entre sí, además que nos permite el análisis de correlación de variables y la medición cuantitativa de resultados.

### **3.4. DISEÑO EXPERIMENTAL**

Según Saltos (1993), del mismo modo que para el éxito de una empresa se requiere aplicar una buena estrategia de financiamiento y mercadeo, la ejecución de una investigación o tecnológica eficiente necesitará de un adecuado diseño experimental.

Por lo tanto, para el cumplimiento eficaz de los objetivos propuestos en el trabajo de investigación, se consideró un diseño experimental que abarque la concentración de fruta y el nivel de dulzor.

Se aplicó un diseño factorial 3x3, en el que intervienen los factores; concentración de fruta (Factor a) y el nivel de dulzor (Factor b), cada factor con tres niveles.

Para este trabajo se analizaran un total de 9 vinos de frutas con su réplica en total 18 tratamientos.

#### **Factores de estudio y niveles**

a: Concentración de fruta (Manzana):Agua

$a_1 = 25\%$  Manzana,  $75\%$  Agua (1:3)

$a_2 = 33\%$  Manzana,  $67\%$  Agua. (1:2)

$a_3 = 20\%$  Manzana,  $80\%$  Agua. (1:4)

**b: Nivel de dulzor en el vino final (Grados Brix)**

$$b_1 = 9 \text{ }^\circ\text{Brix}$$

$$b_2 = 12 \text{ }^\circ\text{Brix}$$

$$b_3 = 15 \text{ }^\circ\text{Brix}$$

Los atributos evaluados son los siguientes: color, aroma, dulzor, acidez y aceptabilidad. Los catadores no entrenados fueron escogidos aleatoriamente.

En base a los resultados de las características físicas y evaluación sensorial se determinó al mejor tratamiento.

Del mejor tratamiento, se analizó el grado alcohólico, metanol, acetaldehído etanal, alcohol isopropílico, alcohol isobutílico, alcohol isoamílico, extracto seco, cenizas y se determinó el costo de producción a nivel de laboratorio.

### 3.5. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

**Tabla 1.** VARIABLE INDEPENDIENTE: Concentraciones de fruta y niveles de dulzor.

CONCEPTUALIZACIÓN	CATEGORÍA	INDICADORES	ITEMS BÁSICOS	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
Los azúcares predominantes en el mosto son la glucosa y la fructuosa (azúcares reductores) y pequeña cantidad de sacarosa (no reductor) En las últimas etapas de maduración el contenido de azúcares varía muy poco mientras que el contenido aromático aumenta considerablemente.	Calidad físico-química  Niveles de dulzor	Brix pH Acidez total Absorbancia  b <sub>1</sub> = 9 °brix b <sub>2</sub> = 12 °brix b <sub>3</sub> = 15 °brix	¿Cuáles son los valores de Brix, pH, acidez?  Cuál es la concentración óptima de fruta?  ¿El nivel de dulzor es el óptimo?	Norma INEN 374  Balanza analítica Experimentación

**Elaborado por:** Karina Tapia.

**Tabla 2.** VARIABLE DEPENDIENTE: Calidad sensorial del vino de manzana, variedad variedad Emilia (*Malus communis*- *Reineta de Blenheim*).

CONCEPTUALIZACIÓN	CATEGORÍA	INDICADORES	ITEMS BÁSICOS	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
El análisis sensorial abarca al conjunto de técnicas que aplicadas de manera científica permiten obtener unos resultados fiables sobre las respuestas que nos dan nuestros sentidos a los alimentos. Para ello, se acude a la experiencia de catadores o panelistas entrenados quienes trabajan como si se tratara de instrumentos capaces de establecer diferencias objetivamente	Calidad sensorial  Segmento joven catadores semi - entrenados	Parámetros sensoriales: color, dulzor, aroma, astringencia, acidez, apreciación global.  Evaluación sensorial	¿Cómo influye la concentración de fruta y el dulzor en la calidad sensorial del vino?  ¿Cuál de los tratamientos estudiados presenta mayor aceptación por parte de los catadores?  ¿Cuál es el mejor tratamiento?	Panel de catadores Análisis estadístico Hojas de cata

Elaborado por: Karina Tapia

### 3.6. MÉTODOS

La recolección de datos de la información empleada en esta investigación se realizó mediante análisis, los mismos que se reportan en tablas, y los cálculos correspondientes se observaron mediante gráficos. En la elaboración de vino de Manzana (*Malus communis* Reineta Amarilla de Blenheim), se registraron los siguientes datos:

#### **Físico – Químicos:**

- °Brix, con el uso de un Brixómetro de escala 0 – 32° Brix. (Anexo A- 2).
- pH, con el empleo de un pH-metro variedad Emilia. (Anexo A- 3).
- Acidez titulable, con el uso de una bureta graduada. (Anexo A- 4).

#### **Medidas Espectrofotométrica:**

**Absorbancia:** Se efectúan lecturas a 420 nm como se muestra en el Anexo A -5 durante la etapa de fermentación y maduración.

Diagrama de Flujo del proceso de elaboración del vino de Manzana (Anexo B).

#### **Análisis sensorial:**

Se realiza mediante cataciones aplicadas a un panel de catadores semi-entrenados para determinar el mejor tratamiento en lo que se refiere a características organolépticas y nivel de aceptabilidad para lo cual se utiliza la hoja de catación con una escala hedónica de 7 puntos con se indica en el Anexo C.

Con los resultados de la evaluación organoléptica se estableció el mejor tratamiento, al cual se aplicaron estudios:



**Microbiológicos:** Análisis de control como recuento de mohos y levaduras, recuento total de aerobios y recuento de coliformes totales.

**Grado Alcohólico:** Determinación del grado alcohólico (laboratorio).

**Análisis Cromatográficos:** contenido de metanol y compuestos aromáticos (muestra enviada a un laboratorio).

**Extracto Seco y Cenizas:** Mediante los métodos establecidos (muestra enviada a un laboratorio).

### **3.7. PLAN DE PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN**

En acuerdo con lo expuesto por Herrera L. et al. (2008), se realizó el análisis de los resultados estadísticos, destacando tendencias o relaciones fundamentales de acuerdo con los objetivos e hipótesis.

Para evaluar la información, se empleó el programa de Excel, en el que se analizaron las tablas y resultados obtenidos durante la fase experimental. Para el análisis de las propiedades físicas químicas del vino de manzana así como la evaluación sensorial, se empleó el paquete estadístico STATGRAPHICS.

## **CAPITULO IV**

### **ANALISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS**

#### **4.1 Análisis e Interpretación de los Resultados**

Para la realización del análisis de los resultados se toma en cuenta: sólidos solubles, pH, acidez, color y composición global, durante la fermentación y maduración del vino de manzana y al final analizar la aceptabilidad del vino mediante un análisis sensorial de las características del mismo.

La manzana utilizada tiene las siguientes características en promedio: peso 165 g; color amarillo; pH 3,40 y °Brix de 12. (Anexo D, Tabla D -1)

Los resultados de las determinaciones realizadas durante el proceso de maduración y fermentación se presentan en el Anexo D, donde se podrán observar los siguientes análisis: °Brix (Tabla D -2), pH (Tabla D -3), acidez, (Tabla D -4), absorbancia (Tabla D -5).

#### **4.1.1 Durante la fermentación de vino de manzana (*Malus communis* - *Reineta Amarilla de Blenheim*)**

##### **4.1.1.1 °Brix (Sólidos Solubles)**

La fermentación alcohólica de los mostos se realizó a temperatura ambiente, en un rango entre 16 - 20°C, parámetro que no es favorable, ya que la fermentación suele ser más lenta, tardando así el consumo de azúcar, se sabe que las levaduras actúan adecuadamente a temperaturas de 20 - 25°C. (Ribereau, 2003).

La evolución de la fermentación se aprecia mediante la disminución o consumo de azúcar causado en este caso por la Levadura Vínica Lalvin QA23, debido a que los mostos empezaron con una concentración de azúcar de 21 °Brix, el descenso a través de los días se observa en el Grafico F-1, al finalizar la fermentación el mosto estuvo alrededor de 7 °Brix.

En la tabla E-1 (Anexo E), se presenta el análisis de varianza con un nivel de significancia del 0.05, se evidencia que no existe diferencia significativa entre los tratamientos.

#### **4.1.1.2. pH**

En la tabla D-3 (Anexo D), se puede observar que el proceso de fermentación inició con un pH de alrededor de 4, que conforme pasan los días varía hasta un pH de aproximadamente 3.

Los valores de pH registrados coinciden con valores bibliográficos determinados por (Amerine y Ough, 1976), el mismo que reporta un pH inferior a 3,6 para este tipo de vinos.

Esto determina una mejor conservación del producto elaborado ya que un pH bajo conjuntamente con el grado alcohólico van a inhibir el crecimiento de la mayor parte de microorganismos, cabe recalcar que se realizó un adecuado sulfitado, que proporcionara una mejor conservación de los vinos.

En la tabla E -2 del (Anexo E), se reportan los valores del análisis de varianza que presenta el pH en la etapa de fermentación, en donde con un nivel de significancia del 0.05 no existe diferencia significativa en los tratamientos analizados de acuerdo al descenso de pH.

#### **4.1.1.3. Acidez (g. ácido málico /100 ml)**

En la tabla D-4 (Anexo D) durante el proceso de fermentación, la acidez de los vinos aumenta relativamente, ya que en el transcurso de éste proceso la levadura desarrolla procesos metabólicos que afectan la acidez, es decir a medida que transcurre el tiempo la acidez va aumentando en cada tratamiento.

Lichine (1987) señala que la acidez favorece la conservación del vino, pues impide o al menos dificulta el crecimiento de las bacterias nocivas, como por ejemplo las maníticas (que vuelve agrio al vino ), además de ser un factor importante en la estabilidad y el color del vino.

En la tabla E-3, (Anexo E) se reporta el análisis de la varianza para la acidez, en donde se puede observar que no hay diferencia significativa entre los tratamientos durante el proceso de fermentación, a un nivel de significancia de 0.05.

#### **4.1.1.4. Medida espectrofotométrica**

En la tabla D-5 (Anexo D), se reporta los cambios en la absorbancia a 420nm (UA) que explica la intensidad de color amarillo. El propósito de este ensayo es evaluar la oxidación de los pigmentos (pardeamiento del vino) al someterlo a condiciones aceleradas de temperatura (40° C). El valor bibliográfico reportado para el cálculo es 0,259 UA, a una longitud de onda de 420nm, en vino de manzana. Se manifiesta que a esta medida espectrofotométrica, a temperaturas oscilantes entre 35 – 40° C los pigmentos del vino se degradan iniciando la oxidación del producto (Yildirim,2006).

En la tabla E- 4 (Anexo E) se muestra el análisis de la varianza para la absorbancia, a un nivel de significancia de 0.05.

#### **4.1.2 Durante la maduración de vino de manzana (*Malus communis* - *Reineta Amarilla de Blenheim*)**

En las tablas D-6, D-7 D-8 y D-9 (Anexo D) se observa el comportamiento de °Brix, pH, acidez y absorbancia respectivamente, los grados ° Brix se mantuvieron constantes y el pH se mantuvo constante en alrededor de 3.

Este comportamiento demuestra que el proceso de fermentación concluyó, a su vez no existe posibilidades de contaminación ocasionadas por microorganismos, especialmente las levaduras.

Según Ribereau (2003) una de las posibles causas para que la fermentación haya concluido se debe a la inhibición por etanol, ya que el etanol producido por la fermentación disminuye la asimilación nitrogenada y paraliza la levadura.

Además, al final de la fermentación el sulfitado inhibe el crecimiento de microorganismos principalmente las bacterias lácticas. Se señala que los vinos elaborados son vinos secos, en esta etapa el grado de dulzor viene dado de los ácidos orgánicos formados durante la fermentación.

En los anexos E-5, E-6 y E-7 (Anexo E) se muestra el análisis de la varianza durante esta etapa de maduración, a un nivel de significancia de 0.05, se puede observar que no existe diferencia significativa entre los tratamientos durante el proceso de fermentación.

### **4.1.3. Evaluación sensorial**

Se realizó una prueba para determinar el nivel de impacto sobre los consumidores, el producto fue sometido a una prueba de aceptación hedónica, los panelistas fueron interrogados acerca de su grado de aceptación frente al color, aroma, dulzor, acidez, astringencia y la aceptabilidad en general, que debía determinarse mediante una escala hedónica de 7 puntos de acuerdo a la ficha de catación diseñado para el efecto (Anexo C).

Para el tratamiento estadístico de los resultados se empleó un diseño AxB.

En la tabla D-10 hasta la tabla D-19 (Anexo D) se puede apreciar la valoración de las cataciones por tratamientos.

#### **4.1.3.1. Característica sensorial: Color**

En la tabla E-9.2 (Anexo E), se puede apreciar los resultados de contraste significativo de rangos (LSD) en la evaluación sensorial en lo referente al color, por parte de los catadores a los diferentes tratamientos analizados.

El análisis reportado indica que no existe diferencia significativa entre los tratamientos evaluados, esto se debe a que los factores de estudio no inciden sobre esta característica sensorial, por lo cual los catadores aprecian igualdad entre los tratamientos.

El vino elaborado en los diferentes tratamientos registraron valores que corresponden a una calificación de moderadamente agradable, éstos no

difieren significativamente, pero de igual manera se puede observar que en los tratamientos con menor porcentaje de fruta la calificación es menor.

#### **4.1.3.2. Característica sensorial: Aroma**

En la tabla E-10 (Anexo E) se puede apreciar los resultados de la evaluación del análisis de la varianza en lo referente al aroma, indica que no existe diferencia significativa entre los tratamientos evaluados, por lo cual los catadores aprecian igualdad entre los tratamientos.

#### **4.1.3.3. Característica sensorial: Dulzor**

En la tabla E-11 (Anexo E), se puede apreciar los resultados del análisis de la varianza en lo referente al sabor, por parte de los catadores a los diferentes tratamientos analizados.

El vino elaborado con distintos niveles de dulzor, presentaron valores estadísticamente significativos, en lo que respecta al dulzor, señalando así que los factores en estudio si afectan el dulzor del producto, por ello los catadores si distinguen diferencia entre los tratamientos.

#### **4.1.3.4. Característica sensorial: Acidez**

El análisis de la varianza tabla E-12 (Anexo E), permite determinar que la variable acidez presenta diferencia significativa entre los tratamientos, a un nivel de significancia 0,05, por tanto si hubo una influencia sobre esta variable.

En la tabla E-12.1, contraste múltiple de rangos (HSD de Tukey) para la variable acidez, indica que difieren, las valoraciones de los catadores fueron superiores para el caso de la dosis mayor.

En la tabla E-12.2 contraste múltiple de rangos (LSD), se observa que los tratamientos difieren entre sí.

#### **4.1.3.5. Característica sensorial: Astringencia**

En la tabla E-13 (Anexo E), análisis de la varianza para la variable astringencia, se determina que si hay diferencia significativa entre los tratamientos, a un nivel de significancia del 0,05, por lo tanto si influyen sobre la astringencia.

En la tabla E-13.1 (Anexo E), prueba de Tukey para la variable astringencia permiten apreciar que difieren dado que las valoraciones de los catadores fueron mayores en ciertos tratamientos.

#### **4.1.3.5. Aceptación global**

En la tabla E-14, análisis de la varianza para la apreciación global, se determina que si existe diferencia significativa de 0,05 entre tratamientos, luego si influye significativamente en la apreciación global; demostrándose que si inciden sobre las características sensoriales del vino. El mejor tratamiento es el a<sub>2</sub>b<sub>2</sub>.

#### **4.1.4. Mejor tratamiento, análisis realizados**

Mediante la evaluación sensorial se estudiaron parámetros de aceptación y calidad, color, olor, aroma, acidez, astringencia y aceptabilidad; donde los promedios más altos indican mejores características. De acuerdo a los resultados, se muestran puntuaciones aceptables para todos los casos, se consideraron para determinar el mejor tratamiento.



Se determina como mejor tratamiento al a<sub>2</sub>b<sub>2</sub> (33% fruta-67% agua y 12 ° Brix) debido a que presenta mayor aceptación.

#### **4.1.4.1. Análisis de Laboratorio realizados al mejor tratamiento**

Se procedió a tomar una muestra de dicho tratamiento para realizar los siguientes análisis, reportados en G-6 (Anexo G):

Grado alcohólico, metanol, acetaldehído etanal, alcohol isopropílico, alcohol isobutilico, alcohol isoamílico, extracto seco y cenizas.

#### **4.1.4.2. Análisis de costos**

El análisis de costos constituye la principal herramienta financiera para la toma de decisiones sobre la implementación del estudio a nivel industrial.

El precio de venta al público del mejor tratamiento de vino para una presentación de una botella 750ml, es de USD \$4,57; en la tabla G -5 (Anexo G), se muestra el precio de venta al público se debe tomar en consideración, que en la formulación propuesta se trata de un vino.

Dicha producción será rentable ya que se obtendrá una utilidad de \$ 1,05 aproximadamente realizado a nivel de laboratorio.

## **4.2. Verificación de la hipótesis**

En la presente investigación a un 95% de nivel de confianza, se rechaza la hipótesis nula que señala que la concentración de fruta y el grado de dulzor, no influye en la calidad sensorial del vino.

Consecuentemente, se acepta la hipótesis alternativa, es decir la concentración de fruta y el grado de dulzor, si tiene influencia significativa en la calidad sensorial del vino.

## **CAPITULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **5.1. CONCLUSIONES**

Basados en los resultados obtenidos y de acuerdo a los objetivos planteados podemos concluir lo siguiente:

- Se ha estudiado la calidad sensorial del vino de manzana a diferentes concentraciones de fruta en el mosto y grados de dulzor en el vino, se obtuvo vinos cuyos datos de °Brix, pH, acidez se encuentra dentro de los límites legales para la elaboración siendo así, cumple con los parámetros de características sensoriales para ofrecer al consumidor un producto de calidad, cumpliendo los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos.
- Se estableció que la concentración óptima de fruta, es (33% fruta-67% agua), en base a la aplicación del análisis sensorial con la finalidad de obtener mejores características en el vino elaborado, el que favorece un mejor bouquet del vino. Estas condiciones y la tecnología utilizada permiten obtener un producto de características organolépticas atractivas, color y aroma característico de la fruta, acidez y astringencia equilibradas, con una buena apreciación global.
- El mejor tratamiento en base a los atributos considerados en la evaluación sensorial, mediante una escala hedónica en donde las

variables color, acidez, astringencia y apreciación global registraron diferencias significativas para los dos factores. Es decir el factor A la concentración fruta: agua tuvieron una mayor valoración los que poseían un mayor porcentaje de fruta, de tal forma que los vinos mejor valorados fueron los poseían una relación 1:2, presentando los mejores puntajes sensoriales en las evaluaciones. El mejor tratamiento fue analizado obteniéndose que está dentro de lo establecido en la normas INEN.

- Se determina el grado de dulzor de mayor aceptabilidad de acuerdo a las cataciones realizadas al vino de manzana, siendo este el b2 correspondiente a 12 ° Brix, esto se debe a nuestra cultura vinícola en donde se valora más a los vinos dulces.
- Al realizar el estudio de costos de producción del mejor tratamiento de vino de manzana variedad Emilia (*Malus communis* - *Reineta Amarilla de Blenheim*) se obtuvo que la botella de 750 ml tiene precio de venta al público de \$ 4.57, que comparando con los vinos del mercado que su mayoría son importados, representa una alternativa más económica ya que su valor es competitivo pudiendo generar mayores ingresos en la provincia permitiendo aprovechar la producción alta de esta fruta y una opción viable de innovación agroindustrial.

## 5.2. RECOMENDACIONES

- Utilizar la concentración de fruta agua 1:2 en la elaboración del vino de manzana, ya que dicha concentración presenta características organolépticas aceptables, sobre todo la característica frutal optima se debe emplear un nivel del dulzor de 12ºBrix, por la preferencia de vinos dulces.
- Realizar un mejor manejo de las materias primas al igual que una adecuada selección.
- Analizar los puntos críticos de control durante el proceso de elaboración del vino de manzana para evitar contaminaciones.
- Realizar la pasteurización del vino embotellado para evitar que se pierdan ciertas características propias del vino.
- Tomar en cuenta las normas para el manejo higiénico que exige un vino se debería para posteriores investigaciones trabajar con biorreactores que faciliten la realización de los análisis ya que así se evitaría una posible contaminación y se acortaría el tiempo empleado.

## CAPÍTULO VI

### PROPUESTA

#### 6.1. Datos Informativos

**Tema:** “Industrialización de vino de manzana (*Malus communis* – Reineta Amarilla de Blenheim) con una dilución 1:3 (fruta-agua) y un grado de dulzor de 12 ° Brix, para productores asociados “.

**Institución Ejecutora:** Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos.

**Beneficiarios:**

Agricultores que cosechan manzana y comercializan en la localidad.

Asociación de Productores.

La industria vinícola que se ha incrementado en nuestro país que genera alternativas de producción con materias primas nacionales.

Los consumidores locales y nacionales de vinos frutales.

**Ubicación:** Cantón Ambato, Provincia de Tungurahua, Ecuador.

**Tiempo estimado para la ejecución:** 6 meses

**Equipo técnico responsable:** Egda. Karina Tapia; Dra. Jacqueline Ortiz.

**Costo:** \$ 2.500

## **6.2. Antecedentes de la propuesta**

A lo largo de la historia en Ecuador han surgido emprendimientos encaminados a tratar de producir vinos con lo que han motivado el conocimiento y el desarrollo de su cultura en el país.

La Cofradía del Vino de Ecuador, entidad sin fines de lucro, que nace en el año 2002 cuyo objetivo es fomentar la cultura del vino en Ecuador. La agrupación hoy tiene no sólo un notorio protagonismo a nivel nacional, sino que también es reconocida internacionalmente.

En el 2005 surge la revista Vinissimo dedicada a fomentar la cultura del vino que sirve como apoyo y motivación a esa incipiente cultura que se venía gestando en el país, la cual a lo largo de estos años se viene desarrollando sin dejar de lado nuestra identidad nacional, ha recibido el reconocimiento y el aval de muchos actores de la cadena del vino tanto dentro como fuera del país.

Sin embargo a pesar de ello todavía existen situaciones como las que menciona: (Córdova, 2010), Tungurahua se caracteriza por ser líder en la producción de vinos preparados, considerados estos últimos como la mezcla de compuestos alcohólicos, aditivos, colorantes, saborizantes.

Razón por la cual se debe seguir fomentando y trabajando en una mejorar y propiciar mejores condiciones para una mejor producción de vinos y por ende un mejor desarrollo en la cultura de vinos.

Existen en la actualidad, esfuerzos ciertamente aislados que pretenden lograr productos de alta calidad. Hay tantos factores que influyen en la calidad final de un buen vino que hacen de esta actividad productiva una combinación de ciencia y arte.

### **6.3. Justificación**

El probar nuevas sensaciones, experiencias y sabores ha hecho que el consumo de vino en el país aumente. Según los expertos, la percepción de que esta bebida es ingerida solo por sectores de clase alta está desapareciendo, ya que en los restaurantes de clase media también se sirve. Aunque el mercado es aún pequeño.

Pablo Taramelli, propietario de la empresa Dos Hemisferios, dice que el consumo por persona en Ecuador aumentó de una copa a una botella, en los últimos 10 años. El mayor consumo se da en Quito, Guayaquil y Cuenca.

Víctor Flores, gerente de la importadora Dimevar, estima que en el país el consumo del vino se da en personas desde los 22 o 25 años, quienes prefieren un vino 'joven'. Conforme avanza la edad, el consumidor se vuelve más exigente y se decanta por un vino de reserva, gran reserva y edición especial. La exquisitez aumenta dependiendo de la constancia.

En Ecuador son pocas las empresas que elaboran vino, de las cuales algunas importan la materia prima el mosto de uva, por esta razón la elaboración de vinos a partir de frutas es una excelente alternativa de comercialización para impulsar el sector agrícola.

### **6.4. Objetivos**

#### **6.4.1. Objetivo General**

- Elaborar vino de manzana (*Malus communis* – Reineta Amarilla de Blenheim) aplicando una dilución 1:3 (fruta-agua) y un grado de dulzor de 12 °Brix.

#### **6.4.2 Objetivos Específicos**

- Realizar un estudio de mercado para determinar la oferta y la demanda en la elaboración del vino a partir de la manzana (*Malus communis* – Reineta Amarilla de Blenheim).
- Seleccionar los equipos para la elaboración mediante un estudio técnico del proceso de producción de la elaboración del vino de manzana a nivel industrial.
- Determinar la factibilidad económica de la producción de vino así como también una evaluación social y ambiental de la ejecución del proyecto.

#### **6.5. Análisis de factibilidad**

La manzana por ser una fruta rica en vitaminas y minerales, además de poseer poderosos antioxidantes como las catequinas y quercetina que actúan contra los radicales libres causantes del envejecimiento celular, lo cual la convierte en una fruta más beneficiosa para la salud. Por lo cual se enfocaría a un análisis tecnológico a fin de preservar de mejor manera dichos antioxidantes en la elaboración de vino.

El análisis de factibilidad es también de carácter socio económico y ambiental, puesto que se incentivará el interés en realizar un mejor manejo de la fruta desde su cultivo.

Al realizar el análisis económico al mejor tratamiento (Anexo G-5), se obtuvo que el costo de una botella de 750 ml del vino para venta al público es de \$4.57, siendo un precio muy competitivo con respecto a las demás bebidas alcohólicas tipo vinos frutales existentes en el mercado, con una utilidad de \$1.05 por botella, lo que representa viable.



## 6.6. Fundamentación

Esta propuesta se establece para la elaboración de bebidas alcohólicas fermentadas de una fruta importante de la zona para fermentaciones de mosto a una dilución específica además basada en este estudio y en antecedentes informativos realizados en la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos.

Marcas de vino de manzana para llegar al consumidor con una bebida fermentada a partir de fruta. A diferencia de las bebidas que se expenden en el mercado local que son una mezcla de alcohol saborizante edulcorante

### Proceso Tecnológico

**Recepción:** Recolección de la fruta: Manzana Variedad, Emilia (*Malus communis* – Reineta Amarilla de Blenheim), en estado de madurez óptimo para su utilización, y realizada una previa caracterización de las mismas.

**Pesado:** Con el empleo de la balanza se efectúa el pesado de la fruta, la misma que va a ser procesada.

**Caracterización de la fruta:** Para la elaboración del vino se realiza una caracterización físico-química de la fruta, reportada en la Tabla A1 (Anexo A)

**Selección:** Se clasifica la materia prima (fruta), según su estado de madurez, retirando las que estén en mal estado.

**Lavado:** Se ejecuta el lavado para eliminar partículas extrañas como tierra, que actúan como fuentes de contaminación.

**Triturado:** Se trocea la fruta en una licuadora, por unos segundos para ayudar a liberar el color y sabor de ciertos compuestos que poseen las frutas, con agua en una relación 1:3 (fruta-agua) cabe resaltar que se trabajó con mostos en presencia de sólidos.

**Acondicionamiento del mosto:** Se realiza un sulfitado con el fin de eliminar impurezas, levaduras y hongos silvestres de la fruta, con una dosis de 75ppm de metabisulfito de potasio.

**Reposo:** Se deja reposar el mosto en un periodo de 24 horas una vez sulfitado a temperatura ambiente, para que el metabisulfito actúe.

**Análisis del mosto:** Determinar los análisis físico-químicos: pH, °Brix, Acidez, para en lo posterior efectuar la corrección del mismo.

**Ajuste de °Brix:** Elevar los °Brix a 21, con azúcar comercial para iniciar una correcta fermentación.

**Adición de nutrientes:** Adicionar fosfato de amonio en 100ppm, como nutriente de las levaduras para que actúen en su totalidad. Para un mejor control y acelerar el proceso de clarificación se adiciona la enzima C-MAX en una dosis de 0,03g/L de vino recomendado por el fabricante Lallzyme.

**Inoculación:** Activar las levaduras según la ficha técnica para la levadura QA23, en este caso el agua debe estar a una temperatura de 37°C.

**Fermentación:** Se analiza °Brix, pH, Acidez, absorbancias para conocer la etapa inicial del mosto. En este proceso se utiliza un recipiente cerrado, con espacio de 10cm libres, para que sea ocupado por los gases formados y con esto se evita una excesiva presión.

**Trasiego:** Se realiza la separación del vino de los sedimentos de la fruta y los respectivos desechos de la fermentación.

**Maduración:** Proceso que se realiza una vez trasegado el vino para ello se adiciona 75ppm de metabisulfito para eliminar la actividad de las levaduras.

**Endulzado:** Luego de la etapa de maduración como mínimo dos meses se realiza el endulzado para ello se requiere una preparación del almíbar, con una determinada cantidad de azúcar la misma que va a depender de los °Brix finales del vino y de los niveles de dulzor que se va a emplear en este caso 12 °Brix.

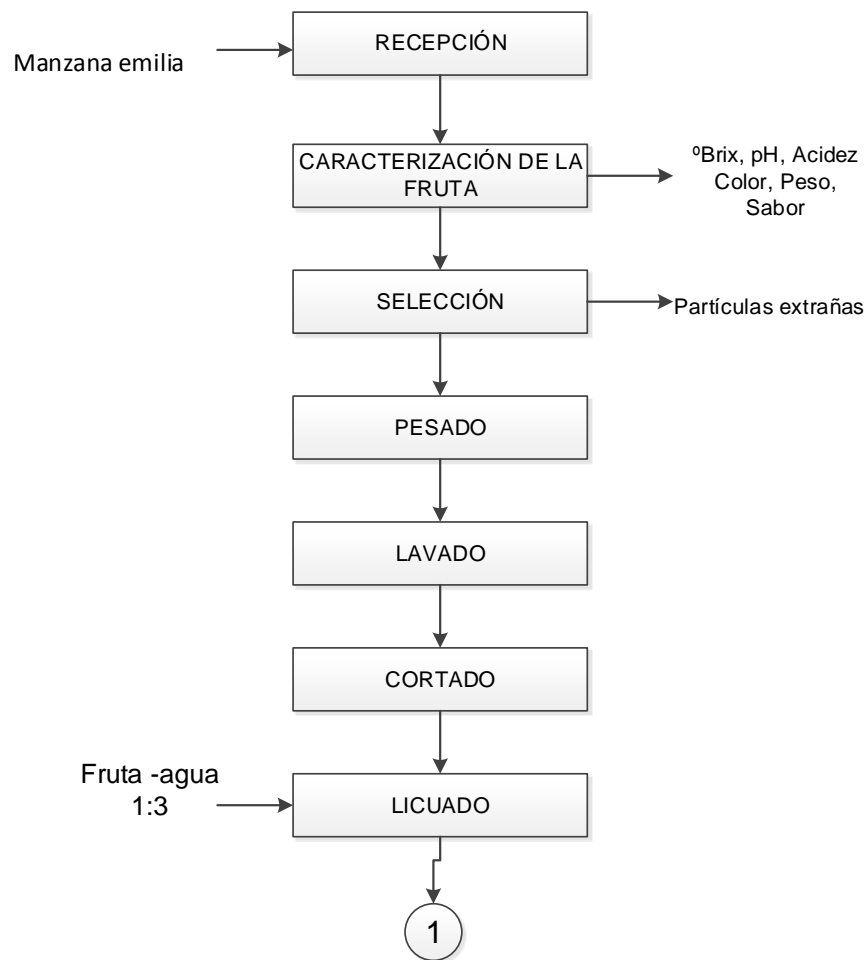
**Sulfitado:** Se realiza una última sulfitación de 75ppm para evitar una posible contaminación después del proceso de endulzado.

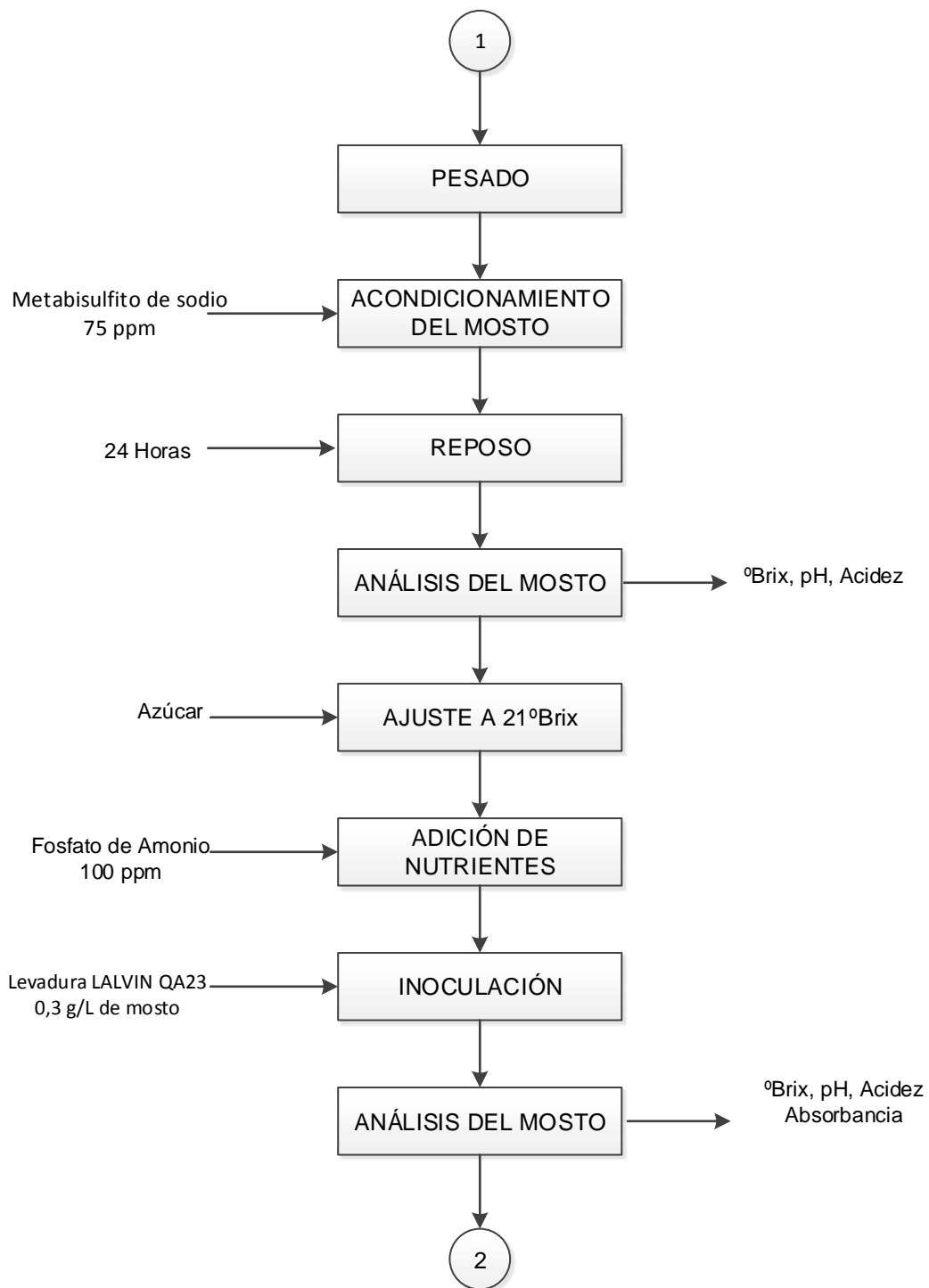
**Envasado:** Envasar el vino y etiquetar las botellas.

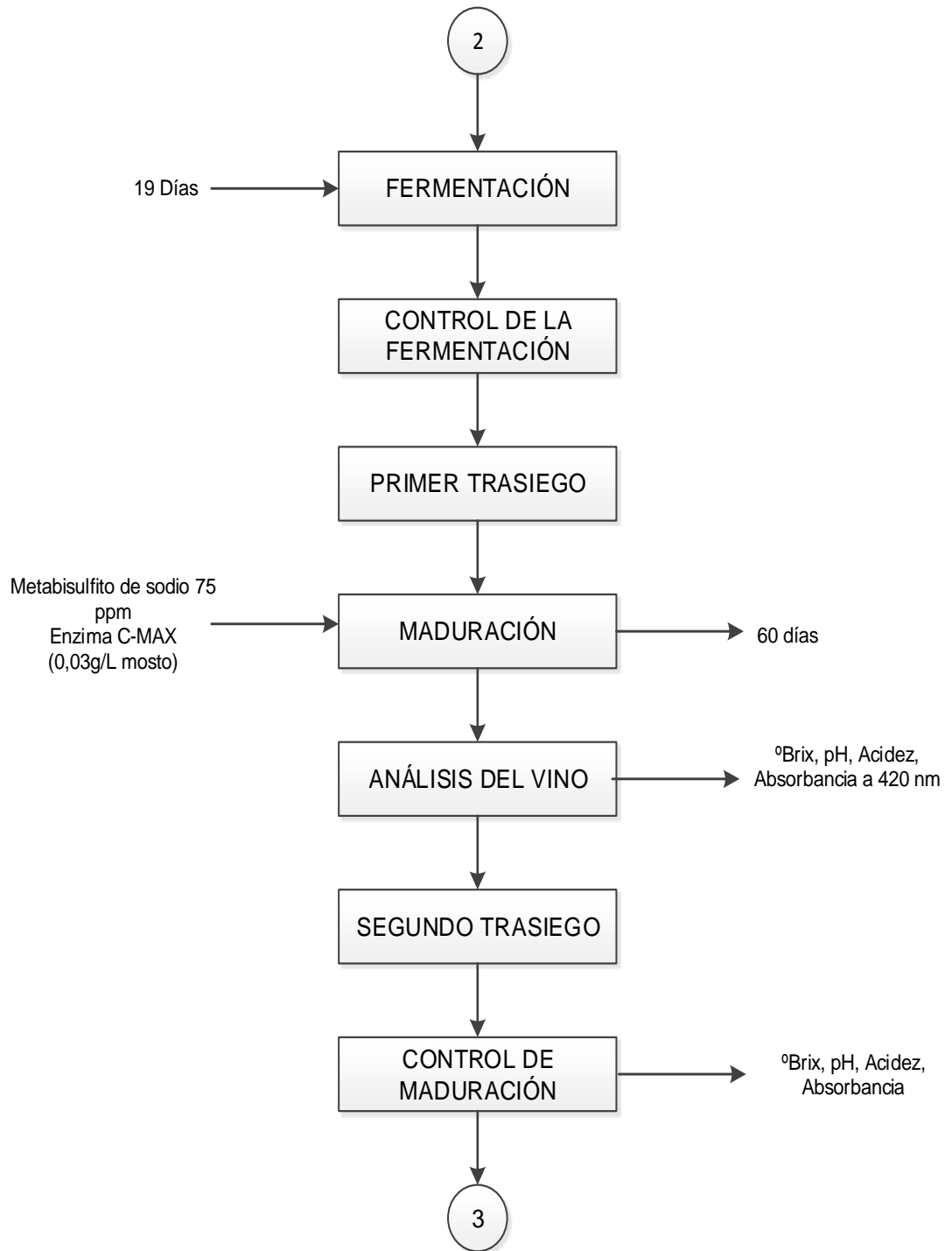
**Pasteurizado:** Se pasteuriza el vino envasado con la finalidad de evitar pérdidas de aroma, a parámetros de 75°C x 2 minutos, previo a un enfriado rápido.

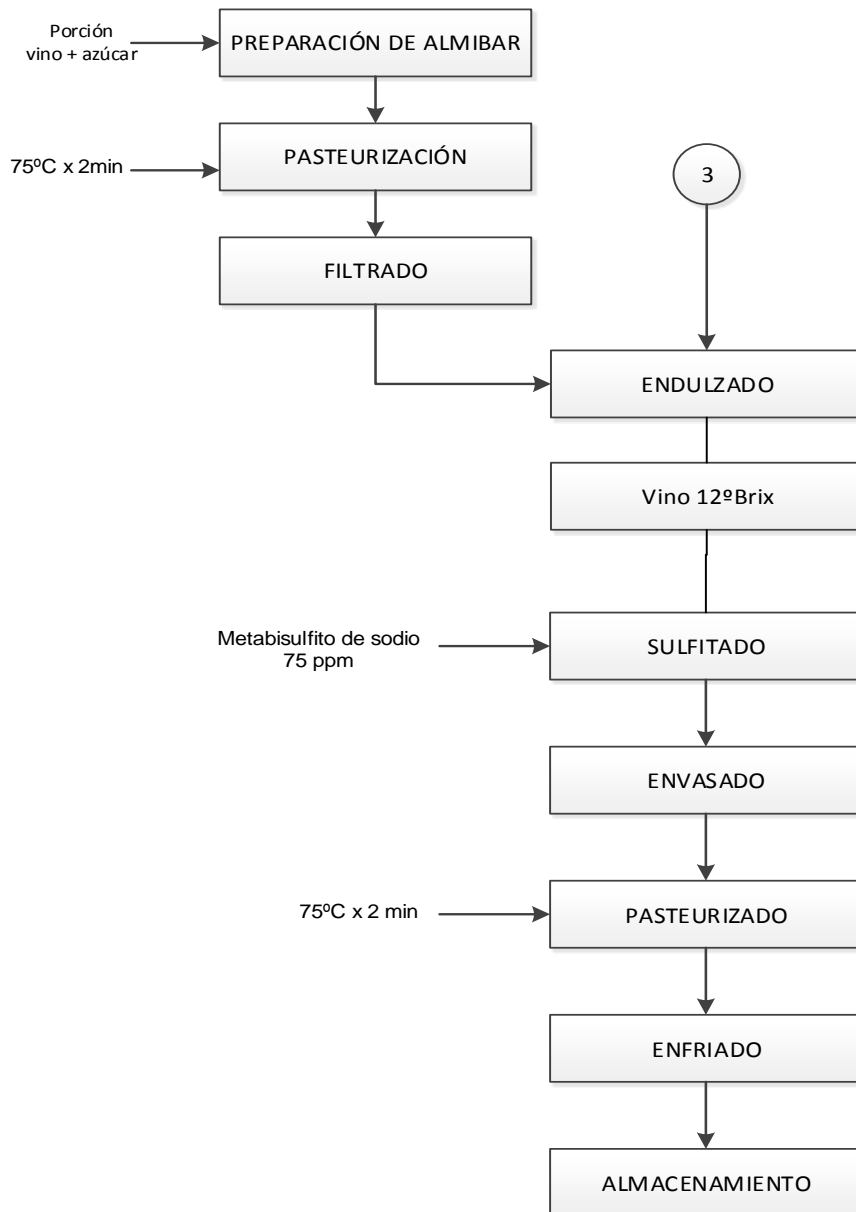
**Almacenado:** Es necesario almacenar a una temperatura de 5 a 16°C y en lugares oscuros para evitar cambios de coloración en vinos.

**DIAGRAMA DE FLUJO DE LA ELABORACIÓN DE BEBIDAS ALCOHÓLICAS FERMENTADAS A PARTIR DE MOSTO DE MANZANA EMILIA (*Malus cummunis* – Reineta Amarilla de Blenheim)**









**Elaborado por:** Karina Tapia.





## 6.7. Metodología

**Tabla N° 6: Modelo Operativo (Plan de acción)**

Fases	Metas	Actividades	Responsabilidad	Recursos	Presupuesto	Tiempo
Formulación de la propuesta	Desarrollar un estudio de mercado para la elaboración de una bebida fermentada dulce.	Revisión bibliográfica	Investigador	Humanos Técnicos Económicos	\$1000	2 meses
Desarrollo preliminar de la propuesta	Cronograma de la propuesta	Seleccionar equipos adecuados	Investigador	Humanos Técnicos Económicos	\$ 400	1 mes
Implementación de la propuesta	Ejecución de la propuesta	Aplicación la tecnología para la industrialización del producto.	Investigador	Humanos Técnicos Económicos	\$ 600	2 meses
Evaluación de la propuesta	Comprobación del proceso de la implementación	Factibilidad económica, evaluación social y ambiental	Investigador	Humanos Técnicos Económicos	\$ 500	1 meses

**Elaborado por:** Karina Tapia.

## 6.8. Administración

**Tabla N°7: Administración de la Propuesta**

Indicadores a mejorar	Situación actual	Resultados esperados	Actividades	Responsables
Calidad y características sensoriales de bebidas fermentadas dulces.	Producción de fruta (manzana variedad Emilia).	Vino de manzana dulce con alta calidad sensorial, a nivel industrial.	<p>Verificar el estudio de mercado en la elaboración de la bebida alcohólica</p> <p>Seleccionar equipos para su elaboración.</p> <p>Factibilidad económica</p>	<p>Investigadores:</p> <p>Egda. Karina Tapia</p> <p>Dra. Jacqueline Ortiz E.</p>

**Elaborado por:** Karina Tapia.

## 6.9. Previsión de la evaluación

**Tabla N°8: Previsión de la Evaluación**

<b>Preguntas Básicas</b>	<b>Explicación</b>
¿Quiénes solicitan evaluar?	<ul style="list-style-type: none"><li>• Agricultores</li><li>• Productores asociados.</li><li>• Industrias Procesadoras de vinos</li><li>• Consumidores</li></ul>
Por qué evaluar?	Corregir errores tecnológicos Verificar la calidad del producto
¿Para qué evaluar?	Determinar la tecnología adecuada para la industrialización de vino de frutas
¿Qué evaluar?	Oferta Demanda Factibilidad
¿Quién evalúa?	Director del proyecto Tutor Calificadores
¿Cuándo evaluar?	. Todo el tiempo, desde las pruebas preliminares hasta la obtención del producto final
¿Cómo evaluar?	Mediante métodos establecidos e instrumentos de evaluación
¿Con qué evaluar?	Estudios relacionados  Normas establecidas

**Elaborado por:** Karina Tapia

## CAPITULO VII

### MATERIAL DE REFERENCIA

#### 7.1. Bibliografía

Aleixandre, J. (2006). La cultura del vino: cata y degustación. Editorial de la UPV. Valencia - España. 60-63.

Acuña M., Soria E., (1981). “Estudio pomológico de ocho variedades de manzana *Pyrus malus L.* en tres zonas de la provincia de Tungurahua” Tesis pre-grado, Universidad Central de Ecuador. pp.12.

Andrade, M., (2009). “Efecto de la utilización de enzimas pectolíticas (Lallzyme C-max) en un mosto elaborado con levadura vínica (Lalvin EC 1118) y de panificación para la producción de vino de manzana variedad Emilia (*Reineta amarilla de Blenheim*)” Tesis pre-grado, Universidad Técnica de Ambato. 241 pp.

Arozarena, Iñigo., (2007). “Seminario Internacional Tecnología para la elaboración de vino de frutas. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos Universidad Pública de Navarra.

Amerine, M.A., Ough C.S. (1976). “Análisis de vinos y mostos” Editorial Acribia S.A. Zaragoza- España, pp. 25.

Casaca A. D., (2005). “Guías Tecnológicas de Frutas y Vegetales”, Costa Rica, pp. 2-8.

Bayas T., (1989). "Elaboración de vino de manzana (*Malus communis*), Tesis pre-grado, Universidad Técnica de Ambato. pp. 90-95.

Boulton Roger., (2002). "Teoría y Práctica de la Elaboración del Vino", Editorial Acribia, Zaragoza - España, Cap.: 4, 6, 10-12.

Bremond, Ernest., (1966). "Técnicas modernas de vinificación" Primera Edición. Editorial Montenso. Barcelona - España. Pp. 45 -50.

Carbonell, Mateo., (1970). "Tratado de viticultura" Editorial Aedos. Barcelona - España. Pp. 32- 45.

Catálogo LALLEMAND, (2009). Madrid -España.

Córdova, I., (2010). "Comparación del comportamiento fermentativo de levadura de panificación y levaduras vínicas (Uvaferm CM, Lalvin EC 1118, Lalvin QA23) y sus efectos sobre la calidad de vinos de mora (*Rubus glaucus* Benth)". Tesis pre-grado, Universidad Técnica de Ambato. 330 pp.

De la Presa C., (2009). "Aplicaciones del análisis sensorial en la industria vinícola". Obtenido vía on line en [http://www.acenologia.com/ciencia60\\_02.htm](http://www.acenologia.com/ciencia60_02.htm).

Fabara, (2011). Obtenido vía on line en: <http://www.elcomercio.com/actualidad/negocios/seis-variedades-de-manzanas-se.html>

Fernández, M., Zapata, E., (1994). "Elaboración de vino de uvilla (*Physalis peruviana*) ". Tesis pre-grado, Universidad Técnica de Ambato. pp. 62-64.

Flanzy Claude., (2003). “Enología, Fundamentos Científicos y Tecnológicos”, Segunda Edición, Editorial Mundi Prensa, Madrid - España, pp. 190 - 194.

Francis F., (1989). “Food colorants: Anthocyanins”, Revista Food Sci. Nut., 28, 273-314.

Franco Germán., Giraldo Manuel., (2000). “El Cultivo de Mora”, Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica).

Gamboa, M. (2003). “Utilización de preparados enzimáticos en la producción de vino de mora (*Rubus glaucus* Benth)” Tesis pre-grado, Universidad Técnica de Ambato. Pp. 97- 98.

Gispert Carlos., (2001). “Enciclopedia Práctica de la Agricultura y la Ganadería”, Editorial Océano, Barcelona - España, Pág.: 350 - 355.

Hernández, Fernández y Batista. (2008). Metodología de la Investigación. Edición Mac Graw Hill. México. 850 pp.

Herrera E., Medina F., Naranjo L., (2008). Tutoría de la Investigación. Edición Universitaria. Ambato, Ecuador. 250 pp.

Hidalgo José., (2003). “Tratado de Enología”, Tomo I y II, Editorial Mundi -Prensa, Madrid - España, Pág.: 31, 106, 424-426, 514-532.

Guano, P. (2010). “Utilización de enzimas pectolíticas (Lallzyme EX y LallZyme C-MAX) en la elaboración de vino de mora (*Rubus glaucus* Benth) y su incidencia en la calidad sensorial” Tesis pre-grado, Universidad Técnica de Ambato. 113 pp.

Ibarz, A. (1991). "Métodos de análisis comunitarios aplicables al sector del vino", Editorial Acribia, Madrid - España.

Kolb, Erich. (2002). "Vinos de Frutas", Octava Edición, Editorial Acribia, Zaragoza - España, Cap.: 2, 3, 4.

Linchine, Alexis., (1987). "Enciclopedia de Vinos y Alcoholes de todos los países", Ediciones Omega S.A. Barcelona - España. Pp. 57-59.

Mackey Andrea. (1984). "Evaluación sensorial de los alimentos", Segunda Edición, Editorial Ciepe, Venezuela, Pág.: 39-42, 106.

Molina., (2015). Obtenido vía on line en:  
<http://www.telegrafo.com.ec/economia/item/la-fruta-nacional-gana-espacio-en-mercados-con-la-aplicacion-de-las-salvaguardias.html>

Norma INEN N° 247. (2010). Norma Técnica Ecuatoriana. Frutas frescas. Mora (Primera ed., Vol. NTE INEN 2 247:2010): Instituto Ecuatoriano Normalización.

Norma INEN N° 346. Extracto seco. AL04.02-307, 1978-03.

Norma INEN N° 360. Grado alcohólico. AL04.02-321, 1978-04.

Norma INEN N° 374 Bebidas Alcohólicas. Vino de frutas. Requisitos AAAL04.02-307, 1978-05.

Navarro, O. (2009). Revista de Vinos y Comidas, encontrado en:  
<https://charladevinos.blogspot.com/2007/05/la-levadura-en-losvinos.html>

Noma ISO 4121-1987. Análisis Sensorial

Pamploma, Jorge., (2003). "El poder medicinal de los alimentos", Primera Edición, Editorial Safeliz, Argentina, Pp. 36- 40.

Rankine Bryce., (2000). "Manual práctico de Enología", Cuarta Edición, Editorial Acribia, Zaragoza - España, Pág.: 120 -132, 211- 218.

Ough, Cornelius., (1996). "Tratado básico de enología", Editorial Acribia S. A. Zaragoza-España. pp. 220–228.

Ribéreau-Gayon, (2003). "Tratado de Enología, Química del Vino", Ediciones Mundi Prensa Tomo II, Editorial Hemisferio Sur, Buenos Aires - Argentina. pp. 9-15, 36, 57- 60.

Salazar, G., (2010). "Estudio de la influencia de tres variedades de levaduras vínicas (*Saccharomyces bayanus* (LALVIN EC1118), *Saccharomyces bayanus* (LALVIN QA23), *Saccharomyces cerevisiae* var. *cerevisiae* (LALVIN ICV OPALE)) y levadura de panificación (*Saccharomyces cerevisiae*) en la calidad sensorial del vino de manzana, variedad Emilia (*Malus communis* - *Reineta Amarilla de Blenheim*)". Tesis pre-grado, Universidad Técnica de Ambato. 277 pp.

Saltos Aníbal., (1993). Bebidas Fermentadas Típicas: Sidras de Manzanas Tungurahuenes. Proyecto PIAHIB – FCIAL – UTA.

Sanchez, P., (2004). Procesos de Conservación Poscosecha de Productos Vegetales. AMV Ediciones. Madrid, España, pp. 66- 67.

Viteri, P., (1995). Manual de Cultivo de Manzano para valles interandinos del Ecuador, INIAP, Manual #31 Quito- Ecuador, pp. 6 -15.

Serrano, (2008). Encontrado en:  
<http://archivo.eluniversal.com.mx/nacion/163161.html>



# **ANEXOS**

# **ANEXO A**

**FUNDAMENTACION LEGAL  
ESPECIFICACIONES Y PROTOCOLO DE  
ANALISIS FÍSICO – QUÍMICOS,  
MICROBIOLÓGICOS Y  
SENSORIALES PARA VINO DE MANZANA  
VARIEDAD EMILIA (*Malus communis* - *Reineta*  
*Amarilla de Blenheim*)**

## ANEXO A-1

**Tabla A1. Especificaciones de los vinos de frutas (Norma INEN 374).**

Requisitos	Unidad	Mínimo	Máximo	Método de ensayo
Acidez volátil, como ácido acético	g/l	-	2.0	INEN 341
Acidez total, como ácido acético	g/l	-	13.0	INEN 341
Extracto Seco	g/l	-	19	INEN 346
Metanol	%(v/v)	-	0.02	INEN 347
Cenizas	g/l	-	5.0	INEN 348
Cloruros, como cloruro de sodio	g/l	-	1.0	INEN 353
Sulfatos, como sulfato de potasio	g/l	-	2.0	INEN 354
Glicerina	g/l	1	10	INEN 355
Anhídrido sulfuroso total	mg/l	-	300	INEN 356
Anhídrido sulfuroso libre	mg/l	-	40	INEN 357
Grado alcohólico, a 20 °C	°GL	8	18	INEN 360

**Fuente:** NORMAS INEN 374 AL 04.01-403

**Elaboración:** Karina Tapia.

## **ANEXO A-2**

### **DETERMINACIÓN DE SÓLIDOS SOLUBLES**

#### **Fundamento:**

Los sólidos solubles de los vinos frutales dulces comprenden principalmente el contenido de azúcar de las frutas, midiendo el índice de refracción del mosto y vino.

#### **Materiales y equipos:**

- Refractómetro (Brixómetro)
- Agua destilada

#### **Procedimiento:**

La muestra del mosto se enfrenta a la cara del prisma del refractómetro se ilumina y se observa la escala interior que va de 0 a 30 °Brix; el campo de visión se dividirá en una zona iluminada y otra oscura y la unión de ambas zonas cruzará la escala en un punto que representará el °Brix del mosto.

#### **Referencia:**

- OUGH, Cornelius (1996). Tratado básico de enología.

## **ANEXO A - 3**

### **DETERMINACIÓN DE pH**

#### **Fundamento:**

El pH se obtuvo a través de la medida realizada entre dos electrodos sumergidos en el líquido que se estudia para la medida de la diferencia de potencial; y está relacionado con la resistencia a enfermedades, con el tinte o matiz de color, sabor, porcentaje del total de dióxido de azufre en estado libre, susceptibilidad al enturbiamiento por fosfato de hierro, etc.

#### **Materiales y equipos:**

- pH metro
- Soluciones buffer pH 4.00 y 7.00
- Agua destilada

#### **Procedimiento:**

- Se coloca la muestra del vino en un vaso de precipitación entre 25 y 30 ml de muestra.
- Se calibra el pH metro con solución buffer de 4.00 y 7.00
- Se introduce el electrodo en la muestra analizada cuya temperatura debe estar programada entre 20-25 °C y se lee el valor del pH.
- De cada muestra se efectúa dos determinaciones de lectura.
- Expresión del resultado, el pH del vino se expresa con dos decimales.

#### **Referencia:**

- OUGH, Cornelius (1996). Tratado básico de enología.
- Legislación vigente sobre los métodos oficiales de análisis de vinos.

## **ANEXO A - 4**

### **DETERMINACIÓN DE ACIDEZ TOTAL**

#### **Fundamento:**

La acidez total está considerada como la suma total de los ácidos valorables obtenida cuando se lleva la bebida alcohólica a neutralidad (pH 7.00), por adición de una solución alcalina.

#### **Materiales y equipos:**

- Pipeta de 20 ml
- Vaso de precipitación de 100 ml
- Bureta de 50 ml
- pHmetro

#### **Reactivos:**

- Solución de hidróxido de sodio 0.1 N
- Solución buffer de 4.00 y 7.00

#### **Procedimiento:**

- Se calibra el pH metro con solución buffer de 4.00 y 7.00.
- Se procede a tomar 20 ml de vino con ayuda de la pipeta y se coloca en el vaso de precipitación, añadimos paulatinamente hidróxido de sodio 0.1 N hasta que el pH se encuentre entre 8.2 y 8.4, leemos el volumen gastado de hidróxido de sodio y registramos el valor dado.

**Cálculos:**

- Se debe calcular la acidez total expresada en g/100 ml expresado como ácido málico, con una aproximación de 0.1 g/100 ml expresado en ácido málico (ácido predominante en la manzana)

$$AT = f \times n \text{ (g ácido málico / 100 ml de vino)}$$

**Dónde:**

f= 0.067 (factor de dilución del ácido málico)

n= ml de NaOH 0,1 N gastados en la titulación

**Referencia:**

- Vine, Richard (1981). Commercial Winemaking Processing and Controls.

## **ANEXO A - 5**

### **DETERMINACIÓN DE ABSORBANCIA A 420 nm**

#### **Fundamento:**

El color se define mediante una serie de términos, que se pueden basar en medidas de radiación, en la energía luminosa recogida por el ojo o en la sensación de color que se forma en la mente. Se limita a una simple medida de la absorbancia de una muestra a 420nm. En el intervalo de 400-440nm se detecta fácilmente cualquier aumento en el color pardo de los vinos blancos.

#### **Materiales y equipos:**

- Espectrofotómetro para medida en espectro visible
- Cubetas de 1 cm de paso
- Centrífuga

#### **Procedimiento:**

- Se debe centrifugar las muestras previamente.
- Realizamos una dilución de 1 ml de vino en 50 ml y aforamos.
- Utilizamos agua destilada como líquido de referencia para calibrar el equipo.
- Se coloca la dilución anterior en las cubetas de 1 cm y se procedió a leer las absorbancias a 420 nanómetros.

**Referencia:** Association of Oficial Analytical Chemists, Método 11.003, Métodos Oficiales deAnálisis, método 3 (b).



## **ANEXO A-6**

### **ANALISIS MICROBIOLOGICO**

#### **MOHOS Y LEVADURAS, ANAEROBIOS TOTALES, COLIFORMES TOTALES.**

##### **Fundamento:**

Hay una serie de razones que justifican la necesidad de analizar los alimentos para determinar cualitativa o cuantitativamente sus microorganismos, el principal objetivo del análisis microbiológico son asegurar que el alimento cumple ciertas normas, que se ajustan a normas exigidas por productor, fabricante y consumidor.

##### **Materiales y equipos:**

- Placas Petrifilm para mohos y levaduras
- Placas Petrifilm para recuento total aerobios
- Placas Petrifilm para recuento total de coliformes
- Micropipeta electrónica
- Agua peptonada
- Tubos bacteriológicos
- Homogenizador de tubos
- Incubadora
- Cuenta colonias

##### **Procedimiento:**

Esterilizar todos los materiales a utilizar en la siembra.

Se prepara una dilución de la muestra con una cantidad adecuada de diluyente (agua peptonada).

Mezclar u homogenizar la muestra mediante los métodos usuales.

Colocar la placa Petrifilm en una superficie plana. Levantar el film superior, con una pipeta perpendicular a la placa Petrifilm colocar 1 ml de muestra en el centro del film inferior.

Bajar el film superior, dejar que caiga, evitando introducir burbujas de aire. No deslizarlo hacia abajo.

Colocar el aplicador en el film superior sobre el inóculo.

Con cuidado ejercer una presión sobre el aplicador para repartir el inóculo sobre el área circular. No girar ni deslizar el aplicador.

Levantar el aplicador. Esperar un minuto a que se solidifique el gel.

Incubar las placas Petrifilm cara arriba en pilas de hasta 20 placas. Las temperaturas de incubación son las siguientes: para aerobios totales (30°C durante 48/72 horas), para Coliformes totales (32-35 °C por 24horas), y para mohos y levaduras (25 ± 1°C durante 3-5días).

Leer las placas Petrifilm en un contador de colonias standard o una fuente de luz con aumento.

**Referencia:**

- FORSYTHE, S.J. (1999) Higiene de los alimentos, microbiología y HACCP.
- Guía de interpretación -M Petrifilm. Microbiology Productos Laboratoires 3M Santé.

## **ANEXO A-7**

### **ANÁLISIS SENSORIAL**

#### **Fundamento:**

El análisis sensorial es un aspecto muy importante, puede ser definido como el método experimental mediante el cual los jueces perciben y califican, caracterizando y/o mensurando, las propiedades sensoriales de muestras adecuadamente presentadas bajo condiciones ambientales preestablecidas y bajo un patrón de evaluación acorde al posterior análisis estadístico.

#### **Materiales y equipos:**

- Fichas para la evaluación
- Estación de cata
- Copas de vidrio
- Vasos de plástico
- Platos desechables
- Galletas

#### **Procedimiento:**

Se realizó una prueba de aceptación de escala hedónica, la misma que constó de una escala verbal de siete puntos y evaluación de cinco atributos (color, aroma, dulzor, acidez y astringencia), además de la aceptación global. En la catación participaron en tres etapas de 18 catadores en total 54 catadores semi-entrenados jóvenes. Se utilizó la ficha de catación (Anexo C).

## **Referencias:**

Análisis sensorial mediante prueba de escala hedónica de 7 puntos (Norma ISO 4121:1987). Análisis sensorial: Centro de formación Saber de Vinos, mayo del 2000 Valencia-España.

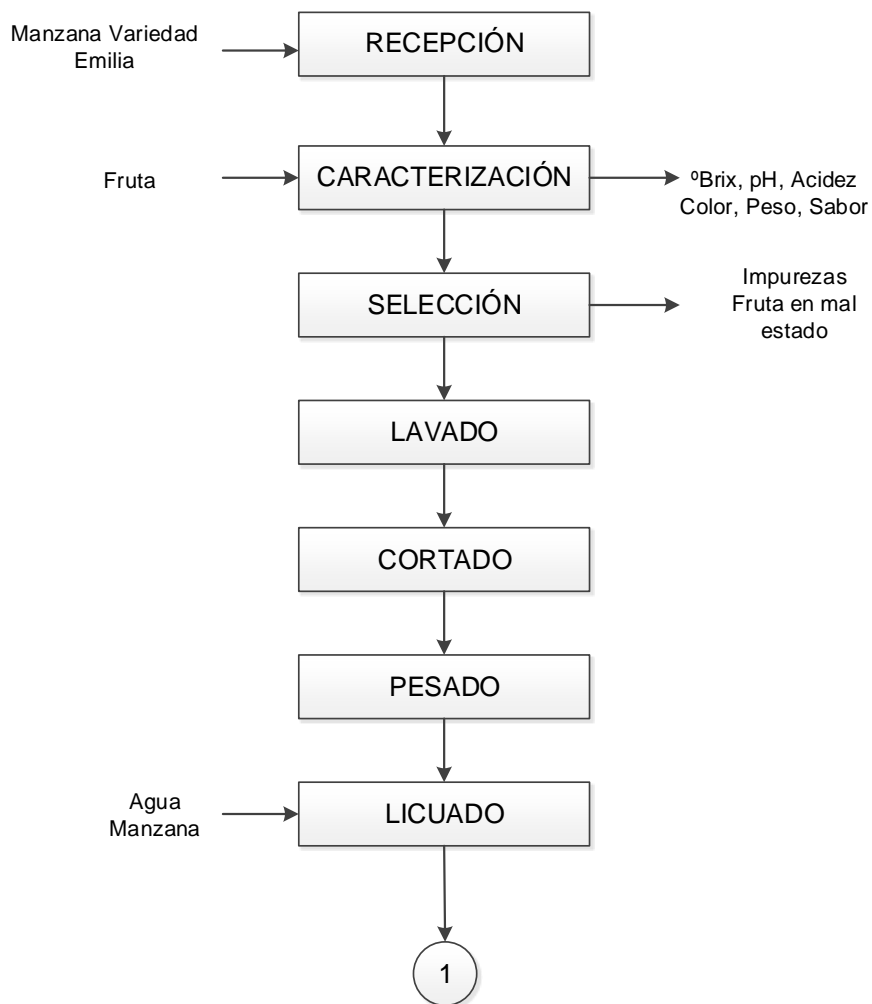
COCHRAN, William; COX G. (1990). "Diseños experimentales".

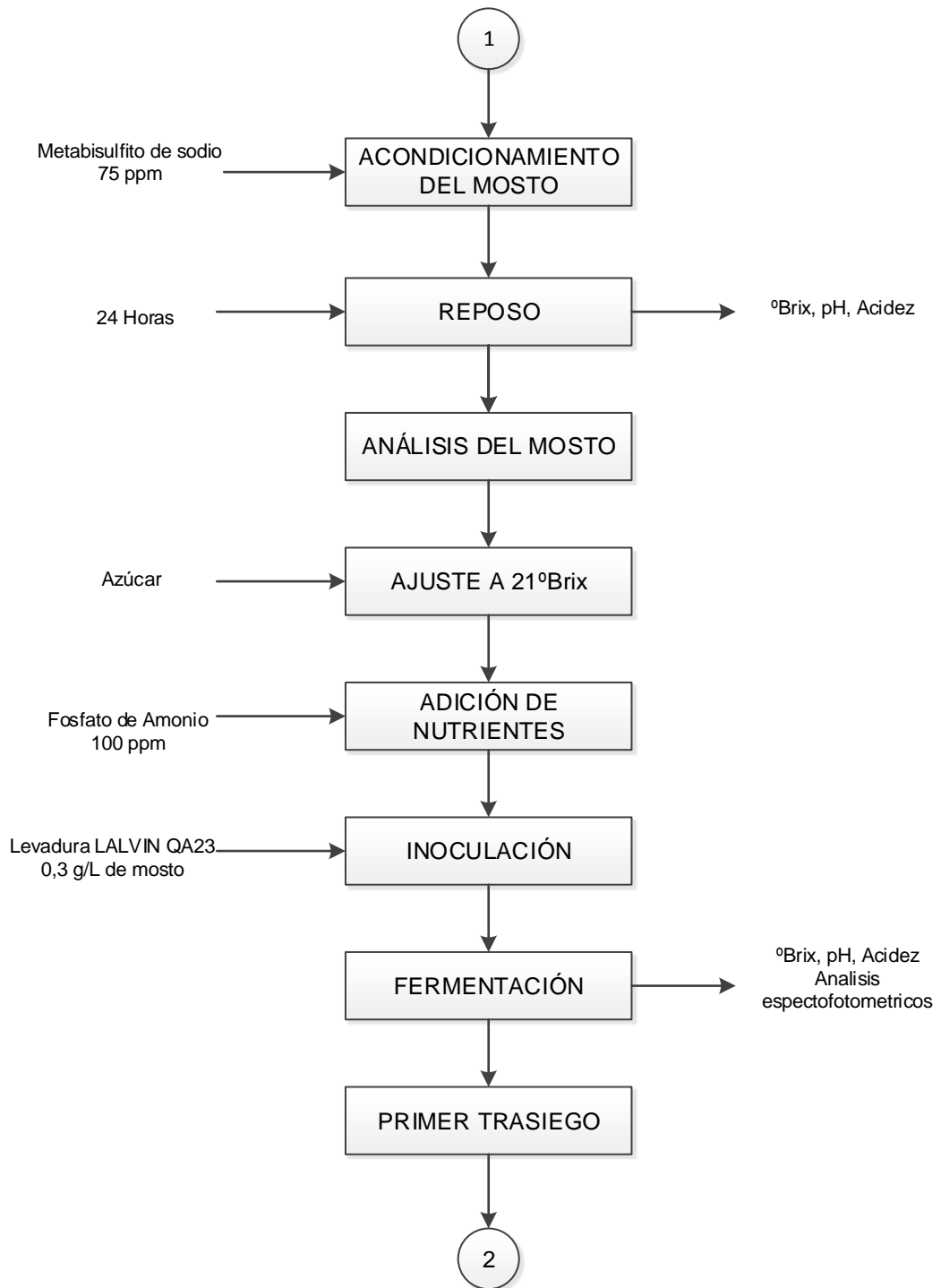
# **ANEXO B**

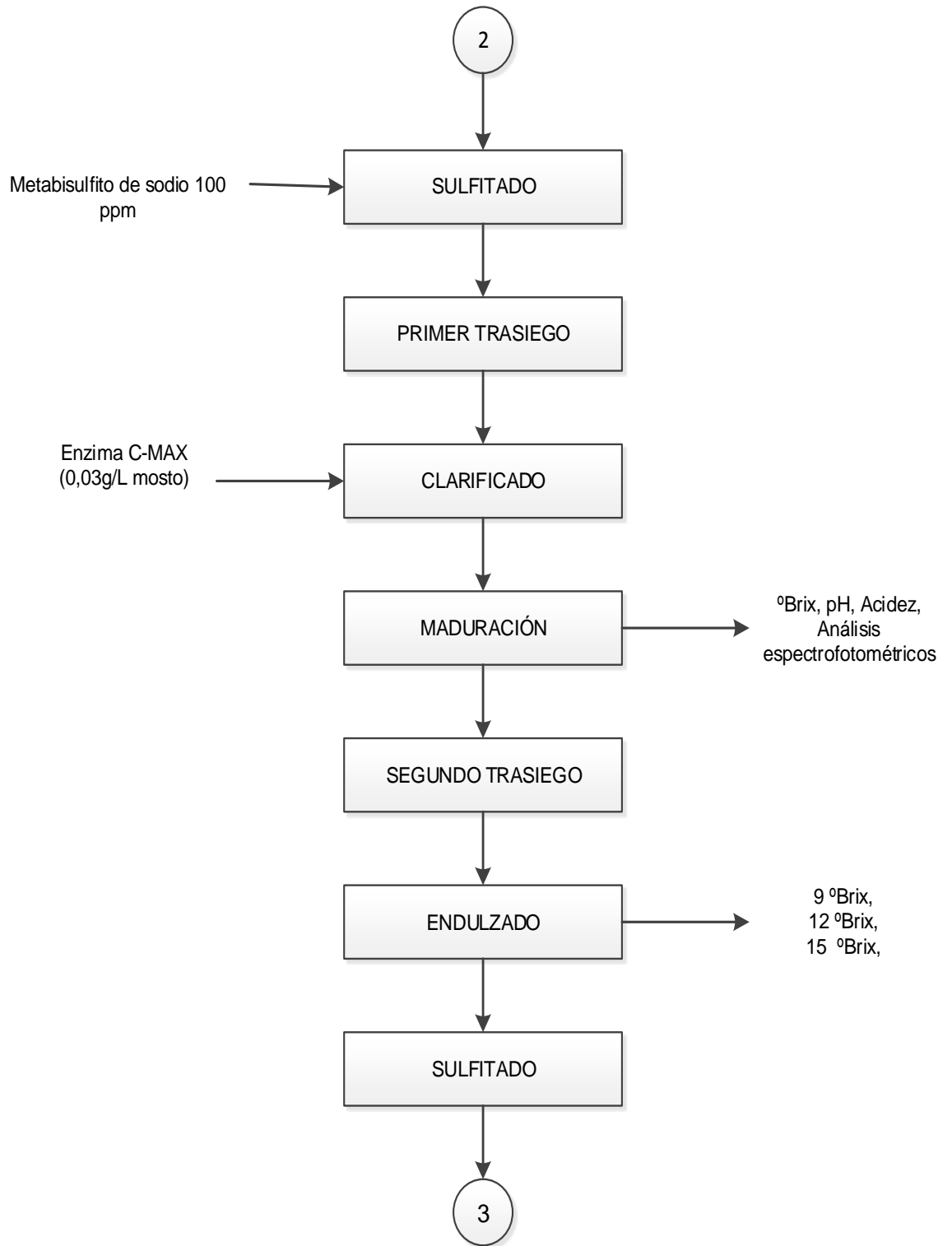
**DIAGRAMA DE FLUJO DE VINO DE MANZANA  
VARIEDAD EMILIA (*Malus communis* - *Reineta  
Amarilla de Blenheim*)**

## ANEXO B-1

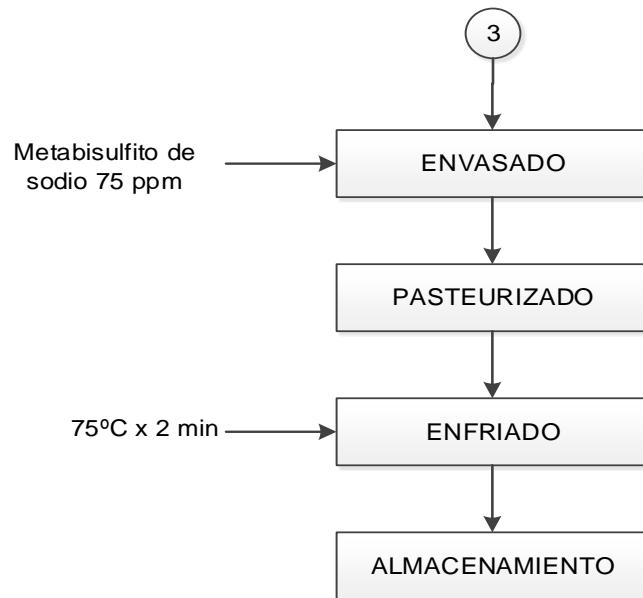
**Gráfico 1. Diagrama de flujo de la elaboración de vino de manzana, variedad Emilia (*Reineta amarilla de Blenheim*) a diferentes concentraciones de fruta y grados de dulzor.**











# **ANEXO C**

**HOJA DE CATACION- ANALISIS SENSORIAL  
PARA VINO DE MANZANA VARIEDAD EMILIA  
(*Malus communis* - *Reineta Amarilla de  
Blenheim*)**



# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

## FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERÍA EN ALIMENTOS



### HOJA DE CATACIÓN

Nombre:.....

Fecha:.....

Sexo:.....

Edad:.....

**INSTRUCCIONES:** Por favor deguste cada una de las muestras y valore los atributos indicados de acuerdo a a la escala hedónica establecida a continuación:

- 7 Me gusta mucho
- 6 Me gusta
- 5 Me gusta ligeramente
- 4 Ni me gusta ni me disgusta
- 3 Me disgusta ligeramente
- 2 Me disgusta
- 1 Me disgusta mucho

ATRIBUTO	MUESTRA				
	Cód.	Cód.	Cód.	Cód.	Cód.
Color					
Aroma					
Dulzor					
Acidez					
Astringencia					
Aceptación Global					

Comentarios.....  
.....

**Gracias por su colaboración**

# **ANEXO D**

**RESPUESTAS EXPERIMENTALES  
REGISTRADAS DEL VINO DE MANZANA  
VARIEDAD EMILIA (*Malus communis* - *Reineta*  
*Amarilla de Blenheim*)**

## **CARACTERIZACION DE LA MATERIA PRIMA**

**Tabla D-1. Caracterización de Manzana variedad Emilia (*Malus communis* – *Reineta Amarilla de Blenheim*)**

<b><i>Parámetro</i></b>	<b><i>Resultado</i></b>
Sólidos solubles (°Brix)	12
pH	3,40
Color	Amarrillo ( escala 3)
Sabor	Poco Dulce
Peso (g)	165

**Elaborado por:** Karina Tapia.

### **Color**

\* Puede considerarse un índice subjetivo. Para su evaluación existen tablas comparativas de color, específicas para cada variedad. No siempre se cuenta con este material por lo que la apreciación del mismo se hace en forma empírica.

## **DATOS REGISTRADOS DURANTE EL PROCESO DE FERMENTACION DEL VINO**

**Tabla D-2:** Comportamiento de los sólidos solubles (° Brix) registrados durante la etapa de fermentación del vino de MANZANA VARIEDAD EMILIA (*Malus communis* - *Reineta Amarilla* de Blenheim)

Tratamiento	Tiempo (h)																		
	0	24	48	72	120	144	168	192	216	264	288	312	336	360	408	432	456	480	504
a <sub>1</sub> R <sub>1</sub>	21,0	20,2	19,6	18,0	17,8	16,0	15,2	14,0	12,0	11,2	10,6	9,0	8,6	8,0	7,8	7,4	7,0	7,0	7,0
a <sub>1</sub> R <sub>2</sub>	21,0	20,8	20,4	19,0	18,0	17,0	15,6	14,0	12,8	11,0	10,0	9,5	8,0	8,0	7,5	7,0	7,0	6,8	6,8
<b>Promedio</b>	21,0	20,5	20,0	18,5	17,9	16,5	15,4	14,0	12,4	11,1	10,3	9,3	8,3	8,0	7,7	7,2	7,0	6,9	6,9
a <sub>2</sub> R <sub>1</sub>	21,4	21,2	21,0	20,2	19,0	18,4	17,6	17,0	16,4	16,0	15,0	14,0	13,2	12,0	11,0	11,0	10,0	9,0	8,0
a <sub>2</sub> R <sub>2</sub>	21,2	21,0	20,8	20,8	19,2	18,8	18,0	17,0	17,0	16,2	15,6	14,0	13,0	12,8	11,2	10,0	9,0	8,0	7,5
<b>Promedio</b>	21,3	21,1	20,9	20,5	19,1	18,6	17,8	17,0	16,7	16,1	15,3	14,0	13,1	12,0	11,1	10,5	9,5	8,5	7,8
a <sub>3</sub> R <sub>1</sub>	22,0	21,0	20,5	19,0	18,4	17,8	16,0	15,0	13,0	12,6	11,8	10,6	10,0	9,0	8,0	7,5	7,5	7,0	7,0
a <sub>3</sub> R <sub>2</sub>	22,0	21,5	21,0	20,4	19,0	18,0	16,4	15,6	12,5	12,0	11,0	10,0	10,0	9,5	9,0	8,0	7,0	7,0	7,0
<b>Promedio</b>	22,0	21,3	20,8	19,7	18,7	17,9	16,2	15,3	12,8	12,3	11,4	10,3	10,0	9,3	8,5	7,8	7,3	7,0	7,0

Elaborado por: Karina Tapia.



**Tabla D-3:** Comportamiento de pH registrados durante la etapa de fermentación del vino de MANZANA VARIEDAD EMILIA (*Malus communis* - Reineta Amarilla de Blenheim)

Tratamiento	Tiempo (h)																		
	0	24	48	72	120	144	168	192	216	264	288	312	336	360	408	432	456	480	504
a <sub>1</sub> R <sub>1</sub>	4,16	4,10	4,02	4,00	3,99	3,85	3,81	3,75	3,68	3,55	3,50	3,49	3,40	3,31	3,31	3,14	3,12	3,12	3,12
a <sub>1</sub> R <sub>2</sub>	4,19	4,15	4,05	4,00	3,96	3,88	3,87	3,80	3,65	3,62	3,62	3,55	3,48	3,37	3,35	3,15	3,12	3,12	3,12
<b>Promedio</b>	4,18	4,13	4,04	4,00	3,98	3,87	3,84	3,78	3,67	3,59	3,56	3,52	3,44	3,34	3,33	3,15	3,12	3,12	3,12
a <sub>2</sub> R <sub>1</sub>	4,26	4,20	4,20	4,06	3,68	3,50	3,42	3,39	3,39	3,37	3,25	3,20	3,20	3,19	3,19	3,15	3,15	3,15	3,15
a <sub>2</sub> R <sub>2</sub>	<u>4,19</u>	4,19	4,15	4,00	3,70	3,55	3,50	3,48	3,40	3,33	3,25	3,25	3,20	3,20	3,18	3,15	3,15	3,15	3,15
<b>Promedio</b>	4,23	4,20	4,18	4,03	3,69	3,53	3,46	3,44	3,40	3,35	3,25	3,23	3,20	3,20	3,19	3,15	3,15	3,15	3,15
a <sub>3</sub> R <sub>1</sub>	4,18	4,01	4,00	3,88	3,74	3,65	3,57	3,42	3,37	3,28	3,28	3,19	3,14	3,14	3,12	3,10	3,10	3,09	3,09
a <sub>3</sub> R <sub>2</sub>	4,15	3,98	4,00	3,96	3,82	3,76	3,55	3,42	3,40	3,33	3,30	3,21	3,18	3,18	3,15	3,12	3,10	3,09	3,09
<b>Promedio</b>	4,17	4,00	4,00	3,92	3,78	3,71	3,56	3,42	3,39	3,31	3,29	3,20	3,16	3,16	3,14	3,11	3,10	3,09	3,09

Elaborado por: Karina Tapia

**Tabla D-4:** Comportamiento de la acidez (gr ácido málico/100ml de vino) registrados durante la etapa de fermentación del vino de MANZANA VARIEDAD EMILIA (*Malus communis* - *Reineta Amarilla de Blenheim*)

<b>Tratamiento</b>	<b>Tiempo (h)</b>											
	<b>0</b>	<b>48</b>	<b>96</b>	<b>144</b>	<b>192</b>	<b>240</b>	<b>288</b>	<b>336</b>	<b>384</b>	<b>432</b>	<b>480</b>	<b>504</b>
a <sub>1</sub> R <sub>1</sub>	0,0130	0,0130	0,0200	0,0400	0,0400	0,0470	0,0540	0,0540	0,0600	0,0660	0,0690	0,0740
a <sub>1</sub> R <sub>2</sub>	0,0120	0,0130	0,0270	0,0400	0,0410	0,0440	0,0540	0,0550	0,0600	0,0600	0,0680	0,0740
<b>Promedio</b>	0,0125	0,0130	0,0235	0,0400	0,0405	0,0455	0,0540	0,0545	0,0600	0,0630	0,0685	0,0740
a <sub>2</sub> R <sub>1</sub>	0,0160	0,0160	0,0280	0,0370	0,0430	0,0520	0,0550	0,0710	0,0780	0,0820	0,0890	0,0910
a <sub>2</sub> R <sub>2</sub>	0,0140	0,0170	0,0280	0,0350	0,0420	0,0550	0,0570	0,0700	0,0780	0,0800	0,0900	0,0910
<b>Promedio</b>	0,0150	0,0165	0,0280	0,0360	0,0425	0,0535	0,0560	0,0705	0,0780	0,0810	0,0895	0,0910
a <sub>3</sub> R <sub>1</sub>	0,0070	0,0080	0,0130	0,0260	0,0310	0,0440	0,0480	0,0570	0,0600	0,0660	0,0660	0,0660
a <sub>3</sub> R <sub>2</sub>	0,0090	0,0090	0,0150	0,0280	0,0300	0,0420	0,0480	0,0550	0,0600	0,0640	0,0670	0,0670
<b>Promedio</b>	0,0080	0,0085	0,0140	0,0270	0,0305	0,0430	0,0480	0,0560	0,0600	0,0650	0,0665	0,0665

**Elaborado por:** Karina Tapia

**Tabla D-5:** Comportamiento en la absorbancia a 420 nm (UA) registrados durante la etapa de fermentación del vino de MANZANA VARIEDAD EMILIA (*Malus communis* - *Reineta Amarilla de Blenheim*)

Trata-miento	Tiempo (h)											
	0	48	96	144	192	240	288	336	384	432	480	504
a <sub>1</sub> R <sub>1</sub>	0,698	0,702	0,677	0,671	0,66	0,651	0,639	0,627	0,619	0,61	0,602	0,582
a <sub>1</sub> R <sub>2</sub>	0,65	0,65	0,628	0,671	0,612	0,604	0,59	0,606	0,562	0,554	0,547	0,524
<b>Promedio</b>	0,673	0,676	0,653	0,671	0,636	0,628	0,615	0,617	0,591	0,582	0,575	0,553
a <sub>2</sub> R <sub>1</sub>	0,788	0,766	0,771	0,754	0,705	0,704	0,688	0,664	0,624	0,635	0,602	0,587
a <sub>2</sub> R <sub>2</sub>	0,754	0,763	0,761	0,713	0,712	0,7	0,698	0,674	0,634	0,621	0,61	0,58
<b>Promedio</b>	0,771	0,765	0,766	0,734	0,709	0,702	0,693	0,669	0,629	0,628	0,606	0,584
a <sub>3</sub> R <sub>1</sub>	0,635	0,634	0,597	0,586	0,548	0,569	0,59	0,573	0,551	0,561	0,514	0,502
a <sub>3</sub> R <sub>2</sub>	0,615	0,624	0,61	0,58	0,551	0,547	0,57	0,564	0,534	0,534	0,521	0,514
<b>Promedio</b>	0,625	0,629	0,604	0,583	0,550	0,558	0,580	0,569	0,543	0,548	0,518	0,508

Elaborado por: Karina Tapia

## **DATOS REGISTRADOS DURANTE EL PROCESO DE MADURACION DEL VINO**

**Tabla D-6:** Comportamiento de los sólidos solubles (° Brix) registrados durante la etapa de maduración del vino de MANZANA VARIEDAD EMILIA (*Malus communis* - Reineta Amarilla de Blenheim)

Tratamiento	Tiempo (h)				
	0	360	720	1080	1440
a <sub>1</sub> R <sub>1</sub>	7,0	7,0	7,0	7,0	6,9
a <sub>1</sub> R <sub>2</sub>	6,8	6,8	6,8	6,7	6,7
<b>Promedio</b>	6,9	6,9	6,9	6,9	6,8
a <sub>2</sub> R <sub>1</sub>	9,0	9,0	9,0	8,9	9,0
a <sub>2</sub> R <sub>2</sub>	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0
<b>Promedio</b>	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5
a <sub>3</sub> R <sub>1</sub>	7,0	7,0	7,0	6,9	6,9
a <sub>3</sub> R <sub>2</sub>	7,0	7,0	6,9	6,9	6,9
<b>Promedio</b>	7,0	7,0	7,0	6,9	6,9

Elaborado por: Karina Tapia

**Tabla D-7:** Comportamiento de pH registrados durante la etapa de maduración del vino de MANZANA VARIEDAD EMILIA (*Malus communis* - Reineta Amarilla de Blenheim)

Tratamiento	Tiempo (h)				
	0	360	720	1080	1440
a <sub>1</sub> R <sub>1</sub>	3,12	3,12	3,12	3,12	3,11
a <sub>1</sub> R <sub>2</sub>	3,12	3,12	3,12	3,11	3,11
<b>Promedio</b>	3,12	3,12	3,12	3,115	3,11
a <sub>2</sub> R <sub>1</sub>	3,15	3,15	3,15	3,14	3,15
a <sub>2</sub> R <sub>2</sub>	3,15	3,15	3,15	3,15	3,14
<b>Promedio</b>	3,15	3,15	3,15	3,145	3,145
a <sub>3</sub> R <sub>1</sub>	3,09	3,09	3,09	3,08	3,08
a <sub>3</sub> R <sub>2</sub>	3,09	3,09	3,08	3,08	3,08
<b>Promedio</b>	3,09	3,09	3,085	3,08	3,08

Elaborado por: Karina Tapia

**Tabla D-8:** Comportamiento de la acidez (gr ácido málico/100ml de vino) registrados durante la etapa de maduración del vino de MANZANA VARIEDAD EMILIA (*Malus communis* - *Reineta Amarilla* de Blenheim)

Tratamiento	Tiempo (h)				
	0	360	720	1080	1440
a <sub>1</sub> R <sub>1</sub>	0,0740	0,0740	0,0740	0,0740	0,0750
a <sub>1</sub> R <sub>2</sub>	0,0740	0,0740	0,0740	0,0750	0,0750
<b>Promedio</b>	0,0740	0,0740	0,0740	0,07450	0,0750
a <sub>2</sub> R <sub>1</sub>	0,0910	0,0910	0,0910	0,0920	0,0920
a <sub>2</sub> R <sub>2</sub>	0,0910	0,0910	0,0910	0,0910	0,0930
<b>Promedio</b>	0,0910	0,0910	0,0910	0,0910	0,0930
a <sub>3</sub> R <sub>1</sub>	0,0660	0,0660	0,0660	0,0670	0,0670
a <sub>3</sub> R <sub>2</sub>	0,0670	0,0670	0,0670	0,0680	0,0680
<b>Promedio</b>	0,0665	0,0665	0,0665	0,0675	0,0675

Elaborado por: Karina Tapia

**Tabla D-9:** Comportamiento en la absorbancia a 420 nm (UA) registrados durante la etapa de maduración del vino de MANZANA VARIEDAD EMILIA (*Malus communis* - *Reineta Amarilla* de Blenheim)

Tratamiento	Tiempo (h)				
	0	360	720	1080	1440
a <sub>1</sub> R <sub>1</sub>	0,582	0,582	0,582	0,580	0,581
a <sub>1</sub> R <sub>2</sub>	0,524	0,524	0,522	0,523	0,522
<b>Promedio</b>	0,553	0,553	0,552	0,552	0,552
a <sub>2</sub> R <sub>1</sub>	0,587	0,587	0,585	0,585	0,585
a <sub>2</sub> R <sub>2</sub>	0,580	0,580	0,578	0,578	0,578
<b>Promedio</b>	0,584	0,584	0,582	0,582	0,582
a <sub>3</sub> R <sub>1</sub>	0,502	0,502	0,501	0,500	0,490
a <sub>3</sub> R <sub>2</sub>	0,514	0,514	0,513	0,512	0,510
<b>Promedio</b>	0,508	0,508	0,507	0,506	0,500

Elaborado por: Karina Tapia

## **DATOS REGISTRADOS DURANTE LA EVALUACION SENSORIAL**

**Tabla D-10.** Promedio de la valoración en el vino de MANZANA VARIEDAD EMILIA (*Malus communis* - *Reineta Amarilla de Blenheim*) mediante catación: tratamiento a1b1

Catador	Número vino		Tratamiento	Color	Aroma	Dulzor	Acidez	Astringencia	Apreciación Global
1	A	1	a1b1	5	6	4	4	4	5
2	A	1	a1b1	6	5	5	5	4	5
5	A	1	a1b1	7	6	5	4	6	7
7	A	1	a1b1	6	6	6	5	6	5
8	A	1	a1b1	7	5	6	4	5	6
10	A	1	a1b1	5	6	6	5	7	7
11	A	1	a1b1	7	6	4	6	6	6
12	A	1	a1b1	6	6	4	5	5	6
16	A	1	a1b1	6	6	5	5	5	6
18	A	1	a1b1	7	7	5	6	6	6
19	A	1	a1b1	7	6	5	6	6	7
20	A	1	a1b1	6	7	5	4	4	4
23	A	1	a1b1	6	5	6	5	4	7
25	A	1	a1b1	7	6	5	6	6	6
26	A	1	a1b1	7	6	5	6	4	7
28	A	1	a1b1	6	5	4	4	5	5
29	A	1	a1b1	7	6	5	3	5	5
30	A	1	a1b1	5	6	4	4	3	5
34	A	1	a1b1	5	5	4	4	4	5
36	A	1	a1b1	6	6	4	4	5	5
37	A	1	a1b1	6	6	5	5	6	6
38	A	1	a1b1	5	7	7	6	6	4
41	A	1	a1b1	5	6	6	5	5	5
43	A	1	a1b1	6	5	5	4	4	4
44	A	1	a1b1	5	5	5	3	5	4
46	A	1	a1b1	5	6	5	4	4	4
47	A	1	a1b1	6	6	4	3	5	4
48	A	1	a1b1	6	6	5	3	4	4
52	A	1	a1b1	5	6	6	5	7	7
54	A	1	a1b1	6	6	6	5	5	6

Elaborado por: Karina Tapia



**Tabla D-11.** Promedio de la valoración en el vino de MANZANA VARIEDAD EMILIA  
(*Malus communis* - *Reineta Amarilla de Blenheim*) mediante catación: tratamiento  
a1b2

Catador	Número vino		Tratamiento	Color	Aroma	Dulzor	Acidez	Astringencia	Apreciación Global
1	B	2	a1b2	5	5	4	3	2	4
2	B	2	a1b2	5	6	4	5	6	6
3	B	2	a1b2	7	5	4	6	5	7
4	B	2	a1b2	6	7	5	4	6	7
6	B	2	a1b2	6	6	4	4	5	5
10	B	2	a1b2	6	7	5	4	4	6
11	B	2	a1b2	6	6	5	4	4	6
13	B	2	a1b2	7	6	5	6	4	7
14	B	2	a1b2	4	4	4	4	3	2
18	B	2	a1b2	6	7	5	6	6	5
19	B	2	a1b2	6	5	5	4	5	4
20	B	2	a1b2	6	6	5	6	6	7
21	B	2	a1b2	5	7	3	4	4	4
22	B	2	a1b2	6	5	6	5	4	6
24	B	2	a1b2	5	6	5	4	4	5
28	B	2	a1b2	4	5	4	3	4	3
29	B	2	a1b2	6	7	5	4	4	5
31	B	2	a1b2	5	5	4	3	3	3
32	B	2	a1b2	6	6	5	6	6	6
36	B	2	a1b2	5	6	4	4	5	5
37	B	2	a1b2	6	5	5	4	4	4
38	B	2	a1b2	7	7	5	6	6	7
39	B	2	a1b2	6	5	3	5	5	5
40	B	2	a1b2	6	5	5	4	5	4
42	B	2	a1b2	4	6	5	3	4	5
46	B	2	a1b2	6	7	5	4	5	6
47	B	2	a1b2	5	5	4	4	4	5
49	B	2	a1b2	5	6	3	3	4	5
50	B	2	a1b2	6	6	6	4	4	6
54	B	2	a1b2	6	7	5	5	4	6

**Elaborado por:** Karina Tapia

**Tabla D-12.** Promedio de la valoración en el vino de MANZANA VARIEDAD EMILIA  
(*Malus communis* - *Reineta Amarilla de Blenheim*) mediante catación: tratamiento  
a1b3

Catador	Número vino		Tratamiento	Color	Aroma	Dulzor	Acidez	Astringencia	Apreciación Global
1	C	3	a1b3	5	5	4	3	3	3
3	C	3	a1b3	6	6	5	6	6	6
4	C	3	a1b3	5	6	5	4	4	4
5	C	3	a1b3	5	5	4	4	4	5
7	C	3	a1b3	5	6	4	4	5	5
10	C	3	a1b3	6	6	4	5	7	7
12	C	3	a1b3	6	6	5	4	5	5
13	C	3	a1b3	4	6	4	4	4	4
15	C	3	a1b3	5	6	5	4	4	3
17	C	3	a1b3	7	7	5	6	6	7
19	C	3	a1b3	6	6	4	5	5	5
21	C	3	a1b3	5	5	5	3	4	3
22	C	3	a1b3	5	5	4	3	4	4
23	C	3	a1b3	6	5	5	5	5	6
25	C	3	a1b3	4	6	6	4	4	4
28	C	3	a1b3	7	6	4	6	6	7
30	C	3	a1b3	5	5	4	5	4	5
31	C	3	a1b3	6	5	4	4	4	5
33	C	3	a1b3	5	5	6	5	4	4
35	C	3	a1b3	6	6	4	3	5	4
37	C	3	a1b3	6	6	5	3	4	5
39	C	3	a1b3	5	6	4	4	4	5
40	C	3	a1b3	6	7	5	6	6	5
41	C	3	a1b3	5	6	5	3	4	3
43	C	3	a1b3	5	5	4	3	4	4
46	C	3	a1b3	4	5	5	3	3	3
48	C	3	a1b3	5	6	4	4	5	4
49	C	3	a1b3	6	6	4	4	5	5
51	C	3	a1b3	6	5	6	5	4	6
53	C	3	a1b3	6	5	6	6	5	6

**Elaborado por:** Karina Tapia

**Tabla D-13.** Promedio de la valoración en el vino de MANZANA VARIEDAD EMILIA (*Malus communis* - *Reineta Amarilla de Blenheim*) mediante catación: tratamiento a2b1

Catador	Número vino		Tratamiento	Color	Aroma	Dulzor	Acidez	Astringencia	Apreciación Global
2	D	4	a2b1	6	6	6	6	3	6
4	D	4	a2b1	5	6	4	4	4	6
5	D	4	a2b1	6	6	4	3	5	4
6	D	4	a2b1	5	6	3	3	4	5
8	D	4	a2b1	6	5	6	5	4	6
12	D	4	a2b1	6	7	5	5	4	6
13	D	4	a2b1	6	6	5	4	5	5
14	D	4	a2b1	6	5	4	4	5	5
16	D	4	a2b1	5	6	4	4	3	5
17	D	4	a2b1	7	6	5	5	7	6
20	D	4	a2b1	5	6	5	3	4	3
22	D	4	a2b1	6	6	6	4	4	6
23	D	4	a2b1	6	6	4	4	4	4
24	D	4	a2b1	4	6	6	4	4	5
26	D	4	a2b1	4	6	4	2	4	3
30	D	4	a2b1	6	6	6	4	5	6
31	D	4	a2b1	5	5	4	4	4	5
32	D	4	a2b1	7	5	4	6	5	7
34	D	4	a2b1	6	6	5	4	5	4
35	D	4	a2b1	6	6	5	3	4	4
38	D	4	a2b1	6	6	5	5	5	6
40	D	4	a2b1	7	6	5	6	6	7
41	D	4	a2b1	6	6	5	6	6	7
42	D	4	a2b1	6	5	4	4	5	7
44	D	4	a2b1	5	6	4	5	6	6
48	D	4	a2b1	6	6	5	4	3	4
49	D	4	a2b1	6	6	6	5	6	5
50	D	4	a2b1	4	6	4	4	4	5
52	D	4	a2b1	6	6	6	5	6	6
53	D	4	a2b1	4	6	6	4	4	5

Elaborado por: Karina Tapia

**Tabla D-14.** Promedio de la valoración en el vino de MANZANA VARIEDAD EMILIA (*Malus communis* - Reineta Amarilla de Blenheim) mediante catación: tratamiento a2b2

Catador	Número vino	Tratamiento	Color	Aroma	Dulzor	Acidez	Astringencia	Apreciación Global
3	E	5	a2b2	4	7	5	5	6
5	E	5	a2b2	5	7	5	5	6
6	E	5	a2b2	7	6	5	5	5
8	E	5	a2b2	6	6	5	5	6
9	E	5	a2b2	5	6	5	5	6
10	E	5	a2b2	5	5	5	4	5
11	E	5	a2b2	6	6	5	4	5
12	E	5	a2b2	7	6	4	4	5
14	E	5	a2b2	6	5	4	3	5
15	E	5	a2b2	6	5	5	3	5
21	E	4	a2b2	6	5	4	4	7
23	E	5	a2b2	7	7	6	5	6
24	E	5	a2b2	6	7	5	6	6
26	E	5	a2b2	7	6	5	4	6
27	E	5	a2b2	4	6	5	4	5
28	E	5	a2b2	5	5	5	4	5
29	E	5	a2b2	6	6	4	4	6
30	E	5	a2b2	6	6	4	5	6
32	E	5	a2b2	6	5	4	5	7
33	E	5	a2b2	6	5	5	3	3
39	E	5	a2b2	6	6	5	5	6
41	E	5	a2b2	5	6	5	7	7
42	E	5	a2b2	7	7	5	4	4
44	E	5	a2b2	6	6	6	6	6
45	E	5	a2b2	6	5	6	6	6
46	E	5	a2b2	5	6	4	4	6
47	E	5	a2b2	7	6	5	4	7
48	E	5	a2b2	7	6	4	5	7
50	E	5	a2b2	7	6	5	4	5
51	E	5	a2b2	7	5	6	4	6

Elaborado por: Karina Tapia

**Tabla D-15.** Promedio de la valoración en el vino de MANZANA VARIEDAD EMILIA (*Malus communis* - *Reineta Amarilla de Blenheim*) mediante catación: tratamiento a2b3

Catador	Número vino		Tratamiento	Color	Aroma	Dulzor	Acidez	Astringencia	Apreciación Global
2	F	6	a2b3	6	5	6	6	5	6
4	F	6	a2b3	6	6	5	4	4	5
6	F	6	a2b3	7	6	4	5	6	7
7	F	5	a2b3	6	7	5	5	6	6
9	F	6	a2b3	6	5	6	5	4	7
11	F	6	a2b3	7	6	5	6	6	6
12	F	6	a2b3	4	6	4	2	4	3
15	F	6	a2b3	6	5	5	4	4	5
17	F	6	a2b3	6	7	7	6	4	7
18	F	6	a2b3	5	6	4	4	4	5
20	F	6	a2b3	6	6	5	7	4	5
22	F	6	a2b3	5	6	4	4	3	5
24	F	6	a2b3	5	6	6	5	7	7
25	F	6	a2b3	6	6	5	4	4	6
27	F	6	a2b3	6	6	5	4	5	5
29	F	6	a2b3	6	5	5	4	4	5
30	F	6	a2b3	5	5	4	3	2	4
33	F	6	a2b3	6	7	5	4	5	6
35	F	6	a2b3	5	6	4	4	5	4
36	F	6	a2b3	6	6	5	4	6	4
38	F	6	a2b3	6	7	7	6	4	7
40	F	6	a2b3	5	6	4	3	4	4
42	F	6	a2b3	5	7	3	4	4	4
43	F	6	a2b3	5	6	4	4	4	5
45	F	6	a2b3	6	5	5	5	4	5
47	F	6	a2b3	6	6	5	4	4	5
48	F	6	a2b3	6	6	5	4	6	4
51	F	6	a2b3	5	6	4	4	3	5
53	F	6	a2b3	5	6	5	4	4	5
54	F	6	a2b3	6	6	5	4	4	6

Elaborado por: Karina Tapia

**Tabla D-16.** Promedio de la valoración en el vino de MANZANA VARIEDAD EMILIA (*Malus communis* - *Reineta Amarilla de Blenheim*) mediante catación: tratamiento a3b1

Catador	Número vino		Tratamiento	Color	Aroma	Dulzor	Acidez	Astringencia	Apresiasi3n Global
1	G	7	a3b1	6	5	4	4	4	5
5	G	7	a3b1	5	6	4	4	5	4
6	G	7	a3b1	6	6	5	4	6	4
7	G	7	a3b1	6	5	5	4	4	4
9	G	7	a3b1	6	5	5	5	5	6
13	G	7	a3b1	6	7	5	4	5	6
14	G	7	a3b1	7	6	4	6	6	7
15	G	7	a3b1	7	6	5	4	3	4
16	G	7	a3b1	5	5	4	5	4	5
18	G	7	a3b1	4	7	3	2	3	2
19	G	7	a3b1	5	6	4	3	4	4
23	G	7	a3b1	6	6	4	5	7	7
24	G	7	a3b1	6	5	6	6	5	6
25	G	7	a3b1	7	6	5	6	6	6
27	G	7	a3b1	6	7	5	4	5	6
31	G	7	a3b1	6	6	6	6	3	6
32	G	7	a3b1	6	5	6	6	5	6
33	G	7	a3b1	5	6	5	4	4	4
34	G	7	a3b1	6	6	5	4	4	5
36	G	7	a3b1	6	6	6	5	6	5
37	G	7	a3b1	6	6	5	4	4	5
41	G	7	a3b1	6	6	5	7	4	5
42	G	7	a3b1	5	5	5	3	4	3
43	G	7	a3b1	5	5	4	3	2	4
45	G	7	a3b1	7	5	4	6	5	7
49	G	7	a3b1	5	6	4	4	5	5
50	G	7	a3b1	6	6	5	3	4	5
51	G	7	a3b1	6	5	6	5	4	7
52	G	7	a3b1	6	6	4	5	7	7
54	G	7	a3b1	6	6	5	4	5	5

**Elaborado por:** Karina Tapia

**Tabla D-17.** Promedio de la valoración en el vino de MANZANA VARIEDAD EMILIA (*Malus communis* - *Reineta Amarilla de Blenheim*) mediante catación: tratamiento a3b2

Catador	Número vino		Tratamiento	Color	Aroma	Dulzor	Acidez	Astringencia	Apreciación Global
1	H	8	a3b2	5	5	4	4	4	5
2	H	8	a3b2	5	5	5	3	5	4
3	H	8	a3b2	4	5	5	3	3	3
8	H	8	a3b2	4	6	4	4	4	5
9	H	8	a3b2	6	6	4	4	4	4
11	H	8	a3b2	5	6	5	4	4	5
13	H	8	a3b2	5	5	4	3	3	4
15	H	8	a3b2	6	7	5	4	4	5
16	H	8	a3b2	6	6	6	4	5	6
17	H	8	a3b2	5	7	7	6	6	4
19	H	8	a3b2	5	6	6	5	5	5
20	H	8	a3b2	4	6	5	7	4	7
21	H	8	a3b2	4	6	5	3	4	5
26	H	8	a3b2	6	7	5	5	4	6
27	H	8	a3b2	5	5	4	3	3	4
29	H	8	a3b2	5	5	5	3	4	5
31	H	8	a3b2	5	6	4	5	6	6
33	H	8	a3b2	5	6	4	4	4	6
34	H	8	a3b2	7	6	5	4	6	7
35	H	8	a3b2	6	6	5	4	3	4
37	H	8	a3b2	4	6	4	4	4	5
38	H	8	a3b2	7	6	5	5	7	6
39	H	8	a3b2	7	7	5	6	6	6
44	H	8	a3b2	5	5	4	4	4	5
45	H	8	a3b2	6	6	5	6	6	6
47	H	8	a3b2	6	6	5	4	5	4
49	H	8	a3b2	6	6	5	5	6	6
51	H	8	a3b2	6	5	5	5	5	6
52	H	8	a3b2	6	7	5	4	4	6
53	H	8	a3b2	7	6	5	6	6	6

Elaborado por: Karina Tapia

**Tabla D-18.** Promedio de la valoración en el vino de MANZANA VARIEDAD EMILIA  
(*Malus communis* - *Reineta Amarilla de Blenheim*) mediante catación: tratamiento  
a3b3

Catador	Número vino		Tratamiento	Color	Aroma	Dulzor	Acidez	Astringencia	Apreciación Global
	I	9							
3	I	9	a3b3	6	7	5	4	5	6
4	I	9	a3b3	6	6	5	4	5	4
7	I	9	a3b3	6	6	5	3	4	5
8	I	9	a3b3	6	6	5	4	4	5
9	I	9	a3b3	6	6	6	5	6	6
10	I	9	a3b3	4	6	6	4	4	5
14	I	9	a3b3	5	5	3	4	4	4
16	I	9	a3b3	7	6	5	3	5	5
17	I	9	a3b3	6	5	3	5	5	5
18	I	9	a3b3	5	6	5	5	4	6
21	I	9	a3b3	6	5	5	4	4	4
22	I	9	a3b3	7	5	6	4	5	6
25	I	9	a3b3	6	6	6	5	5	6
26	I	9	a3b3	6	6	5	4	5	5
27	I	9	a3b3	5	5	3	4	4	4
28	I	9	a3b3	5	6	5	4	4	3
32	I	9	a3b3	5	5	5	3	5	4
34	I	9	a3b3	6	7	5	4	6	7
35	I	9	a3b3	7	6	4	5	6	7
36	I	9	a3b3	5	6	3	3	4	5
39	I	9	a3b3	4	7	3	2	3	2
40	I	9	a3b3	6	6	4	5	5	5
43	I	9	a3b3	5	5	4	3	3	3
44	I	9	a3b3	6	5	4	4	4	5
45	I	9	a3b3	5	5	6	5	4	4
46	I	9	a3b3	6	7	5	4	6	7
50	I	9	a3b3	6	5	5	4	4	4
52	I	9	a3b3	6	6	4	4	4	4
53	I	9	a3b3	4	6	6	4	4	4
54	I	9	a3b3	7	6	5	6	6	6

Elaborado por: Karina Tapia



**Tabla D-19.** Promedio de la valoración en el vino de MANZANA VARIEDAD EMILIA (*Malus communis* - *Reineta Amarilla de Blenheim*) mediante catación

Tratamientos	Color	Aroma	Dulzor	Acidez	Astringencia	Apreciación Global
a1b1	6,0	5,9	5,0	4,6	5,0	5,4
a1b2	5,6	5,9	4,6	4,4	4,5	5,2
a1b3	5,4	5,7	4,6	4,3	4,6	4,7
a2b1	6,0	5,9	4,9	4,5	4,7	5,7
a2b2	5,6	5,9	4,8	4,3	4,6	5,3
a2b3	5,7	6,0	4,9	4,4	4,4	5,3
a3b1	5,8	5,8	4,8	4,5	4,6	5,2
a3b2	5,4	5,9	4,8	4,4	4,6	5,2
a3b3	5,7	5,8	4,7	4,1	4,6	4,9

**Elaborado por:** Karina Tapia

# **ANEXO E**

## **ANALISIS ESTADISTICO**

### **DEL VINO DE MANZANA VARIEDAD EMILIA**

**(*Malus communis* - *Reineta Amarilla de  
Blenheim*)**

**Tabla E-1. Análisis de varianza para los sólidos solubles (° Brix) durante la etapa de fermentación del vino de MANZANA VARIEDAD EMILIA (*Malus communis* - Reineta Amarilla de Blenheim)**

Analysis of Variance for SolidosSolubles - Type III Sums of Squares

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
MAIN EFFECTS					
A:Tratamientos	74,4782	2	37,2391	1,49	0,2353
RESIDUAL	1352,93	54	25,0542		
TOTAL (CORRECTED)	1427,4	56			

All F-ratios are based on the residual mean square error.

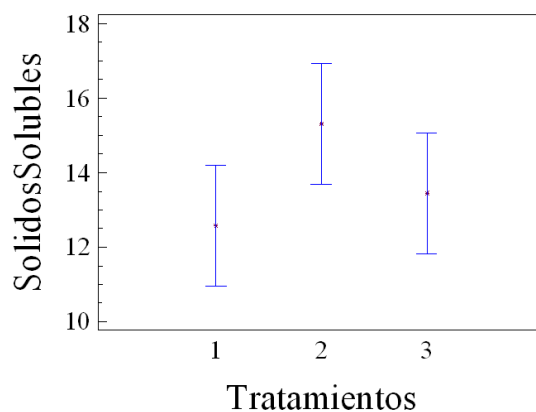
The StatAdvisor

The ANOVA table decomposes the variability of SolidosSolubles into contributions due to various factors. Since Type III sums of squares (the default) have been chosen, the contribution of each factor is measured having removed the effects of all other factors. The P-values test the statistical significance of each of the factors. Since no P-values are less than 0,05, none of the factors have a statistically significant effect on SolidosSolubles at the 95,0% confidence level.

**Elaborado por:** Karina Tapia

**Gráfico E-1. Diferencia mínima significativa sólidos solubles**

Means and 95,0 Percent LSD Intervals



**Elaborado por:** Karina Tapia

**Tabla E-2. Análisis de varianza para el pH durante la etapa de fermentación del vino de MANZANA VARIEDAD EMILIA (*Malus communis* - Reineta Amarilla de Blenheim)**

Analysis of Variance for pH - Type III Sums of Squares

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
MAIN EFFECTS					
A:Tratamientos	0,301909	2	0,150954	1,09	0,3439
RESIDUAL	7,48698	54	0,138648		
TOTAL (CORRECTED)	7,78889	56			

All F-ratios are based on the residual mean square error.

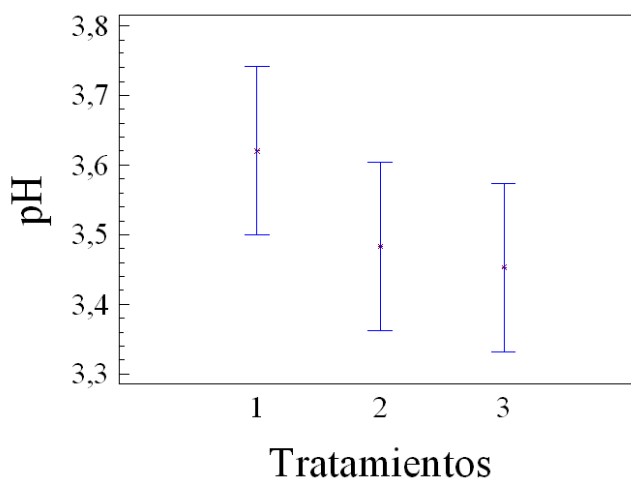
The StatAdvisor

The ANOVA table decomposes the variability of pH into contributions due to various factors. Since Type III sums of squares (the default) have been chosen, the contribution of each factor is measured having removed the effects of all other factors. The P-values test the statistical significance of each of the factors. Since no P-values are less than 0,05, none of the factors have a statistically significant effect on pH at the 95,0% confidence level.

**Elaborado por: Karina Tapia**

**Grafico E-2. Diferencia mínima significativa pH**

**Means and 95,0 Percent LSD Intervals**



**Elaborado por: Karina Tapia**

**Tabla E-3. Análisis de varianza para el acidez (gr ácido málico/100ml de vino) durante la etapa de fermentación del vino de MANZANA VARIEDAD EMILIA (*Malus communis* - *Reineta Amarilla* de Blenheim)**

Analysis of Variance for Acidez - Type III Sums of Squares

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
MAIN EFFECTS					
A:Formulacion	0,00115754	2	0,000578771	1,03	0,3698
RESIDUAL	0,0186246	33	0,000564383		
TOTAL (CORRECTED)	0,0197822	35			

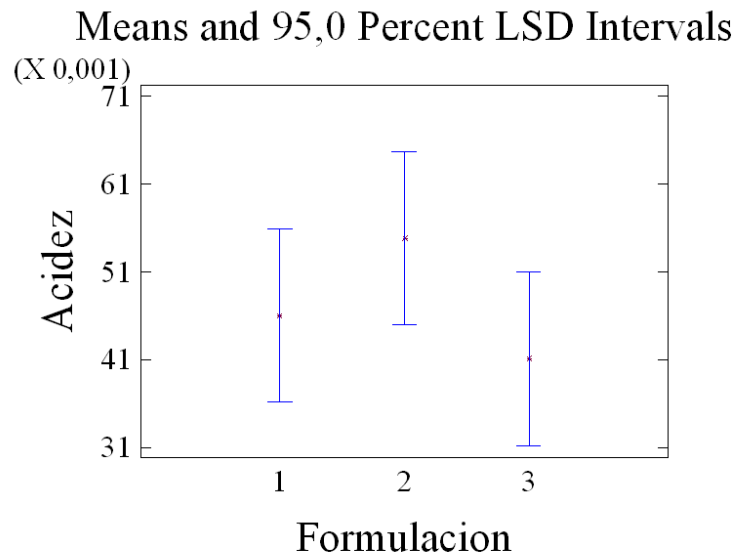
All F-ratios are based on the residual mean square error.

The StatAdvisor

The ANOVA table decomposes the variability of Acidez into contributions due to various factors. Since Type III sums of squares (the default) have been chosen, the contribution of each factor is measured having removed the effects of all other factors. The P-values test the statistical significance of each of the factors. Since no P-values are less than 0,05, none of the factors have a statistically significant effect on Acidez at the 95,0% confidence level.

**Elaborado por: Karina Tapia**

**Grafico E-3. Diferencia mínima significativa acidez**



**Elaborado por: Karina Tapia**

**Tabla E-4. Análisis de varianza para la absorbancia a 420 nm (UA) registrado durante la etapa de fermentación del vino de MANZANA VARIEDAD EMILIA (*Malus communis* - *Reineta Amarilla de Blenheim*)**

Analysis of Variance for Absorbancia - Type III Sums of Squares

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
MAIN EFFECTS					
A:Formulacion	0,0867584	2	0,0433792	17,55	0,0000
RESIDUAL	0,0815599	33	0,00247151		
TOTAL (CORRECTED)	0,168318	35			

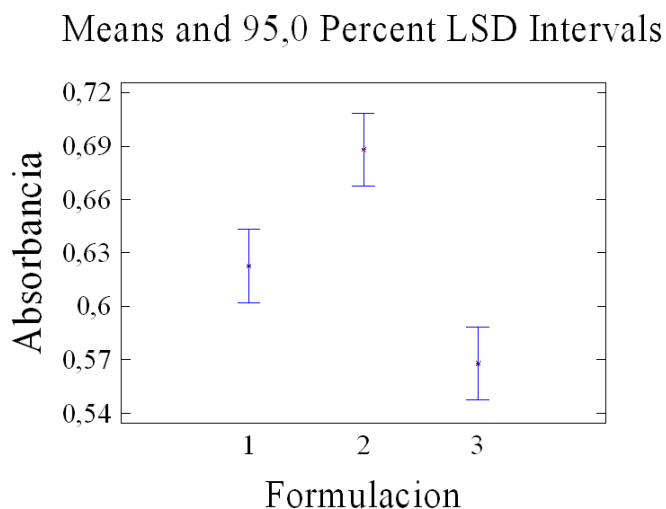
All F-ratios are based on the residual mean square error.

The StatAdvisor

The ANOVA table decomposes the variability of Absorbancia into contributions due to various factors. Since Type III sums of squares (the default) have been chosen, the contribution of each factor is measured having removed the effects of all other factors. The P-values test the statistical significance of each of the factors. Since one P-value is less than 0,05, this factor has a statistically significant effect on Absorbancia at the 95,0% confidence level.

**Elaborado por: Karina Tapia**

**Grafico E-4. Diferencia mínima significativa absorbancia**



**Elaborado por: Karina Tapia**

**Tabla E-5. Análisis de varianza para sólidos solubles (° Brix) registrado durante la etapa de maduración del vino de MANZANA VARIEDAD EMILIA (*Malus communis* - Reineta Amarilla de Blenheim)**

Analysis of Variance for Solidos Solubles - Type III Sums of Squares

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
MAIN EFFECTS					
A:Formulacion	7,31033	2	3,65517	121,17	0,0000
RESIDUAL	0,362	12	0,0301667		
TOTAL (CORRECTED)	7,67233	14			

All F-ratios are based on the residual mean square error.

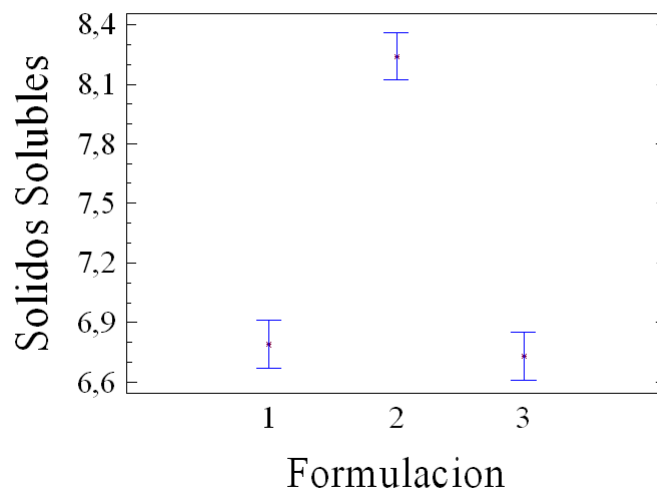
The StatAdvisor

The ANOVA table decomposes the variability of Solidos Solubles into contributions due to various factors. Since Type III sums of squares (the default) have been chosen, the contribution of each factor is measured having removed the effects of all other factors. The P-values test the statistical significance of each of the factors. Since one P-value is less than 0,05, this factor has a statistically significant effect on Solidos Solubles at the 95,0% confidence level.

**Elaborado por: Karina Tapia**

**Grafico E-5. Diferencia mínima significativa sólidos solubles**

Means and 95,0 Percent LSD Intervals



**Elaborado por: Karina Tapia**

**Tabla E-6. Análisis de varianza para el pH registrado durante la etapa de maduración del vino de MANZANA VARIEDAD EMILIA (*Malus communis* - *Reineta Amarilla de Blenheim*)**

ANOVA Table for pH by Tratamientos

Analysis of Variance					
Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
Between groups	0,009	2	0,0045		
Within groups	0,0	12	0,0		
Total (Corr.)	0,009	14			

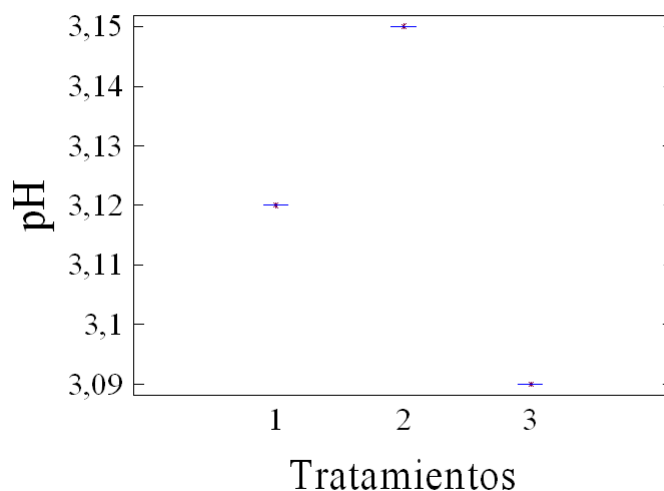
The StatAdvisor

The ANOVA table decomposes the variance of pH into two components: a between-group component and a within-group component. The F-ratio, which in this case equals , is a ratio of the between-group estimate to the within-group estimate. Since the P-value of the F-test is less than 0,05, there is a statistically significant difference between the mean pH from one level of Tratamientos to another at the 95,0% confidence level. To determine which means are significantly different from which others, select Multiple Range Tests from the list of Tabular Options.

**Elaborado por:** Karina Tapia

**Grafico E-6. Diferencia mínima significativa pH**

Means and 95,0 Percent LSD Intervals



**Elaborado por:** Karina Tapia



**Tabla E-7. Análisis de varianza para la acidez (gr ácido málico/100ml de vino) registrado durante la etapa de maduración del vino de MANZANA VARIEDAD EMILIA (*Malus communis* - *Reineta Amarilla* de Blenheim)**

Analysis of Variance for Acidez - Type III Sums of Squares

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
-----					
MAIN EFFECTS					
A:Formulacion	0,0014599	2	0,00072995	2136,44	0,0000
RESIDUAL	0,0000041	12	3,41667E-7		
-----					
TOTAL (CORRECTED)	0,001464	14			
-----					

All F-ratios are based on the residual mean square error.

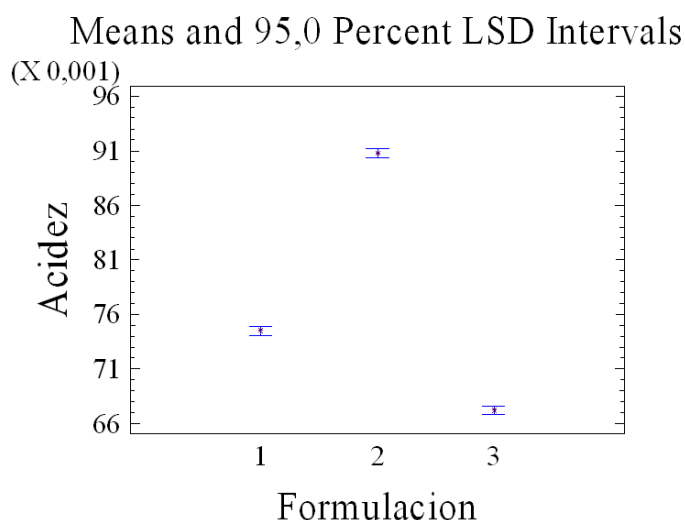
The StatAdvisor

-----

The ANOVA table decomposes the variability of Acidez into contributions due to various factors. Since Type III sums of squares (the default) have been chosen, the contribution of each factor is measured having removed the effects of all other factors. The P-values test the statistical significance of each of the factors. Since one P-value is less than 0,05, this factor has a statistically significant effect on Acidez at the 95,0% confidence level.

**Elaborado por: Karina Tapia**

**Grafico E-7. Diferencia mínima significativa acidez**



**Elaborado por: Karina Tapia**

**Tabla E-8. Análisis de varianza para la absorbancia a 420nm (UA) registrado durante la etapa de maduración del vino de MANZANA VARIEDAD EMILIA (*Malus communis* - Reineta Amarilla de Blenheim)**

Analysis of Variance for Absorbancia - Type III Sums of Squares

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
MAIN EFFECTS					
A:Formulacion	0,0867584	2	0,0433792	17,55	0,0000
RESIDUAL	0,0815599	33	0,00247151		
TOTAL (CORRECTED)	0,168318	35			

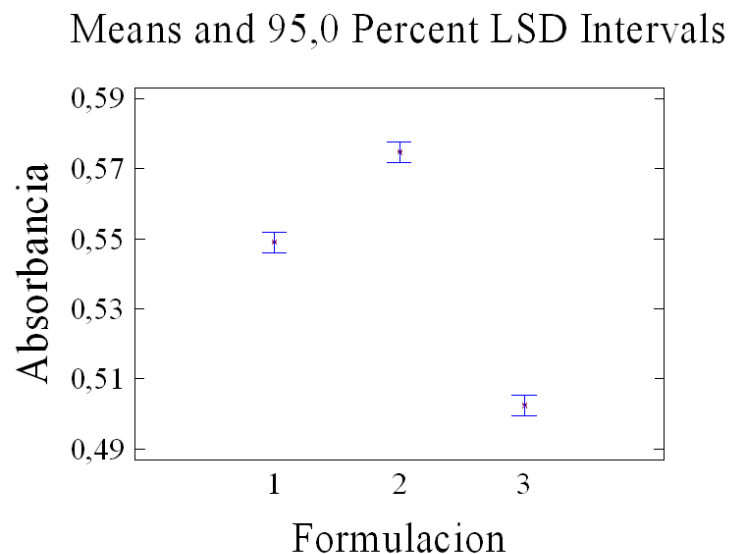
All F-ratios are based on the residual mean square error.

The StatAdvisor

The ANOVA table decomposes the variability of Absorbancia into contributions due to various factors. Since Type III sums of squares (the default) have been chosen, the contribution of each factor is measured having removed the effects of all other factors. The P-values test the statistical significance of each of the factors. Since one P-value is less than 0,05, this factor has a statistically significant effect on Absorbancia at the 95,0% confidence level.

**Elaborado por: Karina Tapia**

**Grafico E-8. Diferencia mínima significativa absorbancia**



**Elaborado por: Karina Tapia**

**Tabla E-9. Análisis de varianza de la valoración en el vino de MANZANA  
VARIEDAD EMILIA (*Malus communis* - *Reineta Amarilla* de Blenheim)  
mediante catación: Color**

Analysis of Variance for Color - Type III Sums of Squares

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
MAIN EFFECTS					
A:Tratamientos	9,7825	8	1,22281	1,80	0,0789
B:Catadores	28,6977	53	0,541465	0,80	0,8357
RESIDUAL	141,418	208	0,679892		
TOTAL (CORRECTED)	179,485	269			

All F-ratios are based on the residual mean square error.

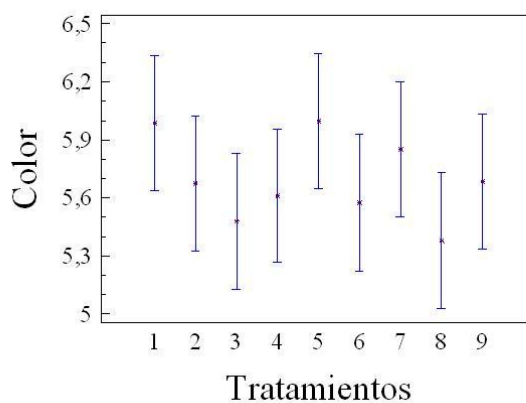
The StatAdvisor

The ANOVA table decomposes the variability of Color into contributions due to various factors. Since Type III sums of squares (the default) have been chosen, the contribution of each factor is measured having removed the effects of all other factors. The P-values test the statistical significance of each of the factors. Since no P-values are less than 0,05, none of the factors have a statistically significant effect on Color at the 95,0% confidence level.

**Elaborado por: Karina Tapia**

**Grafico E-9. Prueba de Tukey atributo color**

Means and 95,0 Percent Tukey HSD Intervals



**Elaborado por: Karina Tapia**

**Tabla E-9.1. Prueba de Tukey de la valoración en el vino de MANZANA  
 VARIEDAD EMILIA (*Malus communis* - *Reineta Amarilla* de Blenheim)  
 mediante catación: Color**

Multiple Range Tests for Color by Tratamientos

---

Method: 95,0 percent Tukey HSD			
Tratamientos	Count	LS Mean	Homogeneous Groups
8	30	5,37851	X
3	30	5,4779	X
6	29	5,57622	X
4	31	5,60935	X
2	30	5,6748	X
9	30	5,68531	X
7	30	5,85112	X
1	30	5,98446	X
5	30	5,99456	X

---

Contrast	Difference	+/- Limits
1 - 2	0,309656	0,667353
1 - 3	0,506557	0,667353
1 - 4	0,375105	0,661949
1 - 5	-0,0101032	0,667353
1 - 6	0,408239	0,673081
1 - 7	0,133333	0,667353
1 - 8	0,605952	0,667353
1 - 9	0,29915	0,667353
2 - 3	0,196901	0,667353
2 - 4	0,0654495	0,661949
2 - 5	-0,319759	0,667353
2 - 6	0,098583	0,673081
2 - 7	-0,176323	0,667353
2 - 8	0,296296	0,667353
2 - 9	-0,0105062	0,667353
3 - 4	-0,131452	0,661949
3 - 5	-0,51666	0,667353
3 - 6	-0,0983182	0,673081
3 - 7	-0,373224	0,667353
3 - 8	0,0993951	0,667353
3 - 9	-0,207407	0,667353
4 - 5	-0,385209	0,661949
4 - 6	0,0331335	0,667724
4 - 7	-0,241772	0,661949
4 - 8	0,230847	0,661949
4 - 9	-0,0759558	0,661949
5 - 6	0,418342	0,673081
5 - 7	0,143437	0,667353
5 - 8	0,616055	0,667353
5 - 9	0,309253	0,667353
6 - 7	-0,274906	0,673081
6 - 8	0,197713	0,673081
6 - 9	-0,109089	0,673081
7 - 8	0,472619	0,667353
7 - 9	0,165816	0,667353
8 - 9	-0,306803	0,667353

---

\* denotes a statistically significant difference.

The StatAdvisor

This table applies a multiple comparison procedure to determine which means are significantly different from which others. The bottom half of the output shows the estimated difference between each pair of means. There are no statistically significant differences between any pair of means at the 95,0% confidence level. At the top of the page, one homogenous group is identified by a column of X's. Within each column, the levels containing X's form a group of means within which there are no statistically significant differences. The method currently being used to discriminate among the means is Tukey's honestly significant difference (HSD) procedure. With this method, there is a 5,0% risk of calling one or more pairs significantly different when their actual difference equals 0. NOTE: the intervals are not exact since the number of observations at each level is not the same. You might consider using the Bonferroni procedure instead.

Elaborado por: Karina Tapia

**Tabla E-9.2. Prueba LSD de la valoración en el vino de MANZANA VARIEDAD EMILIA (*Malus communis* - *Reineta Amarilla de Blenheim*) mediante catación: Color**

Multiple Range Tests for Color by Tratamientos

```

-----
Method: 95,0 percent LSD
Tratamientos  Count      LS Mean      Homogeneous Groups
-----
8              30        5,37851      X
3              30        5,47779      XX
6              29        5,57622      XXX
4              31        5,60935      XXX
2              30        5,6748      XXX
9              30        5,68531      XXX
7              30        5,85112      XX
1              30        5,98446      X
5              30        5,99456      X
-----

Contrast      Difference      +/- Limits
-----
1 - 2          0,309656      0,419718
1 - 3          *0,506557      0,419718
1 - 4          0,375105      0,416319
1 - 5          -0,0101032    0,419718
1 - 6          0,408239      0,423321
1 - 7          0,133333      0,419718
1 - 8          *0,605952      0,419718
1 - 9          0,29915       0,419718
2 - 3          0,196901      0,419718
2 - 4          0,0654495     0,416319
2 - 5          -0,319759     0,419718
2 - 6          0,098583      0,423321
2 - 7          -0,176323     0,419718
2 - 8          0,296296      0,419718
2 - 9          -0,0105062    0,419718
3 - 4          -0,131452     0,416319
3 - 5          *-0,51666     0,419718
3 - 6          -0,0983182    0,423321
3 - 7          -0,373224     0,419718
3 - 8          0,0993951     0,419718
3 - 9          -0,207407     0,419718
4 - 5          -0,385209     0,416319
4 - 6          0,0331335     0,419951
4 - 7          -0,241772     0,416319
4 - 8          0,230847      0,416319
4 - 9          -0,0759558    0,416319
5 - 6          0,418342      0,423321
5 - 7          0,143437      0,419718
5 - 8          *0,616055     0,419718
5 - 9          0,309253      0,419718
6 - 7          -0,274906     0,423321
6 - 8          0,197713      0,423321
6 - 9          -0,109089     0,423321
7 - 8          *0,472619     0,419718
7 - 9          0,165816      0,419718
8 - 9          -0,306803     0,419718
-----

```

\* denotes a statistically significant difference.

The StatAdvisor

```

-----
This table applies a multiple comparison procedure to determine
which means are significantly different from which others. The bottom
half of the output shows the estimated difference between each pair of
means. An asterisk has been placed next to 5 pairs, indicating that
these pairs show statistically significant differences at the 95,0%
confidence level. At the top of the page, 3 homogenous groups are
identified using columns of X's. Within each column, the levels
containing X's form a group of means within which there are no
statistically significant differences. The method currently being
used to discriminate among the means is Fisher's least significant
difference (LSD) procedure. With this method, there is a 5,0% risk of
calling each pair of means significantly different when the actual
difference equals 0.

```

**Tabla E-10. Análisis de varianza de la valoración en el vino de MANZANA VARIEDAD EMILIA (*Malus communis* - *Reineta Amarilla de Blenheim*) mediante catación: Aroma**

Analysis of Variance for Aroma - Type III Sums of Squares

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
MAIN EFFECTS					
A:Tratamientos	2,01291	8	0,251614	0,71	0,6815
B:Catadores	34,8019	53	0,656639	1,86	0,0012
RESIDUAL	73,5871	208	0,353784		
TOTAL (CORRECTED)	110,152	269			

All F-ratios are based on the residual mean square error.

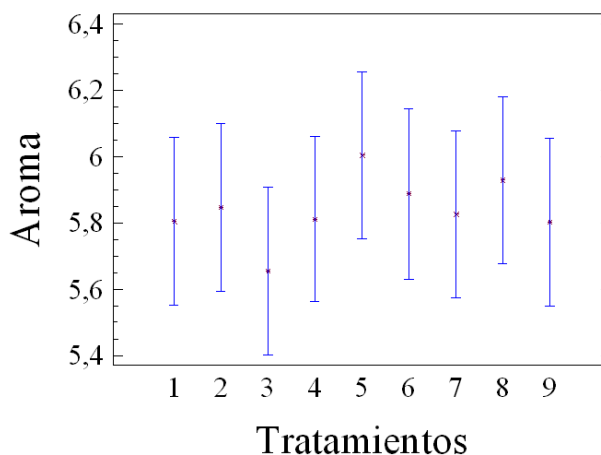
The StatAdvisor

The ANOVA table decomposes the variability of Aroma into contributions due to various factors. Since Type III sums of squares (the default) have been chosen, the contribution of each factor is measured having removed the effects of all other factors. The P-values test the statistical significance of each of the factors. Since one P-value is less than 0,05, this factor has a statistically significant effect on Aroma at the 95,0% confidence level.

Elaborado por: Karina Tapia

**Grafico E-10. Prueba de Tukey atributo aroma**

Means and 95,0 Percent Tukey HSD Intervals



Elaborado por: Karina Tapia

**Tabla E-10.1. Prueba de Tukey de la valoración en el vino de MANZANA VARIEDAD EMILIA (*Malus communis* - *Reineta Amarilla* de Blenheim) mediante catación: Aroma**

Multiple Range Tests for Aroma by Tratamientos

Method: 95,0 percent Tukey HSD			
Tratamientos	Count	LS Mean	Homogeneous Groups
3	30	5,65527	X
9	30	5,80342	X
1	30	5,80484	X
4	31	5,81132	X
7	30	5,82706	X
2	30	5,84702	X
6	29	5,88892	X
8	30	5,9285	X
5	30	6,00293	X

Contrast	Difference	+/- Limits
1 - 2	-0,0421806	0,481398
1 - 3	0,149567	0,481398
1 - 4	-0,00648091	0,4775
1 - 5	-0,198092	0,481398
1 - 6	-0,0840821	0,485531
1 - 7	-0,0222222	0,481398
1 - 8	-0,123662	0,481398
1 - 9	0,00141934	0,481398
2 - 3	0,191748	0,481398
2 - 4	0,0356997	0,4775
2 - 5	-0,155911	0,481398
2 - 6	-0,0419015	0,485531
2 - 7	0,0199584	0,481398
2 - 8	-0,0814815	0,481398
2 - 9	0,0435999	0,481398
3 - 4	-0,156048	0,4775
3 - 5	-0,347659	0,481398
3 - 6	-0,23365	0,485531
3 - 7	-0,17179	0,481398
3 - 8	-0,27323	0,481398
3 - 9	-0,148148	0,481398
4 - 5	-0,191611	0,4775
4 - 6	-0,0776012	0,481666
4 - 7	-0,0157413	0,4775
4 - 8	-0,117181	0,4775
4 - 9	0,00790025	0,4775
5 - 6	0,11401	0,485531
5 - 7	0,175869	0,481398
5 - 8	0,0744296	0,481398
5 - 9	0,199511	0,481398
6 - 7	0,0618599	0,485531
6 - 8	-0,03958	0,485531
6 - 9	0,0855014	0,485531
7 - 8	-0,10144	0,481398
7 - 9	0,0236416	0,481398
8 - 9	0,125081	0,481398

\* denotes a statistically significant difference.

The StatAdvisor

This table applies a multiple comparison procedure to determine which means are significantly different from which others. The bottom half of the output shows the estimated difference between each pair of means. There are no statistically significant differences between any pair of means at the 95,0% confidence level. At the top of the page, one homogenous group is identified by a column of X's. Within each column, the levels containing X's form a group of means within which there are no statistically significant differences. The method currently being used to discriminate among the means is Tukey's honestly significant difference (HSD) procedure. With this method,

**Tabla E-10.2. Prueba LSD de la valoración en el vino de MANZANA  
VARIEDAD EMILIA (*Malus communis* - *Reineta Amarilla* de Blenheim)  
mediante catación: Aroma**

Multiple Range Tests for Aroma by Tratamientos

```
-----
Method: 95,0 percent LSD
Tratamientos  Count  LS Mean  Homogeneous Groups
-----
3              30      5,65527      X
9              30      5,80342      XX
1              30      5,80484      XX
4              31      5,81132      XX
7              30      5,82706      XX
2              30      5,84702      XX
6              29      5,88892      XX
8              30      5,9285      XX
5              30      6,00293      X
-----

Contrast      Difference      +/- Limits
-----
1 - 2          -0,0421806      0,302766
1 - 3          0,149567        0,302766
1 - 4          -0,00648091     0,300314
1 - 5          -0,198092       0,302766
1 - 6          -0,0840821      0,305365
1 - 7          -0,0222222      0,302766
1 - 8          -0,123662       0,302766
1 - 9          0,00141934     0,302766
2 - 3          0,191748        0,302766
2 - 4          0,0356997       0,300314
2 - 5          -0,155911       0,302766
2 - 6          -0,0419015      0,305365
2 - 7          0,0199584       0,302766
2 - 8          -0,0814815     0,302766
2 - 9          0,0435999       0,302766
3 - 4          -0,156048       0,300314
3 - 5          *-0,347659      0,302766
3 - 6          -0,23365        0,305365
3 - 7          -0,17179        0,302766
3 - 8          -0,27323        0,302766
3 - 9          -0,148148       0,302766
4 - 5          -0,191611       0,300314
4 - 6          -0,0776012     0,302934
4 - 7          -0,0157413     0,300314
4 - 8          -0,117181       0,300314
4 - 9          0,00790025     0,300314
5 - 6          0,11401         0,305365
5 - 7          0,175869        0,302766
5 - 8          0,0744296       0,302766
5 - 9          0,199511        0,302766
6 - 7          0,0618599       0,305365
6 - 8          -0,03958        0,305365
6 - 9          0,0855014       0,305365
7 - 8          -0,10144        0,302766
7 - 9          0,0236416       0,302766
8 - 9          0,125081        0,302766
-----
```

\* denotes a statistically significant difference.

The StatAdvisor

This table applies a multiple comparison procedure to determine which means are significantly different from which others. The bottom half of the output shows the estimated difference between each pair of means. An asterisk has been placed next to 1 pair, indicating that this pair shows a statistically significant difference at the 95,0% confidence level. At the top of the page, 2 homogenous groups are identified using columns of X's. Within each column, the levels containing X's form a group of means within which there are no statistically significant differences. The method currently being used to discriminate among the means is Fisher's least significant difference (LSD) procedure. With this method, there is a 5,0% risk of calling each pair of means significantly different when the actual difference equals 0.



**Tabla E-11. Análisis de varianza de la valoración en el vino de MANZANA  
VARIEDAD EMILIA (*Malus communis* - *Reineta Amarilla de Blenheim*)  
mediante catación: Dulzor**

Analysis of Variance for Dulzor - Type III Sums of Squares

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
MAIN EFFECTS					
A:Tratamientos	3,87449	8	0,484312	0,85	0,5623
B:Catadores	49,1948	53	0,928204	1,62	0,0089
RESIDUAL	118,926	208	0,571757		
TOTAL (CORRECTED)	172,967	269			

All F-ratios are based on the residual mean square error.

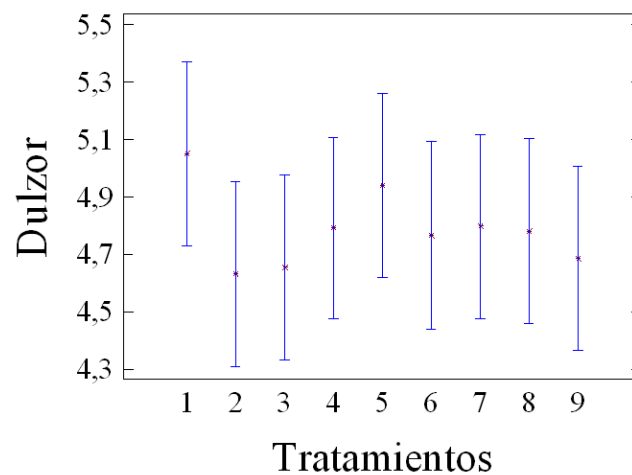
The StatAdvisor

The ANOVA table decomposes the variability of Dulzor into contributions due to various factors. Since Type III sums of squares (the default) have been chosen, the contribution of each factor is measured having removed the effects of all other factors. The P-values test the statistical significance of each of the factors. Since one P-value is less than 0,05, this factor has a statistically significant effect on Dulzor at the 95,0% confidence level.

**Elaborado por: Karina Tapia**

**Grafico E-11. Prueba de Tukey atributo dulzor**

Means and 95,0 Percent Tukey HSD Intervals



**Elaborado por: Karina Tapia**

**Tabla E-11.1. Prueba de Tukey de la valoración en el vino de MANZANA VARIEDAD EMILIA (*Malus communis* - *Reineta Amarilla de Blenheim*) mediante catación: Dulzor**

Multiple Range Tests for Dulzor by Tratamientos

```
-----
Method: 95,0 percent Tukey HSD
Tratamientos  Count  LS Mean  Homogeneous Groups
-----
```

Tratamientos	Count	LS Mean	Homogeneous Groups
2	30	4,63214	X
3	30	4,65566	X
9	30	4,68529	X
6	29	4,76564	X
8	30	4,78029	X
4	31	4,79309	X
7	30	4,79749	X
5	30	4,94015	X
1	30	5,04934	X

```
-----
Contrast  Difference  +/- Limits
-----
```

Contrast	Difference	+/- Limits
1 - 2	0,417197	0,611986
1 - 3	0,393682	0,611986
1 - 4	0,256248	0,60703
1 - 5	0,109186	0,611986
1 - 6	0,283702	0,617239
1 - 7	0,251852	0,611986
1 - 8	0,269049	0,611986
1 - 9	0,364052	0,611986
2 - 3	-0,0235149	0,611986
2 - 4	-0,160949	0,60703
2 - 5	-0,308011	0,611986
2 - 6	-0,133495	0,617239
2 - 7	-0,165345	0,611986
2 - 8	-0,148148	0,611986
2 - 9	-0,0531446	0,611986
3 - 4	-0,137434	0,60703
3 - 5	-0,284496	0,611986
3 - 6	-0,10998	0,617239
3 - 7	-0,14183	0,611986
3 - 8	-0,124633	0,611986
3 - 9	-0,0296296	0,611986
4 - 5	-0,147062	0,60703
4 - 6	0,0274536	0,612326
4 - 7	-0,00439632	0,60703
4 - 8	0,0128006	0,60703
4 - 9	0,107804	0,60703
5 - 6	0,174516	0,617239
5 - 7	0,142666	0,611986
5 - 8	0,159863	0,611986
5 - 9	0,254866	0,611986
6 - 7	-0,0318499	0,617239
6 - 8	-0,014653	0,617239
6 - 9	0,0803506	0,617239
7 - 8	0,0171969	0,611986
7 - 9	0,1122	0,611986
8 - 9	0,0950036	0,611986

\* denotes a statistically significant difference.

The StatAdvisor

-----

This table applies a multiple comparison procedure to determine which means are significantly different from which others. The bottom half of the output shows the estimated difference between each pair of means. There are no statistically significant differences between any pair of means at the 95,0% confidence level. At the top of the page, one homogenous group is identified by a column of X's. Within each column, the levels containing X's form a group of means within which there are no statistically significant differences. The method currently being used to discriminate among the means is Tukey's honestly significant difference (HSD) procedure. With this method, there is a 5,0% risk of calling one or more pairs significantly different when their actual difference equals 0. NOTE: the intervals are not exact since the number of observations at each level is not the same. You might consider using the Bonferroni procedure instead.

**Tabla E-11.2. Prueba LSD de la valoración en el vino de MANZANA  
 VARIEDAD EMILIA (*Malus communis* - *Reineta Amarilla de Blenheim*)  
 mediante catación: Dulzor**

Multiple Range Tests for Dulzor by Tratamientos

Method: 95,0 percent LSD			
Tratamientos	Count	LS Mean	Homogeneous Groups
2	30	4,63214	X
3	30	4,65566	X
9	30	4,68529	XX
6	29	4,76564	XX
8	30	4,78029	XX
4	31	4,79309	XX
7	30	4,79749	XX
5	30	4,94015	XX
1	30	5,04934	X

Contrast	Difference	+/- Limits
1 - 2	*0,417197	0,384896
1 - 3	*0,393682	0,384896
1 - 4	0,256248	0,381779
1 - 5	0,109186	0,384896
1 - 6	0,283702	0,3882
1 - 7	0,251852	0,384896
1 - 8	0,269049	0,384896
1 - 9	0,364052	0,384896
2 - 3	-0,0235149	0,384896
2 - 4	-0,160949	0,381779
2 - 5	-0,308011	0,384896
2 - 6	-0,133495	0,3882
2 - 7	-0,165345	0,384896
2 - 8	-0,148148	0,384896
2 - 9	-0,0531446	0,384896
3 - 4	-0,137434	0,381779
3 - 5	-0,284496	0,384896
3 - 6	-0,10998	0,3882
3 - 7	-0,14183	0,384896
3 - 8	-0,124633	0,384896
3 - 9	-0,0296296	0,384896
4 - 5	-0,147062	0,381779
4 - 6	0,0274536	0,38511
4 - 7	-0,00439632	0,381779
4 - 8	0,0128006	0,381779
4 - 9	0,107804	0,381779
5 - 6	0,174516	0,3882
5 - 7	0,142666	0,384896
5 - 8	0,159863	0,384896
5 - 9	0,254866	0,384896
6 - 7	-0,0318499	0,3882
6 - 8	-0,014653	0,3882
6 - 9	0,0803506	0,3882
7 - 8	0,0171969	0,384896
7 - 9	0,1122	0,384896
8 - 9	0,0950036	0,384896

\* denotes a statistically significant difference.

The StatAdvisor

This table applies a multiple comparison procedure to determine which means are significantly different from which others. The bottom half of the output shows the estimated difference between each pair of means. An asterisk has been placed next to 2 pairs, indicating that these pairs show statistically significant differences at the 95,0% confidence level. At the top of the page, 2 homogenous groups are identified using columns of X's. Within each column, the levels containing X's form a group of means within which there are no statistically significant differences. The method currently being used to discriminate among the means is Fisher's least significant difference (LSD) procedure. With this method, there is a 5,0% risk of calling each pair of means significantly different when the actual difference equals 0.

**Tabla E-12. Análisis de varianza de la valoración en el vino de MANZANA VARIEDAD EMILIA (*Malus communis* - Reineta Amarilla de Blenheim) mediante catación: Acidez**

Analysis of Variance for Acidez - Type III Sums of Squares

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
MAIN EFFECTS					
A:Taratamientos	8,47889	8	1,05986	1,25	0,2730
B:Catadores	88,2269	53	1,66466	1,96	0,0004
RESIDUAL	176,721	208	0,849621		
TOTAL (CORRECTED)	271,467	269			

All F-ratios are based on the residual mean square error.

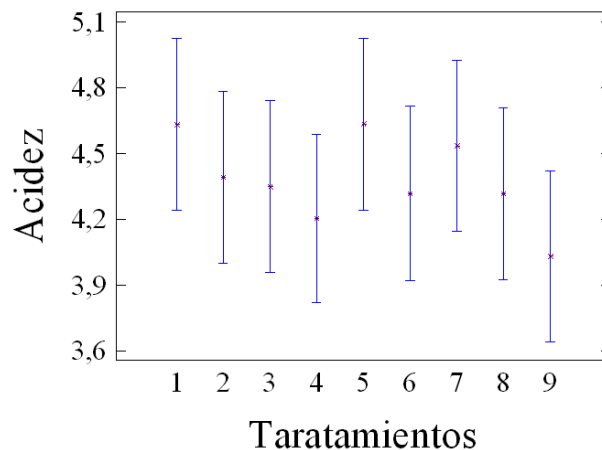
The StatAdvisor

The ANOVA table decomposes the variability of Acidez into contributions due to various factors. Since Type III sums of squares (the default) have been chosen, the contribution of each factor is measured having removed the effects of all other factors. The P-values test the statistical significance of each of the factors. Since one P-value is less than 0,05, this factor has a statistically significant effect on Acidez at the 95,0% confidence level.

**Elaborado por: Karina Tapia**

**Grafico E-12. Prueba de Tukey atributo acidez**

Means and 95,0 Percent Tukey HSD Intervals



**Elaborado por: Karina Tapia**

**Tabla E-12.1. Prueba de Tukey de la valoración en el vino de MANZANA  
 VARIEDAD EMILIA (*Malus communis* - *Reineta Amarilla de Blenheim*)  
 mediante catación: acidez**

Multiple Range Tests for Acidez by Taratamientos

Method: 95,0 percent Tukey HSD			
Taratamientos	Count	LS Mean	Homogeneous Groups
9	30	4,02921	X
4	31	4,20244	X
8	30	4,31575	X
6	29	4,31688	X
3	30	4,34772	X
2	30	4,38982	X
7	30	4,5361	X
1	30	4,6324	X
5	30	4,63348	X

Contrast	Difference	+/- Limits
1 - 2	0,242575	0,746016
1 - 3	0,284674	0,746016
1 - 4	0,429955	0,739975
1 - 5	-0,00108392	0,746016
1 - 6	0,315515	0,75242
1 - 7	0,0962963	0,746016
1 - 8	0,316649	0,746016
1 - 9	0,603193	0,746016
2 - 3	0,0420993	0,746016
2 - 4	0,18738	0,739975
2 - 5	-0,243659	0,746016
2 - 6	0,0729397	0,75242
2 - 7	-0,146279	0,746016
2 - 8	0,0740741	0,746016
2 - 9	0,360618	0,746016
3 - 4	0,14528	0,739975
3 - 5	-0,285758	0,746016
3 - 6	0,0308404	0,75242
3 - 7	-0,188378	0,746016
3 - 8	0,0319748	0,746016
3 - 9	0,318519	0,746016
4 - 5	-0,431039	0,739975
4 - 6	-0,11444	0,746431
4 - 7	-0,333658	0,739975
4 - 8	-0,113305	0,739975
4 - 9	0,173238	0,739975
5 - 6	0,316599	0,75242
5 - 7	0,0973802	0,746016
5 - 8	0,317733	0,746016
5 - 9	0,604277	0,746016
6 - 7	-0,219218	0,75242
6 - 8	0,00113439	0,75242
6 - 9	0,287678	0,75242
7 - 8	0,220353	0,746016
7 - 9	0,506897	0,746016
8 - 9	0,286544	0,746016

\* denotes a statistically significant difference.

The StatAdvisor

This table applies a multiple comparison procedure to determine which means are significantly different from which others. The bottom half of the output shows the estimated difference between each pair of means. There are no statistically significant differences between any pair of means at the 95,0% confidence level. At the top of the page, one homogenous group is identified by a column of X's. Within each column, the levels containing X's form a group of means within which there are no statistically significant differences. The method currently being used to discriminate among the means is Tukey's honestly significant difference (HSD) procedure. With this method, there is a 5,0% risk of calling one or more pairs significantly different when their actual difference equals 0. NOTE: the intervals are not exact since the number of observations at each level is not the same. You might consider using the Bonferroni procedure instead.

**Tabla E-12.2. Prueba LSD de la valoración en el vino de MANZANA VARIEDAD EMILIA (*Malus communis* - *Reineta Amarilla* de Blenheim) mediante catación: acidez**

Multiple Range Tests for Acidez by Tratamientos

-----

Method: 95.0 percent LSD

Taratamientos	Count	LS Mean	Homogeneous Groups
9	30	4,02921	X
4	31	4,20244	XX
8	30	4,31575	XX
6	29	4,31688	XX
3	30	4,34772	XX
2	30	4,38982	XX
7	30	4,5361	X
1	30	4,6324	X
5	30	4,63348	X

-----

Contrast	Difference	+/- Limits
1 - 2	0,242575	0,469192
1 - 3	0,284674	0,469192
1 - 4	0,429955	0,465292
1 - 5	-0,00108292	0,469192
1 - 6	0,315515	0,473219
1 - 7	0,0962963	0,469192
1 - 8	0,316649	0,469192
1 - 9	*0,603192	0,469192
2 - 3	0,0420992	0,469192
2 - 4	0,18728	0,465292
2 - 5	-0,243659	0,469192
2 - 6	0,0729297	0,473219
2 - 7	-0,146279	0,469192
2 - 8	0,0740741	0,469192
2 - 9	0,360618	0,469192
3 - 4	0,14528	0,465292
3 - 5	-0,285758	0,469192
3 - 6	0,0208404	0,473219
3 - 7	-0,188278	0,469192
3 - 8	0,0219748	0,469192
3 - 9	0,318519	0,469192
4 - 5	-0,431029	0,465292
4 - 6	-0,11444	0,469452
4 - 7	-0,222658	0,465292
4 - 8	-0,112205	0,465292
4 - 9	0,173228	0,465292
5 - 6	0,316599	0,473219
5 - 7	0,0972802	0,469192
5 - 8	0,317722	0,469192
5 - 9	*0,604277	0,469192
6 - 7	-0,219218	0,473219
6 - 8	0,00113429	0,473219
6 - 9	0,287678	0,473219
7 - 8	0,220352	0,469192
7 - 9	*0,506897	0,469192
8 - 9	0,286544	0,469192

-----

\* denotes a statistically significant difference.

The StatAdvisor

-----

This table applies a multiple comparison procedure to determine which means are significantly different from which others. The bottom half of the output shows the estimated difference between each pair of means. An asterisk has been placed next to 2 pairs, indicating that these pairs show statistically significant differences at the 95.0% confidence level. At the top of the page, 2 homogenous groups are identified using columns of X's. Within each column, the levels containing X's form a group of means within which there are no statistically significant differences. The method currently being used to discriminate among the means is Fisher's least significant difference (LSD) procedure. With this method, there is a 5.0% risk of calling each pair of means significantly different when the actual difference equals 0.

**Tabla E-13. Análisis de varianza de la valoración en el vino de MANZANA VARIEDAD EMILIA (*Malus communis* - *Reineta Amarilla de Blenheim*) mediante catación: Astringencia**

Analysis of Variance for Astringencia - Type III Sums of Squares

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
MAIN EFFECTS					
A:Tratamientos	8,43668	8	1,05458	1,14	0,3407
B:Catadores	72,4858	53	1,36766	1,47	0,0298
RESIDUAL	193,163	208	0,92867		
TOTAL (CORRECTED)	273,467	269			

All F-ratios are based on the residual mean square error.

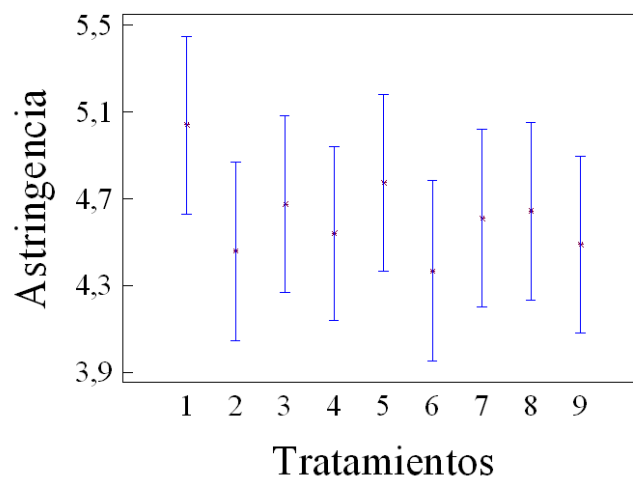
The StatAdvisor

The ANOVA table decomposes the variability of Astringencia into contributions due to various factors. Since Type III sums of squares (the default) have been chosen, the contribution of each factor is measured having removed the effects of all other factors. The P-values test the statistical significance of each of the factors. Since one P-value is less than 0,05, this factor has a statistically significant effect on Astringencia at the 95,0% confidence level.

**Elaborado por: Karina Tapia**

**Grafico E-13. Prueba de Tukey atributo astringencia**

Means and 95,0 Percent Tukey HSD Intervals



**Elaborado por: Karina Tapia**

**Tabla E-13.1. Prueba de Tukey de la valoración en el vino de MANZANA VARIEDAD EMILIA (*Malus communis* - *Reineta Amarilla* de Blenheim) mediante catación: Astringencia**

Multiple Range Tests for Astringencia by Tratamientos

Method: 95,0 percent Tukey HSD			
Tratamientos	Count	LS Mean	Homogeneous Groups
6	29	4,36717	X
2	30	4,45689	X
9	30	4,48953	X
4	31	4,54084	X
7	30	4,60978	X
8	30	4,64208	X
3	30	4,67472	X
5	30	4,7738	X
1	30	5,03941	X

Contrast	Difference	+/- Limits
1 - 2	0,582516	0,779949
1 - 3	0,364689	0,779949
1 - 4	0,498569	0,773634
1 - 5	0,265603	0,779949
1 - 6	0,672232	0,786644
1 - 7	0,42963	0,779949
1 - 8	0,39733	0,779949
1 - 9	0,549874	0,779949
2 - 3	-0,217827	0,779949
2 - 4	-0,0839469	0,773634
2 - 5	-0,316912	0,779949
2 - 6	0,0897168	0,786644
2 - 7	-0,152886	0,779949
2 - 8	-0,185185	0,779949
2 - 9	-0,0326417	0,779949
3 - 4	0,13388	0,773634
3 - 5	-0,0990856	0,779949
3 - 6	0,307544	0,786644
3 - 7	0,064941	0,779949
3 - 8	0,0326417	0,779949
3 - 9	0,185185	0,779949
4 - 5	-0,232966	0,773634
4 - 6	0,173664	0,780383
4 - 7	-0,068939	0,773634
4 - 8	-0,101238	0,773634
4 - 9	0,0513052	0,773634
5 - 6	0,406629	0,786644
5 - 7	0,164027	0,779949
5 - 8	0,131727	0,779949
5 - 9	0,284271	0,779949
6 - 7	-0,242603	0,786644
6 - 8	-0,274902	0,786644
6 - 9	-0,122359	0,786644
7 - 8	-0,0322993	0,779949
7 - 9	0,120244	0,779949
8 - 9	0,152543	0,779949

\* denotes a statistically significant difference.

The StatAdvisor

This table applies a multiple comparison procedure to determine which means are significantly different from which others. The bottom half of the output shows the estimated difference between each pair of means. There are no statistically significant differences between any pair of means at the 95,0% confidence level. At the top of the page, one homogenous group is identified by a column of X's. Within each column, the levels containing X's form a group of means within which there are no statistically significant differences. The method currently being used to discriminate among the means is Tukey's honestly significant difference (HSD) procedure. With this method, there is a 5,0% risk of calling one or more pairs significantly different when their actual difference equals 0. NOTE: the intervals are not exact since the number of observations at each level is not the same. You might consider using the Bonferroni procedure instead.



Tabla E-13.2. Prueba LSD de la valoración en el vino de MANZANA VARIEDAD EMILIA (*Malus communis* - *Reineta Amarilla de Blenheim*) mediante catación: Astringencia.

Multiple Range Tests for Astringencia by Tratamientos

---

Method: 95,0 percent LSD

Tratamientos	Count	LS Mean	Homogeneous Groups
6	29	4,36717	X
2	30	4,45689	X
9	30	4,48953	X
4	31	4,54084	X
7	30	4,60978	XX
8	30	4,64208	XX
3	30	4,67472	XX
5	30	4,7738	XX
1	30	5,03941	X

---

Contrast	Difference	+/- Limits
1 - 2	*0,582516	0,490523
1 - 3	0,364689	0,490523
1 - 4	*0,498569	0,486561
1 - 5	0,265602	0,490523
1 - 6	*0,672232	0,494744
1 - 7	0,42963	0,490523
1 - 8	0,39733	0,490523
1 - 9	*0,549874	0,490523
2 - 3	-0,217827	0,490523
2 - 4	-0,0839469	0,486561
2 - 5	-0,316912	0,490523
2 - 6	0,0897168	0,494744
2 - 7	-0,152886	0,490523
2 - 8	-0,185185	0,490523
2 - 9	-0,0226417	0,490523
3 - 4	0,13288	0,486561
3 - 5	-0,0990856	0,490523
3 - 6	0,307544	0,494744
3 - 7	0,064941	0,490523
3 - 8	0,0326417	0,490523
3 - 9	0,185185	0,490523
4 - 5	-0,222966	0,486561
4 - 6	0,172664	0,490806
4 - 7	-0,068929	0,486561
4 - 8	-0,101238	0,486561
4 - 9	0,0513052	0,486561
5 - 6	0,406623	0,494744
5 - 7	0,164027	0,490523
5 - 8	0,131727	0,490523
5 - 9	0,284271	0,490523
6 - 7	-0,242603	0,494744
6 - 8	-0,274902	0,494744
6 - 9	-0,122359	0,494744
7 - 8	-0,0222992	0,490523
7 - 9	0,120244	0,490523
8 - 9	0,152542	0,490523

---

\* denotes a statistically significant difference.

The StatAdvisor

This table applies a multiple comparison procedure to determine which means are significantly different from which others. The bottom half of the output shows the estimated difference between each pair of means. An asterisk has been placed next to 4 pairs, indicating that these pairs show statistically significant differences at the 95,0% confidence level. At the top of the page, 2 homogenous groups are identified using columns of X's. Within each column, the levels containing X's form a group of means within which there are no statistically significant differences. The method currently being used to discriminate among the means is Fisher's least significant difference (LSD) procedure. With this method, there is a 5,0% risk of calling each pair of means significantly different when the actual difference equals 0.

Elaborado por: Karina Tapia

**Tabla E-14. Análisis de varianza de la valoración en el vino de MANZANA VARIEDAD EMILIA (*Malus communis* - *Reineta Amarilla de Blenheim*) mediante catación: Apreciación global**

Analysis of Variance for Apreciacion Global - Type III Sums of Squares

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
MAIN EFFECTS					
A:Tratamientos	16,7681	8	2,09601	1,58	0,1333
B:Catadores	61,1085	53	1,15299	0,87	0,7254
RESIDUAL	276,432	208	1,329		
TOTAL (CORRECTED)	356,385	269			

All F-ratios are based on the residual mean square error.

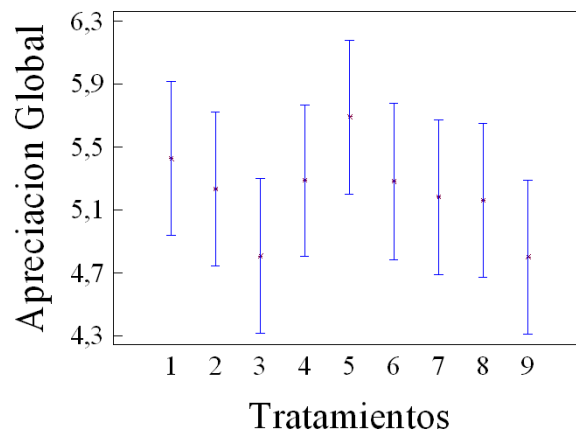
The StatAdvisor

The ANOVA table decomposes the variability of Apreciacion Global into contributions due to various factors. Since Type III sums of squares (the default) have been chosen, the contribution of each factor is measured having removed the effects of all other factors. The P-values test the statistical significance of each of the factors. Since no P-values are less than 0,05, none of the factors have a statistically significant effect on Apreciacion Global at the 95,0% confidence level.

**Elaborado por: Karina Tapia**

**Grafico E-14. Prueba de Tukey atributo apreciación global**

Means and 95,0 Percent Tukey HSD Intervals



**Elaborado por: Karina Tapia**

**Tabla E-14.1. Prueba de Tukey de la valoración en el vino de MANZANA VARIEDAD EMILIA (*Malus communis* - *Reineta Amarilla* de Blenheim) mediante catación: Apreciación global**

Multiple Range Tests for Apreciacion Global by Tratamientos

```

-----
Method: 95,0 percent Tukey HSD
Tratamientos  Count      LS Mean      Homogeneous Groups
-----
9              30      4,80003      X
3              30      4,80743      X
8              30      5,15995      X
7              30      5,18079      X
2              30      5,23403      X
6              29      5,28079      X
4              31      5,28776      X
1              30      5,42523      X
5              30      5,69043      X
-----
Contrast      Difference      +/- Limits
-----
1 - 2          0,191202      0,933035
1 - 3          0,617798      0,933035
1 - 4          0,137476      0,92548
1 - 5         -0,265203      0,933035
1 - 6          0,144444      0,941044
1 - 7          0,244444      0,933035
1 - 8          0,265276      0,933035
1 - 9          0,625205      0,933035
2 - 3          0,426595      0,933035
2 - 4         -0,0537267     0,92548
2 - 5         -0,456405      0,933035
2 - 6         -0,0467581     0,941044
2 - 7          0,053242      0,933035
2 - 8          0,0740741     0,933035
2 - 9          0,434003      0,933035
3 - 4         -0,480322      0,92548
3 - 5         -0,883         0,933035
3 - 6         -0,473353     0,941044
3 - 7         -0,373353     0,933035
3 - 8         -0,352521     0,933035
3 - 9          0,00740741    0,933035
4 - 5         -0,402679     0,92548
4 - 6          0,00696853    0,933554
4 - 7          0,106969      0,92548
4 - 8          0,127801      0,92548
4 - 9          0,487729      0,92548
5 - 6          0,409647      0,941044
5 - 7          0,509647      0,933035
5 - 8          0,530479      0,933035
5 - 9          0,890408      0,933035
6 - 7          0,1         0,941044
6 - 8          0,120832      0,941044
6 - 9          0,480761      0,941044
7 - 8          0,020832      0,933035
7 - 9          0,380761      0,933035
8 - 9          0,359929      0,933035
-----

```

\* denotes a statistically significant difference.

The StatAdvisor

```

-----
This table applies a multiple comparison procedure to determine
which means are significantly different from which others. The bottom
half of the output shows the estimated difference between each pair of
means. There are no statistically significant differences between any
pair of means at the 95,0% confidence level. At the top of the page,
one homogenous group is identified by a column of X's. Within each
column, the levels containing X's form a group of means within which
there are no statistically significant differences. The method
currently being used to discriminate among the means is Tukey's
honestly significant difference (HSD) procedure. With this method,
there is a 5,0% risk of calling one or more pairs significantly
different when their actual difference equals 0. NOTE: the intervals
are not exact since the number of observations at each level is not
the same. You might consider using the Bonferroni procedure instead.
-----

```

Elaborado por: Karina Tapia

**Tabla E-14.2. Prueba LSD de la valoración en el vino de MANZANA VARIEDAD EMILIA (*Malus communis* - *Reineta Amarilla de Blenheim*) mediante catación: Apreciación global**

Multiple Range Tests for Apreciacion Global by Tratamientos

Method: 95,0 percent LSD			
Tratamientos	Count	LS Mean	Homogeneous Groups
9	30	4,80003	X
3	30	4,80743	X
8	30	5,15995	XX
7	30	5,18079	XX
2	30	5,23403	XX
6	29	5,28079	XX
4	31	5,28776	XX
1	30	5,42523	X
5	30	5,69043	X

Contrast	Difference	+/- Limits
1 - 2	0,191202	0,586813
1 - 3	*0,617798	0,586813
1 - 4	0,137476	0,582062
1 - 5	-0,265203	0,586813
1 - 6	0,144444	0,591851
1 - 7	0,244444	0,586813
1 - 8	0,265276	0,586813
1 - 9	*0,625205	0,586813
2 - 3	0,426595	0,586813
2 - 4	-0,0537267	0,582062
2 - 5	-0,456405	0,586813
2 - 6	-0,0467581	0,591851
2 - 7	0,053242	0,586813
2 - 8	0,0740741	0,586813
2 - 9	0,434003	0,586813
3 - 4	-0,480322	0,582062
3 - 5	*-0,883	0,586813
3 - 6	-0,473353	0,591851
3 - 7	-0,373353	0,586813
3 - 8	-0,352521	0,586813
3 - 9	0,00740741	0,586813
4 - 5	-0,402679	0,582062
4 - 6	0,00696853	0,58714
4 - 7	0,106969	0,582062
4 - 8	0,127801	0,582062
4 - 9	0,487729	0,582062
5 - 6	0,409647	0,591851
5 - 7	0,509647	0,586813
5 - 8	0,530479	0,586813
5 - 9	*0,890408	0,586813
6 - 7	0,1	0,591851
6 - 8	0,120832	0,591851
6 - 9	0,480761	0,591851
7 - 8	0,020832	0,586813
7 - 9	0,380761	0,586813
8 - 9	0,359929	0,586813

\* denotes a statistically significant difference.

The StatAdvisor

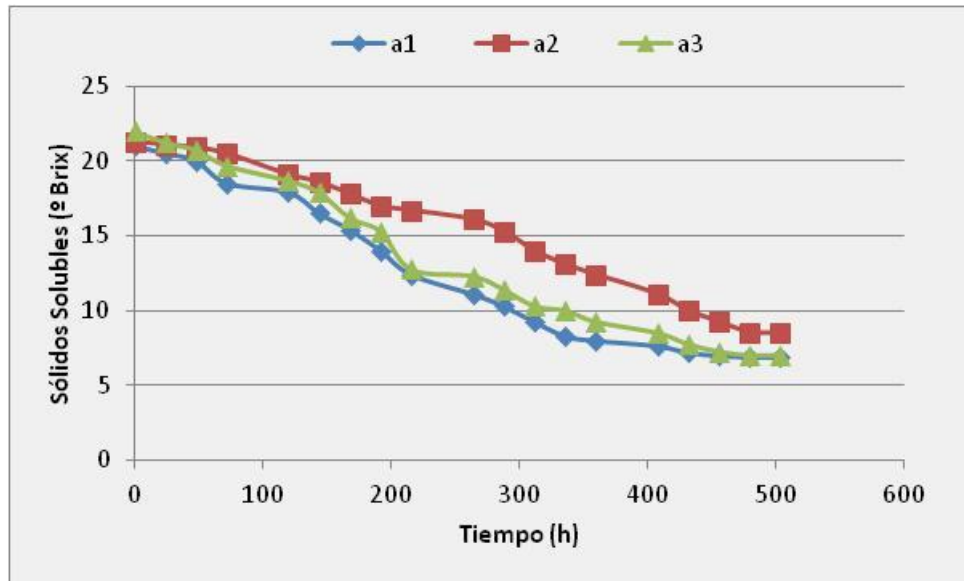
This table applies a multiple comparison procedure to determine which means are significantly different from which others. The bottom half of the output shows the estimated difference between each pair of means. An asterisk has been placed next to 4 pairs, indicating that these pairs show statistically significant differences at the 95,0% confidence level. At the top of the page, 2 homogenous groups are identified using columns of X's. Within each column, the levels containing X's form a group of means within which there are no statistically significant differences. The method currently being used to discriminate among the means is Fisher's least significant difference (LSD) procedure. With this method, there is a 5,0% risk of calling each pair of means significantly different when the actual difference equals 0.

Elaborado por: Karina Tapia

# **ANEXO F**

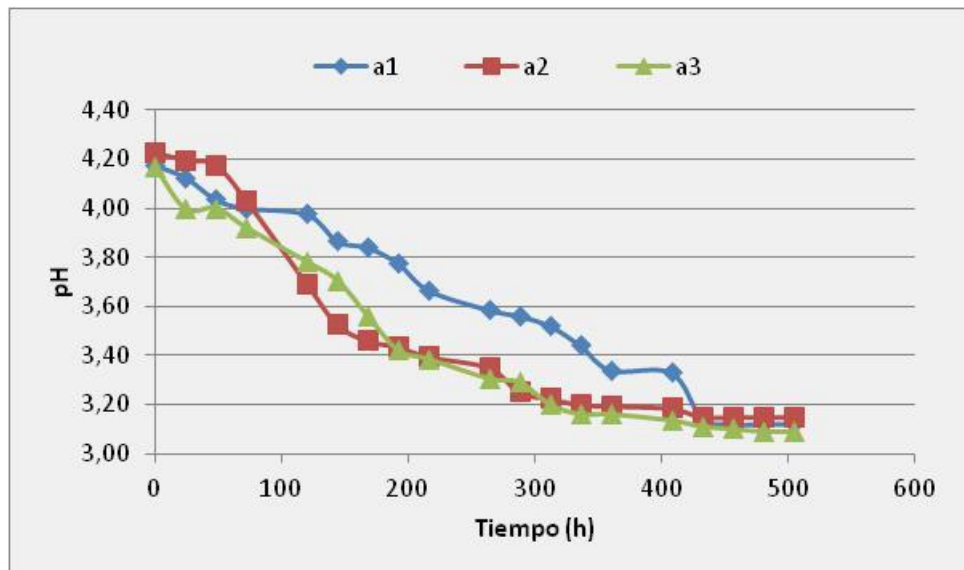
**GRAFICOS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS  
DE ACUERDO A LOS ANALISIS PARA VINO DE  
VINO DE MANZANA VARIEDAD EMILIA (*Malus  
communis - Reineta Amarilla de Blenheim*)**

**Grafico F-1. Comportamiento de los sólidos solubles (° Brix) registrados durante la etapa de fermentación del vino de MANZANA VARIEDAD EMILIA (*Malus communis* - *Reineta Amarilla* de Blenheim)**



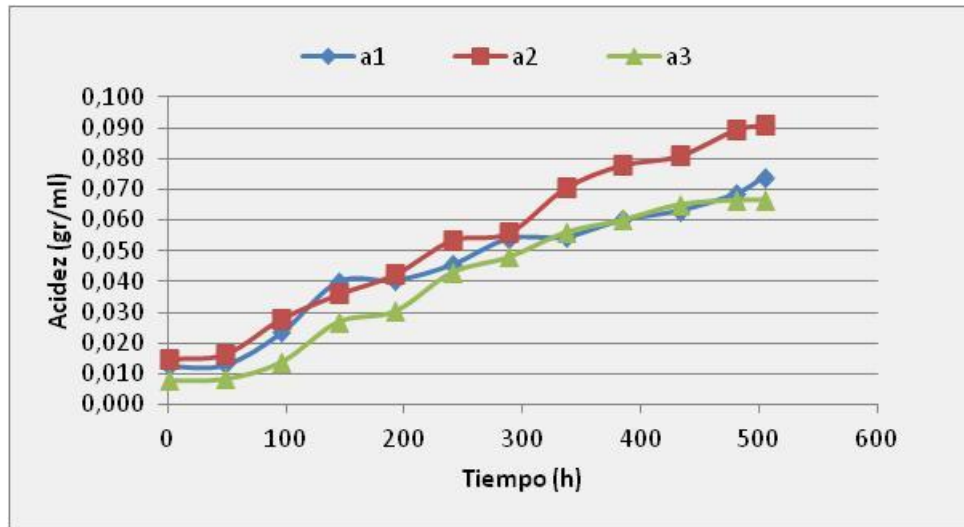
Elaborado por: Karina Tapia

**Grafico F-2. Comportamiento de pH registrados durante la etapa de fermentación del vino de MANZANA VARIEDAD EMILIA (*Malus communis* - *Reineta Amarilla* de Blenheim)**



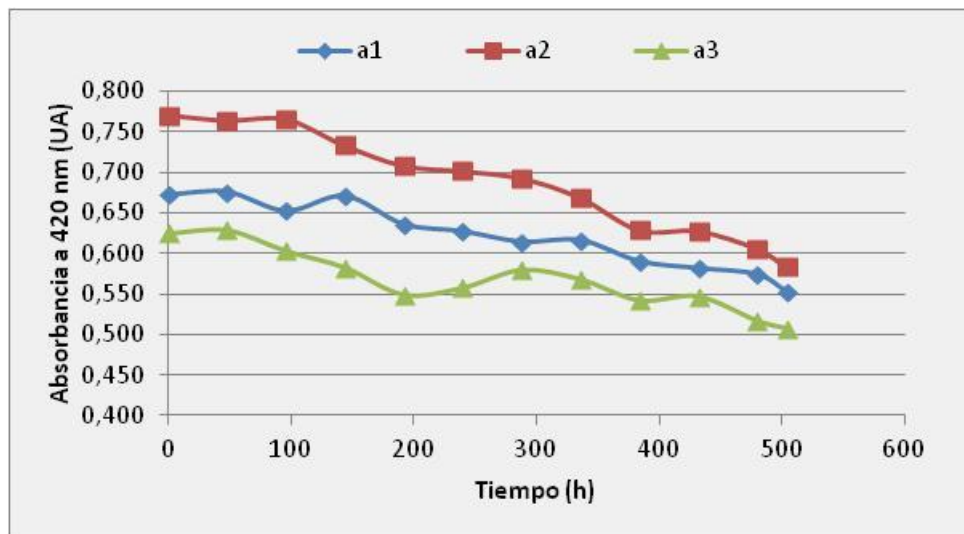
Elaborado por: Karina Tapia

**Grafico F-3. Comportamiento de acidez (gr ácido málico/100ml de vino) registrados durante la etapa de fermentación del vino de MANZANA VARIEDAD EMILIA (*Malus communis* - Reineta Amarilla de Blenheim)**



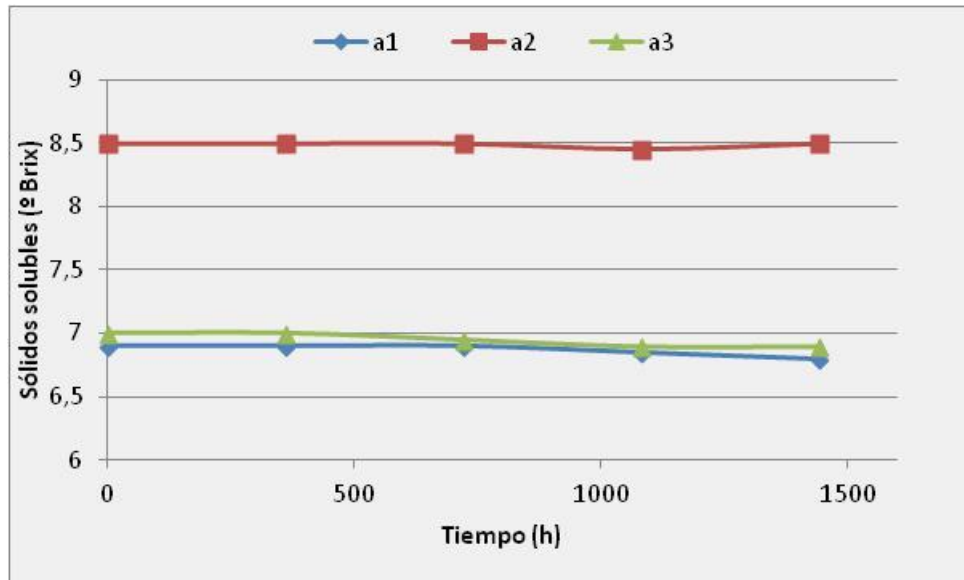
Elaborado por: Karina Tapia

**Grafico F-4. Comportamiento de la absorbancia a 420 nm (UA) registrados durante la etapa de fermentación del vino de MANZANA VARIEDAD EMILIA (*Malus communis* - Reineta Amarilla de Blenheim)**



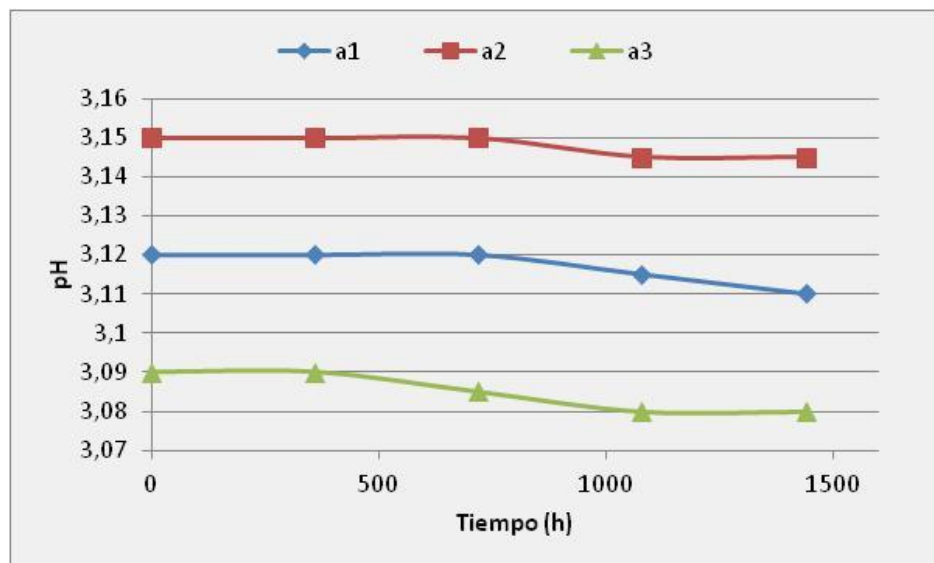
Elaborado por: Karina Tapia

**Grafico F-5. Comportamiento de los sólidos solubles (° Brix) registrados durante la etapa de maduración del vino de MANZANA VARIEDAD EMILIA (*Malus communis* - Reineta Amarilla de Blenheim)**



Elaborado por: Karina Tapia

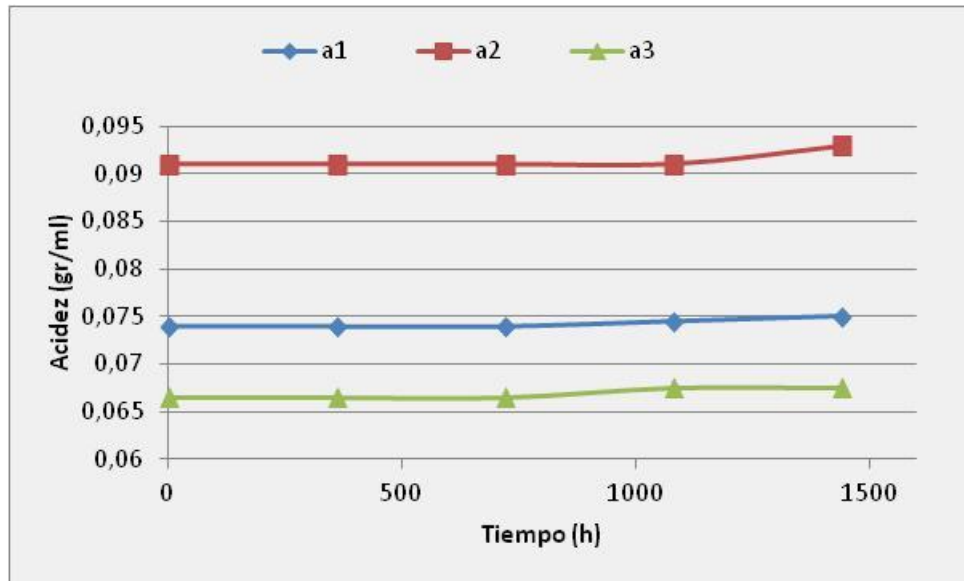
**Grafico F-6. Comportamiento de pH registrados durante la etapa de maduración del vino de MANZANA VARIEDAD EMILIA (*Malus communis* - Reineta Amarilla de Blenheim)**



Elaborado por: Karina Tapia

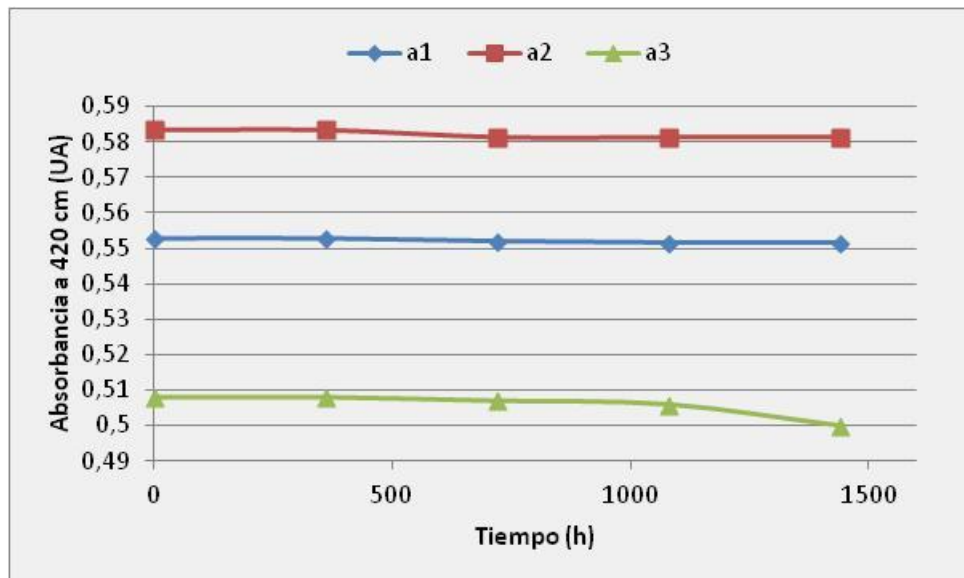


**Grafico F-7. Comportamiento de acidez (gr ácido málico/100ml de vino) registrados durante la etapa de maduración del vino de MANZANA VARIEDAD EMILIA (*Malus communis* - *Reineta Amarilla de Blenheim*)**



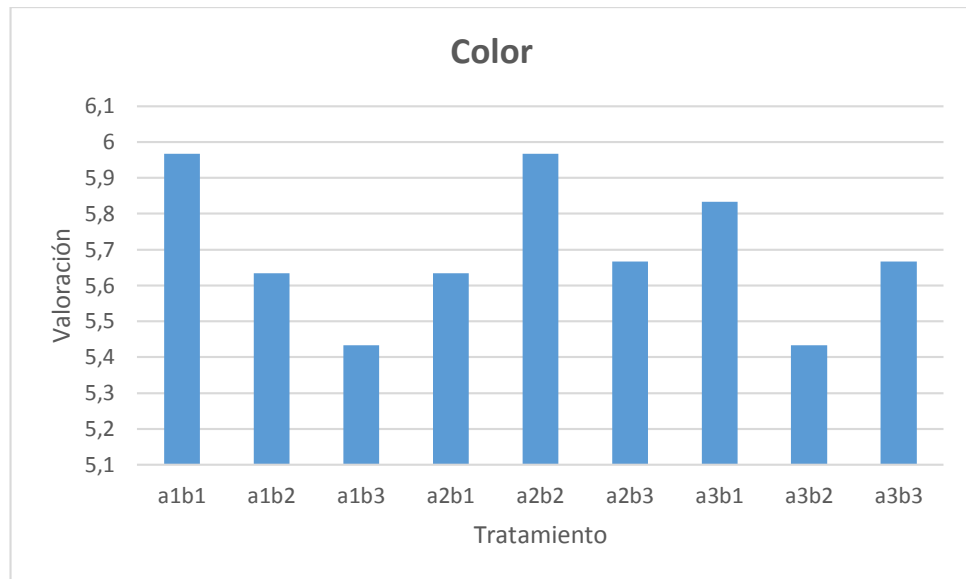
Elaborado por: Karina Tapia

**Grafico F-8. Comportamiento de la absorbancia a 420 nm (UA) registrados durante la etapa de maduración del vino de MANZANA VARIEDAD EMILIA (*Malus communis* - *Reineta Amarilla de Blenheim*)**



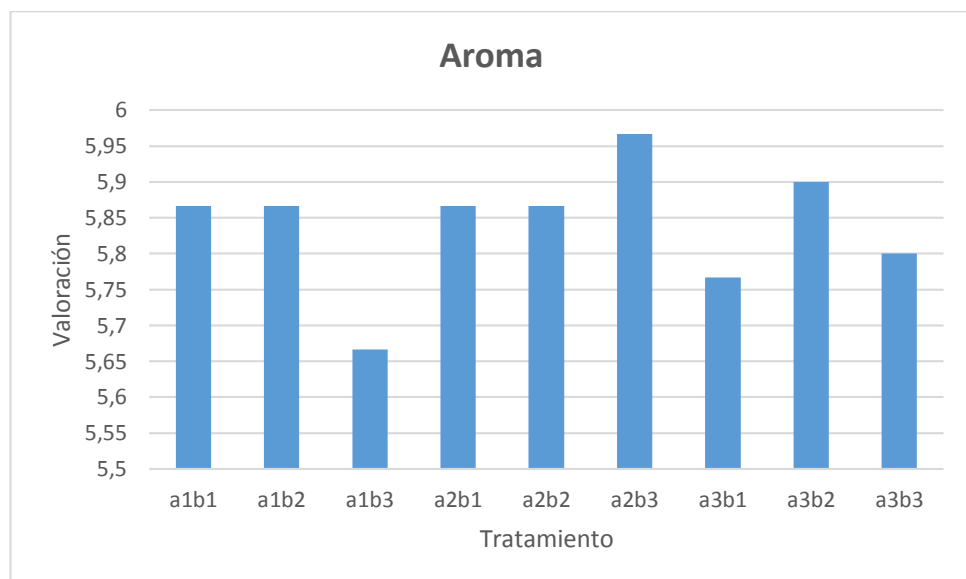
Elaborado por: Karina Tapia

**Gráfico F-9. Promedio de la valoración en el vino de MANZANA VARIEDAD EMILIA (*Malus communis* - *Reineta Amarilla* de Blenheim) mediante catación: Color.**



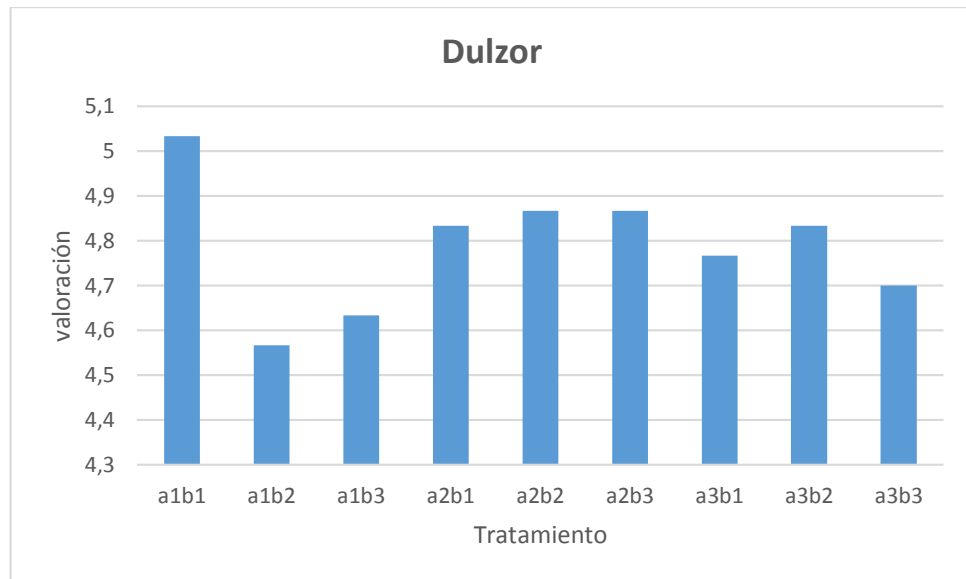
**Elaborado por:** Karina Tapia

**Gráfico F-10. Promedio de la valoración en el vino de MANZANA VARIEDAD EMILIA (*Malus communis* - *Reineta Amarilla* de Blenheim) mediante catación: Aroma.**



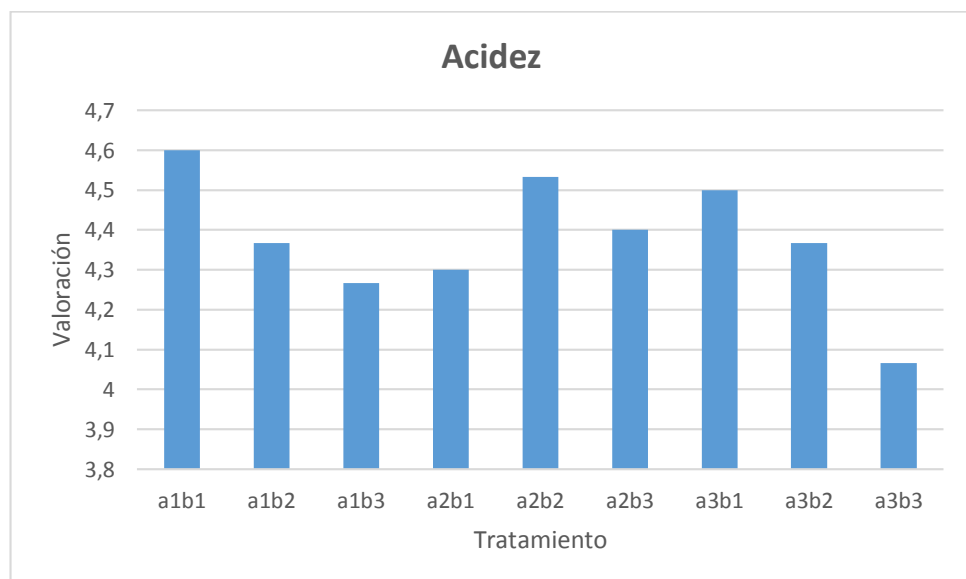
**Elaborado por:** Karina Tapia

**Gráfico F-11. Promedio de la valoración en el vino de MANZANA VARIEDAD EMILIA (*Malus communis* - Reineta Amarilla de Blenheim) mediante catación: Dulzor.**



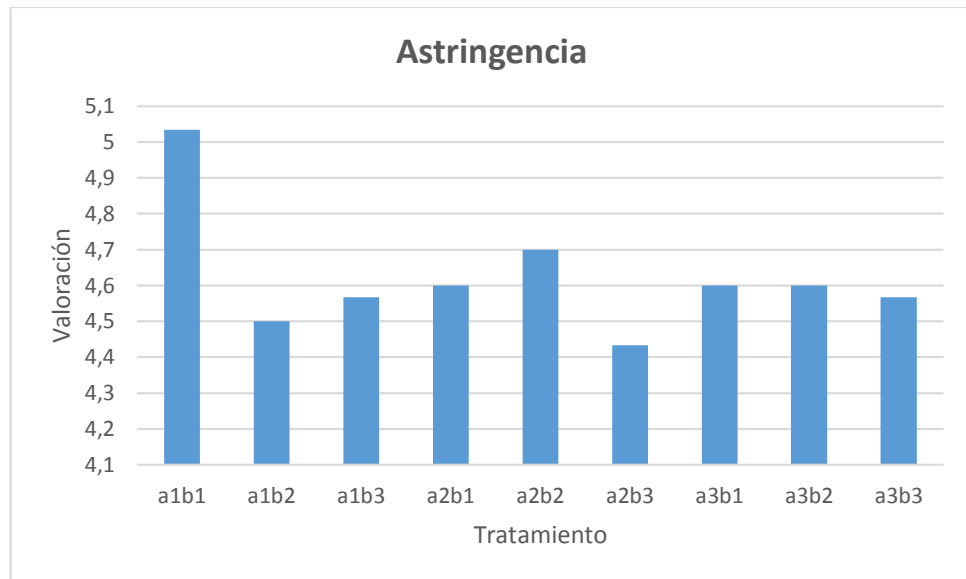
**Elaborado por:** Karina Tapia

**Gráfico F-12. Promedio de la valoración en el vino de MANZANA VARIEDAD EMILIA (*Malus communis* - Reineta Amarilla de Blenheim) mediante catación: Acidez.**



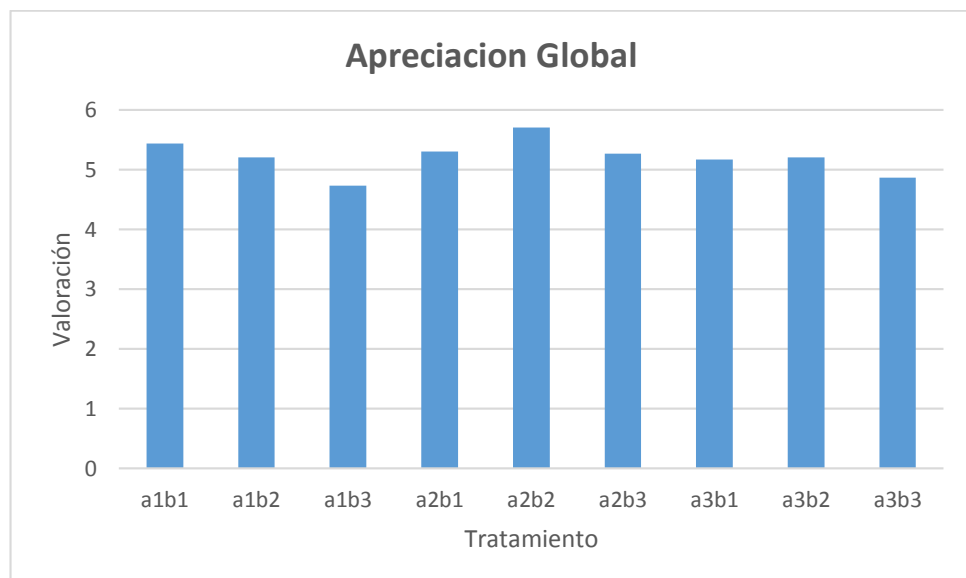
**Elaborado por:** Karina Tapia

**Gráfico F-13. Promedio de la valoración en el vino de MANZANA VARIEDAD EMILIA (*Malus communis* - *Reineta Amarilla* de Blenheim) mediante catación: Astringencia.**



Elaborado por: Karina Tapia

**Gráfico F-14. Promedio de la valoración en el vino de MANZANA VARIEDAD EMILIA (*Malus communis* - *Reineta Amarilla* de Blenheim) mediante catación: Apreciación global.**



Elaborado por: Karina Tapia

# **ANEXO G**

**ANALISIS DE COSTOS DE PRODUCCION Y  
ANALISIS DE LABORATORIO PARA EL MEJOR  
TRATAMIENTO (a2b2) DE VINO DE MANZANA  
VARIEDAD EMILIA (*Malus communis* - *Reineta  
Amarilla de Blenheim*)**

**Tabla G-1. Materiales Directos e indirectos**

<b>Materiales</b>	<b>Cantidad(kg)</b>	<b>Valor unitario (\$/Kg)</b>	<b>Valor Total (\$)</b>
Manzana	10,00	1,50	15,00
Metabisulfito de sodio	0,0012	1,80	0,02
Fosfato de amonio	0,004	90,00	0,23
Azúcar	10,00	1,50	15,00
Levadura QA23	0,021	100,00	2,10
Enzima C-MAX	0,0054	500,00	0,92
Envases (750 ml)	50,00	0,50	25,00
<b>Total</b>			<b>58,27</b>

**Elaborado por:** Karina Tapia.

**Tabla G-2. Equipos y Utensilios**

<b>Equipos</b>	<b>Costo (\$)</b>	<b>Horas utilizadas</b>	<b>Vida útil años</b>	<b>Costo anual (\$)</b>	<b>Costo día (\$)</b>	<b>Costo hora (\$)</b>	<b>Total (\$)</b>
Balanza analítica	600	0,5	10	60	0,24	0,03	0,015
Balanza mecánica	260	0,5	5	52	0,208	0,026	0,0130
Cocina	250	2	5	50	0,2	0,025	0,0500
Licadora Industrial	250	2	5	50	0,2	0,025	0,0500
pH- metro	1500	0,5	10	150	0,6	0,075	0,0375
Termómetro	20	0,25	10	2	0,008	0,001	0,0003
Brixómetro	350	0,25	10	35	0,14	0,0175	0,0044
Recipientes para fermentación y mangueras	80	504	5	16	0,064	0,008	4,0320
Utensilios	50	4	5	10	0,04	0,005	0,0200
<b>TOTAL</b>							<b>4,2221</b>

**Elaborado por:** Karina Tapia.

**Tabla G-3. Suministros**

<b>Servicios</b>	<b>Consumo</b>	<b>Precio unitario (\$)</b>	<b>Total (\$)</b>
Energia (Kw/h)	10	0,17	17,00
Agua (m <sup>3</sup> )	5	0,24	1,20
<b>Total</b>			<b>18,20</b>

**Tabla G-4. Personal**

<b>Personal</b>	<b>Sueldo (\$)</b>	<b>Días laborables</b>	<b>Horas</b>	<b>C. dia (\$)</b>	<b>C. unitario (\$)</b>	<b>Total (\$)</b>
2	500	20	8	25	3,125	<b>25</b>

**Tabla G-5. Costos de Producción**

Materiales	58,27
Equipos	4,22
Suministros	18,20
Personal	25,00
<b>Total</b>	<b>105,69</b>

Costo total (\$)	105,69
Costo unitario (\$)	3,52
<b>Precio de Venta (Botella 750ml) (\$)</b>	<b>4,57</b>
Utilidad por botella	1,05
Utilidad Total (\$)	31,50

**Tabla G-6 Registro de análisis microbiológico (ufc/ml) de vino de manzana variedad Emilia (Malus comunis – Reineta Amarrilla de Blenheim), en el mejor tratamiento a2b2**

<b>TRATAMIENTO</b>	<b>Mohos y Levaduras (UFC/ml)</b>	<b>Aerobios Totales (UFC/ml)</b>	<b>Coliformes Totales (UFC/ml)</b>
a1b2 R1	<10	<10	<10
a1b2 R2	<10	<10	<10

**Elaborado por:** Karina Tapia.



Tabla G-7. Análisis de Laboratorio




UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO  
 FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERIA EN ALIMENTOS  
 UNIDAD DE INVESTIGACION Y DESARROLLO EN TECNOLOGIA DE ALIMENTOS  
**LABORATORIO DE CONTROL Y ANALISIS DE ALIMENTOS**



Dirección: Av. Los Chasquis y Río Payamino, Huachi, Telf.: 2 400987, Fax: 2 400998. Email: laconal@uta.edu.ec

**CERTIFICADO DE ANALISIS DE LABORATORIO**

<b>Certificado No:11-228</b>		R01-5.10 05.02				
<b>Solicitud No: 228</b>		Pág.: 1 de 1				
Fecha recepción: 13 octubre 2011		Fecha de ejecución de ensayos: 17 octubre 2011				
<b>Información del cliente:</b>						
Empresa: Particular		C.I./RUC: 1713336962				
Representante: Karina Lilibed Tapia Medrano		TIF: 2941836				
Dirección: Aguntín Dávalos s/n y Virgilio Corral, Cda. Las Retamas Celular: 083227310						
Ciudad: Riobamba		Fax: n/a				
<b>Descripción de las muestras:</b>		E mail: krytapi@hotmail.com				
Producto: Vino de manzana		Peso: 750 ml				
Marca comercial: n/a		Tipo de envase: Vidrio				
Lote: n/a		No de muestras: Una				
F. Elb.: n/a		F. Exp.: n/a				
Conservación: Ambiente: Refrigeración: Congelación:		Almac. en Lab: 15 días				
Cierres seguridad: Ninguno: Intactos: Rotos:		Muestreo por el cliente: 13 oct 2011				
<b>RESULTADOS OBTENIDOS</b>						
Muestras	Código del laboratorio	Código cliente	Ensayos solicitados	Métodos utilizados	Unidades	Resultados
Vino de manzana	22811527	a2b2	*Grado alcohólico	INEN 340	° GL	<b>10</b>
			*Metanol	INEN 2014 CG Modif Cromatográfico	cm <sup>3</sup> /100cm <sup>3</sup>	<b>0.3035</b>
			*Acetaldehído Etanal	INEN 2014 CG Modif Cromatográfico	mg/100cm <sup>3</sup>	<b>240.25</b>
			*Alcohol Isopropílico	INEN 2014 CG Modif Cromatográfico	mg/100cm <sup>3</sup>	<b>42.4</b>
			*Alcohol Isobutílico	INEN 2014 CG Modif Cromatográfico	mg/100cm <sup>3</sup>	<b>37.45</b>
			*Alcohol Isoamílico	INEN 2014 CG Modif Cromatográfico	mg/100cm <sup>3</sup>	<b>122.84</b>
			*Extracto Seco	Ref: AOAC 925 09	%	<b>66.2</b>
			*Cenizas	PE05-5.4-FQ Met Ref: AOAC 930.30 Ed 18, Rev 1, 2006	%	<b>1.37</b>
Conds. Ambientales: n/a			 <b>DIRECTOR DE CALIDAD</b> Ing. Marcelo Boria V. Director de la Calidad			
Autorizada transferencia electrónica de resultados			11/09			

Nota: Los resultados consignados se refieren exclusivamente a la muestra recibida. El Laboratorio no es responsable por el uso incorrecto de este certificado.  
 No es un documento negociable. Prohibida su reproducción sin la aprobación del Laboratorio.

# **ANEXO H**

## **FOTOGRAFIAS**

**FOTOGRAFÍAS DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE VINO DE  
MANZANA VARIEDAD EMILIA (*Malus communis* - Reineta  
*Amarilla de Blenheim*)**

**RECEPCIÓN DE LA MATERIA PRIMA**



**PESADO**



**CARACTERIZACIÓN DE LA FRUTA**



**SELECCIÓN – LAVADO**



### TRITURACIÓN



### SULFITADO



### TRATAMIENTO ENZIMÁTICO



### AJUSTE DE SÓLIDOS SOLUBLES



### INOCULACIÓN



### FERMENTACIÓN



