

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI



FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES

CARRERA DE ALIMENTOS

Tema: “Uso de las levaduras *Lalvin EC-1118* y *Premier blanc* en la elaboración de un vino espumoso a base de uvilla (*Physalis peruviana*)”

Trabajo de titulación previa la obtención del
título de Ingeniera en Alimentos

AUTORA: Villarreal Tobar Karla Estefanía

TUTOR: Paredes Pita Carlos Arturo, MSc

Tulcán, 2022

CERTIFICADO JURADO EXAMINADOR

Certificamos que la estudiante Villarreal Tobar Karla Estefanía con el número de cédula 040208091-5 ha elaborado el trabajo de titulación: “Uso de las levaduras *Lalvin EC-1118* y *Premier blanc* en la elaboración de un vino espumoso a base de uvilla (*Physalis peruviana*)”

Este trabajo se sujeta a las normas y metodología dispuesta en el Reglamento de Titulación, Sustentación e Incorporación de la UPEC, por lo tanto, autorizamos la presentación de la sustentación para la calificación respectiva.



f.....

Paredes Pita Carlos Arturo, MSc

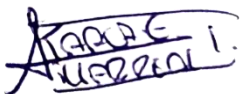
TUTOR

Tulcán, julio de 2022

AUTORÍA DE TRABAJO

El presente trabajo de titulación constituye requisito previo para la obtención del título de **Ingeniera** en la Carrera de alimentos de la Facultad de Industrias Agropecuarias y Ciencias Ambientales

Yo, Villarreal Tobar Karla Estefanía con cédula de identidad número 040208091-5 declaro: que la investigación es absolutamente original, auténtica, personal y los resultados y conclusiones a los que he llegado son de mi absoluta responsabilidad.

f. .....

Villarreal Tobar Karla Estefania

AUTORA

Tulcán, julio de 2022

ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Villarreal Tobar Karla Estefanía declaro ser autora de los criterios emitidos en el trabajo de investigación: “Uso de las levaduras *Lalvin EC-1118* y *Premier blanc* en la elaboración de un vino espumoso a base de uvilla (*Physalis peruviana*)” y eximo expresamente a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

f.....


Villarreal Tobar Karla Estefanía

AUTORA

Tulcán, julio de 2022

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por su infinito amor y por estar conmigo en cada paso, llenarme de bendiciones para poder llegar a culminar mi carrera.

Agradezco a mi Universidad por haberme permitido formarme profesionalmente, también agradezco a las personas que fueron partícipes de este proceso ya sea de manera directa o indirecta porque su aporte ayudo a realizar este sueño.

Quiero agradecer a mi tutor el MSc. Carlos Paredes, persona de gran sabiduría que me instruyo en este proceso de desarrollo profesional.

A mis compañeros Carolina, Tiffany y Joseph, por ser unas personas de apoyo a cumplir esta meta y por todas las veces que me apoyaron.

DEDICATORIA

En especial a mi viejito Justo Villarreal que desde el cielo siempre ha estado conmigo apoyándome, quedo conmigo su amor valores y enseñanzas que son parte de la persona en la que me he convertido, a mis padres Edwin y Nancy por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad, quienes me enseñaron el valor de luchar día a día para conseguir mis sueños, todos mis logros se los debo a ustedes ya que con su apoyo incondicional estuvieron ayudándome y animándome siempre. Siendo pilares fundamentales en mi vida con mucho amor y cariño les dedico mi tesis en reconocimiento a todo el sacrificio puesto para que yo pueda formarme académicamente como un profesional con valores y principios, se merecen esto y mucho más.

Dedico mi tesis al amor de mi vida Brayan Ortiz mi compañero de vida y de aventuras quien estuvo en mis momentos difíciles ya que con su amor y apoyo hizo esta etapa de mi vida más llevadera, me apoyo constantemente y de una u otra forma estuvo conmigo para reír, llorar siendo parte esencial y fundamental para conseguir culminar mi carrera profesional.

A mis hermanas Vanessa, Gissela, Grace y Micaela que fueron uno de mis soportes para la construcción de mi vida profesional, y solidarizarnos en todos los buenos y malos momentos de mi desarrollo académico. A mis 5 sobrinos que son parte de mi vida y me motivan a ser un ejemplo a seguir.

Para finalizar y no menos importante a mis tíos Narcy, Jova y Justo quienes me ayudaron y me brindaron amor haciéndome sentir motivada para continuar cada escalón que me llevo alcanzar uno de mis más importantes logros.

ÍNDICE DE CONTENIDO

RESUMEN	13
I. PROBLEMA	17
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	17
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	18
1.3. JUSTIFICACIÓN	18
1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	19
1.4.1. Objetivo General.....	19
1.4.2. Objetivos Específicos	19
1.4.3. Preguntas de Investigación	19
II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	20
2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	20
2.2. MARCO TEÓRICO	23
2.2.1. Uvilla	23
2.2.1.1. Variedad de uvilla.....	23
2.2.1.2. Características fisicoquímicas de la uvilla.....	23
2.2.1.3. Propiedades nutricionales	25
2.2.1.5. Usos y beneficios de la uvilla	25
2.2.2. Vino	26
2.2.2.1. Características.....	26
2.2.2.2. Composición química del vino	26
Agua	26
Alcohol etílico y etanol.....	27
Glicerina y glicerol	27
Ácidos.....	27
Sales.....	28

Sustancias volátiles y aromáticas	28
2.2.2.3. Clasificación	28
Vino según el color:.....	28
Vinos tranquilos según el contenido de azúcar añadida después de la fermentación:	29
Vino según los gases disueltos:	30
Vinos espumosos y gasificados según el contenido de azúcar añadida después de la fermentación:	31
2.2.3. Levaduras	31
2.2.3.1. Características.....	31
2.2.3.2. Tipos	32
2.2.2.4. Vinos espumosos	33
2.2.2.4.1. Clasificación de vinos espumosos:	33
2.2.2.5. Fermentación alcohólica.....	33
2.2.2.5.1. Reacciones de glucolisis	34
2.2.2.5.2. Fermentación malo láctica.....	35
2.2.2.6. Proceso de elaboración de vinos espumosos	35
Elaboración vino base.....	35
2.2.2.6. Ingredientes-Insumos	38
2.2.2.7. Parámetros de gasificación	39
II. METODOLOGÍA	41
3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO	41
3.1.1. Enfoque.....	41
3.1.2. Tipo de Investigación	41
3.1.2.1 Investigación experimental.....	41
3.2. HIPÓTESIS	41
3.2.1 Hipótesis Nula	41
3.2.2 Hipótesis Alternativa	41

3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	42
3.4. MÉTODOS UTILIZADOS	44
3.4.1. Análisis Estadístico	44
3.4.2. Formulación de los tratamientos.....	44
3.4.3. Diagrama de flujo para la visualización de la metodología del trabajo planteado .	46
3.4.4. Descripción del proceso	47
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	50
4.1. RESULTADOS	50
4.1.1. Parámetros del proceso de gasificación.....	50
4.1.2. Análisis fisicoquímicos del vino espumoso de uvilla.....	51
4.1.2.1. Grados brix del proceso de fermentación	51
4.1.2.2. pH	52
4.1.2.3. Acidez.....	53
4.1.2.4. Grados de alcohol	54
4.1.3. Resultados evaluación sensorial	55
4.1.3.1. Evaluación sensorial	55
4.2. Discusión	57
4.2.1. Parámetros del proceso de gasificación.....	57
4.2.2. Grados brix del proceso de fermentación	57
4.2.3. Análisis fisicoquímicos del vino espumoso de uvilla.....	58
4.2.5. Discusión evaluación sensorial.....	60
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	61
5.1. CONCLUSIONES.....	61
5.2. RECOMENDACIONES	62
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	63
VII. ANEXOS	68

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Proceso de elaboración de vino espumoso.....	37
Figura 2. Diagrama de flujo vino espumoso	45
Figura 3. Resultados de los grados Brix en la gasificación del vino.....	50
Figura 4. Resultados del pH en la elaboración del vino	51
Figura 5. Resultados de la acidez del vino espumoso	52
Figura 6. Resultados de los grados alcohólicos del vino espumoso.....	53
Figura 7. Aceptabilidad de los vinos	55
Figura 8. Materia prima.....	67
Figura 9. Lavado.....	67
Figura 10. Triturado	67
Figura 11. Añadir agua y azúcar.....	67
Figura 12. Fermentación Día 7.....	67
Figura 13. Fermentación día 10.....	67
Figura 14. Fermentación día 14.....	68
Figura 15. Levadura Lalvin EC 1118.....	68
Figura 16. activación de levadura.....	68
Figura 17. Tratamientos con Lalvin EC 1118	68
Figura 18. Levadura Premier blanc	68
Figura 19. Activación de levadura.....	68
Figura 20. Tratamientos con levadura Premier blanc.....	68
Figura 21. Gelatina sin sabor activada por 24h (28g)	68
Figura 22. Añadir gelatina sin sabor (25ml)	69
Figura 23. Vino clarificado.....	69
Figura 24. Tratamientos clarificados.....	69
Figura 25. Clarificación.....	69
Figura 26. Trasiego.....	69
Figura 27. Medición pH gasificación natural	69
Figura 28. Medición pH gasificación forzada	69
Figura 29. °Alcohólicos.....	69
Figura 30. Medición °Alcohólicos	70
Figura 31. Equipo acidez.....	70
Figura 32. NaOH.....	70
Figura 33. Muestras de vino	70

Figura 34. Muestras tituladas	70
Figura 35. Vino final	70
Figura 36. Tratamientos de GN	70
Figura 37. Tratamientos de GF.....	70
Figura 38. Equipo de gasificación forzada	71
Figura 39. Gasificación a 20 PSI.....	71
Figura 40. Vinos Gasificados	71
Figura 41. Evaluación sensorial 1	71
Figura 42. Evaluación sensorial 2	71
Figura 43. Evaluación sensorial 3	71
Figura 44. Evaluación sensorial 4	71
Figura 45. Evaluación sensorial 5	71
Figura 46. Evaluación sensorial 6	72
Figura 47. Evaluación sensorial 7	72
Figura 48. Evaluación sensorial 8	72
Figura 49. Evaluación sensorial 9	72
Figura 50. Evaluación sensorial 10	72
Figura 51. Evaluación sensorial 11	72

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Características fisicoquímicas de la uvilla (<i>Phsyalis peruviana</i>).....	24
Tabla 2. Vinos según el contenido de azúcar añadida	31
Tabla 3. Operacionalización de variables	43
Tabla 4. Esquema del experimento para la elaboración de vino espumoso	45
Tabla 5. Puntaje de la apreciación hedónica.....	49
Tabla 6. Parámetros del proceso de gasificación natural.....	50
Tabla 7. Parámetros utilizados en la gasificación forzada.....	50
Tabla 8. Parámetros del proceso de gasificación forzada.....	50
Tabla 9. °Brix del proceso de fermentación	51
Tabla 9. Valores promedio del pH.....	52
Tabla 10. Valores promedio de la acidez	53
Tabla 11. Valores promedio de los grados alcohólicos	54
Tabla 13. Resultados evaluación sensorial	55
Tabla 13. Escala de valores de aceptabilidad	79
Tabla 14. Análisis sensorial del vino espumoso de uvilla	79
Tabla 15. Escala de valores de aceptabilidad	80
Tabla 16. Análisis sensorial del vino espumoso de uvilla	80
Tabla 17. Resultados evaluación sensorial	81

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Evidencia proceso de elaboración del vino espumoso de uvilla.....	68
Anexo 2. Resultados análisis de metanol y azúcares totales en LABOLAB	77
Anexo 3. Hoja de cata utilizada para la determinación de la aceptación de los tratamientos del vino espumoso por gasificación natural	79
Anexo 4. Hoja de cata utilizada para la determinación de la aceptación de los tratamientos del vino espumoso por inyección de gas	80
Anexo 5. Promedios de cada atributo de la evaluación sensorial.	81
Anexo 6. Gráficos de cada atributo, obtenido en el análisis sensorial del T5 por gasificación natural en base a los resultados obtenidos en IBM SPSS.....	82
Anexo 7. Gráficos de cada atributo, obtenido en el análisis sensorial del T3 por inyección de gas en base a los resultados obtenidos en IBM SPSS.....	87

RESUMEN

En los últimos años el mercado de vinos ha incrementado su producción convirtiéndose en un sector de oportunidades para desarrollar productos nuevos con materias primas nuevas. Por ello, la presente investigación tuvo como objetivo elaborar un vino espumoso de uvilla (*Physalis peruviana*), una fruta exótica con acidez ideal para la obtención de vino, utilizando procesos de gasificación natural y forzada. Se realizó una experimentación por triplicado mediante ANOVA y para la diferenciación se utilizó la prueba de Tuckey con 3 formulaciones de fruta (20, 25 y 33%), fermentación con levaduras Lalvin EC 118 (LE) y Premier Blanc (PB) por separado y finalmente se realizó la gasificación natural y forzada, obteniendo un total de 12 tratamientos. Para la gasificación natural, que finalmente presentó mejores características, se añadió 20g de azúcar para dar inicio a la segunda fermentación conjuntamente con las levaduras, en un ambiente a 12°C durante 8 días, obteniendo una presión de 58,78 PSI en el vino y por tanto mayor durabilidad de CO₂ gaseoso en este. Se realizó los análisis fisicoquímicos (pH, brix, acidez, grados de alcohol, metanol y azúcares totales) a todas las muestras para verificar que el producto sea inocuo para el consumo y efectivamente se encontraron dentro de los parámetros establecidos en la norma NTE INEN 372_4. Finalmente, se les realizó una evaluación sensorial tomando en cuenta color, olor, sabor astringencia y aceptabilidad, donde destacaron los tratamientos T3 y T5 con 76 y 77% de aceptación respectivamente, Se concluye que el T5 (25% + gasificación Natural + Lalvin EC 1118) fue el más aceptado en base al análisis sensorial y sus características fisicoquímicas que fueron un pH de 3,75; 13,5 grados brix; acidez de 0,38; 9,45 grados de alcohol; 0,00064 mg/ml de metanol y 34,39 g /L de azúcares totales.

Palabras clave: Uvilla, vino, fermentación, gasificación natural, forzada.

ABSTRACT

In recent years, the wine market has increased its production, becoming a sector of opportunities to develop new products with new raw materials. Therefore, this research aimed to produce a sparkling wine from uvilla (*Physalis peruviana*), an exotic fruit with ideal acidity for obtaining wine, using natural and forced gasification processes. An experiment was carried out in triplicate with the ANOVA method and for differentiation the Tuckey test was used with 3 fruit formulations (20, 25 and 33%), fermentation with Lalvin EC 118 (LE) and Premier Blanc (PB) yeasts. separately and finally the natural and forced gasification was carried out, obtaining a total of 12 treatments. For the natural gasification, which finally presented better characteristics, 20g of sugar was added to start the second fermentation together with the yeasts, in an environment at 12°C for 8 days, obtaining a pressure of 58.78 PSI in the wine. and therefore greater durability of gaseous CO₂ in it. Physicochemical analyzes (pH, brix, acidity, degrees of alcohol, methanol and total sugars) were carried out on all samples to verify that the product is safe for consumption and that they were indeed within the parameters established in the NTE INEN 372_4 standard. Finally, a sensory evaluation was carried out taking into account color, smell, taste, astringency and acceptability, where treatments T3 and T5 stood out with 76 and 77% acceptance, respectively. It is concluded that T5 (25% + Natural gasification + Lalvin EC 1118) is the most accepted based on sensory analysis and its physicochemical characteristics, which were a pH of 3.75; 13.5 degrees brix; acidity of 0.38; 9.45 degrees of alcohol; 0.00064 mg/ml of methanol and 34.39 g/L of total sugars.

Keywords: Uvilla, wine, fermentation, natural gasification, forced gasification.

INTRODUCCIÓN

El mercado del vino en Ecuador se encontraba en una fase de fuerte crecimiento al cierre del 2018, tendencia de crecimiento debido principalmente a la mayor demanda de vino por parte de los consumidores ecuatorianos y al acuerdo multiparte firmado entre Ecuador y la Unión Europea que entró en vigor en el mismo año. Traduciendo este contexto a datos, se muestra que el tamaño total del mercado de vinos ecuatoriano creció un 62,54 % de 2016 a 2017 y un 24,93% de 2017 a 2018. Parte esencial de esta situación se debe a que la cultura del vino se está dando en el Ecuador, un país muy rico en recursos naturales, con un clima y condiciones geográficas ideales para cultivar y producir uvas de alta calidad, además de ser una fruta que ya es muy deseada por los extranjeros, la implantación y desarrollo de un vino que aplica las últimas tendencias en vinos espumosos, aunque ha avanzado mucho en la mejora de la tecnología de producción y la calidad del vino, en comparación con la cantidad total de vino en el mercado en los últimos años, hay muy poca producción local. (Mera-Ponce, 2021).

Según los expertos, en la última década el consumo per cápita ha pasado "de una copa a la botella", aunque no hay cifras oficiales. Actualmente, la bodega más importante del Ecuador es Dos Hemisferios, que abarca casi la totalidad de la producción de vinos ecuatorianos. En este sentido, se puede concluir que cerca del 97% del total de vino consumido en el Ecuador en los últimos años es resultado de importaciones, principalmente de Chile y Argentina, que representan más del 80% de las ventas totales del mercado en términos de valor. Casi el 90% en volumen. Pero desde que entró en vigor el acuerdo multipartito, los vinos de la UE han fluido debido a la reducción de las restricciones arancelarias. (Escudero López, 2021)

La pandemia también ha creado oportunidades para los vinos de frutas no tradicionales, una pequeña industria que ha ganado importancia en los últimos tres años, incluyendo marcas como Quindé, que produce vinos de maracuyá, mora y naranjilla, que tiene como objetivo Ampliar la gama de productos a la cartera 2021, esta se convierte en una gran opción e incentivo para los agricultores del sector, sumándose a un área de competencia internacional que viene mostrando gran demanda en los últimos años.

Por otra parte, es importante mencionar que el vino tiene una alta demanda a nivel nacional, sin embargo, no se han introducido nuevos métodos de procesamiento, como es el caso de los proyectos actuales que buscan implementar nuevas alternativas con el uso de levaduras viníferas como Lalvin EC 1118 que es una levadura extraída del champagne que tiene como

función generar más gas y esta presenta seguridad fermentativa y gracias a la neutralidad aromática que presenta es ideal para tener una aceptación significativa en cuanto al atributo del olor, así también la levadura Premier Blanc, tiene buena tolerancia al alcohol , es ampliamente utilizada para vinos frutales, porque conserva el olor y color característico de la fruta que se está empleando.

I. PROBLEMA

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La uvilla ocupa una posición importante en el nivel de las exportaciones de frutas, esta se considera una fruta exótica, preferida por muchos, con un alto valor comercial, sin embargo, las estadísticas del Banco Central señalan que las exportaciones ecuatorianas de uvilla han sido muy irregulares durante los últimos años, presentando registros de exportación donde el valor máximo en el 2015 fue \$77,760 y a pesar de que en el Ecuador se cultiva aproximadamente 700 hectáreas, siendo el Carchi parte de las provincias productoras con aproximadamente 200 hectáreas sembradas de uvilla. (Banco Central del Ecuador, 2019)

Las exigencias de los mercados condiciona a Ecuador porque debe cumplir con requisitos y garantizar que los productos no estén contaminados, esto provoca que la exportación no sea al 100% por la poca generación de tecnología, exigencias de adquisición de máquinas de irradiación, tratamientos hidrotérmicos, especificaciones como la forma, color, estándares de cosecha, pos cosecha y asesoramiento, debido a estos requerimientos no tienen un buen nivel de producción, ya que es una fruta climatérica, esto se debe a que una vez separada de la planta sigue con su proceso de maduración hasta la putrefacción dando como resultado el desperdicio de la fruta, por lo tanto, con esta investigación se busca aprovechar las frutas que no cumplieron con los requisitos establecidos para la exportación mediante la vinificación.

Mediante la industrialización no se producen derivados de la uvilla a pesar de que esta fruta se consume a nivel nacional, solo se obtiene pulpas en cantidad mínima, empleando procedimientos tradicionales, esto se debe a la falta de información y el desconocimiento técnico del proceso específicamente aplicable a la uvilla, lo que limita su variedad en productos existentes en los mercados con un valor agregado, debido a esto no existen productos autóctonos de la zona, a pesar de que presenta características funcionales y nutricionales, por esta razón es una materia prima para la elaboración de vino de fruta no tradicional para alargar su vida útil mediante un proceso fermentativo. (Paucar, 2013)

Por otra parte el Ecuador es un país donde la industria de los vinos espumosos es muy joven, y es evidente la falta de investigaciones en el tema con nuevas metodologías para la elaboración de bebidas fermentadas que aportan conocimientos y datos para el progreso y desarrollo de nuevos métodos de fermentación, considerando que el consumo de estos productos es elevado,

no existe información que especifique el uso de levaduras viníferas a nivel nacional por otra parte la obtención de vinos espumosos no es ampliamente explotada en el mercado del Ecuador. (Ruiz, 2018)

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿En la elaboración de un vino de uvilla (*Physalis peruviana*) utilizando levaduras *Lalvin EC-1118* y *Premier blanc* por gasificación natural y forzada, cumple las características sensoriales y fisicoquímicas requeridas?

1.3. JUSTIFICACIÓN

La *Physalis peruviana* o uvilla es un fruto andino, exótico por naturaleza, con muy alto contenido nutricional donde presenta minerales, provitamina A, complejo vitamina B, vitamina C y polisacáridos tiene un contenido de proteína 4.44 %, fibra 17.17 %, ceniza 0.96 %, y un bajo contenido de grasa de 0.02 %, tiene su atractivo sabor inconfundible por lo que está siendo incorporada de manera paulatina en el mercado internacional, esto lo hace muy cotizado para su industrialización, comercialización y exportación. Es así como en el cultivo de la uvilla se convierte en una fuente económica rentable que es una nueva opción de inversión para su posible explotación. Es así como la viticultura se convierte en una fuente económica rentable, una nueva opción de inversión que aprovecha los recursos naturales con los que cuenta el país. En Ecuador se producen anualmente 4.725,0 toneladas de uvilla, de las cuales el 70,2% se destina a la industria agroindustrial y empresas exportadoras, mientras que el 29,8% está destinado a las ventas locales y regionales. (PROEcuador, 2017).

Actualmente, la uvilla es considerada una fruta exótica en la que existe un creciente interés, se le ha atribuido importancia económica esto se debe a su delimitada producción mundial, así como a diferentes factores nutricionales (Cortés, Prieto, y Rozo 2015).

Al ser la uvilla una materia prima muy apetecida por el mercado internacional se pretende buscar alternativas rentables como la elaboración de vinos espumosos que es una tendencia en el Ecuador y podría llegar a ser producto de exportación con calidad que precede la uvilla porque los vinos espumosos de otros sabores como: mora, fresa, uva han aumentado su producción un 40%, mientras que según (Cerdeña, 2018) las exportaciones mundiales ascendieron a 8,9 millones de hectolitros, lo que representa el 9% de las exportaciones

mundiales totales de vino por lo que se espera los vinos espumosos entren en el mercado de exportación (Mosquera Córdova, 2020).

La presente investigación se enfocó en la elaboración del vino espumoso que se han vuelto populares en América Latina. En Ecuador, las mujeres prefieren el vino espumoso porque les gusta la innovación y los productos bajos en calorías, donde se determinó los parámetros de calidad que gracias a la fermentación se conserva por más tiempo sin necesidad de químicos, brindando un sabor característico debido a que es un fruto poco empleado en la producción de vino, pero que tarda menos tiempo en fermentar y produce alcohol entre 12° Gay-lussac, la levadura tiene múltiples funciones que contribuyen al carácter del vino, de igual forma los azúcares que forman el fruto hacen más fácil la fermentación.

1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

1.4.1. Objetivo General

Emplear las levaduras *Lalvin EC-1118* y *Premier* en la elaboración de un vino espumoso de uvilla (*Physalis peruviana*) aplicando un proceso de gasificación natural y forzada.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Establecer los parámetros del proceso de gasificación del vino de uvilla.
- Determinar las características fisicoquímicas del vino espumoso de uvilla por gasificación natural y gasificación forzada
- Establecer mediante evaluación sensorial la aceptabilidad del vino espumoso de uvilla.

1.4.3. Preguntas de Investigación

¿Cómo se da la fermentación del vino espumoso?

¿Cuál es el proceso para gasificar un vino?

¿Cómo afectan las condiciones tecnológicas en el proceso de fermentación?

¿Cómo se da la maduración y mejoramiento de los vinos espumosos?

II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Mosquera Jazmín & Torres Marybell, (2020) en el presente trabajo de titulación se documentó el proceso experimental de elaboración de una bebida fermentada a base de uvilla (*Physalis peruviana* L.) y vainilla, donde la fermentación se realizó a base de la madre de jengibre natural, el método utilizado en los sujetos de estudio dependió de los aspectos cualitativos y Los métodos de mezcla cuantitativos, que tienen un alcance de estudio exploratorio, descriptivo, interpretativo y científico, también se debe enfatizar que los métodos utilizados son de deducción y experimentación a través de técnicas observacionales, sensoriales, nutricionales, fisicoquímicas, microbiológicas, mediante instrumentación adecuada, análisis y pruebas de aceptabilidad. Durante los experimentos se probaron dos cultivos iniciadores, uno para producción industrial y otro para producción casera.

Habiendo obtenido una formulación adecuada, se realizó el análisis correspondiente según la norma INEN 1101, que arrojó niveles dentro del rango establecido y excelentes resultados, culminando en las diferentes preparaciones culinarias a base de la bebida fermentada de toronja (*Physalis peruviana* L) y hierbas aromáticas, ofreciendo principalmente recomendaciones para cocciones frías y cócteles para conservar los nutrientes de las bebidas.

Moyano García, (2020) en el impacto de diversos coadyuvantes tecnológicos en la calidad del vino espumoso tinto está limitado por la dificultad de unir los diversos componentes con dióxido de carbono, además, la selección del momento de la cosecha se complica por la diferencia en la maduración entre los compuestos fenólicos y las concentraciones de azúcar. En este trabajo se investigó el uso de diversos coadyuvantes en la segunda fermentación en el embotellado con el objetivo de mejorar la calidad del vino y hacerlo más popular entre los consumidores. Se han utilizado diversas herramientas como peeling de levadura, beta-glucanasa, levadura inactiva y mano-proteína. Para verificar la eficacia, se realizaron análisis físicos y químicos y caracterización. Dependiendo de la tasa, las diferencias en el vino también pueden afectar a los consumidores, haciéndolos más agradables al paladar y mejorando así la calidad.

Y. Roldán Romero, R. Martínez García, F. J. Martín García, J. Moreno, J. C. Mauricio, Teresa García Martínez (2019) en su artículo científico, Efecto de la segunda fermentación sobre la composición en familias de compuestos del aroma de los vinos espumosos Utilizan

cepas de levadura seleccionadas de las regiones vitivinícolas debido a sus mejores propiedades patogénicas bajo las condiciones estresantes (alto contenido de etanol, azúcar y dióxido de carbono a alta presión) aplicadas en el proceso. La presión del exceso de dióxido de carbono liberado durante la segunda fermentación tiene un efecto significativo en el metabolismo de la levadura y los componentes aromáticos del vino. El presente estudio muestra los cambios en compuestos aromáticos y familias de olores provocados por la levadura *Saccharomyces cerevisiae* aislada de la comarca de Montilla-Moriles durante la segunda fermentación en botella abierta y cerrada. En comparación con los alcoholes básicos, los alcoholes después de la segunda fermentación tienen una mayor proporción de familias químicas: ácidos de cadena media, ésteres, fenoles y furanos, que representan ácidos y terpenos, y componentes alcohólicos obtenidos de la segunda fermentación. Una mayor proporción de frutas, grasas y verduras en las botellas y la gama del emperador tenían una mayor proporción de alcohol base que el vino fermentado.

Según (Saionara Sartor, 2021) En este estudio se investigaron los vinos espumosos producidos con las variedades de uva no tradicionales, Niagara, Manzoni y Goethe, y también una variedad clásica de Chardonnay. El objetivo fue determinar la influencia del tiempo de exposición de los vinos a la crianza biológica en contacto con lías de levadura (sobre lías) sobre la composición del nitrógeno y las características del perfil sensorial. Se observaron cambios significativos en la concentración de aminoácidos libres en los vinos espumosos durante la crianza sobre lías. El uso del análisis multivariado para investigar la composición de nitrógeno de los vinos espumosos resultó ser una herramienta interesante para diferenciar los vinos espumosos según el tiempo de envejecimiento biológico. El análisis de componentes principales separó claramente los vinos espumosos según el tiempo de crianza sobre lías considerando la composición de nitrógeno, y este comportamiento se observó para todas las variedades. Los vinos espumosos con 15 y 18 meses de crianza sobre lías se asociaron a la mayoría de los aminoácidos analizados. Los perfiles sensoriales obtenidos para los vinos espumosos con 18 meses de crianza sobre lías de levadura se caracterizaron por descriptores de frutos blancos y cítricos, florales y / o azahar, miel, mantequilla, notas de pan tostado y vegetal, y color pajizo.

Según, (Useche Castro, 2020) en el Estado del arte sobre el proceso de elaboración de vinos como alternativa de aprovechamiento de diferentes frutas se compilan algunos ensayos realizados en la elaboración de vinos a partir de frutas diferentes a la uva, la cual es tomada

como referencia en este documento; entre las frutas revisadas y que fueron empleadas para la elaboración de vinos se encuentran la naranja, el lulo, la fresa y la mora para describir el proceso para cada una. Entre las revisiones realizadas, se encuentran diversos ensayos en donde se denotan que la temperatura más empleada para la fermentación es de 20°C, pero hay experimentaciones como en la uva isabela que se realizó a 25°C, con respecto a los grados alcohólicos la uva obtuvo 10% v/v partiendo de 10°Brix, para la mora con 6°Brix se tuvo 8.35% v/v, el lulo con 18°Brix se obtuvo 11.3% v/v, la naranja 20°Brix con 8.25% v/v y la fresa de 14°Brix con 8.268.25% v/v; como clarificantes empleados se encuentran bentonita, cafeína y pectinasas, con el fin de lograr un vino que cumpla con las características fisicoquímicas requeridas para este tipo de productos. Una de las etapas en las que se encontró una marcada diferencia es donde se realiza el mosto es en donde se encuentra una diferencia marcada de acuerdo con la fruta a trabajar, por ejemplo, la uva isabela se estruja y en el mosto deja la cascara y las pepas con su pulpa, en las otras frutas mencionadas se realizan jugos adicionando agua y se separan pepas y cascaras según el caso. El resto del proceso es similar para todos los vinos. Otros de los aspectos tratados en el presente documento es la descripción de las materias primas utilizadas, la descripción de las etapas de elaboración, los métodos normalizados utilizados para realizar la caracterización fisicoquímica de los parámetros que se incluyen en NTC 708 del 2000, para determinar la calidad del vino obtenido.

2.2. MARCO TEÓRICO

2.2.1. Uvilla

La uvilla es una planta originaria de los Andes que crece entre los 1000 y 3000 metros sobre el nivel del mar. Es una hierba perenne, tupida y fuertemente ramificada, y debe consumirse cuando el capuchón este completamente seco y el fruto cae espontáneamente. (Brito Grandes, 2008). El fruto de la uvilla es una baya carnosa formada por cinco sépalos, está encapsulado en un cáliz esférico formado por cinco sépalos que lo protegen de insectos, aves, patógenos y condiciones climáticas extremas, Mide de 1 a 2,5 cm de diámetro y tiene un sabor semi-acido, que se consume fresco o hecho en productos tales como mermeladas, jarabes, pasas, vino, dulces y yogur. (Altamirano Caicedo, 2010)

2.2.1.1. Variedad de uvilla

Las uvillas incluyen alrededor de 100 especies herbáceas. Hay tres ecotipos en Uvilla: Sudáfrica, Kenia y Ecuador. Se entiende por ecotipos los tipos de uchuva que se adaptan a un determinado ecosistema, hábitat o entorno. Por ejemplo, el ecotipo ecuatoriano uvilla es más dulce, más brillante y más atractivo para el mercado debido a las características de su hábitat. En comparación con las uvillas de Kenia y Sudáfrica, las uvillas ecuatorianas contienen más azúcar y son de color brillante e intenso. Temperaturas estables durante todo el año y luz prolongada en las regiones ecuatoriales, entre otros factores, determinan la mayor producción de almidón de la uchuva en Ecuador, lo que se traduce en una menor acidez y un sabor muy agradable. (Altamirano Caicedo, 2010)

2.2.1.2. Características fisicoquímicas de la uvilla

Las propiedades fisicoquímicas de las uvillas varían según el índice de madurez. El contenido de azúcares (sacarosa, glucosa y fructosa) y el contenido de ácidos orgánicos (principalmente ácidos cítrico y málico) explican el sabor agridulce de la fruta. Las características fisicoquímicas del fruto de uvilla y su asociación con el color del cáliz permiten utilizar este último como indicador adecuado para la recolección de este fruto. (Lima, 2009). En la tabla 1, se presentan las características fisicoquímicas de la uvilla de Ecuador.

Tabla 1. Características fisicoquímicas de la uvilla (*Physalis peruviana*)

Componente		Contenido
	Humedad	81,26%
	Proteína*	8%
	Grasa*	2,66%
	Fibra	26,15%
	Cenizas*	5,34%
	Calorías	54
	Agua	79,6 g
	Carbohidratos	13,1 g
	Vitamina C*	0,96 mg/g
	Vitamina A*	1730 UI
	Tiamina B1	0,18 mg
	Riboflavina B2	0,03 mg
	Niacina B3	1,3 mg
	pH	3,74
	Acidez titulable (ácido cítrico)	1,26%
	Sólidos solubles	13,8° Brix
	Azúcares totales	12,25%
	Azúcares reductores	4,67%
	Fructosa	2,70%
AZÚCARES	Glucosa	2,63%
	Sacarosa	3,44%
ÁCIDOS	Ácido cítrico	8,96 mg/g
ORGÁNICOS	Ácido málico	1,39 mg/g
	Calcio*	0,16%
	Magnesio*	5,71%
	Sodio*	0,608 mg
	Potasio*	12,43%
	Fósforo*	1,65%
	Cobre*	4,803 mg
	Hierro*	22,946 mg
	Magnesio*	20,811 mg
	Zinc*	6,937 mg

*Contenido en 100g de muestra base seca

Fuente: (PESANTEZ, 2015)

Las propiedades fisicoquímicas se utilizan como indicadores de calidad y, a menudo, se utilizan para garantizar un control adecuado de la fruta analizada. Por lo tanto, el estudio de variables poscosecha, tales como sólidos solubles totales (SST), acidez, etc., determina aspectos importantes del índice de madurez de la fruta, calidad sensorial, comercial y nutricional. Por lo tanto, las características fisicoquímicas de la uvilla se enumeran en la Tabla 1, las cuales han sido determinadas por varios investigadores. (Andrimba Alba, 2022)

2.2.1.3. Propiedades nutricionales

Los beneficios asociados a la uvilla radican principalmente en su contenido nutricional, ya que además de sus favorables propiedades nutricionales, también contiene componentes bioactivos que son beneficiosos para la salud humana y reducen el riesgo de ciertas enfermedades.

La uvilla es una excelente fuente de vitaminas A y C, así como del complejo vitamínico B (tiamina, niacina y riboflavina). Las frutas son muy ricas en fósforo y proteínas. (Andrimba Alba, 2022)

2.2.1.5. Usos y beneficios de la uvilla

Tradicionalmente, la uvilla se cosechaba y consumía cruda, sin embargo, ahora se procesa para obtener productos como mermeladas, yogures, dulces, helados y bebidas alcohólicas. Además, como otra opción de comercialización, se somete a procesos de secado. La uvilla es un ingrediente muy atractivo para hacer ensaladas de frutas o verduras por su sabor amargo. Es muy utilizado en la decoración de tartas y pasteles. (Ponce, 2018)

La uvilla contiene vitamina C que ayuda en la formación de cartílago y previene la anemia ya que facilita la absorción de hierro. Contiene un alto contenido en vitamina A, que contribuye al mantenimiento de la retina y, por tanto, colabora en el funcionamiento normal de la visión. Esta fruta tiene un alto contenido de agua, lo cual es muy importante para el organismo. Facilita la digestión, especialmente gracias a los ácidos orgánicos que estimulan la secreción de jugos digestivos: saliva, jugos gástricos, secreciones del hígado y páncreas, que favorece la limpieza intestinal gracias a su contenido en celulosa. (Simbaná, 2019)

Del mismo modo, reconstruye y fortalece el nervio óptico; Eliminación de albúmina de los riñones. Ayuda a filtrar la sangre. Es eficaz en el tratamiento de enfermedades de la garganta. También se recomienda su uso en la preparación de jugos, infusiones de hojas y consumo de frutas frescas; Es ideal para diabéticos. Se recomienda comer esta fruta para los niños, ya que ayuda a eliminar los parásitos intestinales (ameba); Además de apoyar el tratamiento de personas con problemas de próstata, por sus propiedades diuréticas.

La exposición permite a los fabricantes conocer el trabajo conjunto que el proyecto Dinaminga viene realizando con productores de diferentes comunidades rurales del país, con el objetivo de enfocarse en reorientar alternativas de comercialización de los pequeños productores con el sector agropecuario. Esta vinculación generará condiciones a los productores que les permitan

incrementar sus ingresos económicos y mejorar la calidad de vida de los productores y sus familias. La uvilla posee importantes propiedades nutricionales, entre las que podemos mencionar:

- Reconstrucción y fortalecimiento del nervio óptico.
- Eliminación de albúmina de los riñones.
- Ayuda a purificar la sangre.
- Eficaz en el tratamiento de enfermedades de la garganta.
- Recomendamos bajar de peso, hacer jugos, remojar las hojas y comer fruta fresca.
- Ideal para diabéticos, consumo ilimitado.
- Se recomienda para los niños ya que ayuda a eliminar los parásitos intestinales (ameba).
- Ayuda a tratar problemas de próstata por sus propiedades diuréticas. (Simbaná, 2019)

2.2.2. Vino

Bebida obtenida exclusivamente de la fermentación alcohólica completa o parcial de la uva fresca, o del mosto concentrado de uva. (NTE_INEN_372_4, 2016)

Vino de frutas

Bebida obtenida de la fermentación alcohólica completa o parcial de frutas, o del jugo concentrado de frutas. (NTE_INEN_374-3, 2016)

2.2.2.1. Características

El vino consta de varios componentes, el componente principal es el agua, que constituye del 82% al 88%. El segundo ingrediente más importante es el alcohol, que se forma a través de la fermentación y le da al vino su aroma. La finura de un vino suele oscilar entre el 7% y el 17%, según el tipo de vino. Los restantes componentes están presentes en menor cantidad, como el azúcar, que afecta el sabor del vino; los taninos, que dan al vino su color y textura; sustancias volátiles que forman parte de la fragancia; acidez, que también contribuye al sabor del vino; Y algunos otros menores. (José Luis Hoyos, 2016)

2.2.2.2. Composición química del vino

Agua

El agua es el componente más importante del vino, contiene dos líquidos solubles, alcohol y agua, en los que se disuelven los componentes restantes, como sales minerales, oligoelementos

y oligoelementos, su volumen es del 85-90%. Agua con un pH que representa un raro crecimiento de microorganismos. (Rodríguez, 2011)

Alcohol etílico y etanol

El alcohol etílico es el segundo compuesto mayoritario y proviene de la fermentación del azúcar por las levaduras, representa entre 10-15% en la composición del vino este alcohol actúa como un soporte de todos los compuestos aromáticos del vino y además tiene un ligero sabor dulce.

Glicerina y glicerol

Este componente tiene un sabor ligeramente dulce por lo que transfiere al vino cuerpo, consistencia y suavidad es el tercer componente del vino y su concentración va entre 5 y 15 g/L

Ácidos

Ácidos procedentes de la uvilla: Ácido ascórbico, ácido cítrico

- **Ácido ascórbico:** Es un ácido de la uvilla, es un nutriente hidrosoluble, el cuerpo actúa como antioxidante, al ayudar a proteger las células contra los daños causados por los radicales libres.
- **Ácido cítrico:** Este aporta sensaciones de frescura, contribuyendo al equilibrio gustativo del vino. Además, ensalza las características aromáticas afrutadas, máxima legal en vino 1 g/l. Conservar en el embalaje de origen en lugar fresco y seco, ausente de olores.

Ácidos originarios en la fermentación: Ácido láctico, ácido succínico, ácido acético

- **Ácido láctico:** Actúa como un acidificante para corregir la acidez que esté presente en mostos y vinos de igual forma aporta sensaciones de suavidad, contribuyendo al equilibrio gustativo del vino.
- **Ácido succínico:** Es el ácido más común del vino y confiere al mismo su vinosidad. En soluciones puras en agua los panelistas lo describen como salado, amargo y de larga sensación final.

- **Ácido acético:** O conocida como acidez volátil, este puede ser producido por varias levaduras y bacterias presentes en el vino, se forma durante la fermentación, producto secundario, o durante el almacenamiento debido al deterioro del vino terminado.

Sales

El vino contiene de 2 a 4g/L de sal, entre los principales componentes de las sales del vino son: yodo, bromo, boro, zinc, fosfatos, sulfatos, cloruros, sulfitos, flúor, silicio, calcio, etc. Algunos de estos elementos son muy escasos en los alimentos de consumo habitual.

Sustancias volátiles y aromáticas

El vino contiene una gran cantidad de compuestos volátiles que afectan en gran medida las propiedades sensoriales y varietales del vino. La mayoría de estos compuestos se producen durante la fermentación y sus concentraciones varían ampliamente. Dado que los olores están compuestos por sustancias volátiles, la mayoría de estos compuestos se analizarán fácilmente mediante cromatografía de gases. Esto significa que el sentido del olfato humano sigue siendo más sensible que todas las herramientas de detección más utilizadas. El alcohol tiene olor debido a las sustancias que contiene en cantidades muy pequeñas, son sustancias volátiles, la mayoría de las cuales tienen olor. (Butnariu, 2019)

2.2.2.3. Clasificación

Vino según el color:

Vino Blanco

El vino blanco es una bebida elaborada a partir de la fermentación alcohólica de diversas frutas blancas. Se puede comer solo o acompañado, y tradicionalmente se asocia con pescados, mariscos y algunas carnes blancas. El color del vino blanco es su elemento más distintivo, aunque rara vez es blanco verdadero. A su vez, el color de estos fluidos va del amarillo claro al amarillo oscuro, pasando al amarillo verdoso o al verde anís. Los productos con colores suaves y reflejos fuertes suelen ser los más apreciados, tanto por el público en general como por los profesionales. (Barquero, 2020)

Vino tinto

Un vino tinto, tiene una gama de colores entre rojo rubí y el morado. Se elabora con frutas tintas, fermentando el mosto de la fruta junto con la piel, ya que es ésta la que proporciona el color. (Mario A. de la Cruz-de Aquino, 2012)

Vino rosado

Los vinos rosados vienen en una amplia gama de colores, desde el rosa salmón hasta los tonos anaranjados. Es muy común encontrar recetas de frutas rojas, donde las frutas rojas están en contacto con la piel, pero menos tiempo que el vino tinto. También se pueden encontrar casos de mezcla de frutas tintas y frutas blancas. (Sanz, 2018)

Vinos tranquilos según el contenido de azúcar añadida después de la fermentación:

Vino seco

Muchos factores contribuyen al carácter sensorial de este producto tan especial, pero principalmente el vino seco es un alcohol con una concentración de azúcar de uno a tres gramos por litro. En otras palabras, es una bebida en la que el azúcar se convierte en alcohol durante la fermentación y, como resultado, tiene una alta graduación alcohólica y acidez. Por el contrario, si el producto final contiene más azúcar residual, nos referiremos a vino dulce, semidulce o semisecco, según su concentración. (López, 2020)

Vino semidulce (semisecco)

El vino semidulce es un tipo de vino en el que el contenido de azúcar es muy alto, y los azúcares siempre están presentes de forma natural en el vino y provienen del vino mismo, pero no son lo suficientemente altos como para ser considerados alcohol. Es un vino de postre. Para la elaboración de este vino blanco se introduce una diferencia en la elaboración de este vino que afecta principalmente al tiempo de fermentación. Es lógico que las propiedades y propiedades sensoriales de este vino semidulce sean muy diferentes a las que aparentarían los vinos blancos secos al degustarlos durante la cata. (NORVIL, 2013)

Vino dulce

Los vinos dulces se distinguen principalmente por una alta concentración de azúcar, que se puede obtener sobre madurando las frutas y/o frutas previamente secadas. Aunque la calidad de

este vino dulce está determinada principalmente por compuestos aromáticos, existen pocos informes de compuestos fenólicos. (Figueiredo-González, 2013)

Vino según los gases disueltos:

Vino tranquilo (no gasificado)

Un vino "tranquilo" es un vino obtenido por fermentación alcohólica natural del jugo de las frutas o de un vino adecuado. La fermentación debe realizarse de forma natural por la acción de la levadura, que convierte el mosto en alcohol. En otras palabras, no se producen cantidades significativas de dióxido de carbono durante la elaboración de estos vinos. Por lo tanto, podemos definir los alcoholes estáticos como alcohol sin espuma, producido en presencia de dióxido de carbono, ya sea natural o creado. En general, el 'vino' se suele denominar 'vino tranquilo'. (Vinetur, 2015)

Vino espumoso (espumante)

El vino espumoso es un vino espumoso fresco y agradable obtenido por segunda fermentación, en botellas cerradas o barricas cerradas. Tiene una característica chispeante ya que la espuma sube rápidamente dentro del vaso. Estos son los vinos que han ganado gran popularidad a lo largo de los años y se utilizan en todo tipo de ocasiones, especialmente en festivales. El vino espumoso o semiespumoso se elabora mediante un proceso de segunda fermentación, en el que el dióxido de carbono liberado no puede escapar del recipiente donde se elaboró y por tanto se disuelve con el líquido. El vino espumoso no debe confundirse con el vino carbonatado, la principal diferencia es que en el vino carbonatado el gas se agrega artificialmente, a diferencia del vino espumoso donde el gas proviene del propio vino. (Lapuente, 2015)

Vino gasificado (carbonatado)

El alcohol gaseoso se obtiene agregando dióxido de carbono al alcohol base. Al momento de llenar el recipiente a presión, se agrega jarabe de azúcar a la concentración requerida y luego se alimenta al saturador a baja temperatura (0-5°C), para promover la disolución, se inyecta cierta cantidad de gas, el proceso que debe hacerse lentamente hasta que se mezcle bien con el alcohol. Después de algunas horas de carbonatación, el alcohol se transfiere, se filtra o se fija con calor y se envasa en una botella de vidrio resistente a la presión sellada con un corcho especial. Desde un punto de vista sensorial, no se parece al vino espumoso natural. La única similitud con el

vino espumoso natural es la presencia de dióxido de carbono. El tamaño de la burbuja es mayor y la durabilidad de la copa es menor, porque se incorpora menos gas al vino. (Lapuente, 2015)

Vinos espumosos y gasificados según el contenido de azúcar añadida después de la fermentación:

Tabla 2. *Vinos según el contenido de azúcar añadida*

Clasificación	Gramos de azúcar residual
Extra bruto	6g de azúcar por litro
Bruto	12g de azúcar por litro.
Extra seco	entre 12 y 17g de azúcar por litro.
Seco	entre 17 y 32g de azúcar por litro.
Semidulce (semisecco)	entre 32 y 50g de azúcar por litro.
Dulce	más de 50g de azúcar por litro.

Fuente: (Chapa Loaiza, 2021)

2.2.3. Levaduras

Las levaduras son microorganismos unicelulares responsables de transformar los azúcares de las frutas en alcohol, lo que conocemos como Fermentación Alcohólica (en adelante FA). Dependiendo de la época del año se encuentran en diferentes lugares.

2.2.3.1. Características

Las levaduras son microorganismos del reino fungí, es decir, que pertenecen al grupo de los hongos como las setas y los mohos, pero están formados por una sola célula microscópica. Por lo tanto, las levaduras son hongos microscópicos que se encuentran en la naturaleza en multitud de ambientes y se caracterizan por llevar a cabo diferentes tipos de fermentaciones.

Las levaduras que se emplean para elaborar el vino, el pan y la cerveza son principalmente las de la especie *Saccharomyces cerevisiae* (*S. cerevisiae*) que se caracteriza por llevar a cabo fermentaciones muy eficaces. Sin embargo, dentro de esta especie de levaduras existen diferentes cepas, estando unas más especializadas por ejemplo en transformar los almidones de la masa de pan en gas CO₂ principalmente y otras en producir más alcohol a partir de azúcares, como las que se emplean en las bebidas alcohólicas.

Durante la elaboración de vinos, las *S. cerevisiae* llevan a cabo la fermentación alcohólica del mosto, transformando prácticamente la totalidad de azúcares naturalmente presentes en las uvas en alcohol y dióxido de carbono. Así, el vino es posible gracias a las uvas y a la acción de estos

microorganismos. Además, durante la fermentación de los mostos se originan los aromas secundarios del vino, siendo los aromas primarios aquellos que se encuentran en las uvas y los aromas terciarios aquellos que se forman en el vino debido a su crianza y evolución. Los aromas secundarios son fruto de la fermentación alcohólica y del malo láctico (en el caso de que esta segunda fermentación se lleve a cabo).

Durante la fermentación alcohólica las levaduras producen, además de alcohol y dióxido de carbono, pequeñas cantidades de otras sustancias, tales como glicerol, ácido succínico, ácido acético, diacetilo o ácido láctico. Las cantidades producidas de estos componentes es tan pequeña que apenas se perciben organolépticamente, sin embargo, muchos de ellos son precursores de interesantes aromas que pueden aparecer posteriormente en el vino. Además, en el transcurso de la fermentación, las levaduras producen sustancias muy interesantes desde el punto de vista aromático: son los ésteres de ácidos grasos, moléculas que presentan una diversidad de aromas florales y afrutados principalmente.

2.2.3.2. Tipos

Levaduras *Saccharomyces cerevisiae*

Esta especie es muy frecuente siendo el único tipo de levadura capaz de sobrevivir al proceso de fermentación siempre que se den las condiciones adecuadas: buen estado de salud de la viña y temperatura adecuada durante el proceso, mejorando así el aroma del vino.

Curiosamente, a pesar de considerarse la responsable del proceso de fermentación alcohólica, esta variedad de levadura en algunas ocasiones no se encuentra en la viña, lo que hace necesario en estos casos aislar levaduras autóctonas para completar dicho proceso. (Chancosi Conlago, 2017)

Levaduras *no-Saccharomyces*

Se encuentran principalmente en las frutas, aunque en pequeño grado también influyen los trabajos llevados a cabo en la bodega.

La actividad de este tipo de levaduras en el proceso de fermentación del mosto es muy importante ya que colabora en la composición aromática final del vino al ser responsables de diferentes reacciones enzimáticas. (José Luis Hoyos, 2016)

Levaduras comerciales

Además de las levaduras presentes de manera natural en la uva o en la vid, existen levaduras generadas de manera artificial que permiten destacar características concretas del vino. Su uso más habitual es como potenciador de aromas frutales.

Como ves, naturales o artificiales, las levaduras son un componente muy importante para aportar un perfil u otro al vino. Si quieres saber más acerca de los procesos de elaboración de nuestros vinos Denominación de Origen Somontano, ¡te encantarán nuestras visitas a bodega guiadas. (Andrimba Alba, 2022)

2.2.2.4. Vinos espumosos

Vino que contiene anhídrido carbónico (CO₂), el cual es obtenido por fermentación alcohólica en recipiente cerrado. Esta fermentación se puede obtener por la adición de sacarosa o mosto concentrado y levadura. (NTE_INEN_372_4, 2016)

2.2.2.4.1. Clasificación de vinos espumosos:

Tradicional

Este método de elaboración se conoce como método tradicional o champagne y consiste en una segunda fermentación alcohólica que se realiza en el interior de la botella, convirtiéndose en un vino elaborado de forma artesanal, y la segunda fermentación, debe conservarse en botella con el vino. Al menos 9 meses de edad y debe ser removido por procedimientos cosméticos. (Sanz, 2018)

Charmat

El método Charmat es un método de elaboración de vino espumoso, se realiza en grandes depósitos, no individualmente y por tanto más rápido, pero con menor calidad de espuma. (Sanz, 2018)

2.2.2.5. Fermentación alcohólica

Las levaduras encargadas de la fermentación alcohólica son microorganismos clasificados como hongos, que, junto a las bacterias, son responsables de la descomposición de toda la materia orgánica. Hay muchas especies diferentes de levaduras, y en cada especie muchas cepas distintas, genéticamente diferentes. Entre las levaduras algunas se consideran mucho más adecuadas que otras para la producción de vino e incluso algunas se consideran indeseables ya

que pueden aportar defectos. La levadura más utilizada en la elaboración de vino pertenece al género *Saccharomyces* y dentro de éstas la especie más común es *cerevisiae*, que es muy eficiente convirtiendo azúcares en alcohol y además es capaz de tolerar los elevados niveles de alcohol que se producen como residuo del proceso. Además de *Saccharomyces cerevisiae* podemos encontrar otras muchas levaduras en la elaboración de vinos, como *Saccharomyces bayanus* o *Saccharomyces beticus*, ésta última muy presente en la fermentación de los vinos de Jerez. (Coronel, 2008)

2.2.2.5.1. Reacciones de glucolisis

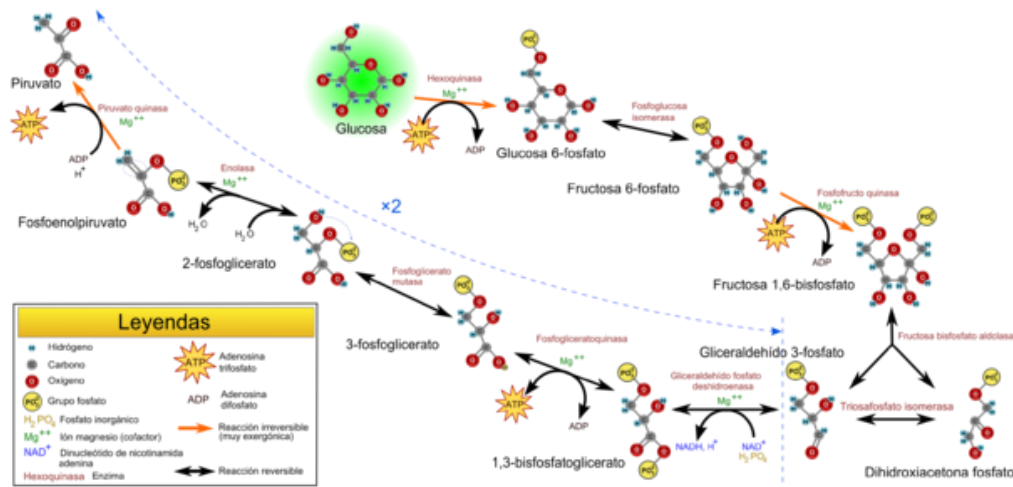


Figura 1. Glucolisis-Fermentación

Fuente: (Graván Pérez, 2008)

La glucolisis es la ruta bioquímica principal para la descomposición de la glucosa en sus componentes más simples dentro de las células del organismo. Una ruta se refiere a una secuencia específica de reacciones catalizadas por enzimas que transforman un compuesto en otro biológicamente importante. La glucolisis se caracteriza porque puede utilizar oxígeno, si este elemento está disponible (ruta aerobia) o, si es necesario, puede continuar en ausencia de éste (ruta anaerobia), aunque a costa de producir menos energía.

Es la primera etapa de la fermentación, lo mismo que en la respiración celular, y al igual que ésta necesita de enzimas para su completo funcionamiento. A pesar de la complejidad de los procesos bioquímicos una forma esquemática de la reacción química de la fermentación alcohólica puede describirse como una glucólisis (en la denominada vía Embden-Meyerhof-Parnes) de tal forma que puede verse como participa inicialmente una molécula de hexosa, en condiciones de ausencia de oxígeno (anaerobias), la fermentación responde a la necesidad de la célula de generar la molécula de NAD^+ , que ha sido consumida en el proceso energético de

la glicolisis. En la glicolisis la célula transforma y oxida la glucosa en un compuesto de tres átomos de carbono, el ácido pirúvico, obteniendo dos moléculas de ATP; sin embargo, en este proceso se emplean dos moléculas de NAD⁺ que actúan como aceptores de electrones y pasan a la forma NADH. Para que puedan tener lugar las reacciones del glucolisis que producen energía es necesario restablecer el NAD⁺ por otra reacción. (Butnariu, 2019)

2.2.2.5.2. Fermentación malo láctica

La fermentación malo láctica (también conocida como conversión mala láctica o simplemente MLF) no es en realidad una fermentación, sino un proceso químico llamado descarboxilación. La célula bacteriana absorbe el malato y lo convierte en lactato (el mismo que está presente en la leche) y libera dióxido de carbono en el proceso. Entonces, el más punzante ácido málico, que se encuentra en forma natural en el mosto, se convierte en el más suave ácido láctico. (Bordons, 2013)

La fermentación malo láctica es un proceso indispensable en la elaboración de vinos tintos que incide de manera directa en su sabor y textura. La fermentación malo láctica es una técnica que se da de forma espontánea, siempre y cuando las condiciones de temperatura sean adecuadas (entre 20 y 23 grados). Sin embargo, cuenta con un estricto control por parte de las bodegas con el objetivo de garantizar que el vino cumpla con sus propios estándares de exigencia. El mosto que se obtiene de las uvas que llegan a la bodega presenta una elevada concentración de azúcares y de ácidos, destacando el ácido tartárico y el ácido málico. Durante la fermentación malo láctica una serie de bacterias convierten el ácido málico en ácido láctico, suavizando en su totalidad la acidez del vino. (Bordons, 2013)

2.2.2.6. Proceso de elaboración de vinos espumosos

Elaboración vino base

El proceso de elaboración se realiza mezclando y triturando la fruta con agua, enriqueciéndola con azúcar, inoculando la levadura, filtrando el vino y perfeccionando el vino mediante el endulzado y el embotellado.

Estrujado

La molienda permite extraer mejor la parte correcta, en el caso de prensar la fruta directamente y en estado rojo se triturará en un barril de acero inoxidable con partes sólidas, esto permitirá

una mayor molienda. La trituración también se conoce como trituración. Este es el proceso que se suele hacer después de triturar la cáscara de la fruta para su extracción y, hoy en día, este proceso se puede hacer de forma mecánica. (Vallejo, 2017)

Primera fermentación

La fermentación es importante porque involucra la conversión biológica de azúcares en alcohol y diferentes compuestos aromáticos que trabajan juntos para dar a cada bebida una identidad sensorial distinta; Por lo tanto, el papel de la levadura es fundamental. Al ser un organismo vivo, es necesario controlar aspectos como temperatura, disponibilidad de oxígeno y nutrientes, cantidad de inóculo y control de microorganismos no deseados. (Molinero, 2017).

Clarificación

La filtración del vino es un tratamiento satisfactorio que aporta claridad y ayuda a lograr la estabilidad física, química y microbiológica. La clarificación consiste en añadir al vino una sustancia que atrae todos los elementos que quedan en la suspensión durante la elaboración y que puede provocar cambios difíciles de reparar, como la acidez. Esto evita que el vino se aglomere y pierda su transparencia. Después de la fermentación, el vino turbio debido a muchas suspensiones naturales se hundirá hasta el fondo del barril o bodega si el vino permanece y no se agita. Sin embargo, esta clarificación automática obliga a esperar más y hay que tener cuidado al apilar (cambiar el vino en la botella) porque siempre quedará algo, ya que es difícil mantenerlo limpio. (Marqués del atrio, 2020)

Segunda fermentación

En esta segunda fermentación, la levadura fermenta el azúcar en botella liberando dióxido de carbono (CO₂). Se calcula que por cada 4 gramos de sacarosa hay un aumento de la presión atmosférica (que puede ser de hasta 3 atm. De presión), y para sacarosa 15-16 g el alcohol aumentará en 1-1.5 grados. Durante este tiempo, las botellas permanecerán en posición escaracha (horizontal), hasta 9 meses para cava y 12 meses para champagne. Durante este tiempo, la levadura producirá lentamente dióxido de carbono, que se introducirá en el vino. Por regla general, el kava con menos crianza será más fresco en boca con más carbónico y el kava más largo será más complejo, ya que predominan los sabores a levadura y el carbónico será más suave y amplio. (Orozco, 2020).

Maduración

Con la maduración se podrá disfrutar de los maravillosos, complejos e intensos aromas y sabores de un vino bebiéndolo en su máxima expresión, que sin duda es uno de los mayores placeres de la vida. Para los humanos, el proceso de envejecimiento varía entre vinos. Con los años, las notas principales de fruta fresca en un vino evolucionarán hacia notas secundarias y terciarias más complejas y duraderas. (Fresneda, 2020)

Gasificación natural

Una vez finalizada la segunda fermentación, el vino pasa por una crianza melódica. Las botellas están dispuestas en una mesa en forma de V invertida apoyada sobre el cuello de la botella o el cuello de la botella. Durante aproximadamente 21 días, debe administrar 1/8 de cada botella tres veces al día y cambiar su inclinación hacia la parte superior del escritorio. Cuando la botella está boca abajo, se dice que está "en punta". Con esta técnica se recoge todo el poso de la segunda fermentación en el cuello de la botella. También favorece la combinación de alcohol y carbón. Después del llenado, las botellas se cierran herméticamente. Durante la segunda fermentación, que dura de 6 a 8 semanas, la levadura consume el azúcar y lo libera en alcohol, y además del alcohol y el dióxido de carbono, los ésteres y alcoholes superiores también contribuirán al carácter sensorial de la levadura. . (Orozco, 2020).

Gasificación forzada

El dióxido de carbono se utiliza en la elaboración del vino para aumentar su contenido disuelto, lo que da frescura a la boca y contribuye a aumentar la acidez. Dependiendo de la concentración de este gas, los diferentes tipos de alcohol pueden clasificarse como "estático" o "espumoso". Existen diferentes tipos, dependiendo del método de elaboración utilizado, en todos los casos prevalecerá el uso de dióxido de carbono. La efectividad de este gas en alcohol dependerá del sistema de inyección utilizado, la presión de trabajo y la temperatura del líquido. Para asegurar la calidad del producto final, es muy importante conocer la concentración de dióxido de carbono disuelto en el producto durante todo el proceso (Vallejo, 2017).

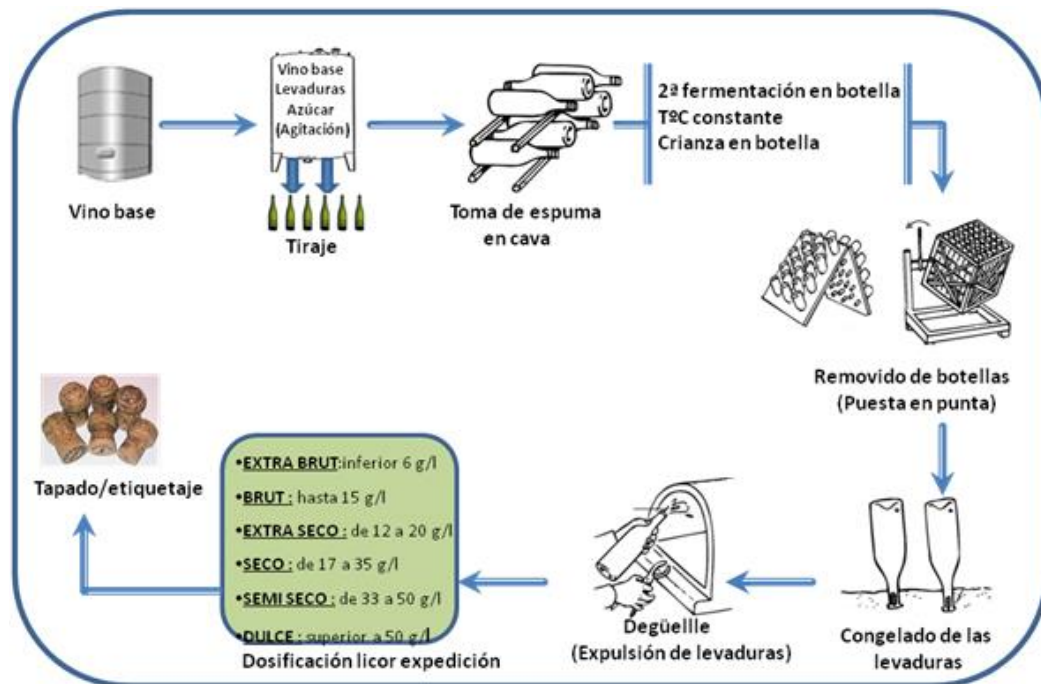


Figura 2. Proceso de elaboración de vino espumoso

Fuente: (NORVIL, 2013)

2.2.2.6. Ingredientes-Insumos

Agua

Sus propiedades físicas y químicas (calor de evaporación, calor específico, etc.) influyen en el diseño de los procesos de manipulación y procesamiento de alimentos; Su efecto es decisivo para la obtención de productos secos con buena aceptación. (Dergal, 2016)

Fruta

En la elaboración del vino es necesario utilizar fruta con alto contenido de azúcar y buena acidez para que la fruta se utilice como una buena fuente para la fermentación, obteniendo así un vino de buena calidad, con un aroma y sabor característicos.

Azúcar

El azúcar se agrega al vino con el fin de lograr la dulzura y el vino no se puede obtener por métodos tradicionales, por lo que se debe agregar que la falta de azúcar en el proceso de elaboración del vino puede entorpecer el proceso de fermentación, lo que resulta en un menor contenido de alcohol, no azúcar residual. Antes de la fermentación o durante la elaboración, se añade la cantidad necesaria de azúcar para suplir la falta de azúcar neta. La levadura funciona

y convierte parcialmente el azúcar en alcohol y dióxido de carbono, hay que decir que después de cierta concentración de alcohol, la levadura muere y termina la fermentación. (Peralta, 2010)

Levadura

La levadura de vino como Lalvin EC 1118, es una levadura extraída del champán cuya función es producir más gas y esto tiene un efecto de fermentación seguro, y gracias a su aroma neutro, es ideal para una gran aceptación en cuanto a propiedades olfativas. Además de la levadura Premier Blanc, tiene buena tolerancia al alcohol y es muy utilizada para vinos de frutas, ya que conserva el aroma y el color característicos de la fruta utilizada.

Gelatina sin sabor

Puede mejorar el sabor del vino con un alto contenido de taninos, y se utiliza para la clarificación, incluida la introducción de esta sustancia en un vino opaco que es probable que se aglomere y precipite partículas en la suspensión por almacenamiento, de esta manera que quitan la turbidez del alcohol. No hay rastro del agente blanqueador en el vino (gelatina sin sabor). (Baba, 2002)

2.2.2.7. Parámetros de gasificación

Temperatura

La temperatura adecuada para la gasificación natural en botella oscila entre 12 y 15 °C lo que permite que el dióxido de carbono penetre de cerca para una granulación más fina y prolongada, y también produce una mufla más fina, mientras que oscila entre 0 y 2 °C para la gasificación forzada porque a esta temperatura el gas entrante es fácil, el dióxido de carbono entrante se concentrará en la parte superior y durante la migración se puede impregnar con alcohol para producir productos de gasificación.

Tiempo

El período de gasificación natural es de 3 a 9 meses, durante el cual se realizan varias actividades: la etapa de apilamiento (fermentación de la levadura en botellas apiladas horizontalmente y liberación de gas); etapa de oficina (se generan comisiones de depósito y volatilidad de botellas); Etapa pico (las botellas se colocan en posición vertical y reposan en la boca). (Canantidis, 2020). Para la gasificación forzada, el dióxido de carbono debe ingresar durante 4 minutos a 20 psi y una temperatura de 2 °C, para que el dióxido de carbono entrante

permanezca en el líquido y las burbujas producidas bajo presión sean más sólidas que dentro del alcohol.

Presión

El vino espumoso es un vino elaborado a partir de un vino base cuya presión de dióxido de carbono debe ser superior a 4 atm para que se produzca la espuma (tradicionalmente se ha utilizado la atmósfera como unidad de medida de la presión de dióxido de carbono del vino espumoso combinado). Se inyecta a 20 PSI con un asistente de presión Cornelius y el regulador de dióxido de carbono ayudará a determinar a qué presión entra el dióxido de carbono en el vino. (José Luis Hoyos, 2016)

Concentración

El azúcar juega un papel fundamental en la elaboración del vino, durante la fermentación, el azúcar debe contener una gran cantidad de azúcar, especialmente glucosa y fructosa, que son convertidas por la levadura en alcohol. Por tanto, cuanto más dulce sea el vino que elaboramos, mayor será su grado alcohólico. Cuando este caldo llega a cierta graduación alcohólica, las levaduras ya no son viables, por lo que la fermentación se detiene y el resto del azúcar, el resto del azúcar, sigue ahí. (Vidaurre Rojas, 2004)

II. METODOLOGÍA

3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO

3.1.1. Enfoque

La metodología de la investigación es mixta porque se compone de la integración de un enfoque cualitativo y cuantitativo, siendo cuantitativo por qué se hace la recolección y el estudio de los datos obtenidos en los análisis realizados de pH, brix, temperatura, grados alcohólicos. Por otra parte, se realizó un análisis cualitativo considerando la calidad de las características sensoriales, como olor, color, sabor, astringencia y aceptabilidad del vino espumoso.

3.1.2. Tipo de Investigación

3.1.2.1 Investigación experimental

Para la elaboración de vino espumoso de uvilla por gasificación natural y gasificación forzada se controló temperaturas, tiempos y presiones, se tomó en cuenta diferentes variables para la obtención de diferentes tratamientos y se determinó las características fisicoquímicas del producto final.

3.2. HIPÓTESIS

3.2.1 Hipótesis Nula

¿El tipo de levaduras (Lalvin EC-1118 y Premier blanc) y proceso de gasificación forzada y natural, no influyen en las características fisicoquímicas y sensoriales del vino de uvilla?

3.2.2 Hipótesis Alternativa

¿El tipo de levaduras (Lalvin EC-1118 y Premier blanc) y proceso de gasificación forzada y natural, influyen en las características fisicoquímicas y sensoriales del vino de uvilla?

3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variable dependiente:

- Características fisicoquímicas
- Características sensoriales

Variable independiente:

Proceso de gasificación

- Natural
- Forzada

Porcentaje de fruta

- Uvilla
 - 20%
 - 25%
 - 33%

Tipos de cultivos

- *Lalvin EC-1118*
- *Premier blanc*

Tabla 3. Operacionalización de variables

Variable	Dimensión	Indicadores	Técnicas	Instrumento
Dependiente	Proceso de gasificación	<ul style="list-style-type: none"> • Natural • forzada 	Fermentación secundaria	Norma INEN 371 OIV-MA-AS314-01
	Porcentaje de fruta	<ul style="list-style-type: none"> • Uvilla <ul style="list-style-type: none"> ○ 20% ○ 25% ○ 33% 	Gravimetría	Norma INEN 374
	Cultivos	<ul style="list-style-type: none"> • Lalvin EC 1118 • Premier blanc 	Gravimetría	Ficha técnica
Independiente	Fisicoquímicos	Acidez	Determinación de acidez	A.O.A.C..962.12/90
		pH	Determinación de pH	A.O.A.C. 964.08/90
		Grados de Alcohol	Alcoholímetro	Norma INEN 360
		Metanol	Espectrofotómetro	NTE INEN 347 (Labolab)
		Azúcares totales	Cromatógrafo	A.O.A.C..977.20/ Cromatografía (Labolab)
	Calidad sensorial	Color Olor Sabor Astringencia Aceptabilidad	Prueba de escala hedónica verbal	Norma INEN 350

3.4. MÉTODOS UTILIZADOS

3.4.1. Análisis Estadístico

En la presente investigación se evaluó las características fisicoquímicas mediante análisis realizados en el laboratorio y las sensoriales por medio de una escala hedónica verbal de 7 puntos mediante 120 jueces no entrenados. El diseño experimental para determinar las diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos fue completamente aleatorizado con un nivel de 95% de confianza, se realizó un análisis de varianza (ANOVA) para estudiar los datos obtenidos del diseño experimental, además, se utilizó la prueba de Tukey para comprobar todas las diferencias entre las medias y determinar los intervalos de confianza de los datos obtenidos sobre 3 factores con 3 repeticiones cada uno, con un total de 12 tratamientos y 36 unidades experimentales. Todo con el fin de demostrar la inocuidad y la aceptación de cada tratamiento y posteriormente el mejor en cuanto a características sensoriales, fisicoquímicas y funcionales de acuerdo con la norma NTE INEN 372_4 para BEBIDAS ALCOHÓLICAS. VINO. REQUISITOS.

3.4.2. Formulación de los tratamientos

Para la elaboración del vino espumoso se consideró doce tipos de mezclas entre uvilla, levaduras como: Lalvin EC-118, premier blanc, y con diferente tipo de gasificación en la tabla 5 se evidencian las formulaciones utilizadas para los doce tratamientos, tomando en cuenta un litro de mosto como unidad experimental.

Tabla 4. Esquema del experimento para la elaboración de vino espumoso

Tratamiento		Esquema del experimento
1	A1B1C1	20% Uvilla + gasificación natural + <i>Lalvin EC-1118</i>
2	A1B1C2	20% Uvilla + gasificación natural + <i>Premier blanc</i>
3	A1B2C1	20% Uvilla + gasificación forzada+ <i>Lalvin EC-1118</i>
4	A1B2C2	20% Uvilla + gasificación forzada + <i>Premier blanc</i>
5	A2B1C1	25% Uvilla + gasificación natural + <i>Lalvin EC-1118</i>
6	A2B1C2	25% Uvilla + gasificación natural + <i>Premier blanc</i>
7	A2B2C1	25% Uvilla + gasificación forzada + <i>Lalvin EC-1118</i>
8	A2B2C2	25% Uvilla + gasificación forzada + <i>Premier blanc</i>
9	A3B1C1	33% Uvilla + gasificación natural + <i>Lalvin EC-1118</i>
10	A3B1C2	33% Uvilla+ gasificación natural + <i>Premier blanc</i>
11	A3B2C1	33% Uvilla + gasificación forzada + <i>Lalvin EC-1118</i>
12	A3B2C2	33% Uvilla + gasificación forzada + <i>Premier blanc</i>

3.4.3. Diagrama de flujo para la visualización de la metodología del trabajo planteado

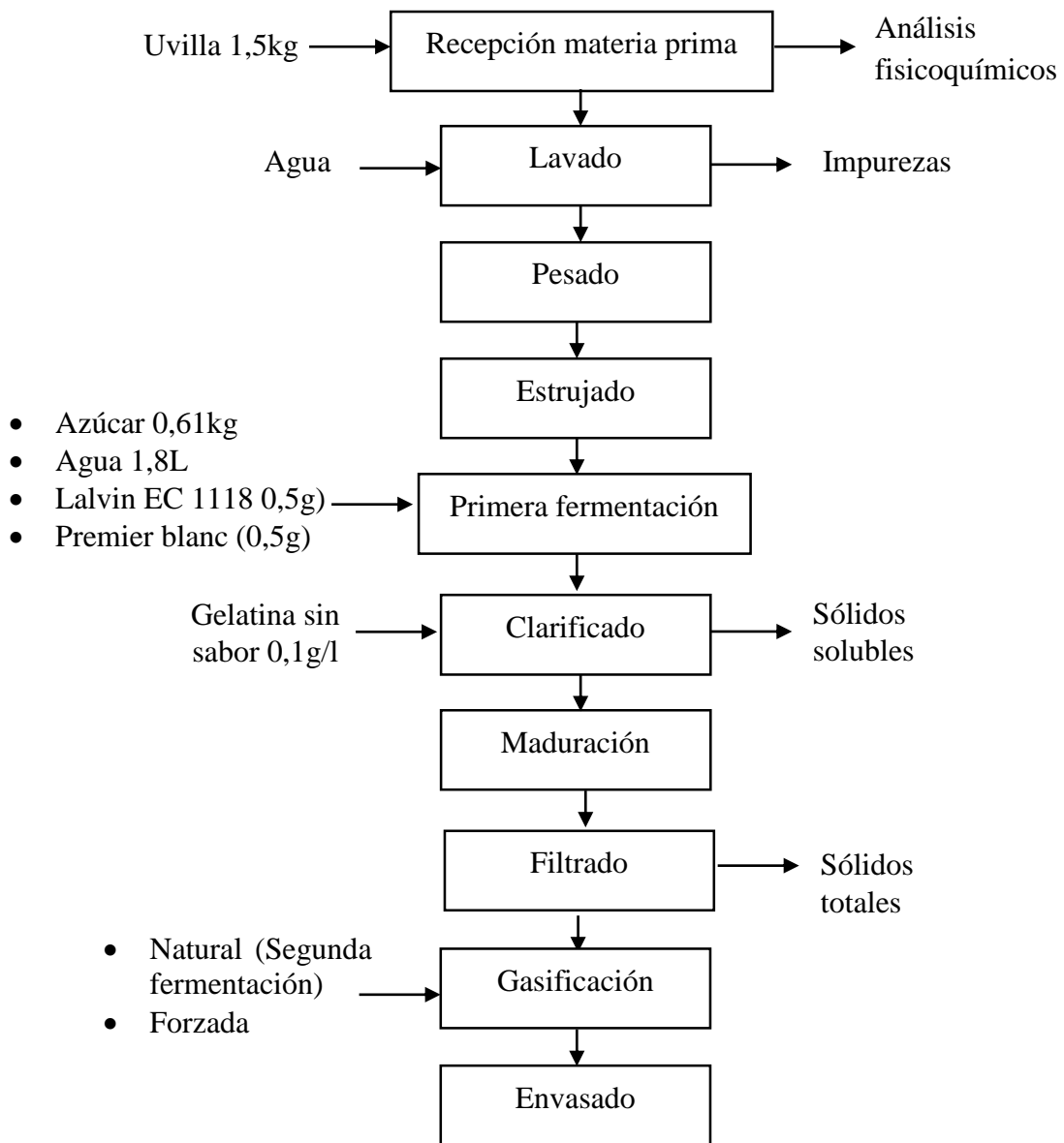


Figura 3. Diagrama de flujo vino espumoso

3.4.4. Descripción del proceso

Recepción de materia prima: Se utilizó uvilla que fue adquirida de la ciudad de Julio Andrade de la provincia del Carchi.

Lavado: Se realizó el lavado a mano de las uvillas con agua limpia para eliminar las sustancias físicas como suciedad, polvo, hojas y otros residuos no relacionados con la fruta para continuar con el pesado y estrujado.

Primera fermentación: Para la primera fermentación se empezó con la maceración en donde se mezcla el agua más la pulpa en el que se ajusta la acidez alta que tiene la uvilla, es necesario conservar el jugo para evitar contaminación en la que se agregó meta bisulfito de potasio (dosis 50mg/L), por un tiempo de 1 a 2 días para extraer los sabores y aromas de la fruta. Seguido de esto se quita los residuos mediante un filtrado para que tenga una mayor solubilidad al mosto, seguido de esto se añade azúcar y levadura para que empiece la primera fermentación por un tiempo de 14 días aproximadamente.

Clarificación: En este paso se utilizó gelatina sin sabor (0,05 a 0,1g/L) con agua a 70°C que sea 10 veces más que la cantidad agregada de gelatina, una vez disuelta se mezcla con el producto y se espera 7 días hasta que los sólidos se acumulen en el fondo.

Maduración: Se deja reposando el vino con un sellado hermético por un tiempo de 1 mes.

Filtrado: Se realizó el trasiego del vino para quitar todos los sólidos presentes.

Gasificación: En la gasificación natural se agregó de 20g de azúcar se la realizó en botella por un tiempo de 8 días a una temperatura de 12° aproximadamente, mientras que para la gasificación forzada es necesario el uso de un cornelius que resista la presión a aplicar, un regulador de CO₂ con que se va a controlar la presión a la que ingresa este, un pin look que se utilizó para el ingreso del CO₂ al vino con la ayuda de una manguera grado alimenticio, se ocupó un tanque de CO₂ que sirve para inyectar el gas al vino que es lo nos va ayudar a obtener el vino espumoso.

3.4.5. Métodos para el análisis fisicoquímico

pH

En esta investigación se requirió un potenciómetro para la medición del pH, para controlar las medidas requeridas. En donde se midió en pH utilizando un potenciómetro digital con una escala de:0 a 100.

Grados brix

Para la medición de los grados brix se debe adicionar gotas en el prisma del refractómetro, el dónde se va a obtener reflejado los sólidos solubles del producto. En la presente investigación se obtuvo los grados brix del mosto, al finalizar la fermentación y al gasificar utilizando un refractómetro digital ATC con una escala de 0.32°Brix.

Acidez

Para la acidez total se debe utilizar un método volumétrico, con los siguientes aparatos: bureta, potenciómetro, agitador magnético, pipeta, acidez obtenida al cambiar el pH. Mediante la siguiente fórmula tomada de (Palomino, 2015, p. 1)

$$\%Acidez = \frac{Vc * N * Fa}{Vu} * 100$$

- Vc=Volumen consumido
- N= Normalidad
- Fa=Factor de acidez
- Vu=Volumen utilizado

3.4.6 Métodos para el análisis sensorial

Para el análisis sensorial, se formó un panel de 120 jueces no entrenados al azar, quienes evaluaron los siguientes parámetros sensoriales básicos: olor, color, sabor, astringencia y aplicabilidad. Se prepararon muestras de 10 ml. A través de la ficha de cata se aplica un test de clasificación, y mediante el test se recogen datos para determinar el tratamiento con mayor aceptación. En esta prueba, los miembros del panel seleccionaron muestras que indican niveles aceptables. Cada miembro del panel fue evaluado con doce muestras de vino según un sistema de puntuación en una escala hedónica de 7 puntos.

Tabla 5. Puntaje de la apreciación hedónica

Puntaje	Aceptabilidad
1	Me disgusta extremadamente
2	Me disgusta mucho
3	Me disgusta moderadamente
4	No me gusta ni me disgusta
5	Me gusta moderadamente
6	Me gusta mucho
7	Me gusta extremadamente

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. RESULTADOS

4.1.1. Parámetros del proceso de gasificación

En el proceso de gasificación natural de acuerdo a los antecedentes investigativos de Romero, 2019 establecen los parámetros del proceso de gasificación para vinos espumosos de frutas (temperatura, tiempo, presión y azúcar añadida) que se indican en la tabla 6.

Tabla 6. Parámetros del proceso de gasificación natural

Tratamientos	Temperatura °C	Tiempo gasificación(días)	Presión (PSI)	Azúcar añadida(g)
1	12	8	58,78	20
2	12	8	58,78	20
5	12	8	58,78	20
6	12	8	58,78	20
9	12	8	58,78	20
10	12	8	58,78	20

Fuente: (Romero, 2019)

En la tabla 7 se presenta los parámetros establecidos de (tiempo, presión y temperatura) en donde para establecer la presión más adecuada para la obtención del vino, se realizaron experimentos preliminares en los siguientes tratamientos.

Tabla 7. Parámetros utilizados en la gasificación forzada

Tratamientos	Temperatura °C	Tiempo (min)	Presión (PSI)
3	2	4	20
4	2	4	30
7	2	4	40
8	2	4	50
11	2	4	20
12	2	4	30

En la tabla 8 se muestra los parámetros establecidos (tiempo, presión y temperatura) para el proceso de gasificación forzada, se utilizó la presión de 20 PSI que fue la que mantenía por más tiempo el gas en el vino y de acuerdo con los antecedentes investigativos de Moyano, 2020 que establecen los parámetros del proceso de gasificación para vinos espumosos de frutas.

Tabla 8. Parámetros del proceso de gasificación forzada

Tratamientos	Temperatura °C	Tiempo (min)	Presión (PSI)
3	2	4	20
4	2	4	20
7	2	4	20
8	2	4	20
11	2	4	20
12	2	4	20

Fuente: (Moyano Garcia, 2020)

4.1.2. Análisis fisicoquímicos del vino espumoso de uvilla

4.1.2.1. Grados brix del proceso de fermentación

En la tabla 9 se presenta los grados brix después de 14 días de fermentación a partir de un mosto de 24°Brix (parámetro constante para todos los tratamientos) a una temperatura promedio de 12°C. Antes de realizar el proceso de gasificación se reguló los grados brix hasta 13°Brix.

Tabla 9. °Brix del proceso de fermentación

Tratamiento	°Brix fermentación	Agrupación
T11	9,07	A
T4	9,2	A
T8	9,27	A
T5	9,33	A
T7	9,4	A
T10	9,43	B
T12	9,47	B
T3	10,03	B
T2	10,37	B
T6	10,43	B
T9	10,6	B
T1	10,63	B

Se obtuvo el valor-P que es igual a 0,003 que es menor a 0,05 por lo que existe una diferencia estadísticamente significativa entre tratamientos, se puede evidenciar que el tratamiento T11 (33%uvilla+GF+Lalvin EC 1118) tiene un valor de 9,07 siendo el más bajo seguido del T4, T8, T5, T7, con un valor de 9,2; 9,27; 9,33; 9,4 respectivamente, en contraste con T9 y T1 que tiene un valor de 10,6; 10,63°Brix.



Figura 4. Resultados de los grados Brix en la fermentación del vino

En la figura 4, se observa los grados brix en el proceso de fermentación.

4.1.2.2. pH

En la tabla 10 se evidencia los valores obtenidos de pH en la elaboración del vino espumoso.

Tabla 10. Valores promedio del pH

Tratamiento	pH	Agrupación
T6	3,94	A
T4	3,80	A
T12	3,79	A
T3	3,77	A
T2	3,76	A
T5	3,75	A
T8	3,75	A
T9	3,71	A
T7	3,71	A
T11	3,65	A
T10	3,63	A
T1	3,56	B

Se obtuvo el valor-P que es igual a 0,0001 que es menor a 0,05 por lo que existe diferencia estadísticamente significativa entre tratamientos. En la tabla 9 se muestra que el T6 (25% uvilla+GN+Premier blanc) tiene un valor de 3,94 siendo el más alto seguido del T4, T12, T3 y T2 que tienen los valores máximos con medias de 3,80; 3,79; 3,77; 3,76 en comparación al T11, T10, T1, que tienen un valor de 3,65; 3,63; 3,56 respectivamente, siendo estos los valores mínimos. Se observa que el T1 tiene diferente agrupación con respecto a los demás tratamientos.

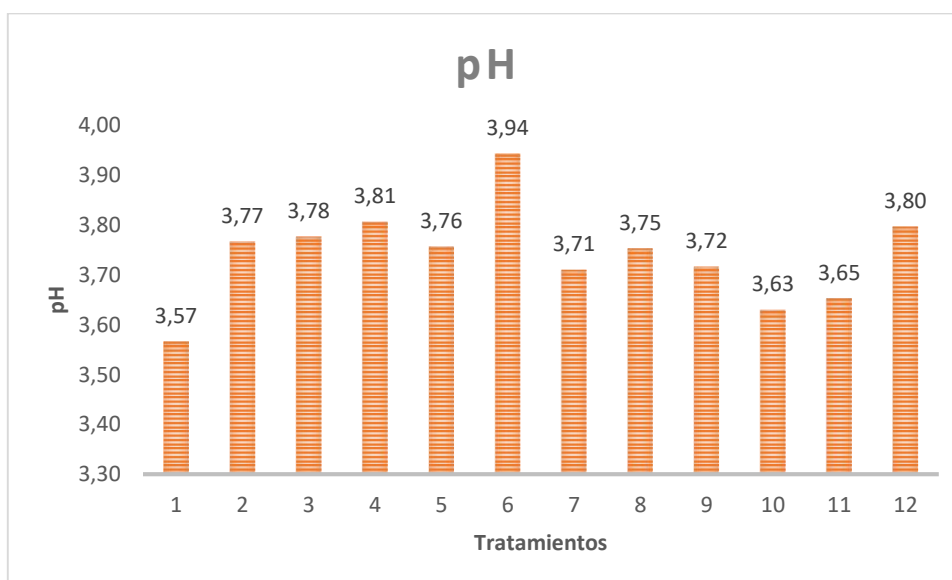


Figura 5. Resultados del pH en la elaboración del vino

En la figura 5, se observa el pH de los 12 tratamientos del vino espumoso de uvilla.

4.1.2.3. Acidez

En la tabla 11 se evidencia la acidez del vino espumoso.

Tabla 11. Valores promedio de la acidez

Tratamiento	Acidez	Agrupación
T7	0,32	A
T3	0,33	A
T4	0,33	A
T6	0,37	B
T1	0,37	B
T5	0,38	B
T11	0,4	B
T10	0,42	B
T2	0,52	C
T8	0,54	C
T12	0,60	D
T9	0,69	D

Se obtuvo el valor-P que es igual a 0,0000 que es menor a 0,05 por lo que existe una diferencia estadísticamente significativa entre un tratamiento y otro. En la tabla 10 se muestra que el T9 (33%uvilla+GN+ Lalvin EC 1118) tiene un valor de 0,69 seguido de T12 con un valor de 0,60 siendo la agrupación más alta en comparación al T7; T3 y T4 que tienen un valor de 0,32; 0,33; 0,33 respectivamente, correspondientes a una misma agrupación.

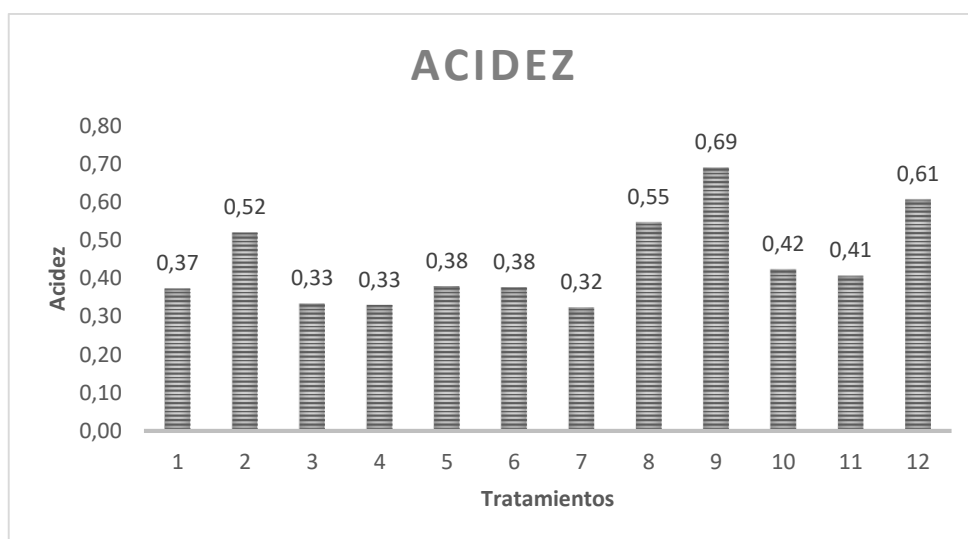


Figura 6. Resultados de la acidez del vino espumoso

En la figura 6, se observa la acidez que obtuvo el vino espumoso.

4.1.2.4. Grados de alcohol

En la tabla 12 se evidencia los grados de alcohol obtenidos en el vino espumoso.

Tabla 12. Valores promedio de los grados alcohólicos

Tratamiento	°Alcohólicos	Agrupación
T11	11,34	A
T4	11,16	A
T8	11,10	A
T7	10,56	A
T5	10,56	A
T10	10,50	A
T12	10,29	B
T3	10,11	B
T2	9,90	B
T6	9,48	C
T9	9,45	C
T1	9,42	C

Se obtuvo el valor-P que es igual a 0,0003 que es menor a 0,05 por lo que existe una diferencia estadísticamente significativa entre un tratamiento y otro. En la tabla 12 se evidencian tres agrupaciones en donde se muestra que el T11 (33% uvilla+GF+ Lalvin EC 1118) tiene un valor de 11,34 siendo el más alto seguido de T12, T3 y T2 que tienen un valor de 10,29; 10,11 y 9,90 respectivamente correspondientes a la agrupación B, en comparación al T6, T9, T1 con valores de 9,48; 9,45; 9,42 respectivamente correspondientes a la agrupación C.

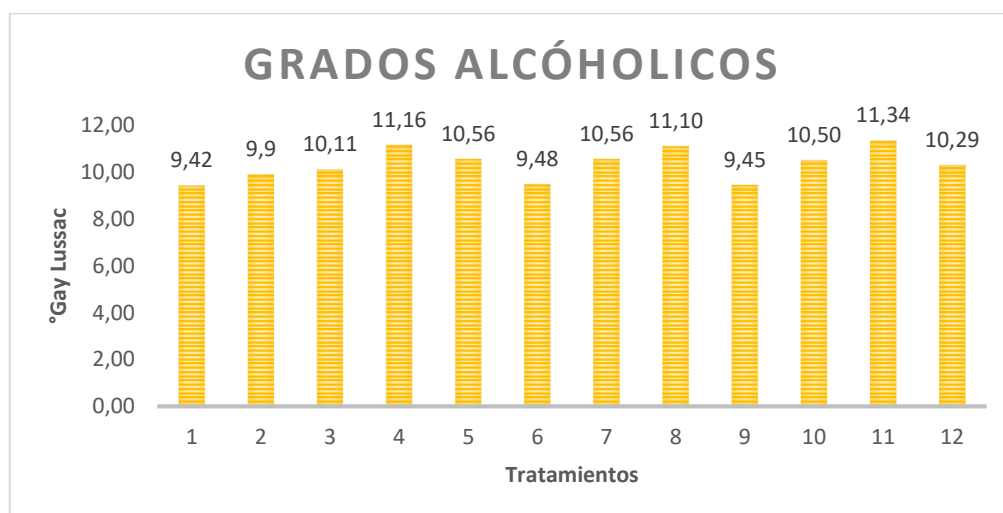


Figura 7. Resultados de los grados alcohólicos del vino espumoso

En la figura 7, se observa los grados alcohólicos que obtuvo el vino espumoso de uvilla.

4.1.3. Resultados evaluación sensorial

4.1.3.1. Evaluación sensorial

En la Tabla 13 se presenta los datos promedios de los parámetros olor, color, sabor, astringencia y aceptabilidad obtenidos en la evaluación sensorial del vino espumoso de uvilla.

Tabla 13. Resultados evaluación sensorial

Tratamiento	Olor	Color	Sabor	Astringencia	Aceptabilidad
T1	5 ^b	6 ^a	5 ^b	5 ^b	5 ^b
T2	5 ^b	5 ^b	5 ^b	5 ^b	5 ^b
T3	5 ^b	5 ^b	5 ^b	5 ^b	5 ^b
T4	5 ^b	5 ^b	4 ^c	4 ^c	4 ^c
T5	5 ^b	5 ^b	4 ^c	5 ^b	5 ^b
T6	5 ^b	5 ^b	5 ^b	5 ^b	5 ^b
T7	5 ^b	5 ^b	5 ^b	4 ^c	5 ^b
T8	5 ^b	5 ^b	5 ^b	4 ^c	5 ^b
T9	5 ^b	6 ^a	5 ^b	5 ^b	5 ^b
T10	5 ^b	5 ^b	5 ^b	5 ^b	5 ^b
T11	4 ^c	5 ^b	4 ^c	4 ^c	4 ^c
T12	5 ^b	5 ^b	4 ^c	4 ^c	4 ^c

En la tabla 13 se evidencia las varianzas de olor y color con un valor P de 0,003; en sabor, astringencia y aceptabilidad con un valor P de 0,0000 mostrando que estos valores son menores que 0,05 por lo tanto, existe una diferencia estadísticamente significativa entre un tratamiento y otro. Además, se puede observar que:

- En el parámetro olor, el tratamiento con mayor porcentaje es el T1 (20%uvilla+gasificaion natural + Lalvin EC 1118) con un valor de 78%, en contraste con el T11 (33%uvilla + gasificación forzada + Lalvin EC 1118) con un valor de 62% siendo el menor aceptado en este parámetro.
- En el parámetro color, se tiene como el mejor promedio al T1 (20%uvilla+gasificaion natural + Lalvin EC 1118) con un valor de 83%, mientras que el T12 (33% uvilla + gasificación forzada + Premier blanc) con un 68% siendo el menos aceptado. Los tratamientos T1 y T9 comparten la misma agrupación.
- En el parámetro sabor, los tratamientos T4, T5, T11 y T12 comparten la misma agrupación y un rango similar en los datos obtenidos. El T6 (25% uvilla + gasificación natural + Premier blanc) tiene un 77% de aceptación, por el contrario, el T11 (33%uvilla + gasificación forzada + Lalvin EC 1118) tiene un valor de 54% siendo este el menos aceptado según su sabor.

- En el parámetro astringencia, los tratamientos T4, T7, T8, T11 y T12 pertenecen a la misma agrupación indicando que no les gusta ni les disgusta, en cambio los tratamientos T1, T2, T3, T5, T6, T9 y T10 se encuentran en diferente agrupación indicando que les gusta moderadamente. El T5 (25% uvilla + gasificación natural + Lalvin EC 1118) presenta un valor de 72% siendo el más aceptado, en contraste con el T11 que tiene un valor de 50% de aceptación en este parámetro.
- En el parámetro de la aceptabilidad, el T4, T11 y T12 se ubican en la misma agrupación. El T5 (25% uvilla + gasificación natural + Lalvin EC 1118) tiene 77% de aceptabilidad del producto, mientras que el T11 (33% uvilla + gasificación forzada + Lalvin EC 1118) con un 57% presenta una menor aceptabilidad. Se determinó que el T5 (25% uvilla + gasificación natural + Lalvin EC 1118) es el más aceptado con una media de 5,45%, indicando que le gusta moderadamente.

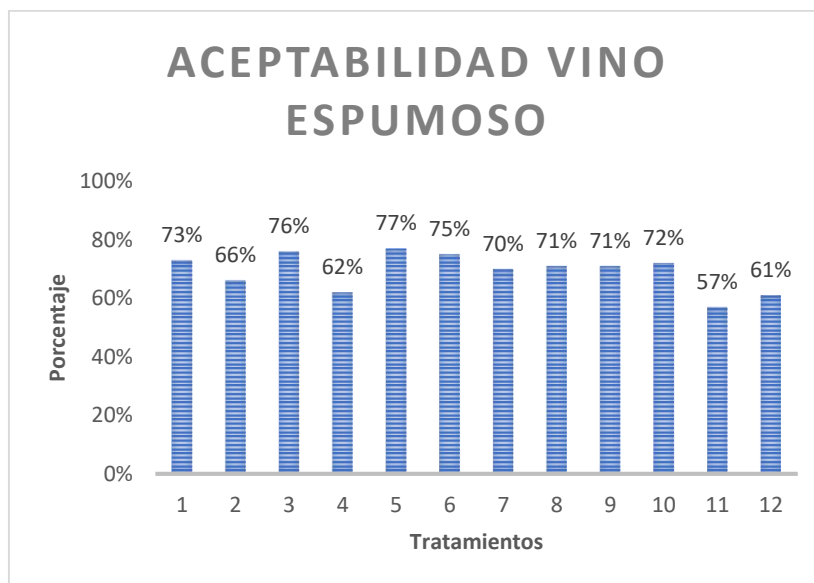


Figura 8. Aceptabilidad de los vinos

En la figura 8 se evidencia la aceptabilidad que tuvo el vino espumoso de uvilla en la evaluación sensorial.

4.2. Discusión

4.2.1. Parámetros del proceso de gasificación

La gasificación natural o segunda fermentación se realizó a una temperatura promedio de 12°C durante 8 días en un medio hermético, en este proceso el azúcar agregada y azúcares naturales del vino generaron gas carbónico alcanzando una presión de 4 atmósferas (58,78 PSI), en los estudios realizados por (Romero, 2019) en el efecto de la segunda fermentación establece que durante el tiempo de gasificación se produce la autólisis celular y se liberan muchos compuestos de la pared y citoplasma de las levaduras, con propiedades espumantes y sensoriales que mejoran la calidad de los vinos espumosos que además deben tener una presión mínima de 4 atmósferas medida a 14°C, en comparación con (Moyano Garcia, 2020) en el impacto de diversos coadyuvantes tecnológicos en la calidad del vino espumoso, al vino base se le añade azúcar a una concentración suficiente para obtener 6 atm de presión dentro de la botella medida a 20°C, dando lugar a la reactivación de las levaduras que serán responsables de la segunda fermentación, mientras que en los tratamientos realizados se generó CO₂ a una presión de 4 atm dentro de la botella dando lugar a la gasificación del vino, a una temperatura más baja que la de los antecedentes mencionados.

En los antecedentes estudiados de (Howe, 2007) se establece que el dióxido de carbono disuelto en el vino afecta las percepciones humanas a través de los cinco sentidos, se puede percibir por la vista de las burbujas que se elevan a través del líquido y un collar de espuma que rodea la copa, y por el leve crujido del gas que se escapa, el gas que se escapa puede arrastrar moléculas aromáticas y aumentar su concentración en el espacio de cabeza sobre el vino, aumentando su efecto sobre nuestro sentido del olfato. Por lo que en la presente investigación el CO₂ que ingresó a una presión de 20 PSI, una temperatura de 2°C por 4 minutos, se combinó con el vino en donde se formó una capa líquida de CO₂ lo que produjo las burbujas y lo mantiene durante un tiempo en el vino.

4.2.2. Grados brix del proceso de fermentación

En los tratamientos se evidencia que hubo el consumo de las azúcares que fueron fermentadas para convertirse en alcohol, en los antecedentes estudiados de (Méndez, 2015) se establece que la disminución en los sólidos solubles se debe a la transformación de azúcares solubles a etanol y CO₂ en donde las levaduras son las responsables de esta transformación de la fermentación alcohólica que es importante en la elaboración de vinos, de igual manera (Mínguez &

Ayesteran, 2015) en su estudio químico-sensorial de vinos espumosos elaborados con variedades de uva tradicionales de vinos tranquilos reportaron valores entre 18,9-21°Brix en el mosto, valor un poco más bajo que el obtenido en la presente investigación debido a la madurez de la fruta empleada, pero al final el consumo de azúcares fue similar debido a que obtuvieron entre 10-11 grados alcohólicos en las investigaciones estudiadas.

4.2.3. Análisis fisicoquímicos del vino espumoso de uvilla

pH

El pH en el vino es muy importante debido a que ayuda a saber el valor de anhídrido sulfuroso molecular activo que va a proteger al vino según (Valdivia, 2015), el rango de pH debe estar entre 2,8- 4; no debe ser un pH superior a 4 porque esta situación eleva el riesgo de oxidación y de perder la estabilidad del color además de aumentar el riesgo de contaminaciones microbianas, en la investigación realizada por (Romero, 2019) en el estudio sobre el efecto de la segunda fermentación sobre la composición en familias de compuestos del aroma de los vinos espumosos donde explica la función del desplazamiento de los equilibrios de esterificación e hidrólisis ocurridos al bajo pH del vino (3,29) e indica el aumento o disminución de los contenidos en ésteres, mientras que (Mínguez & Ayesteran, 2015) en el estudio químico-sensorial de vinos espumosos elaborados con variedades de uva tradicionales presentan un rango de 3,1-3,6 en el vino base, según la norma NTE INEN 354 el rango esta entre 3,3-3,5 para vinos tintos. Los valores obtenidos en la investigación realizada no tienen mucha acidez debido a que están más cercanos a un pH 4.

Grados de alcohol

La concentración de azúcares de la uvilla y mediante la fermentación, las levaduras transforman el azúcar en alcohol, (Mínguez & Ayesteran, 2015) en el estudio químico-sensorial de vinos espumosos elaborados con variedades de uva tradicionales de vinos tranquilos establece que el contenido alcohólico aumentó en todos los vinos durante la segunda fermentación, donde el vino base presentó un valor de 11,1° y después de la segunda fermentación aumentó a 12,2° y de igual manera (Romero, 2019) en el efecto de la segunda fermentación sobre la composición en familias de compuestos del aroma de los vinos espumosos distingue un mayor contenido de etanol en los vinos espumosos respecto al vino base y un menor contenido de azúcares reductores en todos los vinos. Las levaduras en conjunto con la fruta se ponen en contacto con el azúcar y se convierte el alcohol que en la presente investigación se obtuvo un valor promedio

entre 10 y 11, en comparación con los antecedentes es un valor aceptable y según la norma NTE INEN 372_4 está dentro de los parámetros establecidos.

Acidez

La acidez aporta un sabor fresco al vino de igual forma estabiliza el color, esta actúa como un preservante natural durante la fermentación se obtuvo en los tratamientos T9 y T12 los valores más altos que son 0,69 y 0,60 g/L, acidez que puede ser producida por las levaduras y bacterias que están en el vino debido a la fermentación mientras que (Mosquera Córdova, 2020) establece que la acidez indica los niveles de ácido orgánico presentes durante la actividad de la levadura, ya que un exceso de mismo puede afectar el sabor o la estabilidad de la espuma., donde evidencia un valor de 1,06% que es un valor un tanto despuntado no forma un problema para su consumo, sin embargo, su tiempo de conservación es más corto.

Metanol

El metanol es un alcohol que se produce por las sustancias pécticas que se componen de la pulpa de la fruta, esta cantidad debe ser mínima para que el vino sea inocuo y seguro para su consumo, Romero, 2019 en el efecto de la segunda fermentación sobre la composición en familias de compuestos del aroma de los vinos espumosos tiene un valor 10,21 % v/v etanol en el vino base, de igual forma (Mínguez & Ayesteran, 2015) establecen que el metanol procede de la hidrólisis de las pectinas de las paredes de las células vegetales de la fruta y que el valor debe ser como máximo 0,2% (v/v) según la norma NTE INEN 347. Mientras que en la investigación la cantidad de metanol es un valor (0,00064 mg/ml) que está muy por debajo en comparación a los antecedentes, pero de igual forma está dentro de la normativa (NTE_INEN_372_4, 2016).

Azúcares totales

Cuando se habla de azúcares totales se hace referencia a la glucosa, fructosa, sacarosa presente en la fruta y de la azúcar añadida que va a ir hidrolizándose en glucosa y fructosa, por lo que realizar la determinación del azúcar va a indicar el punto en el que se halla la fermentación alcohólica del mosto. Por lo que, mientras más azúcar haya en la mezcla, mayor será el porcentaje de alcohol del producto final, debido a que las levaduras se transforman en alcohol al alimentarse del azúcar, evidenciando un valor de 34,39 g /L en el tratamiento T5 y 34,84 g/L en el tratamiento T3 que denomina al vino en un vino semidulce porque el rango de este va de 12,1 a 45,0 g/L, lo que establece la norma NTE INEN 372_4.

4.2.5. Discusión evaluación sensorial

Los resultados obtenidos en la tabulación de las encuestas realizadas a los panelistas no entrenados se les evaluó los siguientes parámetros olor, color, sabor, astringencia y aceptabilidad en general de los tratamientos en donde se obtuvo una buena aceptación al vino espumoso. En la evaluación sensorial los tratamientos más aceptados fueron el T5 (25% uvilla + gasificación natural + Lalvin EC 1118) tiene un mayor agrado con una valoración de 5,43 (Me gusta moderadamente) en comparación con los otros tratamientos que tuvieron un olor, color y sabor diferente por lo que fueron de menos agrado. Según, (Mínguez & Ayesteran, 2015) hacen referencia a la importancia de la evaluación sensorial con un panel entrenado para obtener resultados lo más precisos en la fase aromática y gustativa, en donde evidencian resultados que presentan una buena aceptación en el producto final.

Con base en los resultados obtenidos, se aceptó una hipótesis alternativa general, la cual determina que la concentración de fruta y levadura altera las propiedades sensoriales del vino de uvilla. Estos resultados tienen relación con lo dicho (Rosero, 2016) “Mostró en su estudio, que, si hay diferencias significativas en los tratamientos con diferente cantidad de fruta y levadura, en comparación con el análisis sensorial, se puede decir que, en el proceso de elaboración del vino de uvilla con diferentes levaduras, las propiedades sensoriales de los tratamientos estudiados cambiaron.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- En la elaboración del vino se determinó que al utilizar diferentes tipos de levaduras y aplicando una gasificación diferente va a influir en las características fisicoquímicas y sensoriales del vino de uvilla, afirmando la hipótesis alternativa.
- Los parámetros establecidos en esta investigación para la gasificación natural fueron una temperatura aproximada de 12°C por 8 días, se le realizó el seguimiento de °Brix y pH los cuales están dentro de la norma mientras que en el proceso de gasificación forzada se necesitó una temperatura de 2°C porque a bajas temperaturas el gas inyectado va a concentrarse mejor en el vino, se utilizó una presión de 20 PSI, debido a que a esta presión el gas ingresa y se forma una película líquida que rodea al gas CO₂, esto se forma debido a los compuestos que tiene el vino y confiere a las burbujas su individualidad, manteniéndolas estables durante un tiempo en la superficie del vino.
- En los análisis fisicoquímicos realizados se evidencia que los doce tratamientos cumplen con la norma NTE INEN 372_4, lo que garantiza la calidad del producto en donde los resultados obtenidos presentan que el más aceptado por gasificación natural es el T5 el mismo que obtuvo un pH de 3,75 y un °Brix de 13,5; por el contrario el que obtuvo mayor aceptación por gasificación forzada es el T3, el cual presentó un pH de 3,77; y un °Brix de 12,7 se evidencia valores similares, por lo que no existe una diferencia significativa.
- El vino con mayor aceptación fue el T5 (25% uvilla + gasificación natural + Lalvin EC 1118) que presentó características favorables en cuanto a los atributos de olor, color, sabor, astringencia y aceptabilidad con una puntuación de 5,43 que equivale a “me gusta moderadamente”.
- Se determinó el tratamiento más aceptado mediante la evaluación sensorial y las características fisicoquímicas en donde las más importante son las azúcares totales y el metanol que en los tratamientos T5 y T3 presentan valores que están dentro de la norma por lo que se establece que el T5 es el más aceptado ya que cumple con todos los análisis y presenta una mejor aceptación en general.

5.2. RECOMENDACIONES

En consideración a los resultados obtenidos en la investigación, se recomienda:

- Continuar con otros estudios, para determinar el rendimiento de las bebidas fermentadas con uvilla, y al mismo tiempo realizar análisis fisicoquímicos de parámetros diferentes a los estudiados en esta investigación.
- En cuanto a la fermentación, es conveniente trabajar con levaduras diversificadas para determinar si existe un mayor grado de aceptabilidad en base a las características sensoriales evaluadas y las propiedades fisicoquímicas analizadas.
- Se debe controlar en la gasificación, la temperatura y la presión aplicada para que el CO₂ se genere en el vino y este permanezca en el mismo, es importante resaltar que todo el proceso se debe dar en condiciones asépticas.
- Utilizar una técnica de medición con precisión, que proporcione la cantidad de CO₂ disuelto en el vino.
- Realizar investigaciones de los procedimientos que se realiza en la producción de vino de uvilla para optimizar el tiempo de elaboración, pero de manera que no afecte en las características tanto fisicoquímicas como sensoriales del vino.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Altamirano Caicedo, M. A. (2010). *Estudio de la cadena productiva de uvilla (Physalis peruviana L.) en la Sierra norte del Ecuador*. Quito: USFQ: Bachelor's thesis.
- Andrimba Alba, L. G. (2022). *Evaluación del comportamiento de las características fisicoquímicas y funcionales de la uvilla physalis peruviana l. en almíbar enlatada (Bachelor's thesis)*.
- Banco Central del Ecuador. (2019). *Banco central del Ecuador*. Obtenido de Países destino de las exportaciones de uvilla ecuatoriana.
- Barquero, R. (2020). *Vino Blanco: Guía Definitiva para Amantes del Vino*.
- Barroso, R. C. (2019). *Vinos de altura del noroeste Argentino—Características físico-químicas y sensoriales*. In *BIO Web of Conferences (Vol. 15, p. 01002)*. EDP Sciences.
- Belloch Romero, I. (2016). *Selección de levaduras para la segunda fermentación del cava. Efecto en el perfil aromático y la calidad de la espuma (Doctoral dissertation, Universitat Politècnica de València)*.
- Bordons, A. &. (2013). *Bioquímica de las bacterias lácticas del vino y la fermentación maloláctica*. ACE Enologia.
- Bóveda Treviño, O. (2016). *Estudio de técnicas de vinificación en Tempranillo blanco en diferentes vendimias*.
- Brito Grandes, B. E. (2008). *Uvilla (Physalis peruviana L.). Características físicas y nutricionales de la fruta importantes en la investigación y desarrollo de productos deshidratados, cristal*.
- Butnariu, M. y. (2019). *Composición química cualitativa y cuantitativa del vino*. En *Control de calidad en la industria de bebidas*. ScienceDirect.
- Caantide, J. (2020). *Cómo se hace el vino espumoso tradicional*.
- Campusvirtual. (s.f.). *Concepto y clasificación general de vinos espumosos y gasificafos*.
- Cerda, C. M. (2 de Diciembre de 2018). *El sector hortofrutícola de Ecuador: Principales características socio-productivas de la red agroalimentaria de la uvilla (Physalis peruviana)*. Obtenido de Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia: <https://www.redalyc.org/journal/5600/560059292003/html/#ref36>
- Chancosi Conlago, D. M. (2017). *Obtenido de Evaluación del efecto de la temperatura del almacenamiento sobre el contenido de ácido ascórbico y propiedades nutraceuticas de la uvilla physalis peruviana L. con cáliz (Bachelor's thesis)*.

- Chapa Loaiza, D. S. (2021). *Elaboración de una bebida tipo vino artesanal a partir de las frutas jackfruit (Artocarpus heterophilus) y uva verde (Vitis vinífera)* (Bachelor's thesis, Universidad de Guayaquil. Facultad de Ingeniería. Obtenido de https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_372_4.pdf
- Coronel, M. (2008). *Los vinos de frutas. Facultad de Ciencias de la Ingeniería, Universidad Tecnológica Equinoccial. Quito-Ecuador.*
- Dergal, S. B. (2016). *Química de los alimentos*. 4ta Edición.
- Eduardo Coelho, M. V. (2015). *Systematic approach for the development of fruit wines from industrially processed fruit concentrates, including optimization of fermentation parameters, chemical characterization and sensory evaluation*. Spain.
- Escudero López, T. E. (2021). *Propuesta de un Plan de Comercialización: para la empresa "El Último Inca" dedicada a la fabricación de vino artesanal de mortiño en el cantón Sigchos, provincia de Cotopaxi* (Bachelor's thesis, Quito: UCE). Quito .
- Figueiredo-González, M. C.-G.-G. (2013). *Efectos sobre el color y la composición fenólica de los procesos de concentración de azúcares en uvas secas o secas y sus vinos dulces envejecidos o no naturales*. Tendencias en ciencia y tecnología de los alimentos.
- Fresneda, L. (2020). *Maduración de los vinos*. Mont Reaga.
- HARO HEREDIA, L. E. (2017). Obtenido de PROMOVER LA MATRIZ PRODUCTIVA A TRAVÉS DEL ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA ELABORACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE VINO ARTESANAL A BASE DE UVILLA, UBICADO EN EL NORTE DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO, EN EL AÑO 2017.
- Hernández, S. G. (2019). *Elaboración de licor artesanal de uvilla (Physalis peruviana)*. INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR ECUATORIANO DE PRODUCTIVIDAD.
- Howe, P. (2007). *Vinos espumosos*. En: Lea, AGH, Piggott, JR (eds) *Producción de bebidas fermentadas*. Springer, Boston, MA.
- Jazmín, T. G. (Octubre de 2020). *Universidad de Guayaquil Facultad de Ingeniería Química Carrera Licenciatura en Gastronomía*. Obtenido de Desarrollo de una bebida fermentada de uvilla (Physalis peruviana L.) Y hierbas aromáticas para su aplicación en la culinaria.: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/51278/1/BINGQ-GS-20P86.pdf>
- José Luis Hoyos, F. E. (2016). *Determinación de parámetros fermentativos para la formulación y obtencion de vino de naranja (Citrus sinensis)*.

- Lapuente, L. M. (2015). *Estudio químico-sensorial de vinos espumosos elaborados con variedades de uva tradicionales de vinos tranquilos (Doctoral dissertation, Universidad de la Rioja).*
- Lizana Retamal, A. R. (2014). *Determinación de actividad antioxidante en *Arthrospira platensis* sometida a diversas concentraciones de CO₂ obtenido del proceso de fermentación del vino e indura: evaluación sensorial de una barrita de cereal elaborada con l.*
- López, A. M. (2020). *Qué es un vino seco y sus características .*
- Mario A. de la Cruz-de Aquino, R. A.-P.-R.-O. (2012). *CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y QUÍMICA DE VINOS TINTOS PRODUCIDOS.* Obtenido de <http://www.scielo.org.mx/pdf/rfm/v35nspe5/v35nspe5a13.pdf>
- Marqués del atrio. (2020). *La clarificación del vino, qué es y qué hay que tener en cuenta.*
- Méndez, P. D. (2015). *Efecto del uso de levaduras y concentración de °Brix en las características fisicoquímicas y sensoriales de vino de fresa con miel.*
- Mera-Ponce, D. &-R. (2021). *Turismo y Vino: Identificación de componentes claves para su desarrollo emergente en la provincia del Pichincha, Ecuador. .* Quito: Dominio de las Ciencias, 7(3), 188-208.
- Mínguez & Ayesteran, B. Z. (2015). *en el estudio químico-sensorial de vinos espumosos elaborados con variedades de uva tradicionales.*
- Molinero, R. V. (2017). *La inoculación de levaduras killer *Saccharomyces cerevisiae* en la fase de tiraje mejora la crianza y la calidad del cava. Enología del siglo XXI.*
- Mosquera Córdova, G. J. (2020). *Desarrollo de una bebida fermentada de uvilla (*Physalis Peruviana L.*) y hierbas aromáticas para su aplicación en la culinaria (Bachelor's thesis, Universidad de Guayaquil. Facultad de Ingeniería Química).* Obtenido de <https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/103309/PEREZ%20CASTRO%20PEDRO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Moyano Gracia, R. (Julio de 2020). *Impacto de diversos coadyuvantes tecnológicos en la calidad del vino espumoso tinto.* Obtenido de <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/43623/TFG-L2642.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- NORVIL, R. J. (2013). *ROJASCORONEL J. NORVIL.*
- NTE_INEN_372_4. (2016). *BEBIDAS ALCOHÓLICAS. VINO. REQUISITOS.* Quito_Ecuador: Cuarta revisión.

- NTE_INEN_374-3. (2016). *BEBIDAS ALCOHOLICAS. VINO DE FRUTAS. REQUISITOS*. Quito-Ecuador: Tercera revisión.
- Orozco, A. F. (2020). *ELABORACIÓN DE VINO DE COROZO (Acrocomia Aculeata)*. @ *limentech, Ciencia y Tecnología Alimentaria*.
- Paucar, J. D. (2013). *Comercialización de la uvilla (Physalis Peruviana) cultivada en la Provincia del Carchi y la demanda requerida en el mercado Holandés*. Obtenido de <http://repositorio.upec.edu.ec/bitstream/123456789/107/1/155%20COMERCIALIZACION%20DE%20LA%20UVILLA%20%28%20PHYSALIS%20PERUVIANA%29%20CULTIVADA%20EN%20LA%20PROVINCIA%20DEL%20CARCHI%20Y%20LA%20DEMANDA%20REQUERIDA%20EN%20EL%20MERCADO%20HOLAND%C3%89S%20->
- Peralta, B. B. (octubre de 2010). *Gastronomía & Cia*. Obtenido de Añadir azúcar al vino noticias enológicas.
- PESANTEZ, D. A. (2015). *CAMBIOS FÍSICO-QUÍMICOS DURANTE EL PROCESO DE MADURACIÓN DE UVILLA (Physalis peruviana) ORGÁNICA*. Quito.
- Ponce, C. R. (2018). *La uvilla*. Obtenido de Agroecología y nutrición.
- PROECUADOR. (2017). *Boletín de Comercio Exterior 2017*. Obtenido de https://www.issuu.com/pro-ecuador/docs/bce_mayo
- Pszczółkowski, P. (2014). *Manual de vinificación: Guía práctica para la elaboración de vinos*. Ediciones UC.
- Puerta, A. (2002). *Elaboración de vino*. . Soluciones Practicas.
- Rodriguez, P. (2011). *Composición química y perfil sensorial de vinos*.
- Romero, Y. R. (2019). *Efecto de la segunda fermentación sobre la composición en familias de compuestos del aroma de los vinos espumosos*. In *XL Jornadas de Viticultura y Enología*. Obtenido de Dialnet.
- Rosero, M. E. (2016). *Evaluación de características físicas y químicas del vino obtenido a partir de Mango (Mangifera indica L) Ataulfo y Tommy Atkinsutilizando tres concentraciones diferentes de levadura*.
- Ruiz, J. R. (2018). *Evaluación del rendimiento del cultivo de uvilla (Physalis peruviana L.) bajo dos sistemas de producción, sometido a la aplicación de abonos orgánicos y NPK, en el Sector Miraflores, Provincia del Carchi*. Obtenido de <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/4376/TE-UTB-FACIAGING%20AGRON-000090.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Saionara Sartor, V. M.-L. (2 de Enero de 2021). *ScienceDirect*. Obtenido de Perfilado de aminoácidos libres en vinos espumosos durante la crianza sobre lías y evaluación de propiedades sensoriales: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0023643820318363>
- Sanz, J. F. (13 de Abril de 2018). *Tipos de vinos. Clasificaciones de vino según diferentes criterios*.
- Simbaña, O. D. (21 de Octubre de 2019). *Beneficios de la uvilla*. Obtenido de Fácil, sano & natural: <https://hcjb.org/beneficios-de-la-uvilla/>
- Tunán, S. J. (Febrero de 2020). *La uchuva, “goldenberry”, “uvilla”, “aguaymanto”, “alquequenje peruano”, “capulí”, “poga poga”, “tomate silvestre” o “tomatillo”, (Physalis peruviana L.)*.
- Useche Castro, V. R. (2020). *Estado del arte sobre el proceso de elaboración de vinos como alternativa de aprovechamiento de diferentes frutas*. Obtenido de <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/35104/vrusechec.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Valdivia, M. J. (2015). *Evaluación de Parámetros de Calidad de vinos caseros tintos*.
- Vallejo, J. L. (2017). *El degüello*. B DE BOOKS.
- Vegas, A. (2018). ELABORACIÓN DE VINOS ESPUMOSOS.
- Vidaurre Rojas, P. (2004). *Evaluación de la temperatura y la concentración de azúcar durante la elaboración de vino utilizando levaduras seleccionadas (saccharomyces cerevisiae r/cerevisiae)*.
- Vinetur. (2015). *Descubre qué quiere decir el término 'tranquilo', cuántos tipos de vinos tranquilos hay y qué es un vino 'nervioso'*.

VII. ANEXOS

Anexo 1. Evidencia proceso de elaboración del vino espumoso de uvilla.



Figura 9. Materia prima



Figura 10. Lavado



Figura 11. Triturado



Figura 12. Añadir agua y azúcar



Figura 13. Fermentación Día 7



Figura 14. Fermentación día 10



Figura 15. Fermentación día 14



Figura 16. Levadura Lalvin EC 1118



Figura 17. activación de levadura



Figura 18. Tratamientos con Lalvin EC 1118



Figura 19. Levadura Premier blanc



Figura 20. Activación de levadura



Figura 21. Tratamientos levadura Premier blanc



Figura 22. Gelatina sin sabor activada por 24h (28g)



Figura 23. Añadir gelatina sin sabor (25ml)



Figura 24. Vino clarificado



Figura 25. Tratamientos clarificados



Figura 26. Clarificación



Figura 27. Trasiego



Figura 28. Medición pH gasificación natural



Figura 29. Medición pH gasificación forzada



Figura 30. °Alcohólicos

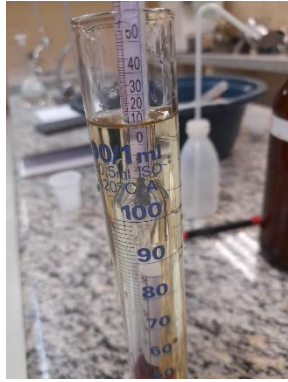


Figura 31. Medición °Alcohólicos



Figura 32. Equipo acidez



Figura 33. NaOH



Figura 34. Muestras de vino



Figura 35. Muestras tituladas



Figura 36. Vino final



Figura 37. Tratamientos de GN



Figura 38. Tratamientos de GF



Figura 39. Equipo de gasificación forzada



Figura 40. Gasificación a 20 PSI



Figura 41. Vinos Gasificados



Figura 42. Evaluación sensorial 1



Figura 43. Evaluación sensorial 2



Figura 44. Evaluación sensorial 3



Figura 45. Evaluación sensorial 4



Figura 46. Evaluación sensorial 5



Figura 47. Evaluación sensorial 6



Figura 48. Evaluación sensorial 7



Figura 49. Evaluación sensorial 8



Figura 50. Evaluación sensorial 9



Figura 51. Evaluación sensorial 10



Figura 52. Evaluación sensorial 11

Anexo 2. Certificado o Acta del perfil de investigación



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI
FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES
CARRERA DE ALIMENTOS



ACTA

DE LA SUSTENTACIÓN DE PREDEFENSA DEL DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR:

NOMBRE Karla Estefanía Villarreal Tobar
NIVEL/PARALELO: 0

CÉDULA DE IDENTIDAD 0402080915
PERIODO ACADÉMICO: 2022A

TEMA DEL TIC: "Uso de las levaduras Lalvin EC-1118 y Premier blanc en la elaboración de un vino espumoso a base de uvilla (Physalis peruviana)"

Tribunal designado por la dirección de esta Carrera, conformado por:

PRESIDENTE: MSC. RIVAS CARLOS ALBERTO
DOCENTE TUTOR: MSC. PAREDES PITA CARLOS ARTURO
DOCENTE: MSC. TORRES MAYANQUER FREDDY

De acuerdo al artículo 32. Una vez entregados los documentos, y, cumplidos los requisitos para la realización de la pre-defensa el Director/a de Carrera designará el Tribunal, fijando lugar, fecha y hora para la realización de este acto:

EDIFICIO DE AULAS 4 **AULA:** 106
FECHA: martes, 12 de julio de 2022
HORA: 15H00

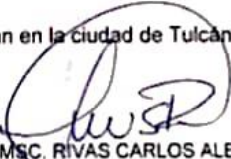
Obteniendo las siguientes notas:

1) Sustentación de la predefensa:	4,95
2) Trabajo escrito	2,10
Nota final de PRE DEFENSA	7,05


Por lo tanto: **APRUEBA CON OBSERVACIONES** ; debiendo acatar el siguiente artículo:

Art. 36 - De los estudiantes que aprueban el informe final del TIC con observaciones. - Los estudiantes tendrán el plazo de 10 días para proceder a corregir su informe final del TIC de conformidad a las observaciones y recomendaciones realizadas por los miembros del Tribunal de sustentación de la pre-defensa

Para constancia del presente, firman en la ciudad de Tulcán el martes, 12 de julio de 2022


MSC. RIVAS CARLOS ALBERTO
PRESIDENTE


MSC. PAREDES PITA CARLOS ARTURO
DOCENTE TUTOR


MSC. TORRES MAYANQUER FREDDY
DOCENTE

Anexo 3. Certificado del abstract por parte de idiomas



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI
FOREIGN AND NATIVE LANGUAGE CENTER

ABSTRACT- EVALUATION SHEET				
NAME: Karla Estefanía Villarreal Tobar				
DATE: 12 de julio de 2022				
TOPIC: "Uso de las levaduras Lalvin EC 1118 y Premier blanc en la elaboración de un vino espumoso a base de uvilla (Physalis peruviana)."				
MARKS AWARDED QUANTITATIVE AND QUALITATIVE				
VOCABULARY AND WORD USE	Use new learnt vocabulary and precise words related to the topic	Use a little new vocabulary and some appropriate words related to the topic	Use basic vocabulary and simplistic words related to the topic	Limited vocabulary and inadequate words related to the topic
	EXCELLENT: 2 <input checked="" type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
WRITING COHESION	Clear and logical progression of ideas and supporting paragraphs.	Adequate progression of ideas and supporting paragraphs.	Some progression of ideas and supporting paragraphs.	Inadequate ideas and supporting paragraphs.
	EXCELLENT: 2 <input checked="" type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
ARGUMENT	The message has been communicated very well and identify the type of text	The message has been communicated appropriately and identify the type of text	Some of the message has been communicated and the type of text is little confusing	The message hasn't been communicated and the type of text is inadequate
	EXCELLENT: 2 <input checked="" type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
CREATIVITY	Outstanding flow of ideas and events	Good flow of ideas and events	Average flow of ideas and events	Poor flow of ideas and events
	EXCELLENT: 2 <input type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input checked="" type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
SCIENTIFIC SUSTAINABILITY	Reasonable, specific and supportable opinion or thesis statement	Minor errors when supporting the thesis statement	Some errors when supporting the thesis statement	Lots of errors when supporting the thesis statement
	EXCELLENT: 2 <input type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input checked="" type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
TOTAL/AVERAGE	9 - 10: EXCELLENT 7 - 8,9: GOOD 5 - 6,9: AVERAGE 0 - 4,9: LIMITED		TOTAL 9	



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL
CARCHI FOREIGN AND NATIVE LANGUAGE
CENTER**

Informe sobre el Abstract de Artículo Científico o Investigación.

Autor: Karla Estefanía Villarreal Tobar

Fecha de recepción del abstract: 12 de julio de 2022

Fecha de entrega del informe: 12 de julio de 2022

El presente informe validará la traducción del idioma español al inglés si alcanza un porcentaje de: 9 – 10 Excelente.

Si la traducción no está dentro de los parámetros de 9 – 10, el autor deberá realizar las observaciones presentadas en el ABSTRACT, para su posterior presentación y aprobación.

Observaciones:

Después de realizar la revisión del presente abstract, éste presenta una apropiada traducción sobre el tema planteado en el idioma Inglés. Según los rubrics de evaluación de la traducción en Inglés, ésta alcanza un valor de 9, por lo cual se valida dicho trabajo.

Atentamente



firmado electrónicamente por:
**EDISON BOANERGES
PEÑAFIEL ARCOS**

Ing. Edison Peñafiel Arcos MSc
Coordinador del CIDEN

Anexo 2. Resultados análisis de metanol y azúcares totales en LABOLAB



INFORME DE RESULTADOS

Orden de trabajo N°220659
Informe N°220659
Hoja 1 de 1

DATOS PROPORCIONADOS POR EL CLIENTE

Nombre: KARLA VILLARREAL
Dirección: Rafael Arellano e Imbabura, Tulcán
Muestra: Vino FN
Descripción de la muestra: Vino
Fecha elaboración: 24 de marzo del 2022
Fecha vencimiento: --
Fecha de toma: --
Lote: 35
Localización: --
Envase: Vidrio
Conservación de la muestra: Ambiente

DATOS DEL LABORATORIO

Fecha de recepción: 31 de marzo de 2022
Toma de muestra por: Cliente
Fecha de realización del ensayo: 01 - 04 de abril del 2022
Fecha de emisión del informe: 04 de abril del 2022
Condiciones ambientales: 22,1°C 60%HR

PARÁMETRO	UNIDAD	METODO	RESULTADO
Metanol	mg/ml	INEN 347/Espectrofotométrico	<0,00064
Azúcares totales	mg/ml	AQAC 977.20/Cromatografía	34,84

Dra. Cecilia Luzuriaga
GERENTE GENERAL

El presente informe solo es válido para la muestra analizada tal como fue recibida en LABOLAB.
LABOLAB no se responsabiliza por los datos proporcionados por el cliente.
Este informe no debe reproducirse más que en su totalidad previa autorización escrita de LABOLAB

* Autorización de envío vía electrónica: Dra. Cecilia Luzuriaga – Gerente Fecha de emisión: 5/04/2022

Este informe no reemplaza al original y será válido únicamente por escrito en hoja membretada con sellos respectivos y firma original de la persona responsable.
MC

Edición electrónica Ed 05: Abril 2017

INFORME TECNICO, FICHA DE ESTABILIDAD, INFORMACION NUTRICIONAL PARA NOTIFICACION SANITARIA

Análisis físico, químico, microbiológico, entomológico de: alimentos, aguas, bebidas, materias primas, balanceados, cosméticos, pesticidas, suelos, metales pesados y otros.
Fco. Andrade Oe7-29 y Diego de Almagro. Telf.: 2563-225 / 2561-350 / 3238-503 / 3238-504 Cel.: 099 959 0412 / 099 944 2153 / 098 700 1591
E-mails: secretaria@labolab.com.ec / servicioalcliente@labolab.com.ec / cecilia.luzuriaga@labolab.com.ec / informes@labolab.com.ec

INFORME DE RESULTADOS

Orden de trabajo N°220659

Informe N°220659

Hoja 1 de 1

DATOS PROPORCIONADOS POR EL CLIENTE

Nombre: KARLA VILLARREAL
Dirección: Rafael Arellano e Imbabura, Tulcán
Muestra: Vino FN
Descripción de la muestra: Vino
Fecha elaboración: 24 de marzo del 2022
Fecha vencimiento: --
Fecha de toma: --
Lote: 35
Localización: --
Envase: Vidrio
Conservación de la muestra: Ambiente

DATOS DEL LABORATORIO

Fecha de recepción: 31 de marzo de 2022
Toma de muestra por: Cliente
Fecha de realización del ensayo: 01 - 04 de abril del 2022
Fecha de emisión del informe: 04 de abril del 2022
Condiciones ambientales: 22,1°C 60%HR.

PARÁMETRO	UNIDAD	METODO	RESULTADO
Metanol	mg/ml	INEN 347/Espectrofotométrico	<0,00064
Azúcares totales	mg/ml	AQAC 977.20/Cromatografía	34,84

Dra. Cecilia Luzuriaga
GERENTE GENERAL

El presente informe solo es válido para la muestra analizada tal como fue recibida en LABOLAB.
LABOLAB no se responsabiliza por los datos proporcionados por el cliente.
Este informe no debe reproducirse más que en su totalidad previa autorización escrita de LABOLAB

* Autorización de envío vía electrónica: Dra. Cecilia Luzuriaga - Gerente

Fecha de emisión: 5/04/2022

Este informe no reemplaza al original y será válido únicamente por escrito en hoja membretada con sellos respectivos y firma original de la persona responsable.

MC

Edición electrónica - Ed 05: Abril 2017

INFORME TÉCNICO, FICHA DE ESTABILIDAD, INFORMACION NUTRICIONAL PARA NOTIFICACION SANITARIA

Análisis físico, químico, microbiológico, entomológico de: alimentos, aguas, bebidas, materias primas, balanceados, cosméticos, pesticidas, suelos, metales pesados y otros.
Fco. Andrade Oe7-29 y Diego de Almagro Telf.: 2563-225 / 2561-350 / 3238-503 / 3238-504 Cel.: 099 959 0412 / 099 944 2153 / 098 700 159
E-mails: secretaria@labolab.com.ec / servicioalcliente@labolab.com.ec / ceciliacruzuriaga@labolab.com.ec / informes@labolab.com.ec

Quito - Ecuador

www.labolab.com.ec

Anexo 3. Hoja de cata utilizada para la determinación de la aceptación de los tratamientos del vino espumoso por gasificación natural



UNIVERSIDAD POLITECNICA ESTATAL DEL CARCHI
FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES
CARRERA DE ALIMENTOS
EVALUACIÓN SENSORIAL DE VINO ESPUMOSO

Solicitamos su colaboración para realizar un análisis de evaluación sensorial correspondiente al tema de tesis: “Uso de las levaduras *Lalvin EC-1118* y *Premier blanc* en la elaboración de un vino espumoso a base de uvilla (*Physalis peruviana*)”. Califique los atributos de las muestras que se presentan en la Tabla 2 con los valores de aceptabilidad de la Tabla 1.

Tabla 14. *Escala de valores de aceptabilidad*

Aceptabilidad	Valor
Me gusta extremadamente	7
Me gusta mucho	6
Me gusta moderadamente	5
No me gusta ni me disgusta	4
Me disgusta moderadamente	3
Me disgusta mucho	2
Me disgusta extremadamente	1

Tabla 15. *Análisis sensorial del vino espumoso de uvilla*

Atributos	Muestras					
	180	118	203	232	136	297
Color						
Olor						
Sabor						
Astringencia						
Aceptabilidad						

Comentarios:

¡GRACIAS POR SU COLABORACIÓN!

Anexo 4. Hoja de cata utilizada para la determinación de la aceptación de los tratamientos del vino espumoso por inyección de gas



UNIVERSIDAD POLITECNICA ESTATAL DEL CARCHI
FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES
CARRERA DE ALIMENTOS

EVALUACIÓN SENSORIAL DE VINO ESPUMOSO

Solicitamos su colaboración para realizar un análisis de evaluación sensorial correspondiente al tema de tesis: “Uso de las levaduras *Lalvin EC-1118* y *Premier blanc* en la elaboración de un vino espumoso a base de uvilla (*Physalis peruviana*)”. Califique los atributos de las muestras que se presentan en la Tabla 2 con los valores de aceptabilidad de la Tabla 1.

Tabla 16. *Escala de valores de aceptabilidad*

Aceptabilidad	Valor
Me gusta extremadamente	7
Me gusta mucho	6
Me gusta moderadamente	5
No me gusta ni me disgusta	4
Me disgusta moderadamente	3
Me disgusta mucho	2
Me disgusta extremadamente	1

Tabla 17. *Análisis sensorial del vino espumoso de uvilla*

Atributos	Muestras					
	253	270	171	152	291	135
Color						
Olor						
Sabor						
Astringencia						
Aceptabilidad						

Comentarios:

¡GRACIAS POR SU COLABORACIÓN!

Anexo 5. Promedios de cada atributo de la evaluación sensorial.

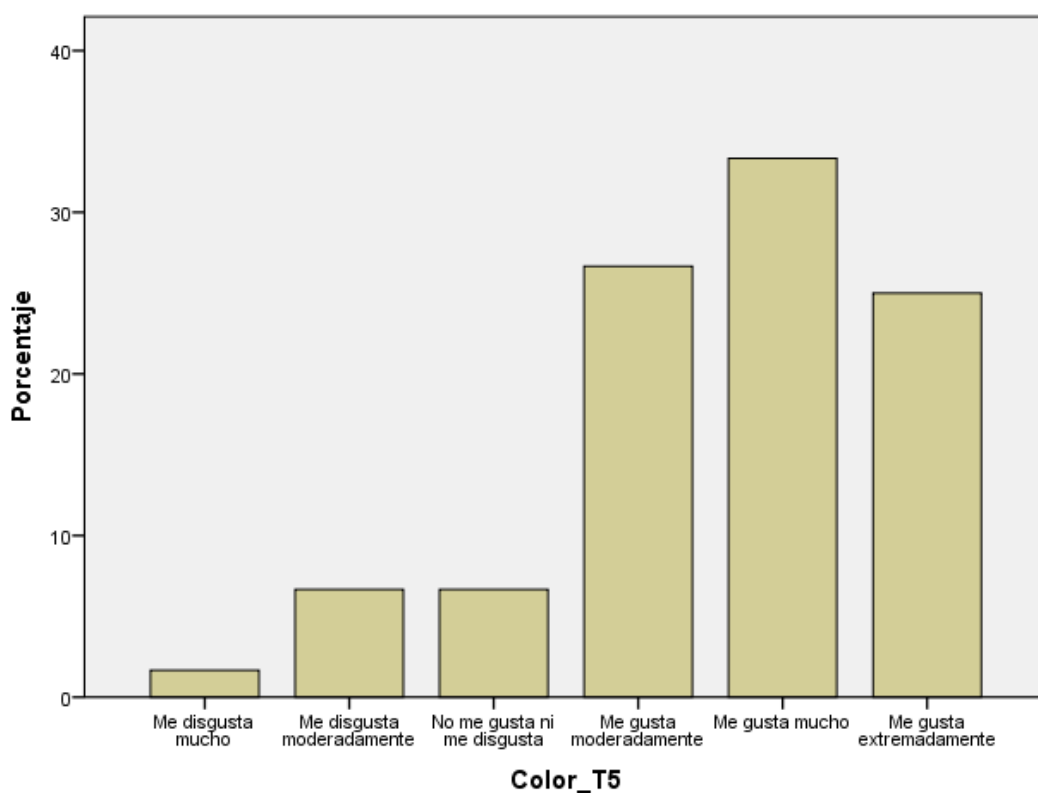
Tabla 18. *Resultados evaluación sensorial*

Tratamientos	Olor	Color	Sabor	Astringencia	Aceptabilidad
T1	5,3607	5,7213	4,9672	4,8525	5,0820
T2	4,9833	5,400	4,5500	4,5500	4,6833
T3	5,2833	5,1333	5,0167	4,5000	5,3500
T4	4,8500	5,300	3,9833	3,7167	4,3500
T5	5,3500	5,5833	5,1833	5,1000	5,4333
T6	5,3167	5,3167	5,4167	5,0500	5,2500
T7	4,9500	5,1833	4,7500	4,0167	4,9167
T8	4,9333	5,400	4,7167	3,9333	4,9833
T9	5,1333	5,7667	4,8000	4,8167	5,0333
T10	5,1333	5,2500	4,8000	5,0000	5,0666
T11	4,400	4,9333	3,8000	3,5000	4,0500
T12	4,6833	4,7833	4,4000	3,9000	4,2833

Anexo 6. Gráficos de cada atributo, obtenido en el análisis sensorial del T5 por gasificación natural en base a los resultados obtenidos en IBM SPSS

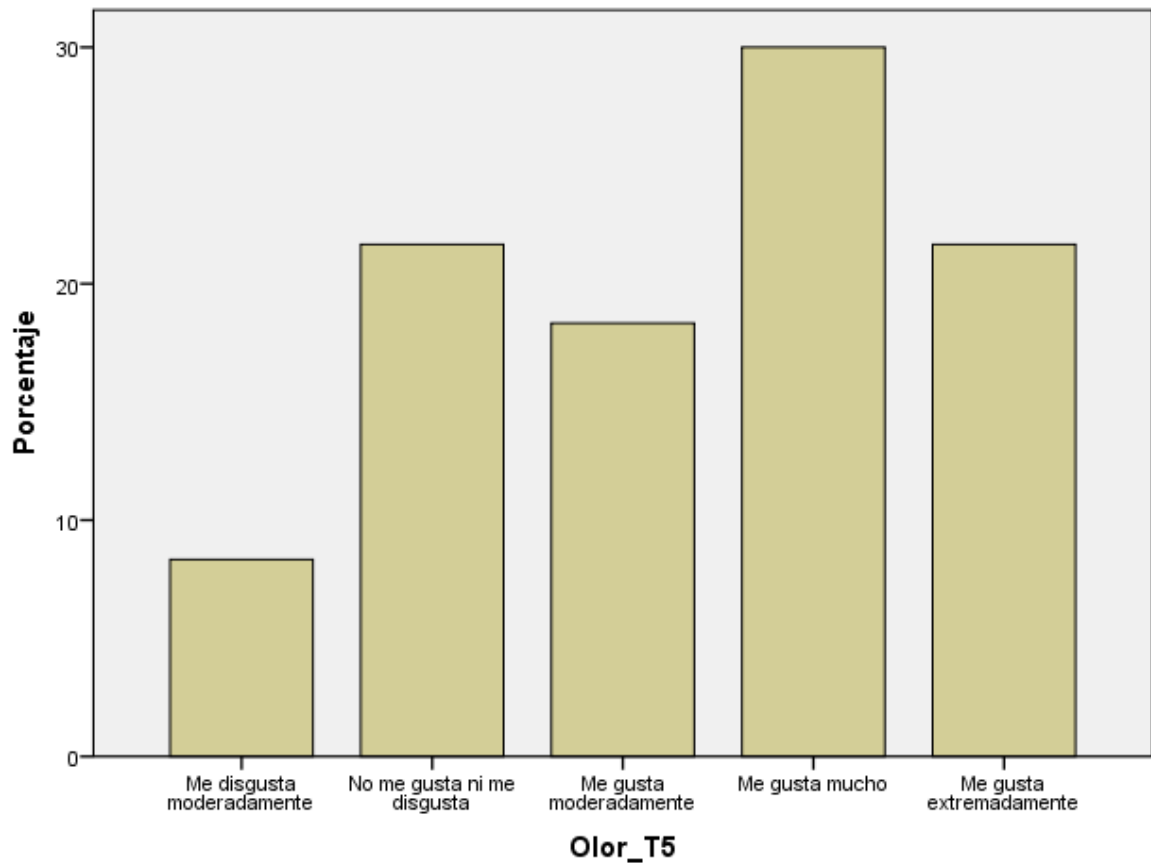
Color_T5

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Me disgusta mucho	1	1,7	1,7	1,7
Me disgusta moderadamente	4	6,7	6,7	8,3
No me gusta ni me disgusta	4	6,7	6,7	15,0
Válidos Me gusta moderadamente	16	26,7	26,7	41,7
Me gusta mucho	20	33,3	33,3	75,0
Me gusta extremadamente	15	25,0	25,0	100,0
Total	60	100,0	100,0	



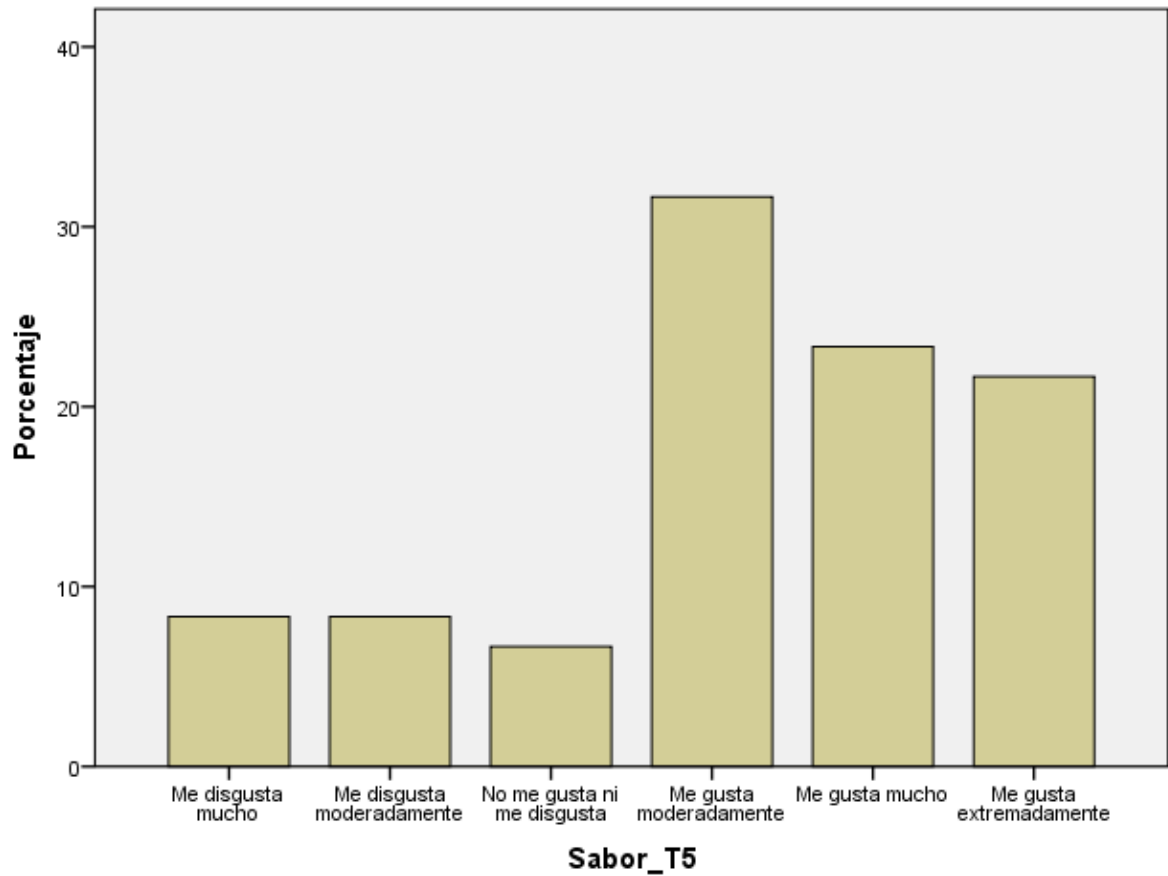
Olor_T5

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Me disgusta moderadamente	5	8,3	8,3
	No me gusta ni me disgusta	13	21,7	30,0
	Me gusta moderadamente	11	18,3	48,3
	Me gusta mucho	18	30,0	78,3
	Me gusta extremadamente	13	21,7	100,0
	Total	60	100,0	100,0



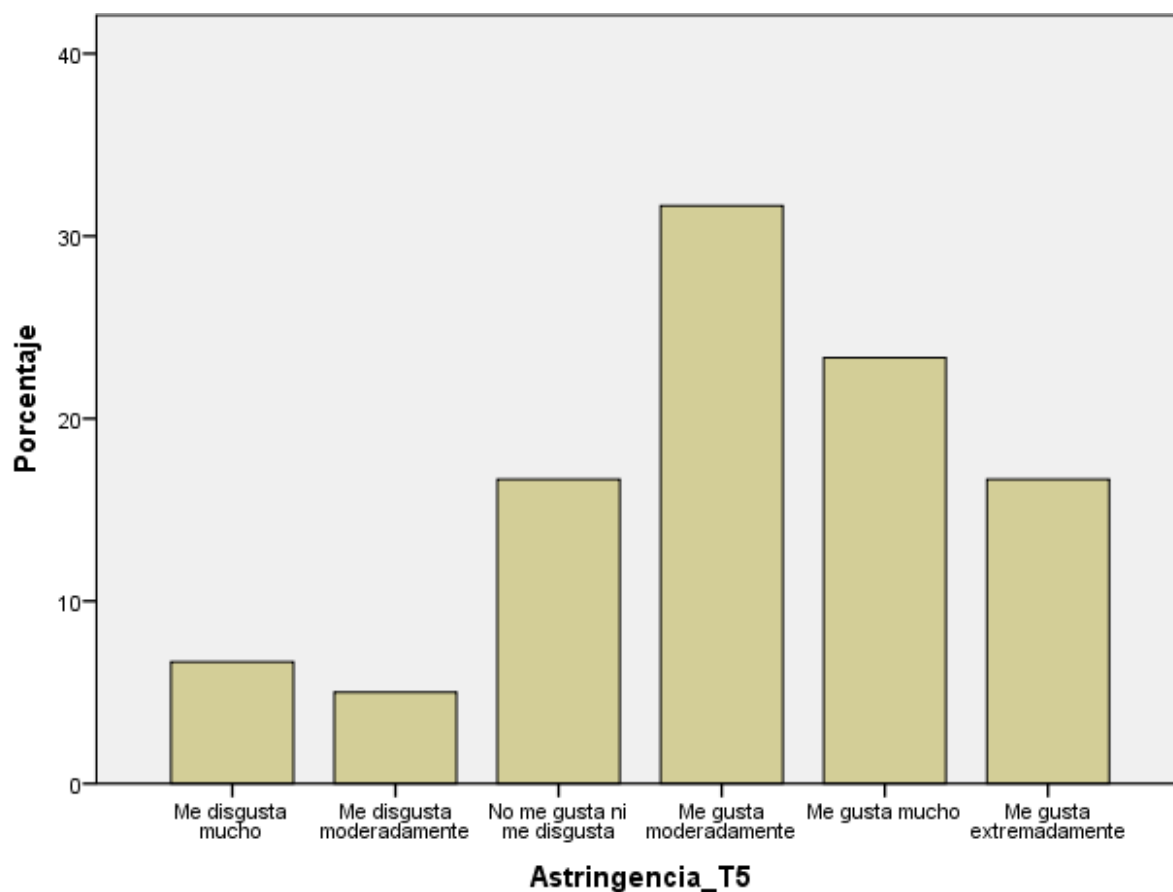
Sabor_T5

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Me disgusta mucho	5	8,3	8,3	8,3
Me disgusta moderadamente	5	8,3	8,3	16,7
No me gusta ni me disgusta	4	6,7	6,7	23,3
Me gusta moderadamente	19	31,7	31,7	55,0
Me gusta mucho	14	23,3	23,3	78,3
Me gusta extremadamente	13	21,7	21,7	100,0
Total	60	100,0	100,0	



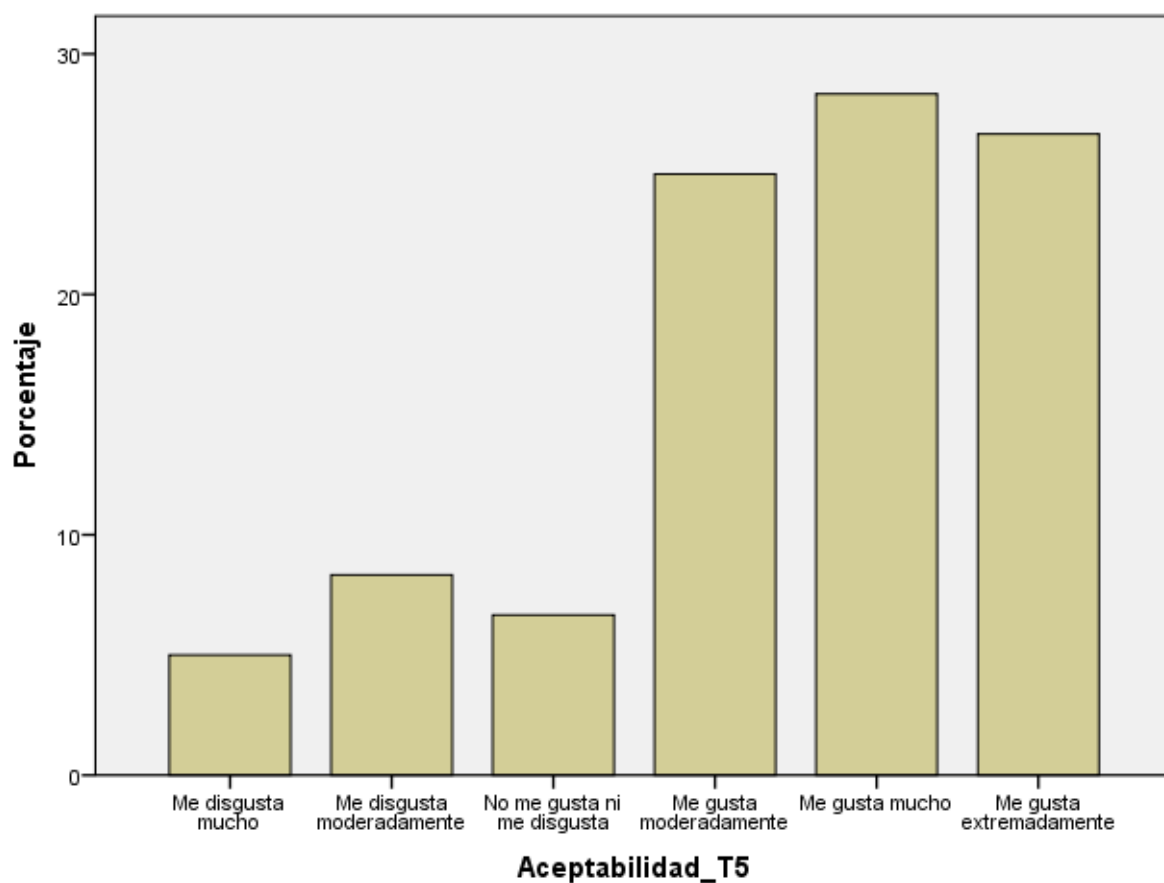
Astringencia_T5

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Me disgusta mucho	4	6,7	6,7	6,7
Me disgusta moderadamente	3	5,0	5,0	11,7
No me gusta ni me disgusta	10	16,7	16,7	28,3
Me gusta moderadamente	19	31,7	31,7	60,0
Me gusta mucho	14	23,3	23,3	83,3
Me gusta extremadamente	10	16,7	16,7	100,0
Total	60	100,0	100,0	



Aceptabilidad_T5

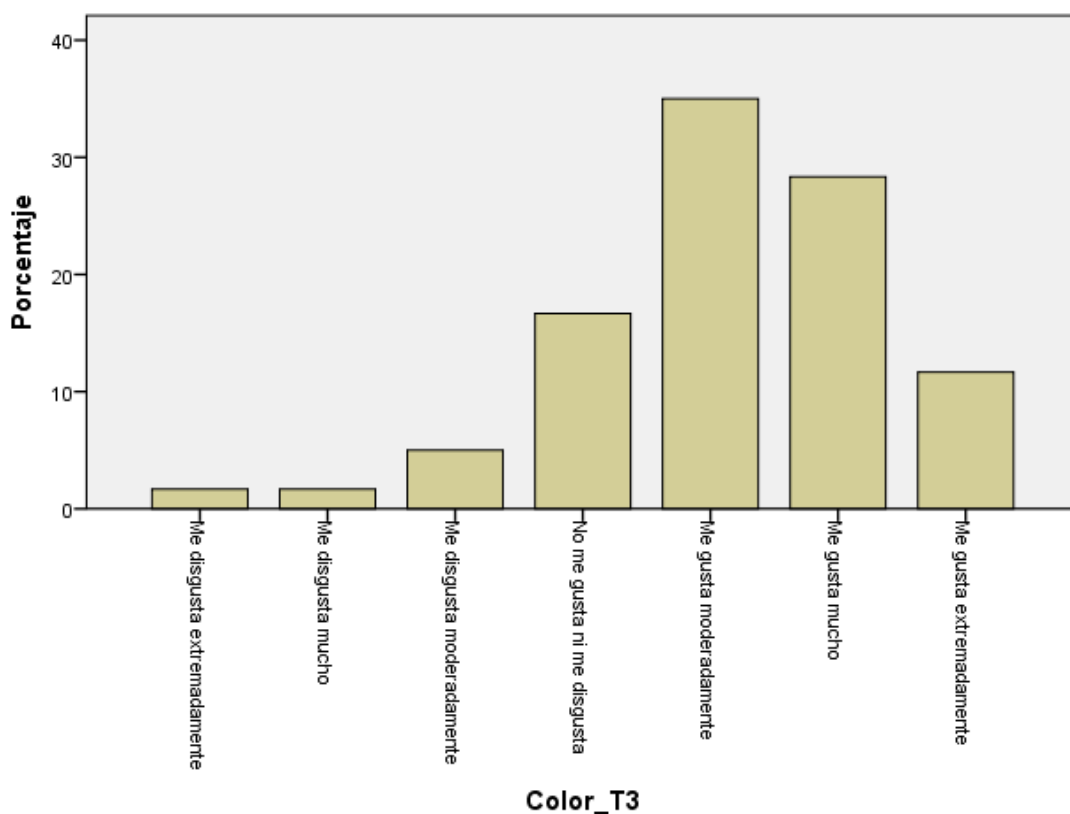
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Me disgusta mucho	3	5,0	5,0	5,0
Me disgusta moderadamente	5	8,3	8,3	13,3
No me gusta ni me disgusta	4	6,7	6,7	20,0
Me gusta moderadamente	15	25,0	25,0	45,0
Me gusta mucho	17	28,3	28,3	73,3
Me gusta extremadamente	16	26,7	26,7	100,0
Total	60	100,0	100,0	



Anexo 7. Gráficos de cada atributo, obtenido en el análisis sensorial del T3 por inyección de gas en base a los resultados obtenidos en IBM SPSS

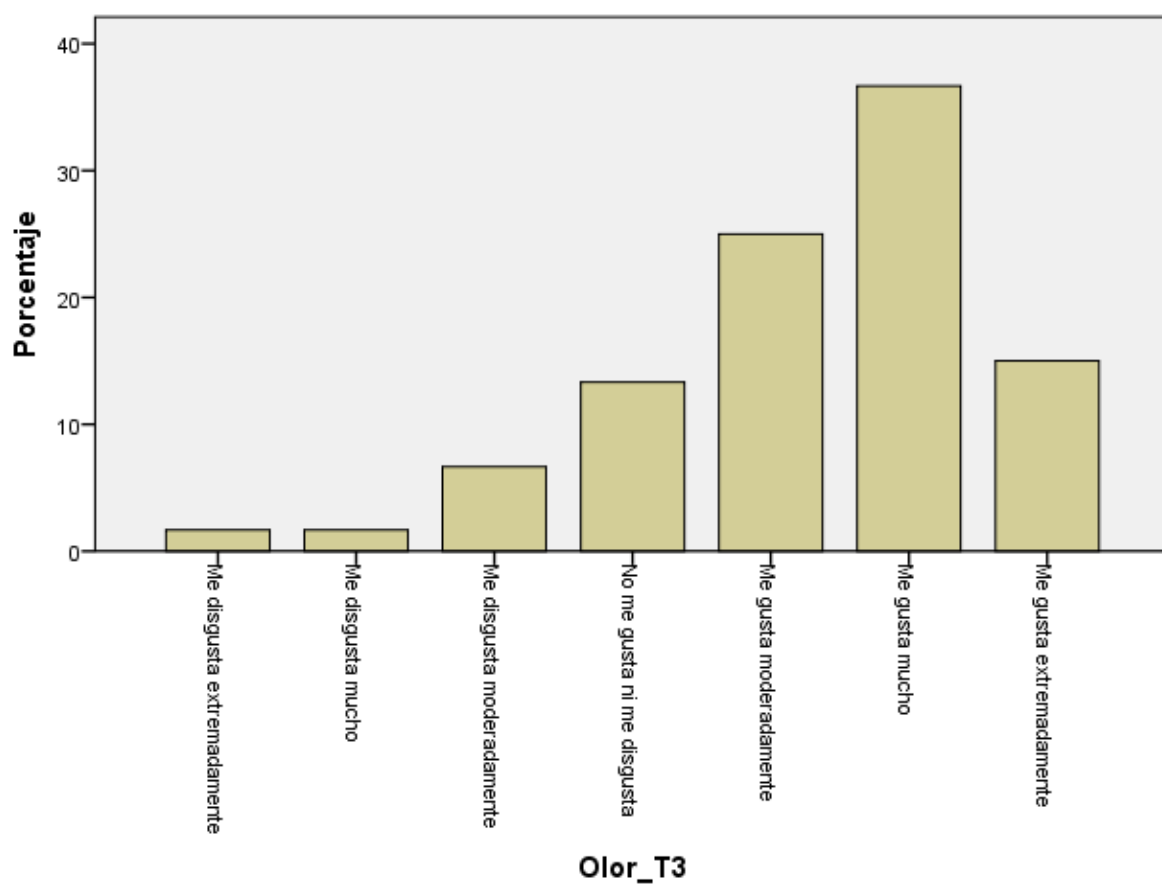
Color_T3

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Me disgusta extremadamente	1	1,7	1,7	1,7
Me disgusta mucho	1	1,7	1,7	3,3
Me disgusta moderadamente	3	5,0	5,0	8,3
Válidos No me gusta ni me disgusta	10	16,7	16,7	25,0
Me gusta moderadamente	21	35,0	35,0	60,0
Me gusta mucho	17	28,3	28,3	88,3
Me gusta extremadamente	7	11,7	11,7	100,0
Total	60	100,0	100,0	



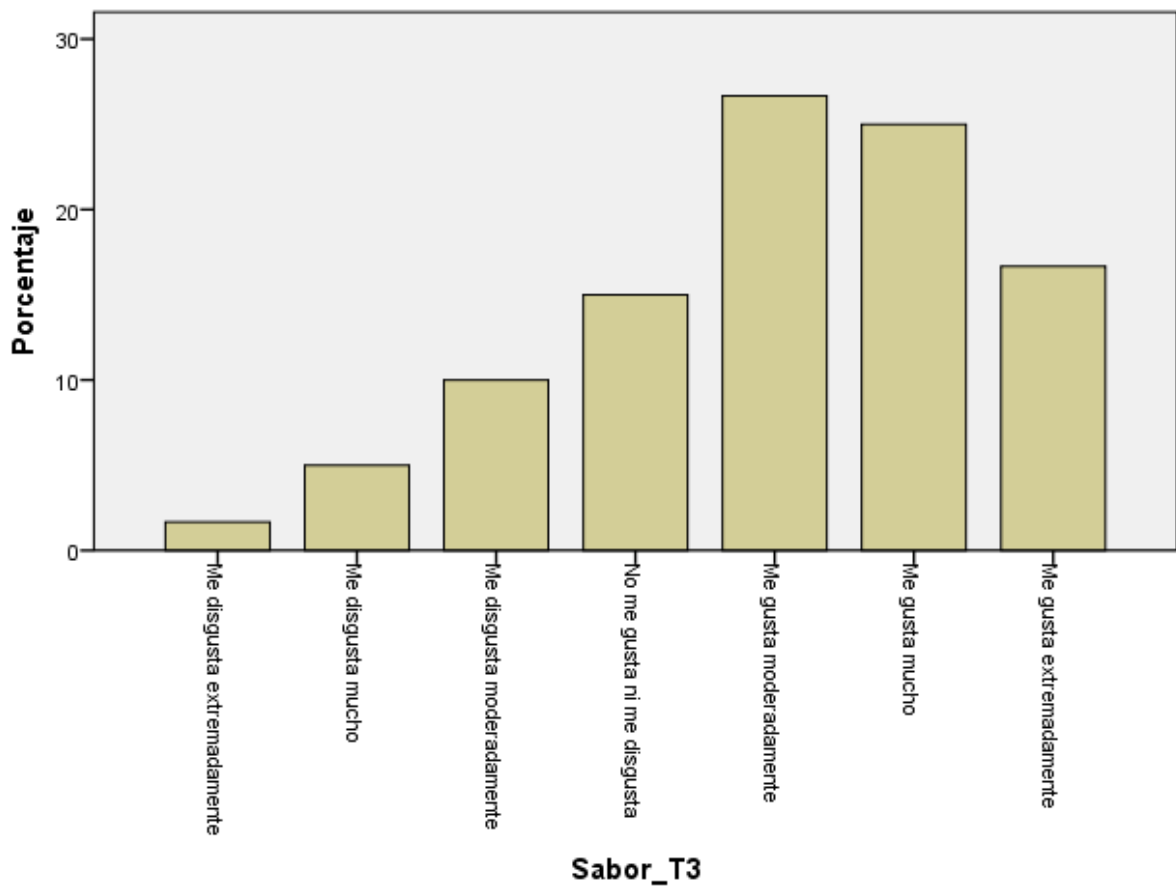
Olor_T3

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Me disgusta extremadamente	1	1,7	1,7	1,7
Me disgusta mucho	1	1,7	1,7	3,3
Me disgusta moderadamente	4	6,7	6,7	10,0
Válidos No me gusta ni me disgusta	8	13,3	13,3	23,3
Me gusta moderadamente	15	25,0	25,0	48,3
Me gusta mucho	22	36,7	36,7	85,0
Me gusta extremadamente	9	15,0	15,0	100,0
Total	60	100,0	100,0	



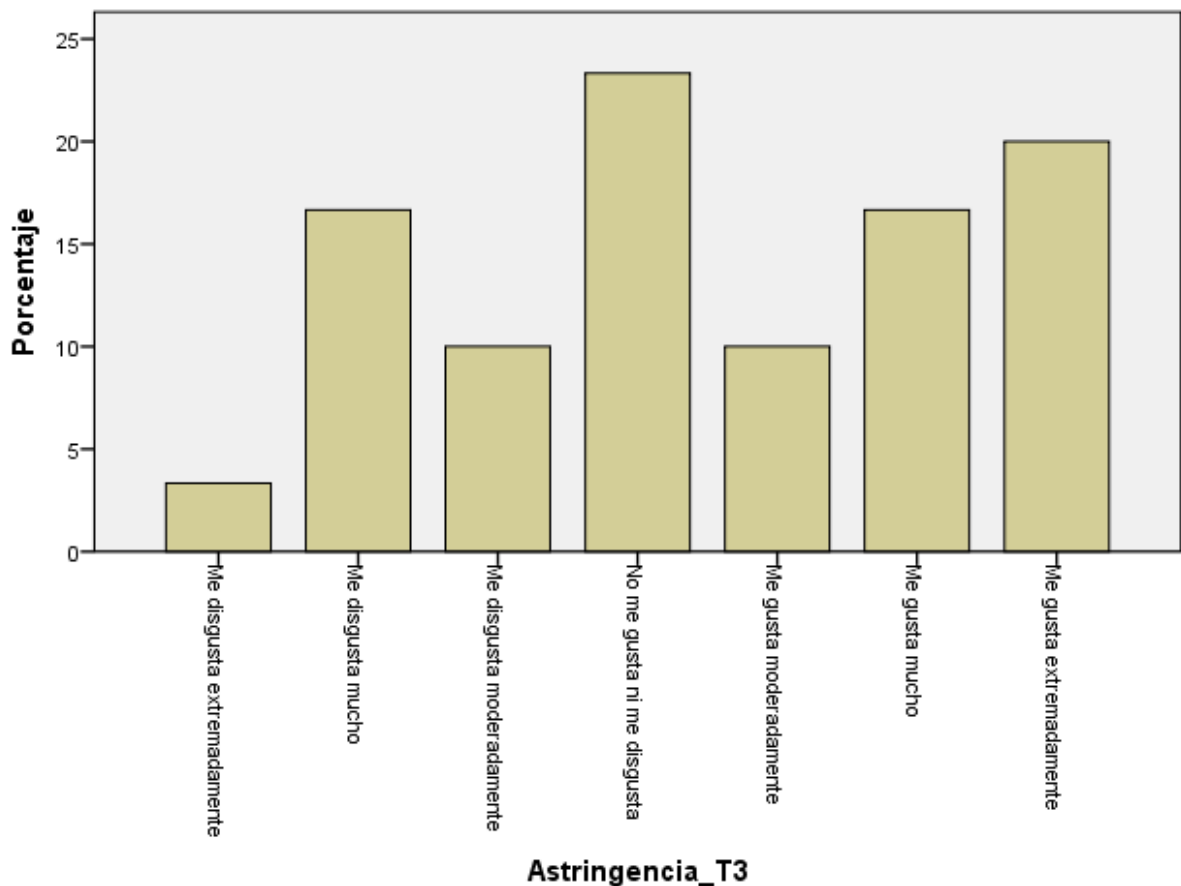
Sabor_T3

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Me disgusta extremadamente	1	1,7	1,7	1,7
Me disgusta mucho	3	5,0	5,0	6,7
Me disgusta moderadamente	6	10,0	10,0	16,7
Válidos No me gusta ni me disgusta	9	15,0	15,0	31,7
Me gusta moderadamente	16	26,7	26,7	58,3
Me gusta mucho	15	25,0	25,0	83,3
Me gusta extremadamente	10	16,7	16,7	100,0
Total	60	100,0	100,0	



Astringencia_T3

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Me disgusta extremadamente	2	3,3	3,3	3,3
Me disgusta mucho	10	16,7	16,7	20,0
Me disgusta moderadamente	6	10,0	10,0	30,0
Válidos No me gusta ni me disgusta	14	23,3	23,3	53,3
Me gusta moderadamente	6	10,0	10,0	63,3
Me gusta mucho	10	16,7	16,7	80,0
Me gusta extremadamente	12	20,0	20,0	100,0
Total	60	100,0	100,0	



Aceptabilidad_T3

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Me disgusta mucho	3	5,0	5,0	5,0
Me disgusta moderadamente	2	3,3	3,3	8,3
No me gusta ni me disgusta	8	13,3	13,3	21,7
Me gusta moderadamente	16	26,7	26,7	48,3
Me gusta mucho	20	33,3	33,3	81,7
Me gusta extremadamente	11	18,3	18,3	100,0
Total	60	100,0	100,0	

