

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN DE HUÁNUCO
ESCUELA DE POSTGRADO



=====

NIVEL DE ACEPTABILIDAD DEL VINO DE TUMBO SERRANO (*Passiflora mollisima*), ELABORADO CON LOS PARÁMETROS TECNOLÓGICOS ÓPTIMOS, EN LA CIUDAD DE HUÁNUCO 2015.

=====

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAGISTER
EN MAESTRÍA EN GESTIÓN DE NEGOCIOS
MENCION GESTIÓN DE PROYECTOS**

TESISTA: Ing. Geanine RÍOS GARCIA.

ASESOR: Dr. Sergio Grimaldo Muñoz Garay

HUÁNUCO – PERÚ

2017

DEDICATORIA

A mi familia quienes por ellos soy lo que soy.

Para mi madre por su apoyo, consejos, comprensión, amor, ayuda en los momentos difíciles, y por ayudarme con los recursos necesarios para estudiar.

Me ha dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi carácter, mi empeño, mi perseverancia, mi coraje para conseguir mis objetivos.

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer sinceramente a aquellas personas que compartieron sus conocimientos conmigo para hacer posible la conclusión de esta tesis.

Especialmente agradezco a mi asesor el Dr. Sergio Grimaldo Muñoz Garay por su asesoría siempre dispuesta aun en la distancia.

RESUMEN

La investigación se desarrolló en la ciudad de Huánuco que por su ubicación geográfica, produce una gran variedad de frutas, entre ellas el tumbo serrano, esta fruta no es aprovechada por los pobladores.

El objetivo del presente estudio es determinar el nivel de aceptabilidad en la ciudad de Huánuco, Amarilis y Pillco Marca del vino de tumbo serrano (*Passiflora mollissima* L.), elaborado con los parámetros tecnológicos óptimos.

La investigación se desarrolló en tres etapas la primera consistió en la caracterización del tumbo serrano, siendo los resultados los promedios de 90 g, 61.0 mm y 74.0 mm en su peso, diámetro y longitud respectivamente. Respecto sus componentes la pulpa representa un 53.4 %, la cáscara 35.16% las semillas 11.44% en función al peso total.

La segunda etapa consistió en determinar los parámetros tecnológicos óptimos para iniciar la fermentación en la obtención de vino a partir del tumbo serrano siendo la dilución 1.3, pH 3.5, °Brix 24.

La tercera etapa consistió en determinar el nivel de aceptabilidad en la ciudad de Huánuco, Amarilis y Pillco Marca del vino de tumbo serrano elaborado con los parámetros tecnológicos óptimos, obteniendo resultados favorables para la investigación. Puesto que un 99% acepta el vino de tumbo serrano luego de haber sido probada, el 99% tienen la intención de compra y un 73% de los encuestados indican que están dispuestos a pagar por el vino de tumbo serrano un precio de S/. 12.00 soles, como se plantea en el estudio

Palabras clave: *Passiflora mollissima*, vino, tumbo serrano, nivel de aceptabilidad

SUMMARY

The research was carried out in the city of Huánuco, which due to its geographic location produces a great variety of fruits, among them the tumbo serrano, this fruit is not used by the inhabitants.

The objective of the present study is to determine the level of acceptability in the city of Huánuco, Amarilis and Pillco Marca brand of tumbo serrano (*Passiflora mollissima* L.), elaborated with the optimal technological parameters.

The research was carried out in three stages. The first one consisted in the characterization of the mountain tumbler, being the results the average of 90 g, 61.0 mm and 74.0 mm in its weight, diameter and length respectively. Regarding its components pulp represents 53.4%, shell 35.16%, seeds 11.44% as a function of total weight.

The second stage consisted in determining the optimal technological parameters to initiate the fermentation in the wine production from the tumbo serrano being the dilution 1.3, pH 3.5, ° Brix 24.

The third stage consisted of determining the level of acceptability in the city of Huánuco, Amarilis and Pillco Marca of the vino de tumbo serrano elaborated with the optimum technological parameters, obtaining favorable results for the research. Since 99% accept the wine from the tumbo serrano after having been tested, 99% have the purchase intention and 73% of the respondents indicate that they are willing to pay for the wine from tumbo serrano a price of S / . 12.00 soles, as stated in the study.

Key words: *Passiflora mollissima*, wine, tumbo serrano, level of acceptability

INTRODUCCIÓN

El Perú como en todos los países tropicales es depositario de una biodiversidad sorprendente, que incluye a una gran cantidad de recursos naturales; sin embargo, muchos de estos recursos son conocidos por grupos humanos locales o regionales y no han sido estudiados a profundidad ni divulgados adecuadamente como es el caso de la especie andina *Passiflora mollissima*. La potencialidad de la especie *Passiflora mollissima* L. radica en los beneficios que pueden generar sus frutos. Son reconocibles su potencial capacidad antioxidante y concentración considerable de compuestos fenólicos, en comparación de otros frutos nativos del Perú.

En nuestro país, aún no se ha considerado establecer un proyecto de cultivo productivo a mayor escala del tumbo; sin embargo, algunos agricultores en la sierra peruana, cultivan para el consumo familiar o comunitario.

El vino es una bebida milenaria proveniente de la uva y sin lugar a dudas la más importante de todas, es la única para la cual se acepta comúnmente la denominación de vino. Bebidas procedentes de otras frutas se denominan con la palabra vino seguida del nombre de la fruta, por ejemplo vino de manzana, vino de naranja, vino de maracuyá, etc. En nuestro país se elaboran otras bebidas alcohólicas entre estas los llamados Vinos de Frutas que se define como la bebida proveniente de mostos de frutas frescas, distintas de la uva, sometidos a la fermentación alcohólica y que han sufrido procesos semejantes a los exigidos para los vinos. Sin embargo la población no está familiarizada con este tipo de productos alternativos.

Es por ello que la presente investigación tiene como finalidad determinar el nivel de aceptabilidad en la ciudad de Huánuco, Amarilis y Pillco Marca del vino de tumbo serrano (*Passiflora mollissima* L.), elaborado con los parámetros tecnológicos óptimos. Conocer las características biométricas, fisicoquímicas y químico proximal del tumbo serrano que se produce en el departamento de Huánuco, como también determinar los parámetros óptimos para la obtención de vino a partir del tumbo serrano.

ÍNDICE

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
RESUMEN	iv
SUMMARY	v
INTRODUCCIÓN	vi
ÍNDICE	viii
CAPÍTULO I	12
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	12
1.1. Descripción del problema	12
1.2. Formulación del problema	13
1.2.1. Problema general	14
1.2.2. Problemas específicos	14
1.3. Objetivos	14
1.3.1. Objetivo general	14
1.3.2. Objetivos Específicos	14
1.4. Hipótesis	15
1.4.1. Hipótesis general	15
1.4.2. Hipótesis específicas	15
1.5. Variables	16
1.5.1. Variables Independientes:	16
1.5.2. Variables dependientes:	16
1.5.3. Indicadores	16
1.5.4. Variables intervinientes	16
1.6. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES	17
1.7. Justificación e importancia	18
1.7.1. Justificación teórica	18
1.7.2. Justificación Práctica	19
1.7.3. Justificación metodológica	20
1.8. Viabilidad	20
1.9. Limitaciones	20
CAPITULO II	21
MARCO TEÓRICO	21
2.1. Antecedentes	21

2.2. Bases teóricas	25
2.2.1. Aspectos generales del tumbo serrano	25
2.2.2. Aspectos generales del vino	33
2.2.3. Fermentación del vino	35
2.2.4. Composición del vino y del mosto	37
2.2.5. Levaduras	38
2.2.6. Fermentación alcohólica	42
2.2.7. Rendimiento de la fermentación alcohólica	47
2.2.8. Obtención de vino de fruta	47
2.2.9. Defectos y enfermedades del vino	54
2.2.10. Clasificación de vinos	63
2.3. Nivel de aceptación	67
2.3.1. Investigación de mercado	67
2.3.2. Beneficios de la investigación de mercado	68
2.3.3. El mercado	69
2.3.4. Segmentación de mercados	69
2.4. Definiciones conceptuales	71
CAPÍTULO III	83
MARCO METODOLÓGICO	83
3.1. Tipo de investigación	83
3.2. Diseño de investigación	83
3.3. Esquema de la investigación	86
3.4. Población y muestra	87
3.5. Instrumentos de recolección de datos	87
3.6. Técnica de recopilación, procedimiento y presentación de datos ..	88
3.7. Materia prima	89
3.8. Material biológico	89
3.9. Materiales y equipos	90
3.9.1. Materiales	90
3.9.2. Equipos	90
3.10. Conducción de la investigación	91
CAPÍTULO IV	101
RESULTADOS	101
4.1. Caracterización del tumbo serrano	101
4.1.1. Medidas biométricas	101
4.1.2. Cuantificación de las partes del fruto	101

4.1.3. Análisis químico proximal.....	102
4.2. Parámetros tecnológicos óptimos	102
4.2.1. Evaluación de la velocidad de fermentación	103
4.2.2. Evaluación de la acidez volátil.....	109
4.2.3. Evaluación del grado alcohólico	114
4.2.4. Evaluación del atributo sabor.....	119
4.2.5. Evaluación del atributo aroma y bouquet	124
4.2.6. Evaluación del atributo color	128
4.3. Evaluación fisicoquímico del vino de tumbo serrano obtenido con los parámetros tecnológicos óptimos	133
4.3.1. Análisis durante la fermentación.....	133
4.3.2. Análisis durante su almacenamiento	137
4.4. Grado de aceptabilidad del vino de tumbo serrano en Huánuco, Amarilis y Pillco marca	138
4.4.1. Determinación del tamaño de la muestra	138
4.4.2. Población potencial del distrito de Huánuco, Amarilis y Pillco Marca a considerarse en el estudio de mercado.....	140
4.4.3. Segmentación de la población potencial consumidora de vino	142
4.4.4. Cálculo del número de muestras a ser consideradas para las encuestas.....	142
4.5. Selección de la muestra.....	143
4.5.1. Análisis de los resultados.....	145
CAPÍTULO V	149
DISCUSIÓN DE RESULTADOS	149
5.1. Caracterización de la materia prima	149
5.1.1. Características físicas	149
5.1.2. Cuantificación de las partes del fruto	150
5.1.3. Análisis químico proximal.....	150
5.2. Parámetros tecnológicos óptimos para la obtención de vino a partir del tumbo serrano	151
5.2.1. Descenso de los °Brix	151
5.2.2. Acidez volátil.....	153
5.2.3. Grados alcohólicos.....	156
5.2.4. Atributo sabor	157
5.2.4. Atributo color	159
5.3. Evaluación fisicoquímico del tumbo serrano obtenido con los parámetros óptimos.....	161

5.3.1. Análisis durante la fermentación	161
5.3.2. Análisis durante su almacenamiento.....	165
5.4. Grado de aceptabilidad del vino de tumbo serrano en la ciudad de Huánuco, Amarilis y Pillco Marca.	168
CAPÍTULO VII	178
CONCLUSIONES	178
RECOMENDACIONES	182
BIBLIOGRAFIA	183
ANEXOS	187

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Descripción del problema

El tumbo serrano (*Passiflora mollissima L.*) es un fruto nativo de las zonas andinas, aunque también se cultiva de forma silvestre en la costa peruana y ceja de selva. Su cultivo es de gran importancia para la economía de las familias campesinas, específicamente localizadas en la sierra peruana.

El tumbo serrano representa un potencial importante radica en los beneficios como antioxidantes y su concentración considerable de compuestos fenólicos, en comparación de otros frutos nativos del Perú. En nuestro país, aún no se ha considerado establecer un proyecto de cultivo productivo a mayor escala del tumbo; sin embargo, algunos agricultores en la sierra peruana, cultivan para el consumo familiar o comunitario.

El departamento de Huánuco por su ubicación geográfica, produce una gran variedad de frutas, entre ellas el tumbo serrano, esta fruta no es aprovechada por los pobladores, debido a que solo se consume y comercializa como fruta fresca; no se le da un valor agregado como: elaboración de néctares, mermeladas jaleas, vinos, etc. Es decir, no son aprovechados adecuadamente por el productor, por tal motivo, llama la atención fijar innovaciones con relación a este producto.

El tumbo serrano tiene características potenciales para la obtención de vino por sus atributos organolépticos y nutritivos que presenta, tiene un alto contenido de vitaminas C (ácido ascórbico), A y B, tiamina, riboflavina, niacina, asimismo calcio, fósforo, hierro y fibra. En menor cantidad carbohidratos y calorías. Sin embargo, aún no se ha realizado investigaciones para su industrialización como vino, y hasta el momento se pierde por sobre maduración ya que su único uso es como fruta fresca.

Los pobladores tienen desconocimiento del gran valor nutritivo de este fruto y es por eso que se pretende dar a conocer la importancia que tiene este fruto mediante charlas, capacitaciones entre otras informaciones.

Los resultados del presente proyecto permitirá dar a conocer la importancia que tiene el producto por sus propiedades nutricionales con valor agregado, de esta manera se estará generando fuentes de ingresos para los productores locales. La elaboración de vino de uva queda limitada en lugares en donde por factores climáticos no se producen uva, en estos casos juega un papel importante los vinos de frutas.

1.2. Formulación del problema

En el presente proyecto de investigación se plantea determinar el nivel de aceptabilidad del vino de Tumbo Serrano (*pasiflora mollisima*), elaborado con los parámetros tecnológicos óptimos en la ciudad de Huánuco. Por lo cual se plantea las siguientes interrogantes de investigación

1.2.1. Problema general

¿El vino de tumbo serrano obtenido con los parámetros tecnológicos óptimos tendrá aceptación por los consumidores, para su comercialización en la ciudad de Huánuco?

1.2.2. Problemas específicos

- ¿Cuáles son las características biométricas, fisicoquímicas y químico proximal del tumbo serrano que se produce en el departamento de Huánuco?
- ¿Cuáles son los parámetros tecnológicos óptimos para elaborar vino a partir del tumbo serrano?
- ¿Qué cambios fisicoquímicos presenta durante la fermentación y almacenamiento el vino del tumbo serrano obtenido con los parámetros tecnológicos óptimos?
- ¿Qué nivel de aceptación tiene el vino del tumbo serrano, en la ciudad de Huánuco, Amarilis y Pillco Marca?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Determinar el nivel de aceptabilidad en la ciudad de Huánuco, Amarilis y Pillco Marca del vino de tumbo serrano (*Passiflora mollissima L.*), elaborado con los parámetros tecnológicos óptimos.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Conocer las características biométricas, fisicoquímicas y químico proximal del tumbo serrano que se produce en el departamento de Huánuco

- Determinar los parámetros tecnológicos óptimos para la obtención de vino a partir del tumbo serrano.
- Evaluar los cambios fisicoquímicos durante la fermentación y almacenamiento del vino del tumbo serrano obtenido con los parámetros tecnológicos óptimos.
- Determinar el grado de aceptabilidad del vino de tumbo serrano en la ciudad de Huánuco, Amarilis y Pillco Marca.

1.4. Hipótesis

1.4.1. Hipótesis general

H_i: El vino de tumbo serrano obtenido con los parámetros tecnológicos óptimos tendría aceptación para su comercialización en la ciudad de Huánuco, Amarilis y Pillco Marca.

H₀: El vino de tumbo serrano obtenido con los parámetros tecnológicos óptimos no tiene aceptación para su comercialización en la ciudad de Huánuco, Amarilis y Pillco Marca.

1.4.2. Hipótesis específicas

H_{i1}: Se conocerá las características biométricas, físico químicas y químico proximal del tumbo serrano del departamento de Huánuco

H_{i2}: El vino de tumbo serrano tendría los parámetros tecnológicos óptimos.

H_{i3}: se conocerán los cambios fisicoquímicos en la fermentación y almacenamiento del vino de tumbo serrano.

H_{i4}: se conocerá la aceptabilidad en la ciudad de Huánuco del vino de tumbo serrano, elaborado con los parámetros tecnológicos óptimos.

1.5. Variables

1.5.1. Variables Independientes:

Parámetros Óptimos

- Dilución
- pH
- °Brix

1.5.2. Variables dependientes:

Aceptabilidad del Vino de Tumbo Serrano

- Características organolépticas (color, sabor, aroma y bouquet)
- Rendimiento en la producción de alcohol
- Nivel de aceptabilidad en el mercado de la ciudad de Huánuco, Amarilis y Pillco Marca

1.5.3. Indicadores

- Acidez volátil
- Acidez titulable
- Acidez total
- Azúcares reductores
- Grados alcohólicos
- Nivel de aceptabilidad del vino

1.5.4. Variables intervinientes

- Temperatura de fermentación

- Tiempo de fermentación
- Tiempo de almacenamiento del vino
- Precio del producto
- Presentación del producto

1.6. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Cuadro 1 Operacionalización de variables

Variable independiente : Parámetros Óptimos			
Definición conceptual	DEFINICIÓN OPERACIONAL		
	DIMENSIÓN	INDICADORES	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
Mediante las pruebas de dilución, pH y grados Brix, se tendrá el nivel de aceptación del vino de tumbo serrano	DILUCIÓN	1:1 (mosto: agua) 1:2 (mosto: agua) 1:3 (mosto: agua)	Medición volumétrica
	pH	3.5 4.0 4.5	pH metro
	BRIX	24° 28°	Brixómetro
Variable dependiente: Aceptación del Vino de Tumbo serrano			
Definición conceptual	DEFINICIÓN OPERACIONAL		
	DIMENSIÓN	INDICADORES	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
La aceptación de un producto, debe de satisfacer algunas necesidades del consumidor, y por lo tanto deberá corresponder a las expectativas del cliente.	Características organolépticas	Color sabor aroma bouquet	Estudio de mercado (encuestas y entrevistas)
	Rendimiento en la producción de alcohol	Seco Semi seco Seco	Estudio de mercado (encuestas y entrevistas)

1.7. Justificación e importancia

1.7.1. Justificación teórica

Esta investigación se realizó con el propósito de aportar al conocimiento existente sobre la alternativa de comercializar el vino del tumbo serrano, cuyos resultados obtenidos podrán sistematizarse en una propuesta para ser incorporado como una cadena de negocio.

A pesar del éxito de algunas especies, las Pasifloras son todavía poco conocidas en Europa y Asia. Escasas especies comestibles han sido difundidas fuera del continente americano y sólo el maracuyá, el maracuyá dulce y la granadilla han sido objetos de cultivo intenso en el continente. El fruto del tumbo es todavía una fruta relativamente desconocida en el mercado local y mundial, considerada en algunos como una especialidad exótica y orientada al segmento de mercado gourmet. Colombia abrió el mercado internacional para esta fruta en estado fresco, y en el Perú la producción ha sido artesanal, casi doméstica y sólo cubre una incipiente demanda del mercado interno. En países tropicales del sudeste asiático y América es ampliamente conocida, considerado en estos mercados étnicos en el resto del mundo como importantes mercados objetivos.

Si bien es cierto que las provincias de Huánuco, Ambo, Pachitea y Dos de Mayo presentan condiciones adecuadas para la producción del tumbo serrano y que el área de su cultivo va en aumento. Es importante la generación de nuevos trabajos de

investigación como estrategia para el desarrollo de empresas generadoras de empleo en nuestro departamento con productos innovadores.

1.7.2. Justificación Práctica

Esta investigación se realizó porque existe la necesidad proponer productos alternativos para así aportar al desarrollo de la región Huánuco.

Si el vino obtenido con los parámetros tecnológicos óptimos presenta buenas características organolépticas y tiene aceptación por los consumidores, se tendrá una alternativa para industrializar la producción de tumbo serrano en los distritos de Huánuco, Amarilis y Pillco Marca de la ciudad de Huánuco, dándole un valor agregado, así como aprovechando todas las frutas que por razones de presentación quedan fuera del mercado como fruta fresca.

Si el vino obtenido con los parámetros tecnológicos óptimos presenta buenas características organolépticas y tiene aceptación por los consumidores, se tendrá una alternativa para industrializar la producción de tumbo serrano en las ciudades de Huánuco, dándole un valor agregado, así como aprovechando todas las frutas que por razones de presentación quedan fuera del mercado como fruta fresca.

Si se industrializa el tumbo serrano como vino, a consecuencia de ello se generará empleo, tanto en la parte agrícola e industrial, mejorando de esta forma la calidad de vida de la población.

1.7.3. Justificación metodológica

La obtención del vino de tumbo serrano con los parámetros óptimos y la determinación del grado de aceptabilidad ha sido realizada mediante métodos científicos, en situaciones que pueden ser investigadas por la ciencia, una vez que sean demostrados su validez y confiabilidad podrán ser utilizadas en otros trabajos de investigación y en otras instituciones educativas.

1.8. Viabilidad

Para la ejecución de la investigación, se dispuso de los recursos humanos necesarios, de la tecnología para el desarrollo de todos los objetivos planteados, de importantes fuentes de información como antecedente y del financiamiento económico para su ejecución. Lo cual permitió que la presente investigación sea viable.

1.9. Limitaciones

Durante la ejecución de la presente investigación no se presentaron limitaciones que pudieran ser una traba para el desarrollo de los objetivos planteados.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

AUTOR: Muñoz (2004)

TÍTULO: Determinación de parámetros óptimos para la elaboración de vino a partir de tuna (opuntia ficus–indica l.)

RESUMEN:

Evaluó los efectos de la: Dilución (1:1; 1:2; 1.3) pH (3.5, 4.0; 4.5) y °Brix (24; 28), para la obtención de vino a partir de la tuna.

El diseño empleado para determinar los parámetros tecnológicos óptimos del vino de tuna fue: “un diseño completo al azar con arreglo factorial (combinatorio) de 32 x 2 con 3 repeticiones, y para evaluar los resultados de la prueba de aceptabilidad por comparación utilizó “un diseño de bloque completamente al azar (DBCA)”, con 15 repeticiones (jueces).

CONCLUSIONES:

En base a los resultados obtenidos las conclusiones planteadas en el presente trabajo de investigación fueron:

Los parámetros tecnológicos óptimos para iniciar la fermentación en la obtención de vino a partir de tuna de la variedad morada por sus características físico-químicas, organolépticas y por determinar un alto nivel de aceptación son: Dilución 1.3, pH 3.5, °Brix 24.

El vino de tuna obtenido con los parámetros óptimos es aceptado organolépticamente como buenos en sabor, aroma y bouquet; rojo claro y

rojo claro ligeramente traslúcido en cuanto al color y transparencia respectivamente. Estos resultados no muestran estadísticamente diferencias significativas frente a un vino comercial (Vino de uva). En lo que respecta al atributo sabor, color, aroma y bouquet. Pero si muestra diferencias significativas en el atributo Transparencia.

- El rendimiento que presenta la tuna en la elaboración de vino (250%), con respecto a la fruta seleccionada y clasificada, las propiedades Físico-químicas y Químico-proximal. Hace que esta fruta represente un gran potencial para elaborar vino.
- El vino de tuna cumple con las Normas Técnicas vigentes, establecidos por ICONTEC 708 (Normas técnicas para vinos de frutas – Colombia), por los intervalos de aceptación para los vinos de frutas en el Perú recomendado por los ingenieros Tasayco, Echegaray y Medina; por INDECOPI (normas técnicas para vino de uva – Perú).
- Las medidas biométricas y la cuantificación de sus componentes de la tuna propia de la provincia de Huánuco de la variedad morada están dentro del límite establecidos por el Codex alimentarios y la Norma Mexicana para la exportación del producto como fruta fresca.

AUTOR: Barreno (2013)

TÍTULO: “Elaboración y control de calidad de vino de taxo (*pasiflora Tripartita* var. *Mollissima*)”

RESUMEN:

Utilizando métodos analíticos primero se ejecutó un control de calidad físico químico del taxo seleccionando los mejores frutos mediante un análisis macroscópico, con estos se realizan varios mostos ajustados a distintas concentraciones (17, 19, 21,23 y 25 grados Brix), todos a 0,55 % de Acidez (Ac. Cítrico) fermentándolos por acción de levaduras; el proceso duro entre 15 y 19 días dependiendo del concluyente proceso fermentativo; este fue controlado con lecturas diarias en el brixómetro durante todo el proceso. Seleccionando el mejor tratamiento mediante una encuesta de grado de satisfacción ayudados de una escala hedónica y una comparación de sus lecturas refractométricas. Resultando las condiciones iniciales: 23 grados Brix, 0,55% de Acidez, como parámetros fundamentales del tratamiento óptimo; se realizó una nueva fermentación adicionando fosfato acido de amonio como nutriente de levaduras (*Saccharomyces cerevisiae*) obteniendo un Vino que cumple con parámetros establecidos en la Norma INEN 374 con un rendimiento alcohólico de 12,2 ° GL. Concluyendo que el Vino de taxo es apto para consumo humano, podría ser comercializado sin ningún problema dando una nueva forma de utilización del taxo como materia prima para la industria del vino. Se recomiendan producir no solo Vino de taxo sino de más frutas poco utilizadas para una mejor utilización y aprovechamiento de sus cultivos.

Conclusiones

Se realizó el análisis físico y químico del taxo (*Passiflora tripartita* var. *Mollissima*). Guarda mucha relación con los datos encontrados en fuentes bibliográficas, en cuanto a lo físico las medidas del largo de fruta en nuestro caso el valor promedio fue de 9,3 cm en referencias bibliográficas va de 9 a 9,7 cm; el diámetro es de 4,2 cm en referencias bibliográficas va de 4 a 4,5 cm el peso del fruto completo es de 73,34 g en referencias es de 73,9 g y el peso de la pulpa más semilla es 14,5 g en referencias bibliográficas es de 15,8 g. Los datos de % acidez en nuestro caso 2,6 % acidez en bibliografía 2,5% acidez; pH 3,3 en bibliografía 3 a 3,7 y los grados Brix en nuestro caso se obtuvo un valor de 10 ° Brix en bibliografías no menos de 10 °Brix.

Se establecieron las condiciones adecuadas para un óptimo proceso fermentativo las cuales fueron el 0,55 % Acidez, 23 ° Brix y un pH de 3,10 con la adición de fosfato ácido de amonio como nutriente para las levaduras; obteniendo un vino con grado alcohólico de 12,2 GL.

Se realizó una prueba de grado de satisfacción del vino de taxo mediante una degustación y valorando mediante escala hedónica. Obteniendo que el tratamiento 4 (23 °Brix, 0,55% acidez) con mayor puntuación seleccionándolo como el mejor y realizando una nueva fermentación estableciendo las mismas condiciones de este mosto que fueron 23° Brix y 0,55% de acidez con la adición de fosfato ácido de amonio como nutriente contribuyendo a un ligero aumento en el grado alcohólico.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Aspectos generales del tumbo serrano

Tamayo (1990) menciona que la *Passiflora mollissima* tienen un origen determinado en la zona andina de América del sur, comprendido entre Perú, Ecuador y Colombia. En el Ecuador es muy frecuente encontrar entre los matorrales del bosque frío y templado. Varias especies silvestres, tradicionales ha sido común hallarlo en el huerto casero, creciendo sobre las tapias divisorias, trepado en los arboles de capulí, molle, eucalipto, entre otros o aprovechando aquellos que están secos o muy improductivos; también se los ve formando cercas vivas.

La *Passiflora mollissima* L. es un frutal perteneciente a la familia Passifloraceae, en la cual *Passiflora* es el principal género con cerca de 400 especies, de éstas 50 a 60 producen frutas comestibles. Sin embargo las especies que más se comercializan corresponden a *P. edulis* Sims., *P. mollissima* Bailey, *P. ligularis* Juss y *P. quadrangularis* L. Los nombres comunes atribuidos a la especie son: tumbo, tumbo serrano, tintín, purocksha, tacso, trompos, tumbo del monte, poro poro, curuba. (Inocente, 2015)

Además, Inocente (2015), afirma que el tumbo es una planta trepadora tipo enredadera, que crece en altitudes cercanas a los 4000 msnm. La planta produce frutos de forma elipsoidal y de tamaño similar a un huevo de gallina. Su cáscara es suave y comestible, el interior está lleno de semillas redondeadas cubiertas de un mucílago anaranjado y pulpa jugosa, aromática de sabor dulce ácido.

Presenta Flores péndulas; tubo floral largo, carente de vellosidades, hipantio alargado cilíndrico, glabro, verde, de color rosado pálido o magenta, hacia el ápice en la superficie exterior; superficie interior, corona reducida a un anillo morado con crestecillas blancas; 5 pétalos subiguales a los 5 sépalos; 5 estambres con anteras, gineceo con tres estigmas ovarios oblongos (Delgado, 1988)

Fruto oblongo u obovoide, con pericarpio coriáceo o blando, amarillo al madurar; semillas obovadas, recubiertas por un arilo anaranjado, succulento, comestible (Becerra, 2003)

El fruto es una baya oblonga, con pericarpio blando, de color amarillo al madurar, de 6 a 15 cm de largo por 3,5 a 5 cm de diámetro y un peso entre 100 a 180 g. Las semillas son múltiples con arilo anaranjado, succulento y comestible, usado para fabricar jugos y helados. (Holm-Nielsen, 1988)

Planta semileñosa trepadora, pubescente. Estípulas reniformes, glandulado-aserradas. Pecíolos con 6-14 glándulas subsésiles o elongadas. Hojas trilobadas de margen aserrado, pubescentes. Brácteas de oblongo-ovadas a lanceoladas, connadas desde 1/3 a 4/5 de su longitud. Flores péndulas de hasta 9 cm de diámetro. Hipanto conspicuo, tubular de 7-12 cm de largo, de color verde a púrpura en el ápice. Sépalos de rosado-magenta a purpúreos, oblongos, carinados rematando en una arista apical. Pétalos semejantes a los sépalos. Corona uniseriada, reducida a un anillo púrpura con dientes blancos. Opérculo no plegado, pendiente, recurvado, de margen denticulado, blanco. Nectaroteca blanca. Limen

blanco. Androginóforo blanco. Ovario pubescente, amarillo pálido, elipsoidal. Fruto en baya, de oblongo-ovado a elipsoidal, de 6-11 x 3-4,5 cm, amarillo en estado maduro, carnosos. (Esquerre et al, 2014)

Descripción Taxonómica

Inocente (2015), afirma que el tumbo serrano “*Passiflora mollisima*” pertenece a la familia Passifloraceae y su taxonomía es la siguiente:

Cuadro 2 Descripción Taxonómica

Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Orden	Violales
Familia	Passifloraceae
Genero	Passiflora
Especie	Passiflora mollisima

Ciclo de vida

El ciclo de vida de una planta en un cultivo, oscila entre 4 y 10 años, teniendo un período no productivo de aproximadamente 2 años, donde su primera cosecha es de 10 a 12 meses después del transplante a campo (Becerra, 2003).

Delgado (1988) menciona que el tumbo al ser una planta perenne, presenta dos fases durante su ciclo de vida; una fase juvenil y una fase madura o adulta. Siendo en el cultivo su primer

año la fase juvenil o periodo inicial de crecimiento, esta planta florece, a partir del mes 13 de su transplante en campo, para entrar en cosecha 3 meses después.

Hartmann (1997) añade que la fase adulta se caracteriza por un ciclo continuo entre la etapa reproductiva y vegetativa y comienza después de su primera producción (cosecha).

Propagación

Se propaga por el método sexual utilizando, semillas de frutos con un buen desarrollo, maduros y que provengan de plantas con buenas características agronómicas como una excelente producción y resistencia a plagas y enfermedades, pero al igual que en *Passiflora edulis* var. *flavicarpa*, presenta ciertas desventajas, ya que los frutos que se obtienen, no son uniformes, debido a la alta variabilidad genética, aspecto común en la familia *Passifloraceae*, lo cual se acentúa por causa de las frecuentes hibridaciones interespecíficas que se presentan en el medio natural (Cancino, 1994).

Castro (2001) Las semillas son de color marrón oscuro con puntitos amarillos dispuestos en dos hileras, de forma ovalada y aplanada, rodeadas de un arillo anaranjado succulento y comestible. Su poder de germinación varía entre 45 y 60 por ciento.

Siembra

Saldarriaga (1998) menciona, que La propagación de las pasifloras se realiza por semilla, seleccionando los frutos de las plantas que presentan excelentes características de adaptación, de mayor desarrollo, producción y resistencia a los patógenos.

Se escogen los frutos bien desarrollados y maduros, se cortan los extremos, dejándose las semillas de la parte central para su propagación. Las semillas se extraen con la pulpa (arilo), pudiéndose sembrar directamente o se exprime la pulpa manualmente en un tamiz y se secan las semillas a la sombra. Posteriormente se siembran en su semillero y cuando las plántulas alcanzan 10 cm de altura y tienen de tres a cuatro hojas verdaderas, se trasplantan a bolsas de polietileno. El segundo trasplante se efectúa al sitio definitivo, cuando alcanzan una altura de 35 a 45 cm. La distancia de siembra que más se recomienda en cultivos extensos es de cinco metros entreplantas por tres metros entre espalderas (aproximadamente 667 plantas/hectárea).

Índice de siembra

Las pasifloras comienzan a producir, por lo regular, a los ocho meses de plantadas. El lapso entre la salida del botón floral y la madurez fluctúa alrededor de seis meses. La cosecha de los tumbos se hace durante los meses de diciembre a mayo, produciendo la planta hasta tres floraciones durante los meses de septiembre y enero.

La recolección de los frutos debe hacerse cuando tienen una coloración virando de verde a amarillo (pintón) ya que es una fruta climatérica. Se reconoce que el fruto está maduro cuando la cascara es de color amarillento anaranjado, amarillo, blanco o color rojo dependiendo de la variedad y cuando emite un olor fuerte, muy fragante. Debe cortarse con tijeras de podar por el péndulo y no se debe torcer, ni golpear, ya que se estropea y disminuye su valor comercial (Castro 2001).

Composición nutricional

Cuadro 3 Composición nutricional del tumbo serrano (100 g de pulpa)

Agua	92 g
Calorías	25 g
Carbohidratos	6.30 g
Fibra	0.30 g
Grasa total	0.10 g
Proteínas	0.60 g
Calcio	4 mg
Fósforo	20 mg
Ceniza	0.7 g
Hierro	0.4 g
Rivoflavina	0.03 g
Niacina	2.5 mg
Ácido ascórbico	70 g

Fuente: Otero (1984)

Usos del tumbo

Desde las culturas pre-incas era el fruto ideal no sólo para calmar la sed de forma apetitosa y contribuir a mantener la piel bien nutrida e hidratada, sino por sus nutrientes esenciales que revitalizan el organismo. Por su forma en algunos frutos, similar al plátano, en muchos mercados se le identifica como “banano de la pasión”. Se consume la pulpa, semilla, incluso cáscara de los frutos maduros, en forma cruda, en jugos, en mermeladas, licores y otros preparados. (Brack, 1999)

Además, Brack (1999) añade que al tumbo serrano (*Passiflora mollissima* L.) se le atribuyen diversas propiedades etnomedicinales como el tratamiento de la hipocolesterolemia, cálculos renales, malestares urinarios y dolores estomacales, en la prevención y posible tratamiento del escorbuto. También puede contribuir en la cicatrización de heridas y detención de hemorragias; así como mantener la belleza de la piel, eliminando arrugas y manchas, para recuperar la elasticidad.

El tumbo serrano, es un fruto de los valles interandinos, ideal para el verano por ser hidratante, bajo en calorías, pero rico en minerales y vitaminas, así como por sus propiedades terapéuticas contra cálculos renales, malestares urinarios y dolores estomacales, entre otros usos medicinales (Moreno, A. J. 2000).

Posee un alto contenido de vitaminas C (ácido ascórbico), A y B, Tiamina, riboflavina, niacina, asimismo calcio fosforo hierro y fibra. En menor cantidad carbohidratos, se debe tener en cuenta

que la vitamina C es un poderoso agente antioxidante que incrementa la absorción del hierro a nivel gástrico, por lo cual debe consumirse juntos para evitar y tratar la anemia (Moreno, 2000).

Sintetiza el colágeno para el mantenimiento de cartílagos, ligamentos, huesos, tendones, dientes y vasos sanguíneos. Estimula el sistema inmunológico; es antialérgico y útil en la prevención y tratamiento del resfrió y la gripe. Se le atribuyen propiedades medicinales para el tratamiento de colesterol alto; la raíz se utiliza para eliminar los gusanos intestinales. En su composición se ha descubierto la serotonina, un potente neurotransmisor, necesario para el buen estado del sistema nervioso y cuya deficiencia es responsable de patologías como la depresión, ciertos tipos de obesidad, comportamientos obsesivos, insomnio y migrañas. Es la planta que contiene la cantidad más elevada de niacina.

Es recomendable para mantener la belleza de la piel, eliminando arrugas y manchas del rostro y ayudando a recuperar la elasticidad; contiene provitamina A o beta caroteno que se transforma en vitamina A en nuestro organismo, esencial para la visión, el buen estado de la piel, el cabello, las mucosas, los huesos y para el buen funcionamiento del sistema inmunológico (Moreno, 2000).

2.2.2. Aspectos generales del vino

INDECOPI (2002), indica que en el Perú se define como vino, a la bebida resultante de la fermentación completa o parcial de la uva fresca o de su mosto.

Vogt (1982), menciona que según la legislación Alemana toda bebida semejante al vino puede comercializarse sólo bajo una denominación que haga referencia a la fruta de la que fueron elaborados; es decir, puede denominarse “vino” siempre que a este término siga el nombre de la fruta. Así como: vino de manzana, vino de fresa, vino de grosella, etc.

Barreno (2013) menciona que el vino es una bebida obtenida de la uva (variedad *Vitis vinifera*) mediante la fermentación alcohólica de su mosto o zumo; la fermentación se produce por la acción metabólica de levaduras que transforman los azúcares del fruto en alcohol etílico y gas en forma de dióxido de carbono. El azúcar y los ácidos que posee la fruta *Vitis vinifera* hace que sean suficientes para el desarrollo de la fermentación. No obstante el vino es una suma de un conjunto de factores ambientales: clima, latitud, altura, horas de luz, etc.

En muchas legislaciones se considera sólo como vino a la bebida fermentada obtenida de *Vitis vinifera*, pese a que se obtienen bebidas semejantes de otras variedades como la *Vitis labrusca*, *Vitis rupestris*, etc. (Barreno, 2013)

Vino de frutas

ICONTEC (1988), indica que vino de fruta es la bebida proveniente de mostos de fruta distinta de la uva, sometida a la fermentación alcohólica y que ha sufrido un proceso semejante a los exigidos para los vinos.

Aquarone (1983), define al vino de frutas como el vino obtenido por fermentación del mosto de frutas frescas y sanas, cuya graduación se encuentra entre 10 a 15 grados alcohólicos.

Vogt (1982), menciona que el vino de fruta son bebidas similares al vino, preparadas a base de frutas (peras, manzanas, grosellas, fresas, etc.).

La FAO, menciona que el vino es por definición el producto obtenido de la fermentación alcohólica de la uva. Cuando se emplea otro tipo de fruta, el producto siempre se denomina vino, pero seguido del nombre de la fruta, por ejemplo: vino de naranja, vino de marañón, etc.

La FAO, también precisa que el proceso se realiza en ausencia de oxígeno (proceso anaerobio), luego el vino se envejece en toneles de madera por varios meses para mejorar sus propiedades organolépticas. Según la concentración de alcohol en el producto final el vino de frutas se puede clasificar como seco o dulce.

2.2.3. Fermentación del vino

La fermentación es la parte principal del proceso de la elaboración del vino, en realidad el vino no puede elaborarse de forma alguna sin la fermentación. La fermentación tiene como principal efecto la conversión de los azúcares del mosto en alcohol etílico. (Barreno, 2013)

El organismo capaz de elaborar la fermentación son las levaduras del género de las *Saccharomyces* y las especies más abundantes son la *S. cerevisiae* y la *S. bayanus* (asociada con la producción del vino de jerez), estas especies tienen a su vez otras subespecies como la *montrachet*, la *epernay*, la *steinberger*, etc. cada una de ellas objeto de una selección artificial hecha durante tiempo con el objeto de mejorar aspectos sutiles de la tolerancia a ciertos niveles de pH, contenido de alcohol, dióxido de azufre (SO_2), etc. (Barreno, 2013)

Blovin y Peynard (2003) afirman que la fermentación se hace en recipientes (hoy en día en cubas de acero inoxidable) y pasa por cuatro fases:

Fase de demora

En la que las levaduras se aclimatan a las condiciones del mosto, a las altas concentraciones de azúcares, bajo valor de pH (acidez), temperatura y SO_2 . Suele ocupar un periodo de tiempo entre dos y tres días.

Crecimiento exponencial

Las levaduras ya acondicionadas al entorno, empiezan a multiplicarse en crecimiento exponencial, alcanzando el máximo de su densidad de población, que suele estar en torno a los 100 millones de levaduras por centímetro cúbico. Debido al consumo que hacen las levaduras del azúcar presente en el mosto, las concentraciones del mismo declinan rápidamente. La duración de esta fase es de aproximadamente cuatro días.

Fase estacionaria

En el cual la población de levaduras que ha llegado a su máximo valor admisible, lo que hace que se alcance un valor estacionario y que la fermentación se mantenga a una velocidad constante. El calor formado por la fermentación hace que temperatura de la cuba durante esta fase sea igualmente constante.

Fase declinante

En esta fase la carestía de azúcares o la elevada concentración de alcohol etílico empieza a matar las levaduras y la población disminuye, con ello la velocidad de fermentación.

2.2.4. Composición del vino y del mosto

Barreno (2013), menciona que para comprender lo que es el vino desde el punto de vista de sus componentes hay que distinguir la composición de los compuestos cuando es una uva, al ser mosto y posteriormente vino.

El mosto antes de la fermentación se compone principalmente de agua y azúcares, así como ácidos (málico y tartárico), además otros componentes químicos en menor cantidad son responsables de la composición final del vino. La fermentación alcohólica transformará gran parte de los azúcares del mosto en alcohol etílico, pero dejará otros compuestos interesantes: glicerina. Algunos de estos compuestos, que están presentes en menor medida, dan un cierto carácter a la cata de vino, tal y como es la presencia de taninos, los taninos se encuentran en las pieles de las uvas y se pueden considerar como un conservante natural que permite a los vinos envejecer por más de cinco años. (Barreno, 2013)

Otros elementos se añaden al vino de forma artificial y componen lo que se denomina aditivos del vino, estos aditivos tienen por objeto estabilizar algunos compuestos (proteínas, cristales de tartarato, etc.) , reducir el nivel de ácidos, agentes antioxidantes (ácido ascórbico), agentes antimicrobianos (dióxido de azufre, ácido sórbico, sorbatos, ácido benzoico, ácido fumárico). (Barreno, 2013)

2.2.5. Levaduras

Vogt (1982), menciona que las levaduras son microorganismos unicelulares de composición sencilla. Con un microscopio de gran aumento puede observarse que son células redondas, óvales o elípticas, envueltas en una membrana muy fina y elástica, cuyo diámetro es de 0.004 hasta 0.014 mm. La levadura pertenece al género de los hongos, es decir que se trata de organismos vegetales.

Bushell (1986) manifiesta que la mayor parte de las levaduras productoras de alcohol son capaces de hidrolizar disacáridos y muchos degradan azúcares de peso molecular elevado. Todas ellas son capaces de asimilar la glucosa y fructosa.

Hashizume (1983) afirma que cuando el medio no es muy favorable a la vida de la levadura (temperatura baja o muy elevada, ausencia de azúcares, porcentaje insuficiente de agua y otros), ella esporula y está en vida latente. Las esporas colocadas en medios favorables a una temperatura a 25°C, se liberan dando origen a nuevas células activas. La población de la levadura en el mosto en plena concentración es de 6'000 000 por mililitro.

Kunz (1986) menciona que la mayoría de las levaduras desarrollan exclusivamente en medios ácidos (pH de 3.5 a 4.5), Estos microorganismos viven normalmente en la planta principalmente a expensas de los azúcares, a la vez señala que las levaduras contienen un gran número de enzimas que desdoblan los azúcares, cuya presencia varía con los distintos tipos de saccharomyces.

Reproducción

Vogt (1982) manifiesta que las levaduras auténticas se reproducen por gemación. En condiciones favorables se forma al lado de la célula de levadura, uno o varios brotes que al cabo de pocas horas alcanzan la dimensión de la célula madre y se desprenden de ella en el transcurso de 24 horas, a partir de una célula se forma una colonia de células de levadura. Las levaduras se reproducen con mayor rapidez cuando la temperatura es de 25°C.

Nutrición

Jorgensen (1988) manifiesta que al hablar de exigencias nutritivas de las levaduras debe recordarse ante todo, que *Saccharomyces cerevisiae* y otras levaduras cerveceras difieren de las levaduras “salvajes” porque no sólo necesitan agua, sustancias nutritivas, carbohidratos y combinaciones nitrogenadas para su desarrollo si no también la presencia de probióticos y vitaminas.

Catabolismo

Jorgensen (1988) indica que el catabolismo es la actividad por la cual los componentes de un sustrato pueden ser utilizados por los microorganismos como fuente de energía; así tenemos que el azúcar se transforma por intermedio de las levaduras en alcohol y en anhídrido carbónico con cierta liberación de energía.

Vogt (1982) manifiesta que la transformación del azúcar en alcohol y dióxido de carbono es un proceso exotérmico, que libera energía y produce calor. Este proceso de degradación del azúcar

constituye la fuente de energía necesaria para mantener la vida de la levadura.

Levaduras utilizadas para la obtención de vino

Las principales levaduras de la fermentación alcohólica del vino son: *saccharomyces cerevisiae*, var. *Ellipsoideos* y *saccharomyces pastorianus*; estas levaduras presentan, a diferencia de las células redondas de la levadura de cerveza, un cuerpo celular de forma elipsoidal, casi alargada y puede producir mayores cantidades de alcohol (hasta 145 g/l). Son relativamente sensibles a los ácidos y taninos y tienen mayor resistencia al ácido sulfuroso que otros organismos fermentables. La fermentación producida por levaduras de vino origina numerosas sustancias aromáticas responsables del bouquet. (Vogt 1982).

Jorgen sen (1988) menciona que la levadura *saccharomyces cerevisiae*, var. *Ellipsoideos*, se usa para la fermentación del jugo de frutas para obtener vino. Se le puede encontrar como levaduras cultivadas (levaduras de células alargadas elípticas). El tamaño varía mucho, el promedio es de 3 -14 u.

Otras levaduras fermentativas

Levaduras osmófilas

Son levaduras insensibles a las concentraciones de azúcares máximas, pero sin embargo, sólo producen pequeñas y mensurables cantidades de alcohol. Esta levadura, perteneciente al género

zygosaccharomyces, deja de fermentar tras haber producido de 75 a 90 g/l de alcohol (Vogt 1982).

Levaduras apiculadas

Llamadas también levaduras agudas por su forma de limón, aparecen siempre en las uvas y otras frutas y poseen una capacidad de reproducción muy notable al iniciar la fermentación, estas levaduras se suelen encontrar en grandes cantidades en todos los zumos de uva y otras frutas, pero a medida que avanza el proceso de fermentación las levaduras del vino van progresivamente desplazándolas. Estas levaduras varían el curso normal de la fermentación y con ello influyen sobre la calidad del vino formando ácidos volátiles (ácido acético) y ésteres también volátiles. Las levaduras apiculadas son microorganismos de la fermentación perjudiciales que producen sólo pequeñas cantidades de alcohol de 30 - 50 g/l (Vogt 1982).

Levaduras superficiales

Estas levaduras se desarrollan en la superficie del vino y llegan a constituirse capas densas, grises y blanquecinas y arrugadas cuando están en contacto con el aire. Dado que son levaduras que forman esporas. Las levaduras del género hansenula son las únicas que pueden fermentar los azúcares en cantidades dignas de ser mencionadas y producir pequeñas dosis de alcohol (30 g/l). Las levaduras superficiales destruyen valiosos componentes del vino y por ello se clasifican entre los productores de enfermedades (Vogt 1982).

2.2.6. Fermentación alcohólica

La fermentación alcohólica es un proceso metabólico anaeróbico (en ausencia de oxígeno) que permite a las levaduras (*Saccharomyces cerevisiae*) consumir los azúcares del mosto para liberar dióxido de carbono y alcohol etílico (etanol de fórmula $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$) que permanece en disolución el vino final. (Barreno, 2013)

La concentración de alcohol se suele medir en porcentaje de volumen total. El contenido de alcohol etílico varía dependiendo del tipo de uva y de las condiciones, por ejemplo en los vinos de mesa está entre los 7%-14%, en los espumosos: 11%-13%, en el jerez y otros vinos encabezados 16%-18% y en el oporto así como en vinos de postre suele estar por debajo de 17%. La forma más común para averiguar el contenido de alcohol en un vino es medir el punto de ebullición. (Barreno, 2013)

Hashizume (1983) menciona que la fermentación alcohólica sólo puede sufrir los azúcares fermentables (glucosa y fructosa). El azúcar de caña ha de convertirse primero en glucosa y fructosa, transformación que realiza la invertasa, fermento elaborado por la levadura. Además de los productos fundamentales, alcohol y dióxido de carbono se forma glicerina, ácido succínico, ácidos volátiles, butilen - glicol, alcoholes superiores (aceite de fusel), acetaldehído, ácido láctico, etc.

Alcohol etílico (Etanol)

Hashizume (1983) indica que el producto más importante de la fermentación es el alcohol (etanol - alcohol etílico), cuya cantidad de

(40 a 140 g/l), depende del contenido de azúcar del mosto de uva o de otras frutas. El alcohol etílico es un líquido incoloro, de olor agradable; se quema con llama azul produciendo agua y dióxido de carbono, alcanza un peso específico de 0.7894 a la temperatura de 20°C, a 78.37°C entra en ebullición. De acuerdo con la ecuación global 100 g de azúcar de uva o de frutas producen 51.1 g de alcohol y 48.9 g de dióxido de carbono.

Glicerina

Vogt (1982) menciona que a la glicerina también se le conoce como trialcohol, puro es un líquido incoloro, espeso, de sabor dulce y no tóxico. Se mezcla con agua y alcohol en cualquier proporción y disminuye considerablemente el punto de congelación del agua. La glicerina pura tiene un peso específico de 1.2613 a 20°C, a 290°C aún puede ser destilado sin descomponerse. La glicerina es uno de los productos más valiosos de la fermentación, ya que presta integridad al vino. La proporción de glicerina presente en el vino depende fundamentalmente de la graduación final, de la fermentación y de la proporción de alcohol producidas por estas; depende además de la clase de levadura. Los vinos presentan generalmente la proporción de 7.5 – 10 g de glicerina por cada 100 g de alcohol.

Butilen-glicol

Vogt (1982) señala que se trata de un dialcohol que se encuentra en el vino en cantidades de hasta 0.6 g/l. El butilenglicol es un derivado del diacetilo elaborado durante la fermentación por la

levadura. La presencia de este en los vinos demuestra que se produjo la fermentación.

Alcoholes superiores

Amerine (1986) mencionan que los alcoholes superiores son productos relativamente tóxicos y originan intoxicaciones semejantes al del aguardiente. El vino sólo contiene dosis pequeñas de alcoholes superiores (0.1 - 0.3 g/l). A la vez manifiesta que los vinos selectos y ricos en alcohol contienen por lo general dosis mayores de alcoholes superiores que los vinos comunes de baja graduación. Los alcoholes superiores son probablemente un factor decisivo a lo que respecta al bouquet del vino.

Ácido succínico

Vogt (1982) señala que este ácido está emparentado con el ácido málico y el ácido tartárico. Es soluble en agua y en alcohol y es de sabor puramente ácido. La cantidad de ácido succínico que se forma durante la fermentación es de (0.6 g/l).

Ácidos volátiles

Vogt (1982) menciona que los ácidos orgánicos como el ácido acético, el ácido propiónico y el ácido butírico son arrastrados por los vapores de agua y de alcohol producidos al calentar el vino y destilarlo, se conoce con el nombre de ácidos volátiles. Durante el proceso de fermentación se forma en cantidades pequeñas y variables según la naturaleza de la sustancia seleccionada para el proceso fermentativo, las concentraciones de azúcares y la especie

de levadura. Los vinos blancos normales presentan una acidez volátil oscilante entre 0.3 y 0.6 g/l, considerándolo como ácido acético y los vinos tintos superan la cantidad de 1.2 g/l.

Ácido acético

Amerine (1986) señala que el ácido acético en estado puro es un líquido incoloro de olor y sabor fuertemente ácidos. Tiene un punto de ebullición a 118°C, su densidad es de 1.0492 g/cm³ a 20°C. El ácido acético se produce en la fermentación sólo en cantidades muy pequeñas pero también procede de las bacterias por oxidación del alcohol etílico; a la vez mencionan que durante la fermentación alcohólica normal, sin bacteria, se forman pequeñas, pero mensurables cantidades de ácido acético que normalmente no superan los 0.03 g/100 ml, a la vez menciona que la bacteria responsable de convertir el vino en vinagre mediante la formación del ácido acético es el acetobacter.

Ésteres

Vogt (1982) manifiesta que los ésteres de los ácidos volátiles tienen un punto de ebullición muy bajo, son también volátiles y de sabor muy agradable. Responsable del aroma y del bouquet de los vinos. A la vez manifiesta que la química orgánica denomina ésteres a todas las combinaciones de los alcoholes y los ácidos, las levaduras apiculadas y la hansenula elaboran ésteres acéticos en cantidades considerables.

Muchos ésteres tienen un aroma característico a frutas, lo que hace que hace que rememoren a fragancias de frutas durante la cata.

Existen no obstante otras clasificaciones de ésteres orientadas a la cata de vinos, y se dividen en ésteres volátiles y no-volátiles. Uno de los ésteres volátiles más importantes y que se encuentra presente en el vino es el acetato de etilo. Por regla general los vinos jóvenes suelen tener una mayor concentración de ésteres volátiles. (Barreno, 2013)

Barreno (2013), también señala que los esterres se suelen categorizar en dos categorías: los que provienen de reacciones enzimáticas y aquellos que se forman químicamente por esterificación. Los esterres son los principales componentes responsables de aportar al vino un bouquet.

Sustancias del bouquet

Vogt (1982) señala que las sustancias del bouquet formados durante la fermentación son volátiles y se producen a partir de la proteína de la levadura por esta razón difieren con el tipo de levadura utilizada.

Dióxido de carbono

Según Stupiello (1983) el gas que se escapa durante la fermentación es el dióxido de carbono y el anhídrido del ácido carbónico. Este último no se encuentra libre, sino que está formando diversas sales (los carbonatos), un carbonato muy conocido es la calcita. El dióxido de carbono es un gas inodoro, incoloro, de un peso 1.52 mayor que el aire; es un gas que no oxida. Durante la fermentación quedan libres grandes cantidades de dióxido de carbono.

2.2.7. Rendimiento de la fermentación alcohólica

Según Stupiello (1983) la cantidad de alcohol obtenida a través de la fermentación alcohólica constituye el principal coeficiente de medida de la actividad de la levadura, por las determinaciones cuantitativas de los azúcares totales contenidos en el mosto, y del contenido alcohólico del vino.

Hashizume (1983) menciona que se admite que la producción de alcohol etílico es de orden de 51.1% en peso del azúcar transformado, entre tanto en la práctica en condiciones experimentales bien controladas, el rendimiento más elevado no pasa del 48% en el proceso industrial. En Francia para el efecto del cálculo, se admite que 17 g de azúcar por litro fermentado producen 1 grado alcohólico.

2.2.8. Obtención de vino de fruta

Obtención del mosto

Vogt (1982) señala que la elaboración del vino comienza con la obtención del mosto. En esta operación se debe tener un máximo cuidado, porque los defectos y enfermedades de los vinos son frecuentemente ocasionados por la falta de limpieza de las frutas, por sufrir un tratamiento inadecuado o por utilizar un procedimiento incorrecto. A la vez manifiesta que es importante vigilar los instrumentos y recipientes que se va a utilizar para la preparación de los mostos.

Bremond (1986) indica que los factores determinantes de la calidad del mosto de fruta son: el peso específico y el índice de

madurez de la fruta. Los mostos de fruta siempre pesan más que el agua, por consiguiente, un litro de mosto pesa de 1080 a 1100 g.

Corrección del mosto

Para lograr lo arriba expuesto, dos parámetros deben estar en sus valores exactos, estos son la acidez y el contenido de azúcar. El primero es fundamental para que los microorganismos de la fermentación se desarrollen plenamente y además para que el vino obtenido al final no de sensación de aguado. (Barreno, 2013)

Haenh (1986) menciona que se tiene que realizar correcciones en el mosto de frutas con la finalidad de mejorarlo. Estas correcciones son:

Nutrientes: la acción de la levadura sobre el sustrato, está en razón directa al contenido de nitrógeno presente en el mosto, la cual se encuentran en forma de combinación amoniacal y nitratos.

Por su parte Vogt (1982) manifiesta que para conducir una fermentación alcohólica las levaduras deben colmar sus necesidades en el líquido o mosto donde se desarrollan, además de los glúcidos fermentables en cantidad suficiente, necesitan de sustancias minerales y nitrogenadas asimilables. Se debe añadir como nutrientes nitrogenados para las levaduras de 25 a 40 g de sulfato o fosfato amónico por hectolitro.

Adicción de azúcar: Vogt (1982) señala que este sistema se emplea en algunos países con el nombre de chaptalización donde se debe agregar hasta obtener un mosto con la cantidad normal de azúcar; los

zumos de frutas suelen presentar un contenido de azúcar que oscila entre 50 y 150 g/l.

Las normas técnicas para vinos de frutas permiten la adicción de azúcares al mosto para tratar de obtener los grados alcohólicos requeridos por las normas, pero a la vez limitan la cantidad a utilizar. Con respecto a esto.

ICONTEC (1988) señala que la adicción de azúcar al mosto de frutas no debe excederse de 160 g/l.

Acidez: Según Vogt (1982) la acidez de zumos de frutas debe estar entre (5 – 25 g/l), en caso de excesiva acidez del mosto, este debe desacidificar utilizando carbonato de calcio, bicarbonato de sodio o potasio. En caso de insuficiencia de acidez en el mosto recomienda usar ácido cítrico o tartárico.

Bremond (1986) recomienda fermentar el mosto a un pH de 3.5, ya que a valores más altos se activan fermentos perjudiciales.

Por su parte, Delanue (1988) aconseja un pH entre 3 y 4, debido a que facilita el desarrollo de las levaduras alcoholígenas y se impide la proliferación de microorganismos patógenos.

Sulfuración del mosto

Vogt (1982) señala que los grandes éxitos de la viticultura alemana se deben en gran parte a la sulfuración de los mostos antes de la fermentación. El azufrado favorece notablemente la marcha de la elaboración del vino tanto en el aspecto químico como en el fisiológico y enzimático. Evita que los mostos y vinos jóvenes adquieran un color

subido de matiz (pardo), además combate el desarrollo de microorganismos nocivos (bacterias acéticas, levaduras, hongos, etc.), porque el anhídrido sulfuroso las roba el oxígeno necesario para su vida. Las cantidades a adicionar son de 4 - 6 g/Hl de anhídrido sulfuroso (SO₂), o bien 8 a 12 g/Hl de metabisulfito potásico.

Fermentación

Vogt (1982) menciona que ni las frutas ni las bayas contienen naturalmente levaduras nobles que permitan una fermentación limpia y pura. Por ello se recomienda utilizar en la fabricación de vinos de frutas y bayas levaduras en cultivo puro. Se emplearán las mismas cepas utilizadas en la elaboración del vino. Unas 2 a 3 semanas después de concluir la fermentación principal puede retirarse las heces de los vinos de fruta bien clarificados y otra vez se azufrarán con 4 – 5 g/Hl, de SO₂. En general puede evitarse que el aire contacte con el vino durante el trasiego.

Descube

Bremond (1986) señala que cuando se culmina la fermentación tumultuosa se procede al descube, que consiste en separar la parte sólida de la líquida mediante un filtrado o colado, traspasando el vino a otros recipientes estériles para la culminación de la fermentación.

Trasiego

Negre (1980) señala que el trasiego consiste en separar el vino claro de las heces precipitadas en el fondo de los depósitos, por

sucesión de trasiego se eliminan de los vinos las materias que van insolubilizándose y que se depositan en forma de sedimento.

La importancia de efectuarse el trasiego radica que las sustancias y fermentos nocivos al vino se depositan en el fondo del envase, siendo necesaria su eliminación.

Vogt (1982) señala que una vez sedimentada las heces y demás partículas que lo enturbian al vino, ha de procederse a separar del vino. Pudiéndose realizarse hasta 3 trasiegos, únicamente cuando el primer trasiego no ha sido suficiente para eliminar toda sustancia sedimentada.

Clarificación

Vogt (1982) indica que clarificar significa en la terminología vinícola, agregar al vino una determinada cantidad de cierta sustancia cuya acción consiste en arrastrar consigo las partículas enturbiadoras y sedimentarlo en el fondo de la cuba. Las sustancias válidas para clarificar el vino son: ictiocola, gelatina, agar-agar, bentonita no ferruginosa, tanino, amianto, celulosa, carbón animal, carbón vegetal y ferrocianuro potásico químicamente puro.

Es la operación dirigida a hacer que el vino sea más claro y límpido mediante el agregado de sustancias que fuerzan la floculación y sedimentación de las partículas en suspensión, proceso que, de llevarse a cabo de manera espontánea, resultaría extremadamente lento. Los agentes clarificantes pueden ser de origen orgánico o de origen mineral. (Barreno, 2013)

Negre (1980) señala que el carbón vegetal (madera) y el carbón animal (hueso), pulverizados y purificados poseen una intensa fuerza de absorción de colorantes y pigmentos, así como de sustancias sápidas y aromáticas.

Filtración

Vogt (1982) menciona que los consumidores de vino han elevado su nivel de exigencias hasta el punto de aceptar únicamente vinos claros y brillantes. Siendo esta la condición para el comercio de vinos se generalizó el procedimiento de filtración. Un buen aparato filtrador no debe alterar el vino y debe conservar íntegros el bouquet, el frescor y el ácido carbónico contenido en el vino.

Es la operación dirigida a hacer que el vino sea más claro y límpido mediante la retención física de las partículas suspendidas al pasar por un lecho poroso. Puede llevarse a cabo mediante los llamados filtros de diatomeas, que usan polvo fósil de carbonato de calcio como medio filtrante, o mediante los denominados filtros prensa (filtros de marcos y placas) que emplean láminas de celulosa. (Barreno, 2013)

Embotellamiento

Vogt (1982) señala que el embotellado del vino debe realizarse en el momento oportuno. El vino debe haber alcanzado ya cierta madurez y además debe ser resistente a la acción del aire; no debe ser un vino añejo, ni tampoco demasiado joven. Las botellas han de lavarse y esterilizarse antes de llenarlos con vino. El lavado de las botellas, se lleva a cabo utilizando máquinas lavadoras de botellas,

aclarándolas con ácido sulfuroso en solución al 1 - 2% para eliminar todos los gérmenes; la esterilización puede realizarse con vapor calentado o bien en el tratamiento con ácido sulfuroso en solución al 1.5%.

Barreno (2013), sostiene que se evitan las botellas transparentes ya que el vino contenido en ellas suele sufrir alteraciones de sabor, aroma y color debido a foto-oxidaciones ocasionadas por los rayos ultravioleta.

Almacenamiento

Delanue (1988) afirma que, una vez obtenido el producto se almacena durante 2 meses, antes de ser lanzado al mercado, tiempo suficiente para adquirir el bouquet y sabor característico. Se desconoce la naturaleza de las sustancias que constituyen el aroma de los vinos, se les atribuye a los alcoholes superiores, aldehído y a los ésteres.

Ribereau (1980) señala que ciertamente los aromas son debido a sustancias de función aldehído y no ésteres.

Vogt (1982) menciona que el vino de frutas durante el almacenamiento, debe conservarse en buen estado de sanidad para así tratar de obtener vinos de calidad, para lo cual se recomienda agregar algún conservante químico como sorbato de potasio o metabisulfito de potasio.

2.2.9. Defectos y enfermedades del vino

Defectos

Vogt (1982) señala que los defectos de los vinos son consecuencia de procesos químicos o físicos sufridos por el vino o de absorción de materias extrañas y se manifiesta con alteraciones indeseables en su aspecto olor y sabor.

Quiebra férrica: Bremond (1986), indica que el hierro que contiene los vinos procede en parte de la fruta misma (4 a 8 mg/l), pero es por contacto del vino con el material construida con hierro (tuberías, estrujadoras, prensas, etc.), lo que producen un aumento apreciable del contenido del hierro que puede pasar en algunos casos de 30 mg/l.

Vogt (1982) menciona que la quiebra férrica se manifiesta por la formación de un velo fino, blanco o por una decoloración y enturbiamiento blanco-grisáceo o totalmente gris. A la vez menciona que los vinos propensos a la quiebra férrica son aquellos que estuvieron en contacto con instrumentos de hierro. Esto se puede corregir antes del embotellado a base de ferrocianuro potásico.

Quiebra cuprosa

Bremond (1986), menciona que el enturbiamiento de los vinos blancos debido a la presencia de un exceso de cobre (2 a 3 mg/l), se llama quiebra cuprosa. Para prevenir este accidente es necesario evitar todo contacto de los vinos con materiales de cobre. Una adición de goma arábiga en dosis de 10 a 20 g/Hl en los vinos antes de embotellarlo, impide la formación del enturbiamiento.

Vogt (1982) manifiesta que la combinación de cobre tiene un sabor fuerte, y por ello el enturbiamiento cúprico, significa además la aparición de un sabor extraño al vino. La corrección del enturbiamiento causado por precipitación del cobre disuelto en el vino debe corregirse mediante un proceso de clarificación azul a base de ferrocianuro potásico.

Quiebra Parda

Bremond (1986), señala que los vinos procedentes de uva o de otras frutas podredumbre tiene tendencia a enturbiarse y tomar un color pardo en contacto con el aire. Este enturbiamiento es debido a la presencia de las frutas alteradas con una diastasa oxidante que pasa al vino y provoca la insolubilización de una parte del tanino y de la materia colorante por oxidación de estas sustancias. El vino toma un color rojo y amarillo pardo, así como un gusto de cocido y un amargor más o menos acentuado.

Vogt (1982) indica que el anhídrido sulfuroso ha dado resultados excelentes en la lucha contra la quiebra parda del vino, incluso en contacto con el aire, los partidarios de la teoría de la oxidasa afirman que inhibe o destruye esta enzima, mientras que otros investigadores opinan que el anhídrido sulfuroso impide la oxidación por absorber rápidamente el oxígeno del aire.

Precipitación de Tártaros

Peynaud (2000), señala que todos los vinos nuevos están saturados de bitartrato de potasio, llamado cremor tártaro o simplemente tártaro. Al disminuir la temperatura se produce una

precipitación de cristales de tártaro durante el invierno o cuando el vino se traslada a lugares fríos. Los cristales de tártaro producen un enturbiamiento pasajero ello representa, no obstante, un importante inconveniente desde el punto de vista comercial. El mejor procedimiento para evitar los posos de tártaros en depósitos o en botellas, consiste en tratar los vinos por medio de frío artificial.

Ennegrecimiento del vino (quiebra negra)

Vogt (1982), menciona que el proceso de ennegrecimiento del vino se manifiesta cuando los vinos en contacto con el aire adquieren un color azul – verde y a veces azul – negro, la quiebra negra no depende sólo de la cantidad de hierro contenida en el vino, sino también de los taninos que este contiene, los vinos que tienen abundantes taninos están más propensos a ennegrecerse que los vinos que contienen sustancias tánicas en cantidades normales, a la vez los vinos de acidez baja están especialmente propensos a ennegrecerse y los que ya sufrieron alteraciones de color a causa de la quiebra negra o parda requieren un tratamiento con ferrocianuro potásico.

Olor a sulfhídrico

Vogt (1982), señala que es característico en los vinos jóvenes un olor a sulfhídrico y a huevos podridos. Este olor, generalmente, es un defecto insignificante porque desaparece tras el primer trasiego del vino debidamente aireado y sulfurado con intensidad media. Conviene agregar a este vino además determinada dosis de ácido carbónico. El olor a sulfuro de hidrógeno propio de los vinos jóvenes se debe

probablemente no sólo a su principal causa (sulfhídrico), sino también a otras combinaciones de azufre (los mercaptanos).

Defectos de sabor en los vinos

Vogt (1982), indica que en los vinos se observa una serie de defectos de sabor como: el sabor añejo, sabor agrio, sabor mohoso, sabor a heladas, sabor a humo, y sabor a insecticidas. Cuya causa son las medidas erróneas adoptadas para el tratamiento y conservación de los mismos, y que así mismo pueden ser debidas a la utilización de sustancias inadecuadas y a la falta de limpieza de las cubas y de los instrumentos. Las alteraciones causadas por estos factores se manifiestan en el sabor del vino, razón por la cual se alude a ellas en términos generales y colectivos de defectos de sabor. Los defectos difieren en la intensidad y característica particular. El tratamiento curativo de los defectos insignificantes se basa en la acción del carbón activado y, subsiguientemente, en un proceso de coupage con vino perfectamente sano, los defectos graves, por ejemplo, el producido por el enmohecimiento verde, son difíciles de corregir.

Enfermedades

Vogt (1982), señala que las alteraciones del vino producidos por bacterias, hongos con micelios y hongos productores de la flor del vino se denominan “enfermedades”, a la vez señala que no todas las bacterias que aparecen en el vino son productores de enfermedades, así, las bacterias que desdoblan el ácido málico del vino en ácido láctico y en dióxido de carbono, son microorganismos útiles.

Bremond (1986), señala que las enfermedades microbianas en el vino son producidas por microorganismos que se multiplican a expensas de ciertos componentes, modificando sus descomposiciones casi siempre desfavorables.

Las flores del vino

Bremond (1986), menciona que esta enfermedad es producida cuando el vino se deja en contacto con el aire de tal forma que al cabo de un tiempo, se forma en la superficie una especie de velo o telina risácea. Poco a poco esta película se hace más gruesa, se vuelve blanca o rosada. Estos microorganismos se denominan "micoderma vini" y es un enérgico agente de oxidación, y se desarrolla especialmente en vinos de baja graduación alcohólica.

Vogt (1982), señala que las flores del vino no son en modo alguno una enfermedad insignificante. Precisamente por ello conviene considerar este problema también en relación con vinos de fruta y determinadas bebidas caseras, el tratamiento preventivo de formación de las flores del vino consiste en mantener los envases constantemente llenos y tapados.

Avinagramiento

Vogt (1982), señala que esta enfermedad es producida por diversas bacterias que, en su gran mayoría se desarrollan en frutas y bayas dañadas y abiertas, las bacterias pasan por la prensa y llegan al mosto. Entre las bacterias acéticas conviene mencionar como la más importante al *acetobacter ascendens*, *acetobacter viniacetati*, y

acetobacter xylinoides. Cuando el aire tiene acceso al vino estos microorganismos transforman el alcohol en ácido acético.

El avinagramiento constituye uno de los mayores peligros en la industria vinícola; por esta enfermedad se pierden grandes cantidades de vino de alta graduación alcohólica, ya que la sensibilidad de las bacterias acéticas frente al alcohol es mínima. Un tratamiento preventivo de máxima eficiencia y seguridad es la siguiente: Limpieza de las frutas, sulfuración intensa del mosto, mantener las cubas llenas, almacenamiento en bodegas frescas, trasiego y embotellado temprano. Estos factores constituyen el único método eficaz y seguro de prevenir la temida enfermedad de avinagramiento del vino.

Picadura láctica y fermentación manítica

Bremond (1986), señala que se produce al final de la fermentación en los vinos que aun contienen azúcares y de débil acidez. Los azúcares residuales se transforman en parte en “manita” sustancia cristalina soluble, de sabor dulce por lo que el vino adquiere un gusto desagradable (agridulce), el microorganismo productor de la “manita” es el bacterium mannitopeum, desarrolla al final de la fermentación.

Vogt (1982), menciona que el tratamiento preventivo de la picadura láctica es similar al del avinagramiento. Teniendo en cuenta que la picadura láctica se presenta en vinos de baja graduación alcohólica.

Ratoneo del vino

Vogt (1982), indica que esta enfermedad es extremadamente grave, pero que, sin embargo, se produce sólo raras veces en los vinos de uva. Con relativa frecuencia se encuentra en los vinos de frutas. Esta enfermedad se manifiesta, con un fuerte olor a ácido úrico y un sabor repulsivo que persiste en la parte superior de la lengua durante cierto tiempo. Esta alteración se da en vinos de acidez baja, conservados a alta temperatura y mantenidas durante un tiempo excesivo en contacto con las heces, debido al bacterium mannitopeum. El tratamiento preventivo del "ratoneo" consiste en limpiar a fondo la bodega, eliminar las heces a tiempo y azufrar intensamente. Los vinos que sólo manifiestan un sabor poco acusado pueden tratarse mediante un azufrado fuerte y posterior mezcla con vino sano y de alta acidez. Los vinos con "ratoneo" intenso no tienen remedio; ni siquiera puede utilizarse para la producción de vinagre o de alcohol.

Viscosidad

Vogt (1982), señala que la viscosidad, es una de las enfermedades más complejas, pero menos peligrosas, que se manifiesta en los vinos de uva y el de otras frutas. Es producido por diversos agentes (bacilos), aunque también contribuyen a la misma ciertas levaduras y hongos como el dematiumpullulans, se manifiestan por la aparición de mucílago en el vino, que pierde su matiz brillante, que queda sustituido por un aspecto viscoso y oleoso. Estos vinos se caracterizan por un sabor rancio y la falta de color; sin

embargo, su bouquet no está muy alterado. La viscosidad es una enfermedad característica de los vinos jóvenes, de acidez baja y escaso contenido de sustancias tánicas; aparece así mismo en vinos de frutas que perdieron su acidez y tuvieron contacto con el aire, los vinos tintos no están propensos a esta enfermedad debido a su abundante acidez.

Entre las medidas preventivas de la viscosidad, es preciso mencionar en primer lugar los siguientes tratamientos: Azufrado del mosto, fermentación completa, separación a tiempo del vino y las heces.

Descomposición del ácido tartárico y la glicerina:

Vogt (1982), señala que los vinos tintos presentan a veces enturbiamientos que alteran el color, sobre todo cuando el aire tiene acceso, el color rojo rubio se transforma en pardo; el enturbiamiento es más intenso en el fondo de la cuba. El vino adopta un sabor y un color totalmente repugnante y a medida que avanza la enfermedad progresa también las diversas alteraciones. Esta enfermedad se desarrolla principalmente en vinos de acidez baja, almacenados en bodegas de temperaturas elevadas, ni las sustancias tánicas ni el alcohol hasta valores aproximados de 90 g/l paralizan el desarrollo del bacterium tartarophthorum, que sin embargo es poco resistente al ácido sulfuroso.

Las medidas preventivas de esta enfermedad son: separar las frutas podridas, azufrado del mosto antes de la fermentación, trasiego a su debido tiempo y bajo sulfuración intensa y almacenamiento del

vino en lugares frescos. Los vinos con la enfermedad poco avanzada deben ser intensamente azufrados y mezclados con vinos de acidez alta. Los vinos que manifiestan la enfermedad muy avanzado pueden utilizarse en el mejor de los casos para elaborar vinagre.

Amargor del vino tinto

Vogt (1982), señala que los vinos tintos presentan una enfermedad que se manifiesta en el sabor amargo y a consecuencia de la cual desaparece el color rojo vivo, implica así mismo un sabor extraño. El agente productor de esta enfermedad es el *Bacillus amaroxylophilus*, que descompone la glicerina y forma divinilglicol, acroleína, ácido acético y ácido acrílico. El sabor amargo se debe sobre todo al divinilglicol; los tratamientos preventivos del amargamiento de los vinos son: separación de las frutas podridas impedir el acceso del aire a las cubas, azufrado intenso y al realizar el embotellado del vino tinto conviene utilizar únicamente tapones de corcho de óptima calidad. El tratamiento curativo de los vinos ligeramente amargos se cifra entre 50 y 100 g/Hl, en vinos acusadamente amargos conviene utilizar 100 - 200 g/Hl de eponita.

2.2.10. Clasificación de vinos

No existe una clasificación oficial y global de los vinos, dependiendo de criterios fundamentados en atributos tales como el color final de la bebida (tintos, blancos, rosados), origen geográfico-histórico (vinos del nuevo mundo, vinos del viejo mundo), origen geográfico, su contenido de azúcares residuales (vinos secos, dulces), etc. (Barreno, 2013)

Barreno (2013), también menciona que los sistemas de clasificación en la actualidad se fundamentan en las regiones. En la actualidad se ofrecen vinos desalcoholizados que poseen pequeñas cantidades de alcohol al mismo tiempo que poseen su aroma. Una de las técnicas para elaborar este tipo de vinos es la osmosis inversa.

INDECOPI (2002), clasifica los vinos por su grado alcohólico en:

- Vinos ligeros: Aquellos cuyo contenido de alcohol, está de 7.0 a 10 °GL
- Vinos comunes: Aquellos cuyo contenido de alcohol, está de 10° a 14° °GL
- Vinos generosos: Aquellos cuyos contenidos de alcohol es más de 14 °GL, clasificados en:

INDECOPI (2002), clasifica los vinos por su calidad en:

Vinos Finos

- Grandes vinos. - Son los vinos finos que después del proceso de estacionamiento, han adquirido un alto grado de perfección en el conjunto de sus cualidades organolépticas.

- Vinos reservados o reservas. - Son los vinos que después del proceso de estacionamiento, habiendo adquirido un buen grado de perfección en el conjunto de sus cualidades organolépticas, no han alcanzado la calidad de grandes vinos.

Vinos de mesa

Son los vinos lanzados al consumo poco después de terminada su elaboración, o que no corresponden a las condiciones fijadas para los vinos finos.

Vinos corrientes

Son aquellos que proceden del prensado del orujo fermentado, o del orujo prensado, filtrado y/o centrifugado.

Así mismo INDECOPI (2002), clasifica los vinos por su color en:

Vinos tintos

Son los vinos obtenidos por fermentación de mosto proveniente de uvas tintas, en contacto con los hollejos.

Vinos blancos

Serán los vinos de color pajizo, pajizo verdoso o amarillentos más o menos dorado, obtenidos por la fermentación del mosto de uvas blancas o a partir del mosto blanco de uvas de hollejo rosado o tinto elaborado con precaución especial.

Vinos rosados o claretes

Son los vinos de color rojo poco intenso obtenidos por fermentación del mosto de uvas tintas blancas, que han estado muy

pocas horas en contacto con los hollejos, o la mezcla de vinos blancos con vinos tintos.

INDECOPI (2002), clasifica los vinos por su contenido de azúcares reductores en:

Vinos secos:

Cuando contienen 4 g/l de azúcar como máximo ó 8 g/l cuando su contenido en acidez total (expresadas en gramos de ácido tartárico por litro), no es inferior en más de dos gramos del contenido de azúcar.

Vinos semi - seco:

Cuando el vino contiene más de los valores descritos en el párrafo anterior y alcanza un máximo de 12 g/l ó 18 g/l cuando su contenido en acidez total (expresadas en gramos de ácido tartárico por litro), no es inferior en más de dos gramos del contenido de azúcar.

Vinos semi – dulce:

Cuando el vino contiene más que los valores descritos anteriormente y alcanza un máximo de 45 g/l

Vino dulce:

Cuando el vino tiene un contenido mínimo de azúcar de 45 g/l.

2.2.11. Rentabilidad de vinos

La rentabilidad de una fruta para elaborar vino será el producto de una combinación de diversos factores que el técnico deberá saber administrar. Está, por ejemplo, el rendimiento en jugo o pulpa, sus características de acidez y dulzor, la riqueza de elementos aromáticos, los costos de la fruta y su procesamiento, su disponibilidad geográfica, la estacionalidad, etc. Por ejemplo, el tamarindo y la parchita (maracuyá) producen mostos de alto rendimiento debido a que, por su elevada acidez, deben ser diluidos. Sin embargo, la parchita conduce a un vino altamente aromático que el tamarindo no produce. (Barreno, 2013)

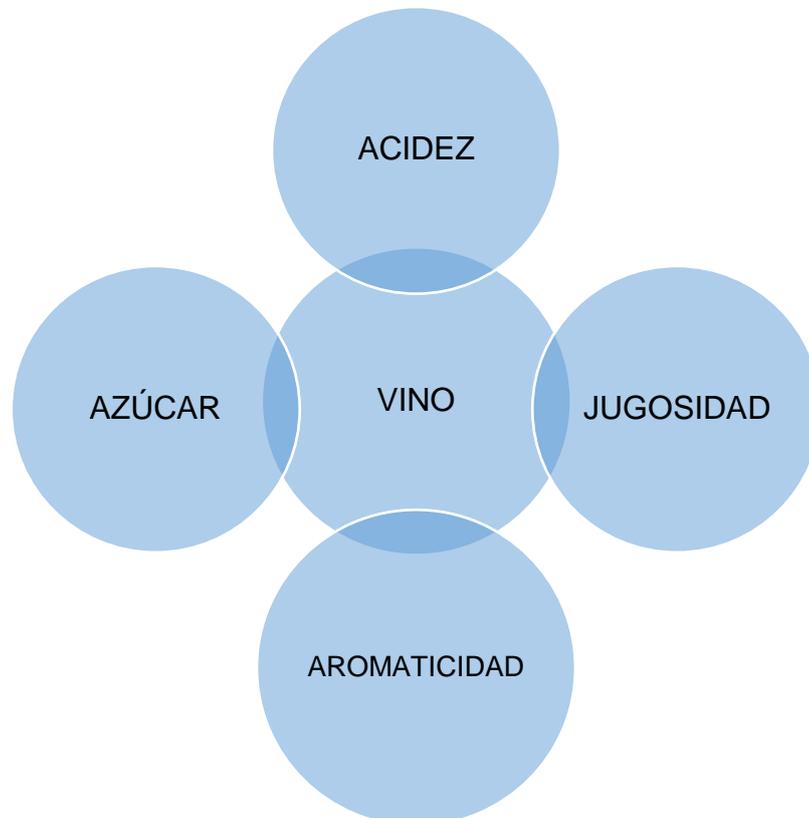


Figura 1 Rombo de la fabricación del vino de frutas

Fuente: Barreno (2013)

2.3. Nivel de aceptación

2.3.1. Investigación de mercado

La investigación de mercado es una técnica que permite recopilar datos, de cualquier aspecto que se desee conocer para, posteriormente, interpretarlos y hacer uso de ellos. Sirven al comerciante o empresario para realizar una adecuada toma de decisiones y para lograr la satisfacción de sus clientes (González 2003).

Según Lerma (2010), los objetivos de la investigación se pueden dividir en tres:

Objetivo social

Satisfacer las necesidades del cliente, ya sea mediante un bien o servicio requerido, es decir, que el producto o servicio cumpla con los requerimientos y deseos exigidos cuando sea utilizado

Objetivo económico

Determinar el grado económico de éxito o fracaso que pueda tener una empresa al momento de entrar a un nuevo mercado o al introducir un nuevo producto o servicio y, así, saber con mayor certeza las acciones que se deben tomar.

Objetivo administrativo

Ayudar al desarrollo de su negocio, mediante la adecuada planeación, organización, control de los recursos y áreas que lo conforman, para que cubra las necesidades del mercado, en el tiempo oportuno.

2.3.2. Beneficios de la investigación de mercado

Bañegil (2001), una adecuada investigación de mercado presenta los siguientes beneficios:

- Se tiene más y mejor información para tomar decisiones acertadas, que favorezcan el crecimiento de las empresas.
- Proporciona información real y expresada en términos más precisos, que ayudan a resolver, con un mayor grado de éxito, problemas que se presentan en los negocios.
- Ayuda a conocer el tamaño del mercado que se desea cubrir, en el caso de vender o introducir un nuevo producto.
- Sirve para determinar el tipo de producto que debe fabricarse o venderse, con base en las necesidades manifestadas por los consumidores, durante la investigación.
- Determina el sistema de ventas más adecuado, de acuerdo con lo que el mercado está demandando.
- Define las características del cliente al que satisface o pretende satisfacer la empresa, tales como: gustos, preferencias, hábitos de compra, nivel de ingreso, etc.
- Ayuda a saber cómo cambian los gustos y preferencias de los clientes, para que así la empresa pueda responder y adaptarse a ellos y no quede fuera del mercado.

2.3.3. El mercado

Un mercado está constituido por personas que tienen necesidades específicas no cubiertas y que, por tal motivo, están dispuestas a adquirir bienes y/o servicios que los satisfagan y que cubran aspectos tales como: calidad, variedad, atención, precio adecuado, entre otros (Lerma 2010).

Se puede hablar de mercados reales y mercados potenciales. El primero se refiere a las personas que, normalmente, adquieren el producto; y, el segundo, a todos los que podrían comprarlo (Lerma 2010).

2.3.4. Segmentación de mercados

Bañegil (2001) la segmentación de mercados es un proceso mediante el cual se identifica o se toma un grupo de compradores con características similares, es decir, se divide el mercado en varios segmentos, de acuerdo con los diferentes deseos de compra y requerimientos de los clientes.

Selección del mercado meta

- Se identifican los posibles segmentos de mercado a los que se pretende llegar
- Se selecciona el mercado meta, evaluando lo atractivo de cada uno de los segmentos antes mencionados

Características del mercado meta

- Se analizan las características del mercado meta

Posicionamiento en el mercado

- Se planea el posicionamiento para cada segmento del mercado
- Se crea la mezcla de mercadotecnia: producto, precio, clientes potenciales (plaza) y promoción

Características del segmento meta

Lerma (2010) menciona que en esta etapa debe identificarse, de manera objetiva, los posibles clientes de su empresa, dónde están, cuántos son, qué características. Para definir su segmento necesita conocer datos tales como:

- Edad
- Sexo
- Ingresos
- Gustos
- Hábitos de compra
- Estado civil
- Tamaño de familia
- Ubicación, etc.

La encuesta

Es necesario que conozca, directamente, lo que el cliente desea, como, por ejemplo: su opinión sobre el producto, el precio que está dispuesto a pagar y, en general, las expectativas que éste tiene. Para conocer lo anterior, le recomendamos aplicar una encuesta en la que es muy importante que los datos que se desean conocer, sean

cuestionados breve y claramente para que obtenga la información que desea (González 2003).

Nivel de aceptabilidad

El éxito depende del nivel de satisfacción de los consumidores. Determinar el nivel de aceptabilidad y comprender las preferencias son herramientas valiosas para asegurar el éxito de su negocio. (Lerma 2010).

2.4. Definiciones conceptuales

Las definiciones conceptuales de los términos comunes utilizados en la enología se describen a continuación:

Abocado: Vino ligeramente dulce porque contiene restos de azúcar por no haber fermentado la totalidad de los que contenía el mosto.

Acabado: Sabor final que el vino deja en el paladar. Dícese también de las operaciones finales del proceso de elaboración, sobre todo de la clarificación.

Acedo: Avinagrado.

Acerado: Matiz en la coloración de los vinos blancos jóvenes más pálidos que recuerda al brillo del acero.

Aceitoso: Vino oleoso por enfermedad, o por el triturado de las pepitas.

Acidez: Conjunto de los diferentes ácidos orgánicos que se encuentran en el mosto o en el vino. Puede ser fija o volátil. La fija corresponde al conjunto de los ácidos naturales de la uva, o formados por la fermentación maloláctica.

Acidez total: Conjunto de todos los ácidos que contiene el vino. Se expresa en gramos por litros referidos en ácido tartárico o sulfúrico.

Acidez volátil: Ácido acético, principalmente.

Ácido: Vino verde producto de una mala fermentación maloláctica, uva en mal estado o recolectada antes de tiempo.

Ácido málico: Se encuentra en abundancia en las uvas verdes a las que comunica el sabor acerbo que desaparece en la maduración. El vino procedente de uvas maduras no tiene sabor acerbo, suele tenerlo el vino procedente de zonas frías o en años fríos en los que la uva no ha terminado de madurar.

Ácido sórbico: Es un ácido que no es producido por la uva sino que se añade. Se reconoce al olfato por un ligero olor a ajo.

Ácido tartárico: Es uno de los principales ácidos propios del vino. Tiene cualidades de hacer refrescante a un vino, se encuentran especialmente en vinos verdes, interviene en gran medida en la calidad de un vino. Se halla en forma de tartrato ácido en gran cantidad de vegetales, especialmente en la uva. A veces llegan a precipitar si han estado sometidos a muy bajas temperaturas.

Acidulado: Un vino de fuerte acidez fija.

Acuoso (aguado): Desequilibrado y débil.

Afinado: Brillante, que resalta su aroma y sabor.

Afrutado: Vino con perfume agradable o sabor a frutas.

Agresivo: De aroma y/o sabor penetrante.

Alcalino: Vino poco ácido de color apagado, pobre en aromas y seco.

Amargo: Gusto desagradable en vinos que no sean tipo vermut.

Añejo: Vino con prolongada estancia en barricas o botellas.

Armonioso: Con equilibrio entre sus componentes: azúcares, taninos, ácidos, alcohol, etc.

Aroma: Conjunto de valores olfativos del vino. Se llama primario al que procede de la cepa. Los demás se originan en la fermentación y crianza.

Aromático: Vino con buenos perfumes, fundamentalmente de la cepa.

Aromatizado: Perfumado artificialmente.

Áspero: Vino con exceso de taninos, que lo hacen astringente, duro y ácido.

Astringente: Con exceso de taninos y sabor amargo.

Aterciopelado: Vino tinto, suave y noble, de buen tacto.

Azúcar: Glucosa y fructosa que se encuentran en la uva y que se transforman en alcohol durante la fermentación, aunque no plenamente. Este resto se llama «azúcar residual», y lo tienen todos los vinos, incluso los secos.

Balsámicos: Olores que nos recuerdan al bálsamo (farmacia). Con sabor a ciertas maderas, como cedro, abeto, generalmente un defecto en la elaboración de vinos blancos

Barrica: Envase o contenedor de madera (roble, avellano, castaño) que se utiliza para criar vinos. Su capacidad varía de los 220 a 225 litros.

Blanco de blancos: Vino blanco obtenido con uva blanca.

Bodega: Lugar donde se efectúan las operaciones de vinificación, donde se hace los vinos.

Brote: Capullo que empieza a desarrollarse en la planta

Brut: Vino cava seco.

Brutnature: vino sin adición de azúcares, y por lo tanto muy seco.

Buqué (bouquet): Aroma que desarrollan los vinos cuando maduran y se someten a la reducción característica de la botella.

Caliente: Vino con una elevada graduación alcohólica.

Cápsula: Cubierta o protección que se coloca alrededor de la parte superior del cuello de la botella.

Carbónico: Gas generado en grandes cantidades durante la fermentación alcohólica.

Cata: Acción de valorar el vino por medio de los sentidos.

Catador: Especialista que prueba el vino para someterlo a un análisis sensorial.

Cepa: Pie de viña tal como aparece en invierno sin hojas ni frutos. Tronco de la vid del que salen los sarmientos.

Clarificación: Operación de acabado que consiste principalmente de filtrar los vinos para garantizar así su perfecta limpidez.

Coupage: Mezcla de distintos vinos para obtener uno homogeneizado.

Cuba: Envase donde se almacenan los mostos.

Cuerpo: Vino con fuerza y con valores gustativos

Débil: Vino sin caracteres bien definidos.

Delicado: Vino poco robusto, pero agradable.

Decrépito: Vino muy viejo que se ha estropeado o perdido sus valores.

Degustar: Probar un vino para analizarlo organolépticamente.

Delgado: Vino de poca calidad, con poco sabor y acidez total elevada.

Descarnado: Vino con poco sabor.

Desequilibrado: Sin armonía entre sus caracteres organolépticos.

Descubado: Vaciado de la cuba para separar el vino del orujo.

Denso: Se refiere a un vino de color fuerte y mucho cuerpo.

Despalillado: Se refiere a la eliminación de la parte leñosa de los racimos antes del estrujado.

Despojado: De sabor reducido por exceso en el proceso de clarificación.

Dulce: Vinos con más de 50 g/l de azúcar reductores residuales.

Duro: Vino con exceso de acidez.

Efervescente: Vino con gas carbónico. Es el vino que desprende burbujas de anhídrido carbónico al ser servido.

Elegante: Vino con estilo, bien acabado.

Encabezado: Es una práctica habitual en los vinos de Jerez, que consiste en adicionar alcohol etílico a los mostos o a los vinos.

Enmohecido: Vino con sabor a corcho defectuoso.

Enología: Ciencia que estudia la elaboración y crianza de los vinos.

Enzima: Catalizador orgánico que activa una reacción química.

Envero: Se denomina así, a la época del año en que la uva comienza a tomar color. Es el comienzo de la maduración de las uvas

Epireumáticos: Olores a quemado, ahumado y tostado.

Escobajo: Parte leñosa del racimo que sirve de soporte al grano.

Escurrido: Separación estática o dinámica del mosto de la uva del resto de los componentes.

Especiados: Aroma o bouquet de los grandes vinos tintos viejos (pimienta, clavo, canela, vainilla, etc.)

Espirituoso: Rico en alcohol, se lo siente cálido al ser bebido.

Espumoso: Tipos de vinos con un contenido en anhídrido carbónico superior. Por agregado de anhídrido carbónico o embotellado antes de finalizar su fermentación.

Equilibrado: Con aromas y sabores sin fallos.

Espeso: Vino grueso, con mucho color.

Espumosos: Vinos con gas carbónico de la propia fermentación.

Espirituoso: Vino aromático y alcohólico.

Estrujado: Operación de pisar o aplastar la uva para liberar el mosto.

Etéreos: Aromas provenientes de productos formados durante la fermentación alcohólica (estrés, alcoholes, etc.)

Fatigado: Vino recién trasegado, filtrado, etc., y con sus aromas y gustos debilitados.

Fermentación: Proceso biológico y químico que transforma los azúcares del mosto en alcohol y en otros componentes del vino.

Fermentación alcohólica: Transformación del azúcar de la uva por medio de las levaduras en alcohol etílico, desprendiendo gas carbónico.

Fermentación maloláctica: Transformación del ácido málico del vino en ácido láctico y gas carbónico.

Fermentación tumultuosa: Primera y muy activa fermentación.

Fino: Vino de mesa etéreo y delicado.

Flaco: Sin cuerpo ni fuerza, ciertas veces conserva algo de bouquet.

Flojo: Débil, de poco cuerpo.

Flor: Es el nombre que recibe el velo de levaduras que flota en los toneles durante la crianza biológica.

Floral: Aroma de los vinos que nos recuerda a rosas, magnolias, jazmines, violetas, etc.

Forrado: Vino con gran riqueza en glicerina, que lo suaviza.

Fragante: Con aromas acentuados.

Fresco: Vino blanco con acidez y alcohol bien equilibrados.

Frutado, afrutado: Vino que conserva el sabor a fruta fresca. Calidad muy apreciada en los vinos blancos, rosados y nuevos.

Frutal: Cualidad aromática de los vinos. Presencia de aromas que recuerdan a la fruta (moras, frambuesa, banana, durazno, etc.)

Fuerte: Vino con alta graduación alcohólica, con cuerpo, generoso.

Gasificado: Vino espumoso elaborado con adición de gas carbónico industrial.

Glicerina: Sustancia densa, incolora y de sabor dulce que se halla presente en los vinos.

Goloso: Vino con azúcares residuales ligeramente elevados.

Gordo: Se refiere a vinos que se sienten suaves en la boca.

Grado Baumé: Unidad que se utiliza para medir la riqueza en azúcares de un mosto en función de su densidad.

Gran Reserva: Vino de alta calidad que ha permanecido por lo menos dos años en bodega y otros tres en botella.

Grasiento: Vinos altos en glicerina y cuerpo; muy común en vinos dulces.

Gris: Se refiere a un vino pálido.

Gruoso: Vino ordinario, con mucho color y robusto.

Guijarros: Se refiere a los tallos que sostienen los granos de la uva en el racimo.

Jarreo: Trasiego del mosto para reactivar su fermentación entorpecida, o de los vinos al separarlos de las heces o posos, o, ya limpio, por aireación necesaria.

Lágrima: Vino dulce de gran calidad elaborado en Málaga. También se dice del primer mosto salido de la uva amontonada en el lagar, antes del estrujado, por efecto rompiente de su propio peso.

Lebrija: Tierra gris oscura, muy gelatinosa, que se disuelve amasándola con vino, para agregarla a la masa del mismo contenida en las cubas y clarificarlo.

Levadura: Conjunto de micro organismos que causan la fermentación. Las levaduras naturales se hallan presentes en el hollejo.

Lías: Son las heces sedimentadas por el mosto tras su fermentación primaria, de las que se extraen sus materias tartáricas.

Licoroso: Vino de alto grado alcohólico, aromático y dulce.

Ligero: Se dice del vino que posee baja graduación alcohólica o con menos exactitud, que carece de cuerpo.

Híbrido: Se utiliza en los círculos enófilos para referirse a un cruce entre cepas francesas y alemanas. Los híbridos son más comunes en la zona este de los Estados Unidos.

Madre: Sedimentos tártaros y de células de los velos de «flor» que al secar se adhieren a las paredes de las vasijas, formando costras de diminutos cristales.

Madrear: Operación consistente en incorporar a la uva blanca cierta cantidad de tinta para la obtención de vinos claretos.

Mazacote: Heces del vino solidificadas o amazotadas, o ya secadas.

Mezcla: En la elaboración de los vinos casi siempre implica alguna mezcla, sea de uvas, de cosechas o del contenido de diferentes cubas. Con los vinos encabezados la mezcla es prácticamente universal. Pero las mezclas de vinos de regiones o países diversos tienden a carecer de carácter.

Monovarietal: Es aquel que se elabora con una sola variedad de uva.

Moscatel: Vino dulce procedente de uva de ese nombre, o de uva para mesa.

Mostillo: Arrope con mosto cocido hasta cierto punto de solidificación, que algunas regiones suelen adornarlo con frutos secos o tostados.

Mosto: Zumo de la uva antes de fermentar, o el preparado expresamente para ser consumido sin presencia de alcohol.

Nube: Aparece en los vinos, aun después de filtrados, generalmente por insuficiencia de acidez total o tánica o desarmonía entre ambas

Ojeo: Revisión oportuna del estado de los vinos y relleno de los espacios vacíos de las cubas, por volatilización.

Oloroso: Vino fino de alta graduación alcohólica e intenso aroma. **Ordeño:** Sacas frecuentes o excesivas de vino de una vasija.

Organoléptico: "Sensorio". Una evaluación organoléptica es la apreciación de un vino con arreglo a la medida de sus efectos en diferentes sentidos.

Orujo: Residuo o último prensado de la uva, al que también se llama torta de orujo.

Oxidado: Vino que posee un sabor rancio e insulso debido a una excesiva exposición al aire

Pasteurización: Proceso inventado por Louis Pasteur (1822-1895) en el que las sustancias se esterilizan mediante calor. Se utiliza en ciertos vinos corrientes, pero poco deseable en los buenos vinos.

Pisa: Aplastamiento de las uvas por las pisadas del hombre.

Poso: Los vinos de alta calidad envejecidos en botella, el resultado de las transformaciones químicas que le dan mayor carácter, complejidad y bouquet.

Pruina: Fina capa de polvo depositado en la cobertura de la uva durante su maduración, en la que viven los microorganismos causantes de la fermentación del mosto.

Punzante: Palabra útil para hacer alusión a la agradable cualidad penetrante que origina la presencia de demasiada acidez volátil.

Quema: Son los mostos de última prensa, que luego de su fermentación se destilan para convertirlos en alcohol; igual suerte corren los vinos defectuosos.

Redondo: Se llama al vino más depurado o completo por reunir las características más ajustadas en sabor, aroma y tonalidad, al patrón clásico.

Refrescar: Añadir a las soleras pequeñas porciones de vino más joven, por medio del «rociador» o tuvo salpicado de orificios, que se introduce en las cubas.

Rendimiento: La cantidad de vino producido por un viñedo; suele expresarse en Hectolitros por hectárea.

Resabio: El sabor que permanece en la boca después de un sorbo.

Aroma de Roble: Se refiere a un vino que ha recogido parte del sabor y del olor de la barrica de roble en la que ha madurado. Muchos productores tienen problemas para obtener el matiz deseado de aroma de roble.

Rosado: Sinónimo de clarete o ligeramente menos coloreado que éste.

Rosé: Vino rozado elaborado con uva negra prensada rápidamente para permitir que sólo el color del hollejo tiña el vino en parte. Los vinos rosé varían de color, desde el rosa intenso a casi rojo.

Ruby: Nombre que recibe el oporto tinto joven, envejecido en madera durante no mucho tiempo.

Solera: Método de crianza para mantener un tipo invariable de vino.

Tanino: Uno de los componentes del vino, que debe contenerlo en proporción de unos 2 g/l. El tanino actúa como preservador y, por tanto, constituye un ingrediente importante si el vino va a envejecer durante largo periodo de tiempo. Proporciona la cualidad de seco y de fuerte. Los vinos ásperos denuncian posesión excesiva del mismo.

Tinto: Vino de color rojo oscuro.

Tintorro: Vino con alto grado alcohólico (16-17°), de espumilla persistente o “granilla”.

Tirage: Palabra francesa que significa trasegar el vino de la cuba a la botella.

Tonel: Una cuba de madera de roble o castaño de fondo ovoide que contiene 491 litros. En castellano se emplean indistintamente tonel, cuba y barril.

Tonelería: Término genérico para aludir a los contenedores de madera.

Trasiego: Trasvase del vino fermentado de una cuba a otra a fin de separarlo de sus lías.

Vendage: Palabra francesa que significa cosecha.

Vendimia: Recolección de la uva, que se realiza a principio del otoño, y su transporte a los lagares para su vinificación.

Vino de mesa: En el uso común, significa vino no encabezado.

Vino generoso: Se dice al de mayor riqueza alcohólica, seco, licoroso y añejo, de especial y mejor calidad.

Vino Kosher: Vino para las celebraciones religiosas judías, elaborado bajo la supervisión de un rabino. Suele ser muy dulce.

Viticultura: La ciencia y el arte de cultivar la uva.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1. Tipo de investigación

Es aplicada, se orientó a la obtención un producto en función a un recurso aprovechable en el ámbito agroindustrial.

3.2. Diseño de investigación

El diseño de la investigación utilizado fue EXPERIMENTAL – EXPLICATIVA. Para la *obtención de los parámetros tecnológicos óptimos* en la elaboración de vino de tumbo serrano y para el estudio de mercado el diseño de la investigación fue CORRELACIONAL, ya que se busca responder a preguntas o cuestiones específicas.

El presente trabajo de investigación presenta 3 variables independientes (variables causas):

Tres niveles de dilución (A)

$$a_1 = 1:1$$

$$a_2 = 1:2$$

$$a_3 = 1:3$$

Tres niveles de pH (B)

$$b_1 = 3.5$$

$$b_2 = 4.0$$

$$b_3 = 4.5$$

Dos niveles de °Brix (C)

$$c_2 = 24$$

$$c_3 = 28$$

Cuadro 4 Diseño experimental de los tratamientos para la obtención de los parámetros óptimos en la elaboración de vino de tumbo serrano.

Tratamientos	Combinación de niveles	Explicación
t ₁	a ₁ b ₁ c ₁	Dilución 1:1; pH 3.5; 24 °Brix
t ₂	a ₁ b ₁ c ₂	Dilución 1:1; pH 3.5; 28 °Brix
t ₃	a ₁ b ₂ c ₁	Dilución 1:1; pH 4.0; 24 °Brix
t ₄	a ₁ b ₂ c ₂	Dilución 1:1; pH 4.0; 28 °Brix
t ₅	a ₁ b ₃ c ₁	Dilución 1:1; pH 4.5; 24 °Brix
t ₆	a ₁ b ₃ c ₂	Dilución 1:1; pH 4.5; 28 °Brix
t ₇	a ₂ b ₁ c ₁	Dilución 1:2; pH 3.5; 24 °Brix
t ₈	a ₂ b ₁ c ₂	Dilución 1:2; pH 3.5; 28 °Brix
t ₉	a ₂ b ₂ c ₁	Dilución 1:2; pH 4.0; 24 °Brix
t ₁₀	a ₂ b ₂ c ₂	Dilución 1:2; pH 4.0; 28 °Brix
t ₁₁	a ₂ b ₃ c ₁	Dilución 1:2; pH 4.5; 24 °Brix
t ₁₂	a ₂ b ₃ c ₂	Dilución 1:2; pH 4.5; 28 °Brix
t ₁₃	a ₃ b ₁ c ₁	Dilución 1:3; pH 3.5; 24 °Brix
t ₁₄	a ₃ b ₁ c ₂	Dilución 1:3; pH 3.5; 28 °Brix
t ₁₅	a ₃ b ₂ c ₁	Dilución 1:3; pH 4.0; 24 °Brix
t ₁₆	a ₃ b ₂ c ₂	Dilución 1:3; pH 4.0; 28 °Brix
t ₁₇	a ₃ b ₃ c ₁	Dilución 1:3; pH 4.5; 24 °Brix
t ₁₈	a ₃ b ₃ c ₂	Dilución 1:3; pH 4.5; 28 °Brix

El diseño experimental obedece a un diseño completo al azar con arreglo factorial combinatoria de 3 x 3 x 2 con 3 repeticiones. Para evaluar los resultados de acuerdo al diseño experimental se utilizó el modelo estadístico siguiente:

$$Y_{ijkl} = U + P_i + A_j + B_k + C_l + (AB)_{jk} + (AC)_{jl} + (BC)_{kl} + (ABC)_{jkl} + E_{ijkl}$$

Donde:

Y_{ijkl} = Evaluación observada en la i-ésima repetición para el nivel j del factor A, del nivel k del factor B y del nivel l del factor C.

U = Efecto de la media general.

P_i = Efecto de la i-ésima repetición.

A_j = Efecto del nivel j del factor A (Dilución).

B_k = Efecto del nivel k del factor B (pH).

C_l = Efecto del nivel l del factor C (°Brix).

$(AB)_{jk}$ = Interacción con el j-ésimo nivel del factor A y el k-ésimo nivel del factor B

$(AC)_{jl}$ = Interacción con el j-ésimo nivel del factor A y el l-ésimo nivel del factor C

$(BC)_{kl}$ = Interacción con el k-ésimo nivel del factor B y el l-ésimo nivel del factor C

$(ABC)_{jkl}$ = Interacción con el j-ésimo nivel del factor A, el k-ésimo nivel del factor B y el l-ésimo nivel del factor C

E_{ijkl} = Error experimental

3.3. Esquema de la investigación

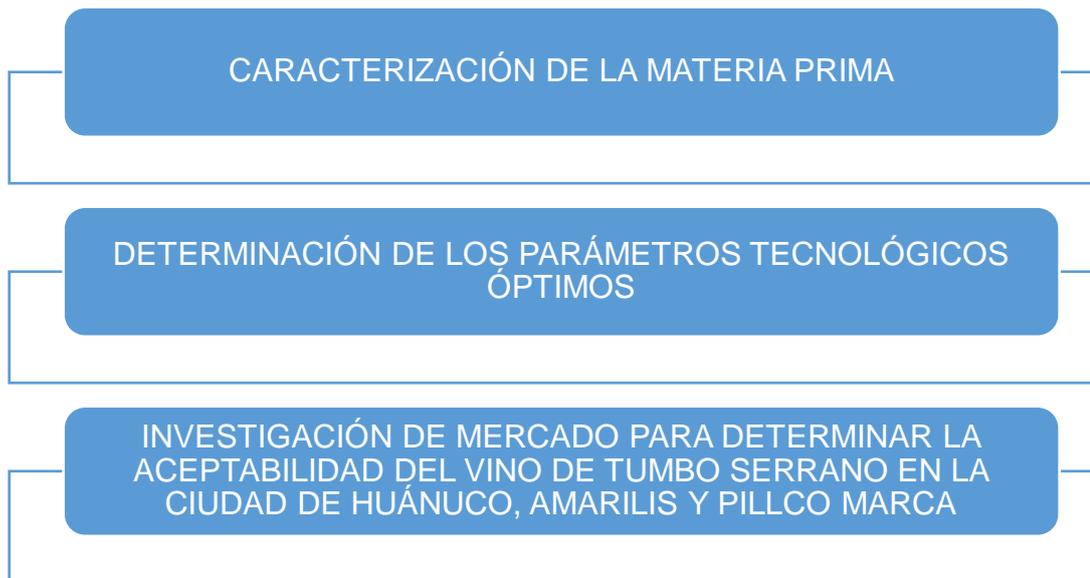


Figura 2 Esquema experimental del trabajo de investigación

Caracterización de la materia prima

Se realizaron las medidas biométricas del fruto de tumbo serrano, así como su análisis físico-químico y químico-proximal.

Determinación de los parámetros tecnológicos óptimos

En la obtención de los parámetros óptimos del vino de tumbo serrano se evaluó las diluciones, pH y °Brix, en función de la velocidad de fermentación, grados alcohólicos, y las características organolépticas (sabor, color, aroma y bouquet).

Investigación de mercado para determinar el nivel de aceptabilidad del vino de tumbo serrano

Se realizó el estudio de mercado para determinar el nivel de aceptabilidad del vino de tumbo serrano obtenido con los parámetros tecnológicos óptimos en la ciudad de Huánuco, Amarilis y Pillco Marca.

3.4. Población y muestra

Para la obtención de los parámetros óptimos del vino de tumbo serrano

Este estará constituido por 18 tratamientos con tres repeticiones cada uno haciendo un total de 270 litros de vino. Por tratarse de una población mínima se tomaron como muestra a todos los tratamientos con sus respectivas repeticiones.

Para el estudio de mercado

La población estará constituida por todos los consumidores potenciales de vino de la ciudad de Huánuco, Amarilis y Pillco Marca; de las cuales se obtendrán las muestras mediante la siguiente fórmula:

Para una población menor de 100,000.

$$n = \frac{p(1-p)}{\frac{E^2}{Z^2} + \frac{p(1-p)}{N}}$$

Dónde:

P: Probabilidad = 0.5

E: Error experimental= 5%

Z: Desviación estándar (nc = 95%)

N: Población

n: Muestra

3.5. Instrumentos de recolección de datos

Se emplearon formatos que permitieron registrar los datos obtenidos durante la fermentación: control de pH, °Brix, y grados alcohólicos.

Para la evaluación sensorial se emplearon fichas de evaluación sensorial y las escalas hedónicas para cuantificar los resultados cualitativos que se obtienen

Para el estudio de mercado se realizaron encuestas mediante el uso de cuestionarios

Para la obtención de datos de las fuentes secundarias se utilizaron fichas bibliográficas, CDs, memorias USB, etc.

De la misma forma mediante la observación e investigación de los fenómenos de cada tratamiento durante la fermentación y almacenamiento se obtuvieron datos de las fuentes primarias importantes para el complemento de la investigación.

3.6. Técnica de recopilación, procedimiento y presentación de datos

Se utilizaron las siguientes técnicas:

Evaluación sensorial

Técnica que permitió recopilar en forma cualitativa los valores de los atributos organolépticos de los tratamientos en estudio.

Observación

Técnica que permitió identificar casos relevantes para esta investigación

Internet

Permitió obtener información de las teorías existentes relacionadas al tema de investigación y afianzar los resultados obtenidos.

Encuesta

Técnica que permitió recopilar en forma cualitativa y cuantitativa las informaciones de cada muestra seleccionada.

3.7. Materia prima

Se utilizó, el fruto de tumbo serrano (*Passiflora Mollisima*), de la provincia de Huánuco.

3.8. Material biológico

- Levadura seleccionada *Saccharomyces cerevisiae*, var. *Ellipsoideus*.
- Hidróxido de sodio (NaOH)
- Metabisulfito de potasio (K₂S₂O₂)
- Fosfato amónico (NH₄)₃ PO₄
- Ácido sulfúrico (H₂SO₄)
- Ácido bórico (H₃BO₃)
- Ácido clorhídrico (HCl)
- Ácido nítrico (HNO₃)
- Sorbato de potasio (K₂S₂O₅)
- Sulfato cúprico (CuSO₄)
- Sulfato potásico (K₂S₂O₄)
- Bentonita
- Fenolftaleína
- Éter de petróleo

3.9. Materiales y equipos

3.9.1. Materiales

Utensilios

- Baldes
- Tinas
- Coladores
- Cuchillo de acero inoxidable
- Ollas de acero Inoxidable

Materiales de laboratorio

- Matraz erlenmeyer
- Matraz aforado
- Buretas graduadas
- Probetas graduadas
- Perlas de vidrio
- Matraz Kjeldahl
- Potenciómetro
- Refractómetro
- Balanza analítica
- Micrómetro
- Pipetas
- Vaso de precipitación
- Termómetro
- Pinzas
- Crisol de porcelana
- Mangueritas de plásticos
- Alcoholímetro.

3.9.2. Equipos

- Filtroprensa
- Mufla
- Estufa
- Dispositivo soxhlet

3.10. Conducción de la investigación

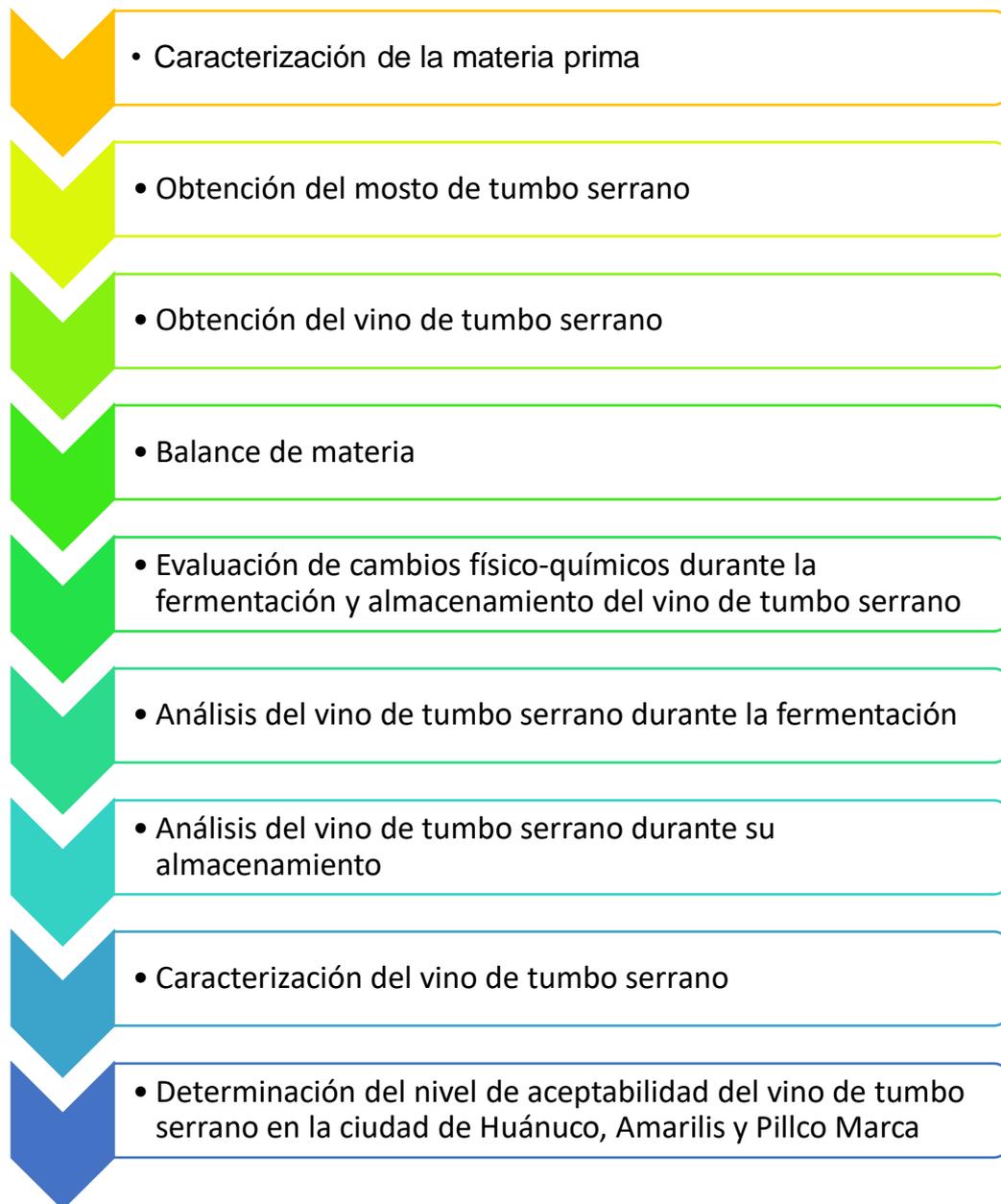


Figura 3 Conducción de la investigación

Fuente: Elaboración propia.

3.10.1. Caracterización de la materia prima

Para el estudio de esta etapa se realizaron las medidas biométricas, así como la cuantificación de sus componentes, el análisis químico proximal y los análisis fisicoquímicos de la materia prima. Cumpliendo en estricto orden, todos los análisis mencionados a continuación.

• Características físicas

- **Medidas biométricas:** se utilizó un micrómetro para medir la longitud y el diámetro del fruto del tumbo serrano y una balanza digital para determinar el peso de cada fruto.
- **Cuantificación de los componentes:** se utilizó una balanza digital para determinar el peso de la cáscara, pulpa y semilla del tumbo serrano. El resultado se expresó en (%).

• Análisis químico-proximal

- **Humedad:** Se determinó en una estufa a 105°C, hasta obtener peso constante. método (AOAC 1997)
- **Proteína:** por el método de Kjeldahl, Pearson (2000)
- **Grasa:** por el método de Soxhlet, Matisseck (1992)
- **Fibra:** método de digestión ácida-alcalina, Matisseck (1992)
- **Carbohidratos:** por diferencia, Hart - Fisher (1991)
- **Cenizas totales:** por incineración directa, Matisseck (1992)

• Análisis físico-químico

- **Sólidos solubles:** método refractométrico, expresados en °Brix.
- **pH:** Método de potenciometría
- **Densidad:** mediante un mostímetro graduado en densidades a 20°C, Vogt (1982).

3.10.1. Obtención del mosto de tumbo serrano

En esta etapa se obtuvo el mosto de la tumbo serrano siguiendo el presente flujograma.

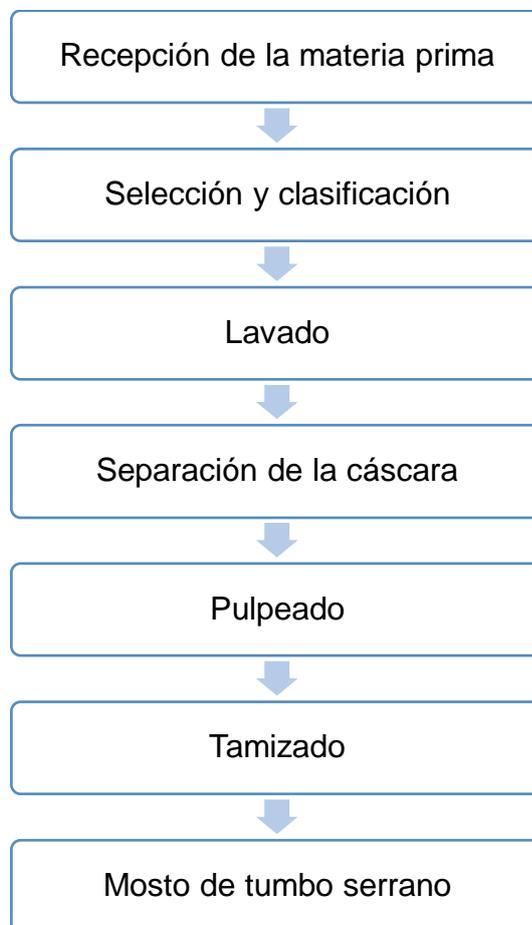


Figura 4 Diagrama de flujo para la obtención del mosto de tumbo serrano

Recepción de la materia prima

Se depreciono la materia prima teniendo en cuenta el momento óptimo de su madurez comercial.

Selección y clasificación

Las frutas fueron seleccionadas y clasificadas de acuerdo a un buen estado sanitario, teniendo en cuenta su índice de madurez, condiciones de conservación, tamaño y de buen aspecto.

Lavado

Se realizó con agua corriente para eliminar las sustancias extrañas adheridas en la superficie.

Pelado

El pelado se realizó en forma manual, utilizando cuchillos de acero inoxidable

Pulpeado

Se realizó esta operación utilizando una extractora, cuidando de no maltratar a las semillas para no emitir sabores extraños al mosto.

Tamizado

Para realizar esta operación se utilizaron coladores obteniéndose un mosto exento de semillas y restos fibrosos.

3.10.2. Obtención del vino de tumbo serrano

En esta etapa se obtuvo el vino semi-seco de tumbo serrano siguiendo el presente flujograma

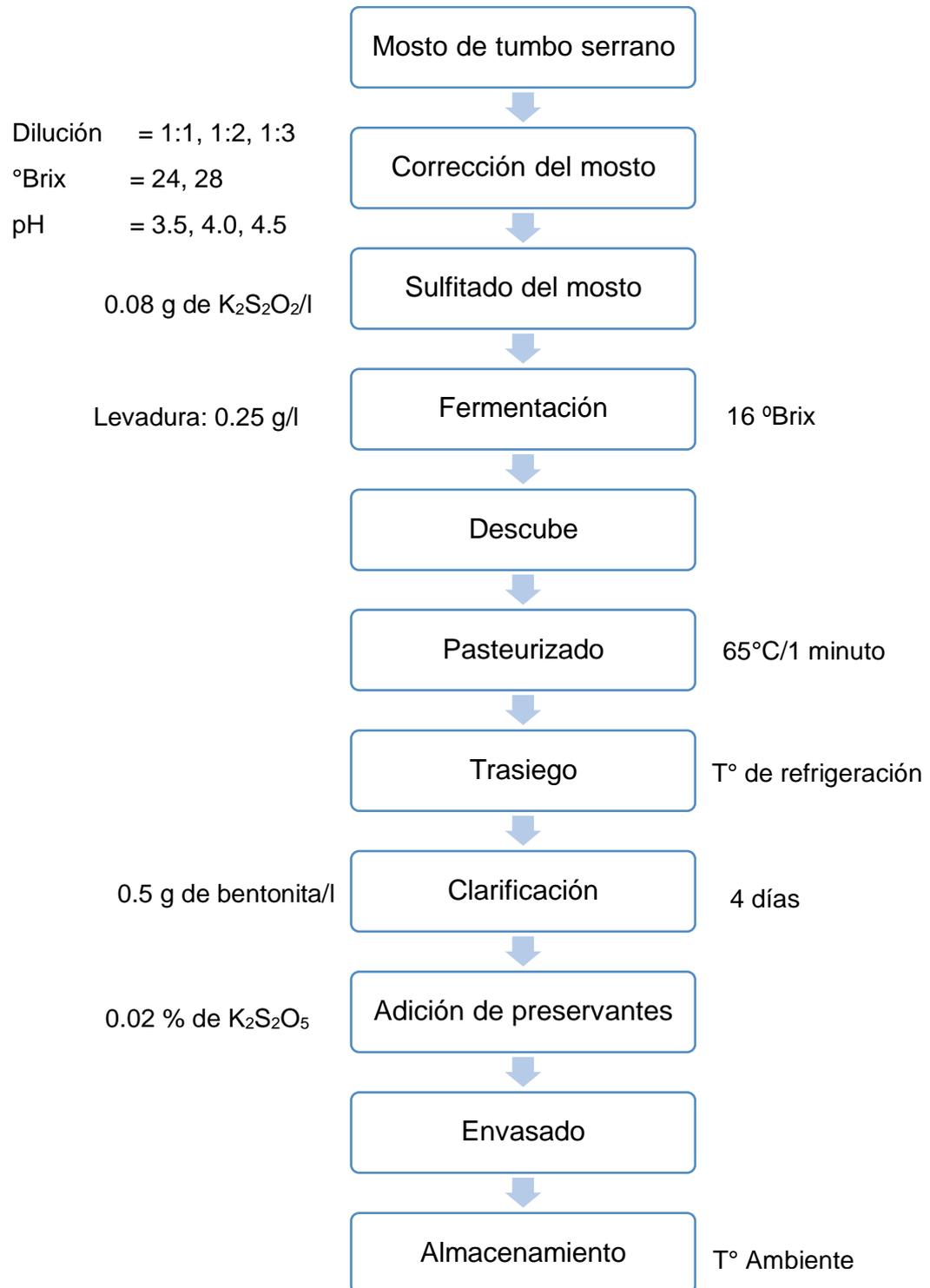


Figura 5 Diagrama de flujo para la obtención del mosto de tumbo serrano

Corrección del mosto

Una vez obtenido el mosto se realizó la dilución agregando agua blanda (1:1, 1:2 y 1:3), luego se determinó el °Brix en cada grupo de dilución y se realizó la corrección agregando azúcar blanca refinada hasta obtener (24 y 28 °Brix) en cada grupo de dilución, Una vez corregido la dilución y los °Brix se determinó el pH y se realizó la corrección en cada combinación (3.5, 4.0, 4.5).

Sulfitado del mosto

Una vez corregido el mosto se realizó la sulfuración con metabisulfito de potasio en una proporción de 0.08 g/l. para favorecer la marcha en la elaboración del vino.

Fermentación

Para realizar la fermentación se procedió a la inoculación de la levadura en una proporción de 0.25 g/l de mosto corregido. La fermentación se realizó en recipientes de plástico previamente lavadas y esterilizadas y en un ambiente cerrado para evitar que los rayos solares lleguen directamente a los recipientes de fermentación.

Descube

Se realizó al final de la fermentación, consistió en separar la parte sólida de la líquida mediante un colado y trasvasando los vinos a otros recipientes estériles.

Pasteurización

Se pasteurizó el vino a una temperatura de 65°C por un minuto, en un envase tapado, luego se enfrió rápidamente sometiéndolo al envase pasteurizador en un recipiente con agua fría.

Trasiego

Se realizaron tres trasiegos para separar el vino claro de las heces y residuos de levaduras precipitadas en el fondo de los depósitos, por sucesión de trasiego se eliminaron de los vinos las materias que van insolubilizándose y que se depositan en forma de sedimento.

Clarificación

Para realizar la clarificación del vino se añadió bentonita en una proporción de 0.5 g/l. cuya acción consistió en arrastrar consigo las partículas enturbadoras y sedimentarlo en el fondo de la cuba. Luego se procedió al filtrado en una filtroprensa con el objetivo de eliminar las partículas enturbadoras y la bentonita para así obtener un vino claro y brillante.

Adición de preservantes

Se adicionó sorbato de potasio en una proporción de 0.2 g/l

Envasado

Las botellas fueron lavadas y esterilizadas antes de llenarlas con vino. El lavado de las botellas, se llevó a cabo con escobillas lavadoras de botellas y la esterilización se realizó con agua hirviendo.

Almacenamiento

Una vez obtenido el producto (vino de fruta), se almacenó durante 1 meses en ambientes secos y frescos, antes de ser evaluados organolépticamente, tiempo suficiente para adquirir el bouquet y sabor característico de un vino.

3.10.3. Balance de materia

El balance de materia se realizó en cada operación desde la obtención del mosto hasta obtener el vino como producto final, se consideró a la fruta seleccionada y clasificada como el 100%.

3.10.4. Análisis del vino de tumbo serrano durante la fermentación

En esta etapa se realizó los análisis físico-químicos del vino obtenido con los parámetros tecnológicos óptimos cada 24 horas. Cumpliendo en estricto orden, todos los análisis mencionados a continuación.

- **Sólidos solubles:** mediante un refractómetro manual expresado en °Brix
- **pH:** mediante un potenciómetro previamente calibrado por una solución buffer
- **Densidad:** por pesada, método señalado por, Vogt (1982)
- **Temperatura:** se determinó mediante un termómetro
- **Grado alcohólico:** mediante el método oficial de destilación.

3.10.5. Análisis del vino de tumbo serrano durante su almacenamiento

Durante el almacenamiento del vino obtenido con los parámetros tecnológicos óptimos se realizó los siguientes análisis cada 48 horas. Cumpliendo en estricto orden, todos los análisis mencionados a continuación.

- **pH:** se determinó por potenciometría
- **Acidez total:** por titulación utilizando como indicador, fenolftaleína vogt (1982)

3.10.6. Caracterización del vino de tumbo serrano obtenido

En esta etapa de estudio se realizó el análisis físico-químico después de transcurrir un mes en almacenamiento. Estos análisis seguirán un estricto orden con el cumplimiento de todos los métodos mencionados a continuación.

- **Grado alcohólico:** se determinó por el método oficial de destilación
- **Sólidos solubles:** se determinó mediante un refractómetro manual
- **pH:** mediante un potenciómetro previamente calibrado por una solución buffer
- **Densidad:** por pesada, método señalado por, Vogt (1982)
- **Acidez total:** por titulación utilizando como indicador, fenolftaleína Vogt (1982)

3.10.7. Determinación del nivel de aceptabilidad del vino de tumbo serrano en la ciudad de Huánuco, Amarilis y Pillco Marca.

El nivel de investigación se determinó siguiendo estrictamente la presente etapa.



Figura 6 Etapas de la investigación de mercado

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1. Caracterización del tumbo serrano

4.1.1. Medidas biométricas

Para realizar las medidas biométricas se tomaron al azar 20 cajas de un lote de 500 cajas con tumbo serrano provenientes de la provincia de Huánuco, de cada caja se tomaron 5 frutos al azar teniendo en total una muestra de 100 frutos, a los cuales se les realizó las medidas biométricas (peso, diámetro y longitud). Los resultados se muestran en el siguiente cuadro:

Cuadro 5 Medidas biométricas de las frutas de tumbo serrano

Valor	Peso (g)	Diámetro (mm)	Longitud (mm)
Promedio	83.9	61.0	74.0
Mínimo	60.0	55.0	68.0
Máximo	120	78.0	80.0

4.1.2. Cuantificación de las partes del fruto

Luego de realizar las medidas biométricas se determinaron los componentes del tumbo serrano citándose los resultados en el siguiente cuadro:

Cuadro 6 Componentes de la fruta de tumbo serrano

Valor	Semilla (g)	Cáscara (g)	Pulpa (g)	Total (g)
Promedio	9.6	34.5	21.2	65.3

Cuadro 7 Determinación porcentual de los componentes de la fruta

Componentes	Peso promedio (g)	Porcentaje (%)
Pulpa	44.8	53.40
Cáscara	29.5	35.16
Semilla	9.6	11.44
Total	83.9	100.00

4.1.3. Análisis químico proximal

Cuadro 8 Análisis químico proximal del tumbo serrano

Humedad	93%
Proteína	0.85%
Fibra	0.30%
Ceniza	0.25 %
Grasa	0.10%
Carbohidratos	5.50%

4.2. Parámetros tecnológicos óptimos

Para determinar los parámetros tecnológicos óptimos para la obtención de vino a partir del tumbo serrano se realizaron los siguientes análisis: Velocidad de fermentación, incremento de los grados alcohólicos y la evaluación sensorial (sabor, aroma y bouquet y color) a cada uno de los tratamientos.

4.2.1. Evaluación de la velocidad de fermentación

Los resultados, del análisis del descenso del °Brix durante la fermentación de los tratamientos en estudio, se observa en el siguiente cuadro.

Cuadro 9 Resultados del tiempo en días de descenso a 16 °Brix, durante la fermentación, de los tratamientos en estudio en función a la dilución, pH y °Brix.

BLOQUES	DILUCIÓN 1:1						DILUCIÓN 1:2						DILUCIÓN 1:3					
	3.5		4		4.5		3.5		4		4.5		3.5		4		4.5	
	24	28	24	28	24	28	24	28	24	28	24	28	24	28	24	28	24	28
1	14	15	14	16	14	16	15	16	15	16	15	17	15	16	15	18	16	18
2	13	15	15	16	15	16	14	17	14	17	15	17	14	17	15	17	16	18
3	14	14	15	16	15	16	14	16	15	17	16	17	15	17	15	17	16	18
TRATAMIENTOS	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18
PROMEDIO	13.70	14.70	14.70	16.00	14.70	16.00	14.30	16.30	14.70	16.70	15.30	17.00	14.70	16.70	15.00	17.30	16.00	18.00
Promedio Dilución 1:1			14.944				Promedio pH 3,5		15.056				Promedio 24° Brix		22.167			
Promedio Dilución 1:2			15.722				Promedio pH 4:0		15.722				Promedio 28° Brix		24.778			
Promedio Dilución 1:3			16.278				Promedio pH 4:5		16.167									

Cuadro 10 Análisis de varianza de los resultados de la velocidad de fermentación de los tratamientos en estudio, en función de las diluciones, pH y °Brix.

	FV	SC	GL	CM	FC	Sig.
Factor A		16.148	2	8.074	36.333	**
Factor B		11.259	2	5.630	25.333	**
Factor C		40.907	1	40.907	184.083	**
Factor A * Factor B		1.741	4	.435	1.958	NS
Factor A * Factor C		1.926	2	.963	4.333	*
Factor B * Factor C		.148	2	.074	.333	NS
Factor A * Factor B * Factor C		.185	4	.046	.208	NS
Error		8.000	36	.222		
Total		13303.000	54			

En el cuadro 10, se puede observar según los valores del ANVA y al nivel del 1% de probabilidad que existe efectos altamente significativos del factor A (dilución), del factor B (pH) y del factor C (°Brix).

A continuación se presentan los resultados de la prueba de promedios de TUKEY al 5% de probabilidad para los factores que tienen significación estadística y de la interacción ABC.

Factor A (dilución)

Cuadro 11 Valores promedios de la velocidad de fermentación de los tratamientos en estudio, en función de las diluciones.

Niveles	Dilución	Promedio	Prueba de Tukey		
			1	2	3
a ₁	1:1	14.94	a		
a ₂	1:2	15.72		b	
a ₃	1:3	16.28			C

Con respecto al factor A (dilución), se observa que el nivel a₁ (dilución 1:1) presenta menor tiempo promedio (14.94 días) para fermentar el mosto, siendo estadísticamente menor y diferente que los demás niveles de dilución según la prueba de TUKEY al 5%.

Factor B (pH)

Cuadro 12 Valores promedios de la velocidad de fermentación de los tratamientos en estudio, en función al pH.

Niveles	pH	Promedio	Prueba de Tukey		
			1	2	3
b ₁	3.5	15.06	a		
b ₂	4.0	15.72		b	
b ₃	4.5	16.17			c

En el cuadro12 con respecto al factor B (pH), se observa que el nivel b₁ (pH = 3.5), presenta menor tiempo promedio (15.06 días), para fermentar el mosto, siendo estadísticamente menor y diferente que los demás niveles de dilución según la prueba de TUKEY al 5%.

Factor C (°Brix)

Cuadro 13 Valores promedios de la velocidad de fermentación de los tratamientos en estudio, en función al °Brix.

Niveles	°Brix	Promedio	Prueba de Tukey	
			1	2
c ₁	24	14.78	a	
c ₂	28	16.52		b

En el cuadro 13 con respecto al factor C (°Brix), se observa que el nivel c₁ (°Brix = 24), presenta menor tiempo promedio en días para culminar la fermentación (14.78 días), siendo estadísticamente menor y diferente que los demás niveles de dilución según la prueba de TUKEY al 5%.

Interacción AC (Dilución * °Brix)

Cuadro 14 Valores promedios de la velocidad de fermentación de los tratamientos en estudio, en función a la interacción AC

Niveles	AC	Promedios	Prueba de Tukey					
			1	2	3	4	5	6
a ₁ c ₁	1:1,24	14.33	a					
a ₂ c ₁	1:2,28	14.78	a	b				
a ₃ c ₁	1:3,24	15.22		b	c			
a ₁ c ₂	1:1,28	15.56		b	c	d		
a ₂ c ₂	1:2,28	16.67					e	
a ₃ c ₂	1:3,28	17.33						f

En el cuadro 14 con respecto a la interacción AC (dilución * °Brix), se observa que el nivel a₁c₁ (dilución 1:1, 24 °Brix) presenta menor promedio en días para culminar la fermentación, siendo diferente que los niveles a₃c₁, a₁c₂, a₂c₁, a₃c₂ según la prueba de TUKEY al 5%.

Interacción ABC (Dilución * pH * °Brix)

Cuadro 15 Valores promedios del tiempo en días de la fermentación de los tratamientos en estudio, en función a la interacción ABC.

Tratamientos	Niveles	ABC	Promedio	N	Prueba de Tukey							
					1	2	3	4	5	6	7	
1	a ₁ b ₁ c ₁	1:1; 3.5; 24	13.67	3	a							
7	a ₂ b ₁ c ₁	1:2; 3.5; 24	14.33	3	a	b						
2	a ₁ b ₁ c ₂	1:1; 3.5; 28	14.67	3	a	b	c					
3	a ₁ b ₂ c ₁	1:1; 4.0; 24	14.67	3	a	b	c					
5	a ₁ b ₂ c ₂	1:1; 4.0; 28	14.67	3	a	b	c					
9	a ₂ b ₂ c ₁	1:2; 4.0; 24	14.67	3	a	b	c					
13	a ₃ b ₁ c ₁	1:3; 3.5; 24	14.67	3	a	b	c					
15	a ₃ b ₂ c ₁	1:3; 4.0; 24	15.00	3	a	b	c	d				
11	a ₂ b ₃ c ₁	1:2; 4.5; 24	15.33	3		b	c	d	e			
4	a ₁ b ₂ c ₂	1:1; 4.0; 28	16.00	3			c	d	e	f		
6	a ₁ b ₃ c ₂	1:1; 4.5; 28	16.00	3			c	d	e	f		
17	a ₃ b ₃ c ₁	1:3; 4.5; 24	16.00	3			c	d	e	f		
8	a ₂ b ₁ c ₂	1:2; 3.5; 28	16.33	3				d	e	f		
10	a ₂ b ₂ c ₂	1:2; 4.0; 28	16.67	3					e	f	g	
14	a ₃ b ₁ c ₂	1:3; 3.5; 28	16.67	3					e	f	g	
12	a ₂ b ₃ c ₂	1:2; 4.5; 28	17.00	3						f	g	
16	a ₃ b ₂ c ₂	1:3; 4.0; 28	17.33	3						f	g	
18	a ₃ b ₃ c ₂	1:3; 4.5; 28	18.00	3							g	

Con respecto a la interacción ABC (Dilución * pH * °Brix), se observa que la combinación de los niveles a₁b₁c₁ (dilución 1:1; 3.5 de pH; 24 °Brix) representan un menor efecto en el tiempo (13.67 días) para culminar la fermentación en la elaboración del vino de tumbo serrano.

4.2.2. Evaluación de la acidez volátil

Los resultados, del análisis de la acidez volátil de los tratamientos en estudio, fueron expresados en gramos de ácido acético/100 ml. como se observa en el cuadro 16.

Cuadro 16 Resultados, del análisis de acidez volátil (g. de ácido acético/100 ml.), de los tratamientos en estudio en función a la dilución, pH y °Brix. Después de 3 meses de almacenamiento.

BLOQUES	DILUCIÓN 1:1						DILUCIÓN 1:2						DILUCIÓN 1:3						SUMATORIA
	3.5		4.0		4.5		3.5		4.0		4.5		3.5		4.0		4.5		
	24	28	24	28	24	28	24	28	24	28	24	28	24	28	24	28	24	28	
1	0.13	0.15	0.14	0.15	0.15	0.16	0.14	0.14	0.14	0.15	0.13	0.13	0.12	0.12	0.12	0.13	0.14	0.14	2.48
2	0.13	0.14	0.15	0.15	0.14	0.15	0.14	0.15	0.14	0.14	0.13	0.14	0.12	0.13	0.12	0.13	0.14	0.14	2.48
3	0.14	0.14	0.14	0.15	0.14	0.15	0.14	0.15	0.14	0.15	0.14	0.14	0.11	0.13	0.12	0.13	0.13	0.14	2.48
SUMATORIA	0.4	0.43	0.43	0.45	0.43	0.46	0.42	0.44	0.42	0.44	0.4	0.41	0.35	0.38	0.36	0.39	0.41	0.42	7.44
PROMEDIO	0.13	0.14	0.14	0.15	0.14	0.15	0.14	0.15	0.14	0.15	0.13	0.14	0.12	0.13	0.12	0.13	0.14	0.14	2.48

Cuadro 17 Análisis de varianza de los resultados del análisis de acidez volátil de los tratamientos en estudio en función de las diluciones, pH y °Brix.

	FV	SC	GL	CM	FC	Sig.
Factor A		.003	2	.001	57.250	**
Factor B		.000	2	.000	7.750	**
Factor C		.001	1	.001	33.333	**
Factor A * Factor B		.001	4	.000	13.625	**
Factor A * Factor C		2.593E-05	2	1.296E-05	.583	NS
Factor B * Factor C		2.593E-05	2	1.296E-05	.583	NS
Factor A * Factor B * Factor C		4.074E-05	4	1.019E-05	.458	NS
Error		.001	36	2.222E-05		
Total		1.031	54			

En el cuadro 17, se puede observar según los valores del ANVA y al nivel del 1% de probabilidad que existe efectos altamente significativos del factor A (dilución), del factor B (pH), del factor C (°Brix) y de la interacción AB (dilución * pH) con respecto a la producción de acidez volátil.

A continuación, se observan los resultados de la prueba de promedios de TUKEY al 5% de probabilidad para los factores que tiene alta significación estadística y la interacción ABC.

Factor A (dilución)

Cuadro 18 Valores promedios de la acidez volátil de los tratamientos en estudio, en función de las diluciones.

Niveles	Dilución	Promedio	Prueba de Tukey		
			1	2	3
a ₃	1:3	0.1283	a		
a ₂	1:2	0.1406		b	
a ₁	1:1	0.1444			c

En el cuadro 18 con respecto al factor A (dilución), se observa que el nivel a₃ (dilución 1:3) presenta un menor promedio en la producción de ácidos volátiles expresados en g. de ácido acético/100 ml, siendo estadísticamente menor y diferente que los demás niveles según la prueba de TUKEY al 5%.

Factor B (pH)

Cuadro 19 Valores promedios de la acidez volátil de los tratamientos en estudio, en función al pH.

Niveles	pH	Promedio	Prueba de Tukey	
			1	2
b ₁	3.5	0.1344	a	
b ₂	4.0	0.1383		b
b ₃	4.5	0.1406		b

En el cuadro 19 con respecto al factor B (pH), se observa que el nivel b₁ (pH = 3.5) presenta menor promedio en la producción de ácido acético (0.1344 g. de ácido acético/100 ml), siendo estadísticamente menor y diferente que los demás niveles según la prueba de TUKEY al 5%.

Factor C (°Brix)

Cuadro 20 Valores promedios de la acidez volátil de los tratamientos en estudio, en función al °Brix.

Niveles	°Brix	Promedio	Prueba de Tukey	
			1	2
c ₁	24	0.134	a	
c ₂	28	0.141		b

En el cuadro 20 con respecto al factor C (°Brix), se observa que el nivel c₁ (°Brix 24) presenta menor promedio en la producción de ácidos volátiles (0.134 g. de ácido acético/100 ml), siendo estadísticamente menor y diferente que el nivel c₂ según la prueba de TUKEY al 5%.

Interacción AB (dilución * pH)

Cuadro 21 Valores promedios de la acidez volátil de los tratamientos en estudio, en función a la interacción AB.

Niveles	AB	Promedios	Prueba de Tukey					
			1	2	3	4	5	6
a ₃ b ₁	1:3,3.5	0.122	a					
a ₃ b ₂	1:3,4.0	0.125	a	b				
a ₂ b ₃	1:1,4.0	0.135			c			
a ₁ b ₁	1:1,3.5	0.138			c	d		
a ₃ b ₃	1:3,4.5	0.138			c	d	e	
a ₂ b ₁	1:2,3.5	0.143				d	e	
a ₂ b ₂	1:2,4.0	0.143				d	e	
a ₁ b ₂	1:1,4.0	0.147					e	f
a ₁ b ₃	1:1,4.5	0.148						f

Con respecto a la interacción ABC (dilución * pH * °Brix), se observa que la combinación de los niveles a₃b₁c₁ (dilución 1:3; 3.5 de pH; 24 °Brix) representan menor promedio en la producción de acidez volátil (0.1167 g. de ácido acético/100 ml) en la elaboración de vino de tumbo serrano.

4.2.3. Evaluación del grado alcohólico

Los resultados, del análisis del grado alcohólico de los tratamientos en estudio, se observa en el cuadro 23.

Cuadro 23 Resultado del grado alcohólico, de los tratamientos en estudio en función a la dilución, pH y °Brix.

BLOQUES	DILUCIÓN 1:1						DILUCIÓN 1:2						DILUCIÓN 1:3						SUMATORIA A
	3.5		4.0		4.5		3.5		4.0		4.5		3.5		4.0		4.5		
	24.0	28.0	24.0	28.0	24.0	28.0	24.0	28.0	24.0	28.0	24.0	28.0	24.0	28.0	24.0	28.0	24.0	28.0	
1.0	11.8	10.4	11.0	10.8	10.0	10.5	12.0	12.1	11.0	10.6	11.0	10.5	13.0	12.8	13.0	11.5	12.5	11.5	206.0
2.0	10.6	11.6	10.6	10.0	10.3	10.4	12.4	11.8	11.5	11.4	11.0	10.0	13.2	13.0	12.5	12.0	12.8	11.5	206.6
3.0	11.8	11.6	10.8	10.0	10.0	10.0	12.4	12.0	11.5	10.5	10.0	11.0	13.2	12.8	12.5	12.0	12.6	12.0	206.7
SUMATORIA	34.2	33.6	32.4	30.8	30.3	30.9	36.8	35.9	34	32.5	32	31.5	39.4	38.6	38	35.5	37.9	35	619.3
PROMEDIO	11.4 0	11.2 0	10.8 0	10.2 7	10.1 0	10.3 0	12.2 7	11.9 7	11.3 3	10.8 3	10.6 7	10.5 0	13.1 3	12.8 7	12.6 7	11.8 3	12.6 3	11.6 7	206.4

Cuadro 24 Análisis de varianza de los resultados del grado alcohólico de los tratamientos en estudio, en función de las diluciones, pH y °Brix.

FV	SC	GL	CM	FC	Sig.
Factor A	29.963	2	14.981	103.717	**
Factor B	13.005	2	6.502	45.017	**
Factor C	2.120	1	2.120	14.678	**
Factor A * Factor B	.741	4	.185	1.282	NS
Factor A * Factor C	.625	2	.312	2.163	NS
Factor B * Factor C	.351	2	.176	1.217	NS
Factor A * Factor B * Factor C	.552	4	.138	.955	NS
Error	5.200	36	.144		
Total	7155.010	54			

En el cuadro 24, se puede observar según los valores del ANVA y al nivel del 1% de probabilidad que existe efectos del factor A (dilución), del factor B (pH) y del factor C (°Brix) con respecto a los grados alcohólicos.

A continuación se observan los resultados de la prueba de promedios de TUKEY al 5%.

Factor A (dilución)

Cuadro 25 Valores promedios del grado alcohólico de los tratamientos en estudio, en función de las diluciones.

Niveles	Dilución	Promedio	Prueba de Tukey		
			1	2	3
a ₁	1:1	10,678	a		
a ₂	1:2	11,261		b	
a ₃	1:3	12.467			c

En el cuadro 25 con respecto al factor A (dilución), se observa que el nivel a_3 (dilución 1:3), presenta mayor promedio en la producción de alcohol, siendo estadísticamente diferente que los demás niveles de dilución según la prueba de TUKEY al 5%.

Factor B (pH):

Cuadro 26 Valores promedios de los grados alcohólicos de los tratamientos en estudio, en función al pH.

Niveles	pH	Promedio	Prueba de Tukey		
			1	2	3
b_3	4.5	10.978	a		
b_2	4.0	11.289		b	
b_1	3.5	12.139			c

En el cuadro 26 con respecto al factor B (pH), se observa que el nivel b_1 (pH = 3.5), presenta mayor promedio en la producción de alcohol (12.139 grados alcohólicos), siendo estadísticamente mayor y diferente que los demás niveles de pH según la prueba de TUKEY al 5%.

Factor C (°Brix)

Cuadro 27 Valores promedios de los grados alcohólicos de los tratamientos en estudio, en función a los °Brix.

Niveles	°Brix	Promedio	Prueba de Tukey	
			1	2
c_2	24	11.27	a	
c_1	28	11.67		b

Con respecto a la interacción ABC (dilución * pH * °Brix), se observa que la combinación de los niveles a₃b₁c₁ (dilución 1:3; 3.5 de pH; 24 °Brix) representan mayor promedio en la producción de alcohol (13.133 grados alcohólicos) en la elaboración de vino de tumbo serrano.

4.2.4. Evaluación del atributo sabor

Los resultados, del análisis del atributo sabor de los tratamientos en estudio, se observa en el cuadro 29.

Cuadro 29 Resultados promedios de la evaluación sensorial para el atributo sabor, de los tratamientos en estudio en función a la dilución, pH y °Brix

PANELISTAS	DILUCIÓN 1:1						DILUCIÓN 1:2						DILUCIÓN 1:3						SUMATORIA
	3.5		4.0		4.5		3.5		4.0		4.5		3.5		4.0		4.5		
	24	28	24	28	24	28	24	28	24	28	24	28	24	28	24	28	24	28	
1	6	6	2	2	2	6	8	8	4	6	2	2	10	6	8	6	4	6	94.0
2	4	6	4	6	4	2	4	6	6	4	4	4	4	8	4	4	6	2	82.0
3	6	4	4	2	2	2	4	4	4	6	6	2	6	10	6	8	4	6	86.0
4	8	6	4	8	4	2	4	6	4	4	4	2	10	4	4	4	4	4	86.0
5	4	6	2	4	2	4	8	4	4	4	2	6	8	6	6	8	4	2	84.0
6	4	4	4	6	6	4	8	4	4	4	4	4	6	8	8	4	6	6	94.0
7	4	4	6	8	4	2	8	8	4	6	6	2	8	6	6	4	6	4	96.0
8	6	6	4	4	2	4	6	4	6	10	6	4	6	6	4	6	4	4	92.0
9	4	6	4	2	2	2	6	8	6	10	6	4	6	8	6	4	6	4	94.0
10	8	4	6	2	4	2	6	8	4	8	8	2	8	4	6	6	4	6	96.0
11	6	4	2	2	2	2	4	8	6	6	2	6	6	8	8	6	4	4	86.0
12	6	2	4	4	6	4	6	6	4	4	4	4	6	4	8	4	4	4	84.0
13	4	4	2	4	4	2	6	8	4	4	2	4	8	8	6	6	4	4	84.0
14	4	2	4	6	4	6	4	4	2	6	4	4	6	8	4	8	6	4	86.0
15	4	4	4	4	2	4	6	6	4	4	4	6	8	6	4	6	4	6	86.0
SUMATORIA	78.0	68.0	56.0	64.0	50.0	48.0	88.0	92.0	66.0	86.0	64.0	56.0	106	100	88.0	84.0	70.0	66.0	1330.0
PROMEDIOS	5.20	4.53	3.73	4.27	3.33	3.20	5.87	6.13	4.40	5.73	4.27	3.73	7.07	6.67	5.87	5.60	4.67	4.40	88.67

Cuadro 30 Análisis de varianza de los resultados de la evaluación del atributo sabor de los tratamientos en estudio, en función de las diluciones, pH y °Brix.

FV	SC	GL	CM	FC	Sig.
Factor A	126.252	2	63.126	25.086	**
Factor B	176.030	2	88.015	34.976	**
Factor C	.015	1	.015	.006	NS
Factor A * Factor B	4.237	4	1.059	.421	NS
Factor A * Factor C	5.185	2	2.593	1.030	NS
Factor B * Factor C	10.163	2	5.081	2.019	NS
Factor A * Factor B * Factor C	8.504	4	2.126	.845	NS
Error	634.133	252	2.516		
Total	7155.010	54			

En el cuadro 30, se observa según los valores del ANVA y al nivel del 1% de probabilidad que existe efectos altamente significativos del factor A (dilución) y del factor B (pH) con respecto al atributo sabor de los tratamientos en estudio.

A continuación, se observan los resultados de la prueba de promedios de TUKEY al 5% de probabilidad para los factores que tienen diferencias estadísticas y de la interacción ABC.

Factor A (dilución)

Cuadro 31 Valores promedios de la evaluación del atributo sabor de los tratamientos en estudio, en función a la dilución.

Niveles	Dilución	Promedio	Prueba de Tukey		
			1	2	3
a ₁	1:1	4.04	a		
a ₂	1:2	5.02		b	
a ₃	1:3	5.71			c

En el cuadro 31 con respecto al factor A (dilución), se observa que el nivel a₃ (dilución 1:3) presenta mayor efecto en el atributo sabor de los tratamientos en estudio, obteniéndose el valor de 5.71 (aceptable), siendo diferente estadísticamente que la dilución 1:1 y 1:2, según la prueba de TUKEY al 5%.

Factor B (pH)

Cuadro 32 Valores promedios de la evaluación del atributo sabor de los tratamientos en estudio, en función al pH.

Niveles	pH	Promedio	Prueba de Tukey		
			1	2	3
b ₃	4.5	3.93	a		
b ₂	4.0	4.93		b	
b ₁	3.5	5.91			c

Respecto al factor B (pH), se observa que el nivel b_1 (pH=3.5) presenta mayor efecto en el atributo sabor de los tratamientos en estudio, obteniéndose el valor de 5.91 (aceptable), siendo diferente que el nivel b_3 (pH = 4.5) y b_2 (pH = 4.0), según la prueba de TUKEY al 5%.

Interacción ABC (dilución * pH * °Brix)

Cuadro 33 Valores promedios de la evaluación del atributo sabor de los tratamientos en estudio, en función a la interacción ABC.

Tratamientos	Niveles	ABC	Promedio	N	Prueba de Tukey				
					1	2	3	4	5
6	$a_1b_3c_2$	1:3; 4.5; 28	3.20	3	a				
5	$a_1b_2c_2$	1:1; 4.0; 28	3.33	3	a				
3	$a_1b_2c_1$	1:1; 4.0; 24	3.73	3	a	b			
12	$a_2b_3c_2$	1:2; 4.5; 28	3.73	3	a	b			
4	$a_1b_2c_2$	1:1; 4.0; 28	4.27	3	a	b	c		
11	$a_2b_3c_1$	1:2; 4.5; 24	4.27	3	a	b	c		
9	$a_2b_2c_1$	1:2; 4.0; 24	4.40	3	a	b	c		
18	$a_3b_3c_2$	1:3; 4.5; 28	4.40	3	a	b	c		
2	$a_1b_1c_2$	1:1; 3.5; 28	4.53	3	a	b	c		
17	$a_3b_3c_1$	1:3; 4.5; 24	4.67	3	a	b	c	d	
1	$a_1b_1c_1$	1:1; 3.5; 24	5.20	3	a	b	c	d	e
16	$a_3b_2c_2$	1:3; 4.0; 28	5.60	3		b	c	d	e
10	$a_2b_2c_2$	1:2; 4.0; 28	5.73	3		b	c	d	e
7	$a_2b_1c_1$	1:2; 3.5; 24	5.87	3			c	d	e
15	$a_3b_2c_1$	1:3; 4.0; 24	5.87	3			c	d	e
8	$a_2b_1c_2$	1:2; 3.5; 28	6.13	3			c	d	e
14	$a_3b_1c_2$	1:3; 3.5; 28	6.67	3				d	e
13	$a_3b_1c_1$	1:3; 3.5; 24	7.07	3					e

Con respecto a la interacción ABC (dilución * pH * °Brix), se observa que la combinación de los niveles $a_3b_1c_1$ (dilución 1:3; 3.5 de pH; 24 °Brix) representa mayor promedio en la calificación del atributo sabor (7.07) en la elaboración de vino de tumbo serrano.

4.2.5. Evaluación del atributo aroma y bouquet

Los resultados, de la evaluación sensorial del atributo aroma y bouquet de los tratamientos en estudio.

Cuadro 34 Resultados promedios de la evaluación sensorial para el atributo aroma y bouquet, de los tratamientos en estudio en función a la dilución, pH y °Brix.

PANELISTAS	DILUCIÓN 1:1						DILUCIÓN 1:2						DILUCIÓN 1:3						SUMATORIA
	3.5		4.0		4.5		3.5		4.0		4.5		3.5		4.0		4.5		
	24	28	24	28	24	28	24	28	24	28	24	28	24	28	24	28	24	28	
1	4	3	2	2	2	2	5	4	3	6	2	2	6	6	5	5	5	4	68.0
2	2	3	4	3	3	4	4	3	3	4	4	3	3	5	3	4	2	3	60.0
3	3	3	2	3	2	3	5	2	4	6	3	5	3	3	4	4	3	4	62.0
4	5	6	6	5	6	4	4	4	4	4	3	3	4	3	3	3	3	4	74.0
5	3	3	2	3	2	2	4	4	4	4	3	4	3	4	4	3	2	2	56.0
6	5	3	2	2	3	3	3	6	2	3	2	4	5	4	2	2	6	2	59.0
7	3	2	1	3	2	2	4	5	5	4	4	6	6	5	2	5	6	2	67.0
8	2	3	3	3	5	3	5	6	6	6	4	5	5	4	3	4	5	2	74.0
9	3	3	3	4	4	5	3	2	5	6	4	2	4	3	4	3	4	3	65.0
10	4	4	3	4	3	4	5	5	3	2	2	3	6	3	3	2	3	3	62.0
11	3	4	4	3	2	3	4	5	2	3	1	3	5	4	4	4	3	4	61.0
12	5	5	4	5	5	2	4	5	2	2	2	2	3	2	5	3	2	3	61.0
13	2	2	5	3	3	3	3	4	4	4	5	3	4	3	4	3	3	2	60.0
14	3	3	3	3	2	3	4	2	4	4	3	3	6	5	2	2	3	4	59.0
15	4	2	3	4	2	2	5	4	4	4	3	4	5	5	3	3	4	5	66.0
SUMATORIA	51.0	49.0	47.0	50.0	46.0	45.0	62.0	61.0	55.0	62.0	45.0	52.0	68.0	59.0	51.0	50.0	54.0	47.0	954.0
PROMEDIO	3.40	3.27	3.13	3.33	3.07	3.00	4.13	4.07	3.67	4.13	3.00	3.47	4.53	3.93	3.40	3.33	3.6	3.13	63.60

Cuadro 35 Análisis de varianza de los resultados de la evaluación del atributo aroma y bouquet de los tratamientos en estudio, en función de las diluciones, pH y °Brix.

FV	SC	GL	CM	FC	Sig.
Factor A	15.356	2	7.678	6.029	**
Factor B	20.822	2	10.411	8.175	**
Factor C	.059	1	.059	.047	NS
Factor A * Factor B	7.956	4	1.989	1.562	NS
Factor A * Factor C	5.030	2	2.515	1.975	NS
Factor B * Factor C	2.452	2	1.226	.963	NS
Factor A * Factor B * Factor C	.593	4	.148	.116	NS
Error	320.933	252	1.274		
Total	3744.000	270			

En el cuadro 35, se observa según los valores del ANVA y al nivel de 1% de probabilidad que existen efectos significativos del factor A (dilución) y del factor B (pH) con respecto al atributo aroma y bouquet. A continuación, se observan los resultados de la prueba de promedios de TUKEY al 5% de probabilidad para los factores que tienen alta significación estadística y de la interacción ABC

Factor A (dilución)

Cuadro 36 Valores promedios de la evaluación del atributo aroma y bouquet de los tratamientos en estudio, en función de las diluciones.

Niveles	Dilución	Promedio	Prueba de Tukey	
			1	2
a ₁	1:1	3.20	a	
a ₂	1:2	3.66		b
a ₃	1:3	3.74		b

En el cuadro 36 con respecto al factor A (dilución) se observa que el nivel a₃ (dilución 1:3) presenta mayor efecto en el atributo aroma y bouquet de los tratamientos en estudio, obteniéndose el valor de 3.74 (aceptable), siendo diferente que el nivel a₂ (dilución 1:2) y a₁ (dilución 1:1), según la prueba de TUKEY al 5%.

Factor B (pH):

Cuadro 37 Valores promedios de la evaluación del atributo aroma y bouquet de los tratamientos en estudio, en función al pH.

Niveles	pH	Promedio	Prueba de Tukey	
			1	2
b ₃	4.5	3.21	a	
b ₂	4.0	3.50	a	b
b ₁	3.5	3.89		b

En el cuadro 37 con respecto al factor B (pH), se observa que el nivel b₁ (pH = 3.5) presenta mayor efecto en el atributo aroma y bouquet de los tratamientos en estudio, obteniéndose el valor de 3.89 (aceptable), siendo diferente que el nivel b₃ (pH = 4.5) y b₂ (pH = 4.0), según la prueba de TUKEY al 5%.

Interacción ABC (dilución * pH * °Brix)

Cuadro 38 Valores promedios de la evaluación del atributo aroma y bouquet de los tratamientos en estudio, en función a la interacción ABC.

Tratamientos	Niveles	ABC	Promedio	N	Prueba de Tukey	
					1	2
6	a ₁ b ₃ c ₂	1:1; 4.5; 28	3.00	3	a	
11	a ₂ b ₃ c ₁	1:2; 4.5; 24	3.00	3	a	
5	a ₁ b ₂ c ₂	1:1; 4.0; 28	3.07	3	a	
3	a ₁ b ₂ c ₁	1:1; 4.0; 24	3.13	3	a	b
18	a ₃ b ₃ c ₂	1:3; 4.5; 28	3.13	3	a	b
2	a ₁ b ₁ c ₂	1:1; 3.5; 28	3.27	3	a	b
4	a ₁ b ₂ c ₂	1:1; 4.0; 28	3.33	3	a	b
16	a ₃ b ₂ c ₂	1:3; 4.0; 28	3.33	3	a	b
1	a ₁ b ₁ c ₁	1:1; 3.5; 24	3.40	3	a	b
15	a ₃ b ₂ c ₁	1:3; 4.0; 24	3.40	3	a	b
12	a ₂ b ₃ c ₂	1:2; 4.5; 28	3.47	3	a	b
17	a ₃ b ₃ c ₁	1:3; 4.5; 24	3.60	3	a	b
9	a ₂ b ₂ c ₁	1:2; 4.0; 24	3.67	3	a	b
14	a ₃ b ₁ c ₂	1:3; 3.5; 28	3.93	3	a	b
8	a ₂ b ₁ c ₂	1:2; 3.5; 28	4.07	3	a	b
7	a ₂ b ₁ c ₁	1:2; 3.5; 24	4.13	3	a	b
10	a ₂ b ₂ c ₂	1:2; 4.0; 28	4.13	3	a	b
13	a ₃ b ₁ c ₁	1:3; 3.5; 24	4.53	3		b

Con respecto a la interacción ABC (dilución * pH * °Brix), se observa que la combinación de los niveles a₃b₁c₁ (dilución 1:3; 3.5 de pH; 24 °Brix) representa mayor promedio en la calificación del atributo aroma y bouquet (4.53) en la elaboración de vino de tumbo serrano.

4.2.6. Evaluación del atributo color

Los resultados, de la evaluación sensorial del atributo color de los tratamientos en estudio, se observa en el cuadro 39.

Cuadro 39 Resultados promedios de la evaluación sensorial para el atributo color, de los tratamientos en estudio en función a la dilución, pH y °Brix.

PANELISTAS	DILUCIÓN 1:1						DILUCIÓN 1:2						DILUCIÓN 1:3						SUMATORIA
	3.5		4.0		4.5		3.5		4.0		4.5		3.5		4.0		4.5		
	24	28	24	28	24	28	24	28	24	28	24	28	24	28	24	28	24	28	
1	3	6	3	4	4	3	5	6	3	4	2	2	5	5	4	6	4	5	74.0
2	4	4	4	4	3	2	4	5	6	4	4	4	5	5	4	3	3	4	72.0
3	6	3	3	4	3	3	5	4	3	6	5	5	5	6	3	3	3	3	73.0
4	4	5	4	3	3	4	4	5	5	5	3	4	6	6	3	3	2	4	73.0
5	3	4	4	3	2	2	5	6	3	3	3	3	6	6	6	5	5	5	74.0
6	4	3	3	4	3	2	5	6	2	3	4	4	6	5	4	5	2	3	68.0
7	6	5	4	3	4	3	5	5	5	6	5	4	5	5	2	3	3	3	76.0
8	5	5	3	5	3	2	6	5	6	5	5	3	6	6	5	3	2	4	79.0
9	4	4	4	6	2	3	4	5	3	3	4	5	6	5	3	2	2	2	67.0
10	5	4	4	3	4	3	5	5	3	3	3	2	6	6	5	3	5	4	73.0
11	6	3	2	4	2	4	4	5	3	4	5	5	5	5	3	3	4	4	71.0
12	5	2	2	5	3	3	5	3	2	3	4	4	6	6	4	5	4	3	69.0
13	5	3	4	5	3	3	5	5	5	3	4	3	6	5	3	3	3	2	70.0
14	4	5	2	2	2	5	3	6	4	5	3	4	5	5	3	3	4	3	68.0
15	3	3	6	3	3	4	5	4	3	4	4	4	6	6	4	3	3	3	71.0
SUMATORIA	67.0	59.0	52.0	58.0	44.0	46.0	70.0	75.0	56.0	61.0	58.0	56.0	84.0	82.0	56.0	53.0	49.0	52.0	1078
PROMEDIO	4.47	3.93	3.47	3.87	2.93	3.07	4.67	5.0	3.73	4.07	3.87	3.73	5.60	5.47	3.73	3.53	3.27	3.47	71.87

Cuadro 40 Análisis de varianza de los resultados de la evaluación del atributo color de los tratamientos en estudio, en función de las diluciones, pH y °Brix.

FV	SC	GL	CM	FC	Sig.
Factor A	18.519	2	9.259	10.034	**
Factor B	105.874	2	52.937	57.369	**
Factor C	.133	1	.133	.144	NS
Factor A * Factor B	19.059	4	4.765	5.164	**
Factor A * Factor C	.622	2	.311	.337	NS
Factor B * Factor C	.956	2	.478	.518	NS
Factor A * Factor B * Factor C	4.289	4	1.072	1.162	NS
Error	232.533	252	.923		
Total	4686.000	270			

En el cuadro 40, se observa según los valores del ANVA y al nivel de 1% de probabilidad que existe efectos del factor A (dilución), del factor B (pH) y de la interacción AB (Dilución * pH) con respecto al atributo color de los tratamientos en estudio.

A continuación se observan los resultados de la prueba de promedios de TUKEY al 5% de probabilidad para los factores que tienen alta significación estadística.

Factor A (dilución)

Cuadro 41 Valores promedios del consumo de los °Brix de los tratamientos en estudio, en función de las diluciones.

Niveles	Dilución	Promedio	Prueba de Tukey	
			1	2
a ₁	1:1	3.62	a	
a ₂	1:2	4.18		b
a ₃	1:3	4.18		b

En el cuadro 41 con respecto al factor A (dilución), se observa que el nivel a₃ (dilución 1:3) presenta mayor efecto en el atributo color de los tratamientos en estudio, obteniéndose el valor de 4.18 (bueno) siendo diferente que el nivel a₂ (dilución 1:2) y a₁ (dilución 1:1), según la prueba de TUKEY al 5%.

Factor B (pH):

Cuadro 42 Valores promedios de la evaluación del atributo color de los tratamientos en estudio, en función al pH.

Niveles	Ph	Promedio	Prueba de Tukey		
			1	2	3
b ₃	4.5	3.39	a		
b ₂	4.0	3.73		b	
b ₁	3.5	4.86			c

En el cuadro 42 con respecto al factor B (pH), se observa que el nivel b₁ (pH = 3.5) presenta mayor efecto en el atributo color de los tratamientos en estudio, obteniéndose el valor de 4.86 (bueno) siendo diferente que el nivel b₃ (pH = 4.5) y b₂ (pH = 4.0), según la prueba de TUKEY al 5%.

Factor A*B (Dilución * pH):

Cuadro 43 Valores promedios de la evaluación de atributo color de los tratamientos en estudio, en función a la interacción AB.

Niveles	AB	Promedios	Prueba de Tukey							
			1	2	3	4	5	6	7	
a ₁ b ₃	1:1,4.5	3.000	a							
a ₃ b ₃	1:3,4.5	3.367	a	b						
a ₃ b ₂	1:3,4.0	3.633			c					
a ₁ b ₂	1:1,4.0	3.667			c	d				
a ₂ b ₃	1:2,4.5	3.800			c	d	e			
a ₂ b ₂	1:2,4.0	3.900			c	d	e			
a ₁ b ₁	1:1,3.5	4.200				d	e			
a ₂ b ₁	1:2,3.5	4.833						f		
a ₃ b ₁	1:3,3.5	5.533								g

En el cuadro 43 con respecto a la interacción AB (Dilución * pH), se observa que el nivel a₃b₁ (dilución 1:3, pH 3.5) presenta mayor efecto en el atributo color, obteniéndose el valor de 5.533 (muy bueno), siendo estadística mente mayor y diferente que los demás niveles según la prueba de TUKEY al 5%.

Cuadro 44 Valores promedios de la evaluación de atributo color de los tratamientos en estudio, en función a la interacción ABC.

Tratamientos	Niveles	ABC	Promedio	N	Prueba de Tukey				
					1	2	3	4	5
5	a ₁ b ₂ c ₂	1:1; 4.0; 28	2.93	3	a				
6	a ₁ b ₃ c ₂	1:1; 4.5; 28	3.07	3	a				
17	a ₃ b ₃ c ₁	1:3; 4.5; 24	3.27	3	a	b			
3	a ₁ b ₂ c ₁	1:1; 4.0; 24	3.47	3	a	b	c		
18	a ₃ b ₃ c ₂	1:3; 4.5; 28	3.47	3	a	b	c		
16	a ₃ b ₂ c ₂	1:3; 4.0; 28	3.53	3	a	b	c		
9	a ₂ b ₂ c ₁	1:2; 4.0; 24	3.73	3	a	b	c		
12	a ₂ b ₃ c ₂	1:2; 4.5; 28	3.73	3	a	b	c		
15	a ₃ b ₂ c ₁	1:3; 4.0; 24	3.73	3	a	b	c		
4	a ₁ b ₂ c ₂	1:1; 4.0; 28	3.87	3	a	b	c	d	
11	a ₂ b ₃ c ₁	1:2; 4.5; 24	3.87	3	a	b	c	d	
2	a ₁ b ₁ c ₂	1:1; 3.5; 28	3.93	3	a	b	c	d	
10	a ₂ b ₂ c ₂	1:2; 4.0; 28	4.07	3	a	b	c	d	
1	a ₁ b ₁ c ₁	1:1; 3.5; 24	4.47	3		b	c	d	e
7	a ₂ b ₁ c ₁	1:2; 3.5; 24	4.67	3			c	d	e
8	a ₂ b ₁ c ₂	1:2; 3.5; 28	5.00	3				d	e
14	a ₃ b ₁ c ₂	1:3; 3.5; 28	5.47	3					e
13	a ₃ b ₁ c ₁	1:3; 3.5; 24	5.60	3					e

Con respecto a la interacción ABC (dilución * pH * °Brix), se observa que la combinación de los niveles a₃b₁c₁ (dilución 1:3; 3.5 de pH; 24 °Brix) representa mayor promedio en la calificación del atributo color (5.60) en la elaboración de vino de tumbo serrano.

4.3. Evaluación fisicoquímico del vino de tumbo serrano obtenido con los parámetros tecnológicos óptimos

4.3.1. Análisis durante la fermentación

Los análisis realizados durante la fermentación del vino (tratamiento óptimo) fueron la variación de: los °Brix, del pH y de la temperatura (cada 24 horas). La variación de los grados alcohólicos, de la acidez volátil, de la acidez total, fueron evaluados cada 48 horas.

Cuadro 45 Valoración de los °Brix, temperatura y pH del vino de tumbo serrano durante la fermentación del producto final.

Evaluación	S. Solubles	Temperatura	
(días)	(°Brix)	(°C)	pH
0	24	30	4.0
1	24	20	4.0
2	23	20.5	3.4
3	23	22	2.95
4	21	23	2.9
5	21	25	2.8
6	20	27	2.7
7	19	27	2.7
8	18	26	2.75
9	18	25.5	2.76
10	17	25	2.85
11	17	24.5	2.87
12	16	23	2.9
13	16	22	2.95
14	14	21	3.3

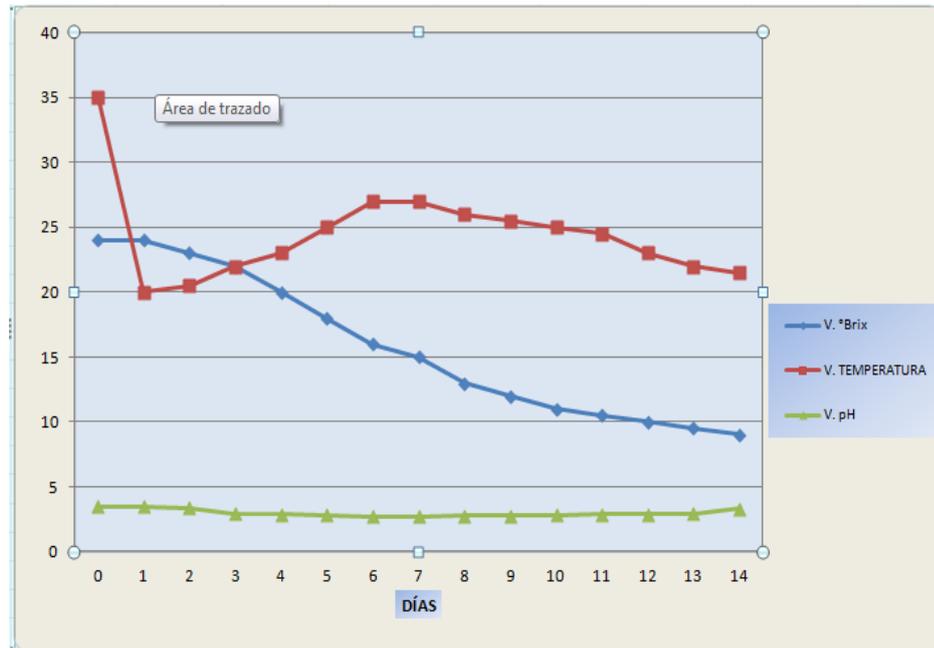


Figura 7 Variación del °Brix, temperatura y pH durante la fermentación

Cuadro 46 Valoración de la acidez total, volátil y fija del vino de tumbo serrano durante la fermentación

Evaluación (días)	Acidez total (g. ác. cítrico/100 ml)	Acidez volátil (g. ác. acético/100 ml)	Acidez fija (g. ác. cítrico/100ml)
0	0.550	-----	0.550
2	0.600	0.10	0.500
4	0.610	0.14	0.470
6	0.620	0.14	0.480
8	0.635	0.10	0.535
10	0.640	0.09	0.550
12	0.635	0.08	0.555
14	0.635	0.06	0.575

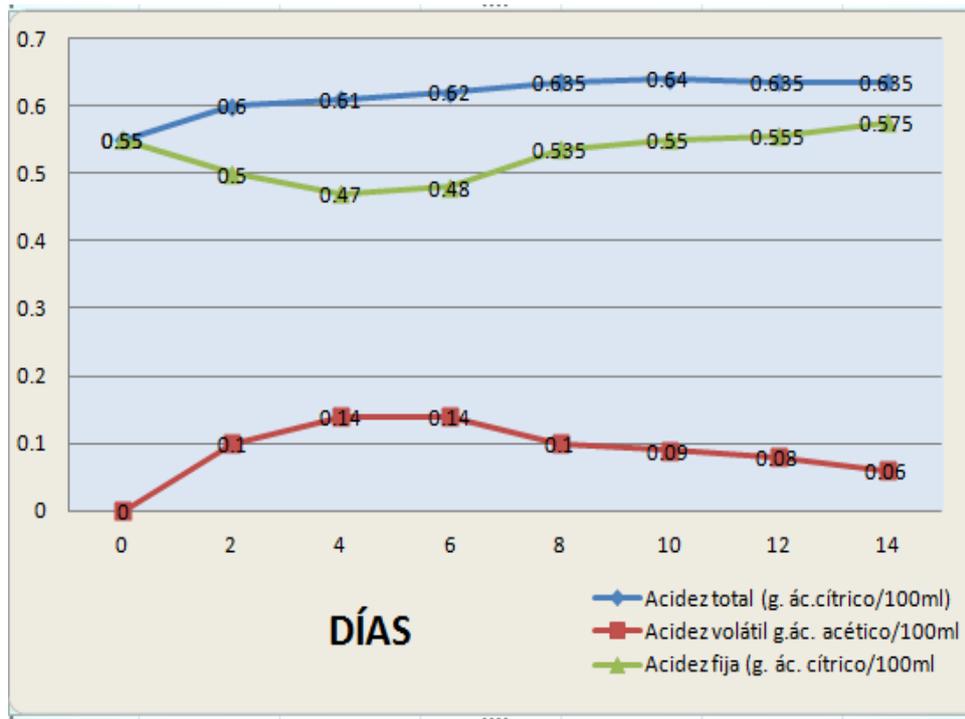


Figura 8 Variación de la acidez total, de la acidez volátil y de la acidez fija durante la fermentación.

Cuadro 47 Valoración de la densidad y grados alcohólicos del vino de tumbo serrano durante la fermentación.

Evaluación (días)	°Gl Alcohólicos (20 °C)	Densidad (g/cc)
0	-----	1.090
2	1.0	1.090
4	3.0	1.070
6	6.0	1.050
8	9.0	1.030
10	11.0	1.020
12	11.5	1.015
14	12.0	1.012

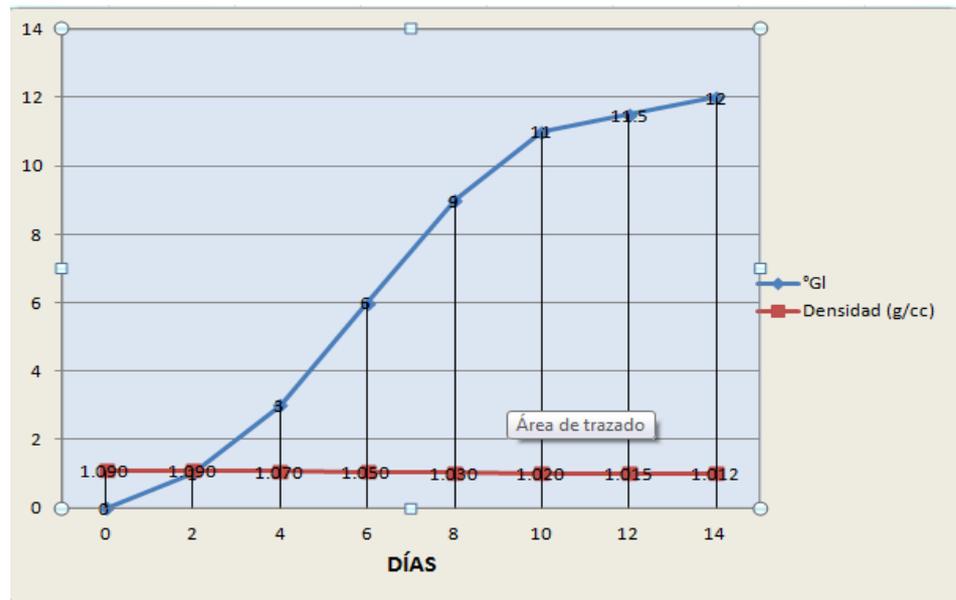


Figura 9 Variación de los grados alcohólicos y densidad durante la fermentación.

4.3.2. Análisis durante su almacenamiento

Los análisis realizados durante el almacenamiento del vino obtenido con los parámetros óptimos fueron: variación del pH, acidez volátil, acidez total y acidez fija.

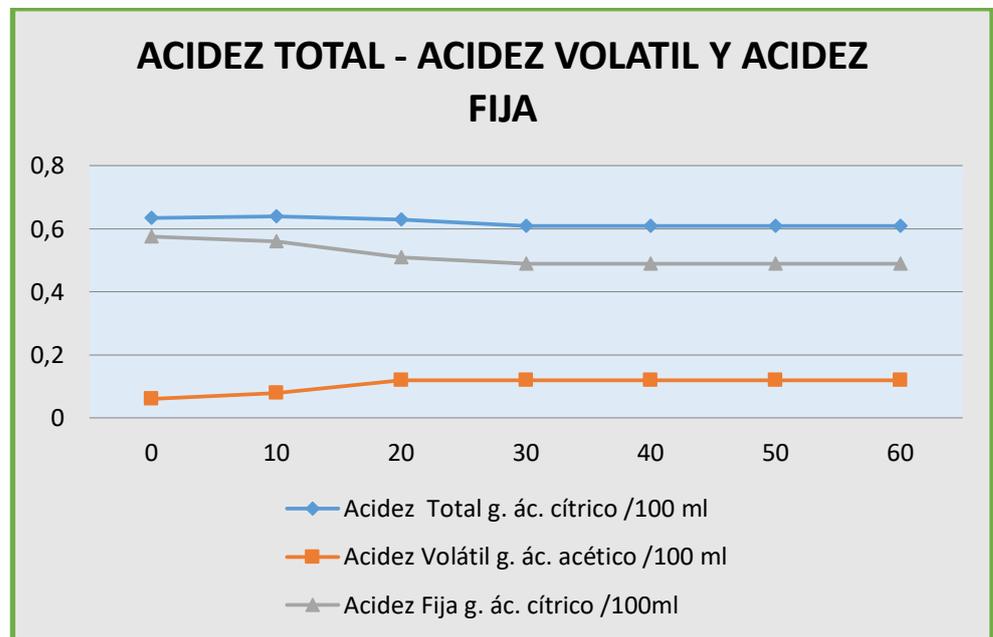


Figura 10 Variación de la acidez total, de la acidez volátil y de la acidez fija durante el almacenamiento.

4.4. Grado de aceptabilidad del vino de tumbo serrano en Huánuco, Amarilis y Pillco marca

A nivel local, la región Huánuco, asoma al mercado con productos alternativos y dentro de ello se encuentra el vino a base de frutas como alternativa de negocio.

En este contexto, el presente estudio de mercado sobre la viabilidad de incursionar en el mercado local con la oferta del producto: Vino de tumbo serrano, el cual ayudará en una acertada toma de decisión.

El presente estudio refleja la preferencia del consumo de vino, y las posibilidades de poder incursionar vino de tumbo serrano en la ciudad de Huánuco, Amarilis y Pillco Marca.

4.4.1. Determinación del tamaño de la muestra

Población del distrito de Huánuco, Amarilis y Pillco Marca

Cuadro 488 Población del distrito de Huánuco

Nivel de educación	Hombre	Mujer	Total
Sin nivel	3004	3255	6259
Educación Inicial	763	826	1589
Primaria completa	9288	10061	19349
Secundaria Completa	10712	11604	22316
Superior no Univ. Incompleta	1400	1517	2917
Superior no Univ. Completa	1726	1869	3595
Superior Univ. Incompleta	2998	3248	6246
Superior Univ. Completa	4055	4393	8448
Total	33945	36774	70719

Fuente: Instituto Nacional de Estadística INEI -2007

Cuadro 49. Población del distrito de Amarilis

Nivel de educación	Hombre	Mujer	Total
Sin nivel	3230	3499	6729
Educación Inicial	684	742	1426
Primaria completa	8912	9655	18567
Secundaria Completa	9705	10513	20218
Superior no Univ. Incompleta	1332	1444	2776
Superior no Univ. Completa	1519	1646	3165
Superior Univ. Incompleta	2228	2413	4641
Superior Univ. Completa	3043	3297	6340
Total	30654	33208	63862

Fuente: Instituto Nacional de Estadística INEI -2007

Cuadro 50 Población del distrito de Pillco Marca

Nivel de educación	Hombre	Mujer	Total
Sin nivel	1140	1095	2235
Educación Inicial	269	258	527
Primaria completa	3492	3355	6847
Secundaria Completa	3907	3754	7661
Superior no Univ. Incompleta	412	396	808
Superior no Univ. Completa	477	458	935
Superior Univ. Incompleta	951	913	1864
Superior Univ. Completa	881	847	1728
Total	11529	11076	22605

Fuente: Instituto Nacional de Estadística INEI -2007

4.4.2. Población potencial del distrito de Huánuco, Amarilis y Pillco Marca a considerarse en el estudio de mercado

La población potencial fue integrada por personas con nivel de educación superior que laboran en instituciones públicas y privadas en la ciudad de Huánuco, Amarilis y Pillco Marca:

Cuadro 51 Distribución según ocupación del distrito de Huánuco.

Ocupación	Total
Miembros poder ejecutivo y legislativo.	97
Profesionales científicos e intelectuales	5015
Técnicos de nivel medio y trabajador asimilados	1812
Jefes y empleados de oficina	1589
Trabajadores de servicios personales y vendedores	6606
Trabajador calificados agropecuarios y pesqueros	947
Obrero y operarios de minas, industrias manufactureras y otros	2106
Obreros de construcción	3160
Trabajadores no calificados	6088
Otras ocupaciones	629
Total	28049

Fuente: Instituto Nacional de Estadística INEI -2007

Cuadro 52 Distribución según ocupación del distrito de Amarilis

Distrito: Amarilis	Total
Miembros poder ejecutivo y legislativo.	58
Profesionales científicos e intelectuales	3978
Técnicos de nivel medio y trabajador asimilados	1250
Jefes y empleados de oficina	1098
Trabajadores de servicios personales y vendedores	4519
Trabajador calificados agropecuarios y pesqueros	1502
Obrero y operarios de minas, industrias manufactureras y otros	1961
Obreros de construcción	3376
Trabajadores no calificados	5600
Otras ocupaciones	616
Total	23958

Fuente: Instituto Nacional de Estadística INEI -2007

Cuadro 53. Distribución según ocupación del distrito de Pillco Marca

Distrito: Pillco Marca	Total
Miembros poder ejecutivo y legislativo.	20
Profesionales científicos e intelectuales	1133
Técnicos de nivel medio y trabajador asimilados	326
Jefes y empleados de oficina	299
Trabajadores de servicios personales y vendedores	1287
Trabajador calificados agropecuarios y pesqueros	584
Obrero y operarios de minas, industrias manufactureras y otros	1006
Obreros de construcción	1449
Trabajadores no calificados	1824
Otras ocupaciones	116
Total	8044

Fuente: Instituto Nacional de Estadística INEI -2007

4.4.3. Segmentación de la población potencial consumidora de vino

Cuadro 54 Segmentación de la población potencial consumidora de vino

OCUPACIÓN	Distrito Huánuco	Distrito Amarilis	Distrito Pilco Marca	TOTAL
Miembros poder ejecutivo y legislativo.	97	58	20	175
Profesionales científicos e intelectuales	5015	3978	1133	10126
Técnicos de nivel medio y trabajador asimilados	1812	1250	326	3388
Jefes y empleados de oficina	1589	1098	299	2986
Trabajador calificados agropecuarios y pesqueros	947	1502	584	3033
TOTAL	9460	7886	2362	19708

4.4.4. Cálculo del número de muestras a ser consideradas para las encuestas.

De los datos mencionados consideramos lo siguiente:

$$N = 19708$$

$$NC = 95\%$$

$$E = 5\%$$

$$P = 50\%$$

$$Z = 1.96$$

$$n = \frac{P(1-p)}{(E^2/Z^2) + p(1-p)/N}$$

Reemplazando, los valores en la fórmula:

$$n = \frac{0.50(1-0.50)}{(0.05^2/1.96^2) + 0.5(1-0.5)/19708} = 376.8 = 377$$

4.5. Selección de la muestra

En la selección de la muestra se aplicó el método probabilístico de estratificación. Por lo que se desarrolló una lista de instituciones públicas y privadas más representativas que se encuentran instalados en la ciudad de Huánuco, Amarilis y Pillco Marca de acuerdo al siguiente cuadro:

Cuadro 55 Lista de instituciones consideradas para obtener la muestra

Nº	INSTITUCIONES	Nº DE TRABAJADORES POR PLANILLA Y CAS	% DE ESTRATIFICACIÓN	Nº DE ENCUESTAS A REALIZAR POR CADA INSTITUCIÓN
1	GOBIERNO REGIONAL	350	13.53	51
2	MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUÁNUCO	253	9.78	37
3	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PILLCOMARCA	60	2.32	9
4	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AMARILIS	80	3.09	12
5	DIRECCIÓN DE LA PRODUCCIÓN	16	0.62	2
6	DIRECCION REGIONAL DE COMERCIO EXTERIOR Y TURISMO	9	0.35	1
7	DIRECCIÓN DE SALUD	8	0.31	1
8	DIRECCIÓN DE TRABAJO	15	0.58	2
9	DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN	94	3.63	14
10	DIRECCIÓN TRANSPORTES	8	0.31	1
11	DIRECCIÓN DE ENERGÍA Y MINA	8	0.31	1
12	DIRECCIÓN DE AGRICULTURA	178	6.88	26
13	DIRECCIÓN DE VIVIENDA, CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO	8	0.31	1

14	UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN	580	22.42	85
15	INEI	30	1.16	4
16	UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO	138	5.33	20
17	UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS	26	1.01	4
18	IESTPAPARICIO POMARES	52	2.01	8
19	JUNTOS	90	3.48	13
20	FONCODES	11	0.43	2
21	QALIWARMA	40	1.55	6
22	SUNAT	38	1.47	6
23	CÁMARA COMERCIO	16	0.62	2
24	SEDA HUÁNUCO	60	2.32	9
25	TELEFÓNICA	38	1.47	6
26	ELECTROCENTRO	28	1.08	4
27	BANCO LA NACIÓN	34	1.31	5
28	BANCO CONTINENTAL	30	1.16	4
29	BANCO DE CRÉDITO	51	1.97	7
30	ASTECA	8	0.31	1
31	EDIFICAR	28	1.08	4
32	SCOTIABANK	40	1.55	6
33	CAJA HUANCAYO	16	0.62	2
34	COOPERATIVA SAN FRANCISCO	40	1.55	6
35	SENATI	22	0.85	3
36	CARITAS	19	0.73	3
37	TIENDAS EFE	20	0.77	3
38	CURACAO	25	0.97	4
39	CARSA	20	0.77	3
TOTAL		2587	100	377

4.5.1. Análisis de los resultados

Cuadro 56 Nivel de ingreso promedio/mes

¿Cuánto es su ingreso en promedio al mes?		%
a) S/. 850 a 1500	118	31.3
b) S/. 1501a S/.1700	55	14.6
c) S/.1701 a 2000	110	29.2
d) S/.2000 a más.	94	24.9
TOTAL	377	100.0

Cuadro 57 Consumo de vino

¿Consume usted vino?		%
Si	370	98.1
No	7	1.9
TOTAL	377	100.0

Cuadro 58 Frecuencia de consumo de vino

¿Con qué frecuencia consume vino?		%
Interdiario	42	11
Semanal	43	12
Mensual	164	44
Otros	121	33
TOTAL	370	100.0

Cuadro 59. Lugares de compra de vino

¿Dónde lo compra generalmente?		%
Bodegas	72	20.2
Supermercado	129	35.0
Mercado	36	9.5
Licorerías	133	35.3
Otros	0	0.0
TOTAL	370	100.0

Cuadro 60 Origen de preferencia de los vinos

¿De qué origen prefiere los vinos que habitualmente consume?		%
Nacional	337	91.2
Local	4	1.1
Importado	29	7.7
TOTAL	370	100.0

Cuadro 61 Vinos de preferencia en la ciudad de Huánuco, Amarils y Pillcomarca

¿Qué marca de vinos es su preferida?		%
Tabernerero	39	10.3
Santiago queirolo	241	64.5
Tacama	82	23.1
Grimaldi	0	0.0
Otros	8	2.1
TOTAL	370	100.0

Cuadro 62 Nivel de novedad del vino de tumbo serrano

¿Ha escuchado hablar de vino de tumbo serrano?		%
Si	0	0.0
No	370	100.0
TOTAL	370	100.0

Cuadro 63. Nivel de agrado del vino de tumbo serrano

¿Después de degustar el vino de tumbo serrano que le pareció?		%
Es de su agrado	368	99.5
No es de su agrado	2	0.5
TOTAL	370	100.0

Cuadro 64 Nivel de aceptación del vino de tumbo serrano

¿Si se oferta vino de tumbo serrano; estaría dispuesto a comprarlo? (<i>Si marca NO culmina la encuesta</i>)		%
Si	368	100
No	2	0
TOTAL	370	100.0

Cuadro 65 Disposición a pagar por el vino de tumbo serrano

¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por una presentación de 750 ml?		%
Entre 12 y 15 soles	270	72.9
Entre 15 y 18 soles	77	20.7
Otro precio	23	6.4
TOTAL	368	100.0

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

5.1. Caracterización de la materia prima

5.1.1. Características físicas

Las características físicas del fruto del tumbo serrano *Passiflora mollisima*, tuvieron como resultados los promedios de 90 g, 61.0 mm y 74.0 mm en su peso, diámetro y longitud respectivamente.

Ante este resultado Kunth (1988) menciona que el fruto de la *Passiflora mollisima* es una baya oblonga, con pericarpio blando, de color amarillo al madurar, de 6 a 15 cm de largo por 3,5 a 5 cm de diámetro y un peso entre 100 a 180 g.

Con resultados aproximados Esquerre et al (2014) considera que el Fruto en baya, de oblongo-ovado a elipsoidal, posee de 6-11 cm de largo por 3-4,5 cm, de diámetro, en estado maduro, carnosos. (Esquerre et al, 2014)

Comparando los resultados obtenidos por las muestras, estas se ubican dentro de un nivel aceptable en cuestión de la longitud y el diámetro; sin embargo en el peso, el fruto se encuentra por debajo de una posible comercialización en fruta fresca.

5.1.2. Cuantificación de las partes del fruto

Las muestras arrojaron un promedio de 9.6 g, 34.5 g y 21.2 g referentes al peso de la semilla, cáscara y pulpa respectivamente. Dichos pesos a la vez representan para la pulpa un 53.4 %, la cáscara 35.16% y para las semillas 11.44% en función al peso total.

Reina (1995) en su Manual de Manejo Postcosecha y evaluación de la calidad de curuba pasiflora mollisima que se comercializa en la ciudad de Neiva, refiere que las semillas de la *Passiflora mollisima* fueron recolectadas a partir de frutos maduros de edad entre 115 y 125 días después de floración sin aparentes daños mecánicos y libres de enfermedades que, en relación al fruto, representan un 10% al 15% del peso total, la cáscara de 35% al 40% mientras que la pulpa representa un 45% al 55%.

Los resultados obtenidos frente a este criterio, se encuentran dentro del rango propuesto por el autor.

5.1.3. Análisis químico proximal

Los resultados obtenidos en la investigación respecto al análisis químico proximal fueron: humedad 93%, proteína 0.85%, fibra 0.30%, ceniza 0.25 %, grasa 0.10% y carbohidratos 5.50%.

Otero (1984), en función a la *Passiflora mollisima* señala que en el contenido de agua 92 g, calorías 25 g, carbohidratos 6.30 g, fibra 0.30 g, grasa total 0.10 g, proteínas 0.60 g, calcio 4 mg, fósforo 20 mg, ceniza 0.7 g, hierro 0.4 g, riovflavina 0.03 g, niacina 2.5 mg y ácido ascórbico 70 g

5.2. Parámetros tecnológicos óptimos para la obtención de vino a partir del tumbo serrano

5.2.1. Descenso de los °Brix

Según los valores del ANVA y al nivel del 1% de probabilidad existe efectos altamente significativos del factor A (dilución), del factor B (pH) y del factor C (°Brix). Al nivel de 5%, y existe efectos significativos en la interacción AC (Dilución * °Brix).

Factor A (dilución)

El nivel a_1 (dilución 1:1), tiene mayor efecto en la velocidad de fermentación en la elaboración de vino de tumbo serrano.

Vogt (1982) indica que la velocidad de la fermentación en todo momento depende del tipo de mosto que a su vez está condicionado por la variedad de la fruta, el estado de la maduración, la riqueza en azúcares y otros nutrientes, estado sanitario, presencia de residuos de pesticidas o de otro tipo de inhibidores.

Por lo indicado, el factor que influyó en la velocidad de fermentación es la cantidad de nutrientes presentes en cada solución, En el nivel a_1 (dilución 1:1), al haber mayor proporción de frutas que las demás soluciones, se encuentra mayor cantidad de nutrientes propiamente del tumbo serrano.

Los resultados, obtenidos en el presente trabajo de investigación demuestran que la dilución que tuvo mayor efecto en la velocidad de fermentación es el nivel a_1 (dilución 1:1), para elaborar vino de tumbo serrano.

Factor B (pH):

El nivel b_1 (pH = 3.5), tiene mayor efecto en la velocidad de fermentación en la elaboración de vino de tumbo serrano y es diferente estadísticamente según la prueba de TUKEY al 5% que los demás niveles.

Moreno (1983) manifiesta que un pH demasiado bajo es hostil para el desarrollo de las levaduras fermentativas y un pH demasiado alto hace que se desarrollen microorganismos ajenos a la levadura torciendo la fermentación. El pH óptimo se encuentra dentro del rango de 3.5 – 4.5.

Los resultados, obtenidos en el presente trabajo de investigación demuestran que el pH que tuvo mayor efecto en la velocidad de fermentación es el nivel b_1 (pH = 3.5) para elaborar el vino de tumbo serrano.

Factor C (°Brix)

El nivel c_1 (°Brix = 24), tiene mayor efecto en la velocidad de fermentación en la elaboración de vino de tumbo serrano.

Bremomd (1986) indica que las levaduras vinícolas, tienen una humedad de 70%, siendo recomendable que el medio de fermentación tenga menos de 30% de sólidos totales, para evitar que se dé el proceso de ósmosis entre la levadura y el medio de fermentación.

Los resultados obtenidos en la investigación demuestran que el °Brix que tuvo mayor efecto en la velocidad de fermentación es el nivel b_1 (°Brix = 24) para elaborar el vino de tumbo serrano.

Interacción AC (Dilución * °Brix):

El nivel a_1c_1 (dilución 1:1, 24 °Brix), tiene mayor efecto en la velocidad de fermentación en la elaboración de vino tumbo serrano.

Los resultados, obtenidos en el presente trabajo de investigación demuestran que a una dilución 1:1 y 24 °Brix tiene mayor efecto en la velocidad de fermentación para elaborar el vino de tumbo serrano.

Interacción ABC (Dilución * pH * °Brix):

El tratamiento $a_1b_1c_1$ (dilución 1:1, 24 °Brix y 3.5 de pH), tiene mayor efecto en la velocidad de fermentación que los demás niveles en la elaboración del vino de tumbo serrano.

5.2.2. Acidez volátil

Según los valores del ANVA y al nivel del 1% de probabilidad, existe efectos del factor A (dilución), del factor B (pH), del factor C (°Brix) y de la interacción AB (Dilución * pH) con respecto a la producción de acidez volátil.

Factor A (dilución)

El nivel a_3 (dilución 1:3), presenta menor cantidad de ácidos volátiles (0.128 g. de ácido acético/100 ml).

Hashizume (1983) menciona que los ácidos volátiles se forman durante la fermentación en cantidades pequeñas por procesos puramente químicos a partir del acetaldehído y durante la etapa de la fermentación tumultuosa. Los vinos con menor contenido de ácido volátil son más considerados en la industria vinícola.

El resultado obtenido en la investigación demuestra que el nivel a_3 (dilución 1:3), tiene menor producción de ácidos volátiles en la elaboración del vino de tumbo serrano.

Factor B (pH):

El nivel b_1 (pH = 3.5) presenta menor producción de ácido acético (0.134 g. de ácido acético/100 ml).

Moreno (1983) manifiesta que un pH demasiado alto hace que se desarrollen microorganismos ajenos a la levadura torciendo la fermentación, por lo que se produce cantidades altas de ácido acético.

Estos resultados demuestran que el nivel b_1 (pH = 3.5), tiene menor producción de ácidos volátiles en la elaboración de vino de tumbo serrano.

Factor C (°Brix)

El nivel c_1 (°Brix 24) presenta un promedio de menor cantidad en la producción de ácidos volátiles (0.134 g. de ácido acético/100 ml).

Bremomd (1986) indica que es recomendable que el medio de fermentación tenga menos de 30% de sólidos totales, para evitar que se dé el proceso de ósmosis entre la levadura y el medio de fermentación. Sin embargo, existen levaduras que se desarrollan a concentraciones superiores a 30% pero tuercen la fermentación creando concentraciones altas de ácido acético.

Los resultados en la investigación demuestran que el nivel c_1 ($^{\circ}\text{Brix} = 24$), tiene menor efecto en la producción de ácidos volátiles en la elaboración de vino de tumbo serrano.

Interacción AB (dilución * pH):

El nivel a_3b_1 (dilución 1:3, 24 $^{\circ}\text{Brix}$) presenta menor cantidad en la producción de ácidos volátiles expresados en g. de ácido acético/100 ml.

Estos resultados demuestran que el nivel a_3b_1 (dilución 1:3, 24 $^{\circ}\text{Brix}$), tiene menor efecto en la producción de ácidos volátiles en la elaboración de vino de tumbo serrano.

Interacción ABC (Dilución * pH * $^{\circ}\text{Brix}$):

Los niveles $a_3b_1c_1$ representan un menor efecto en la producción de acidez volátil (0.117 g. de ácido acético/100 ml).

Este resultado demuestra que a una dilución de 1:3, 24 $^{\circ}\text{Brix}$ y 3.5 de pH, se tienen menor efecto en la producción de acidez volátil en la elaboración del vino de tumbo serrano.

5.2.3. Grados alcohólicos

Al nivel del 1% de probabilidad existe efectos significativos del factor A (dilución), del factor B (pH) y del factor C (°Brix) con respecto a los grados alcohólicos.

Factor A (dilución)

El nivel a_3 (dilución 1:3), presenta mayor cantidad en la producción de alcohol.

Hashizume (1983) indica que la producción de alcohol, durante la fermentación es directamente proporcional al contenido de azúcar y un medio favorable para el normal proceso de conversión del azúcar a alcohol.

Estos resultados demuestran que la dilución 1:3, tiene mayor efecto en la producción de alcohol que los demás niveles en la elaboración del vino de tumbo serrano.

Factor B (pH):

El nivel b_1 (pH = 3.5), presenta mayor cantidad de producción de alcohol (12.14 grados alcohólicos).

Moreno (1983) manifiesta que un pH demasiado alto hace que se desarrollen microorganismos ajenos a la levadura torciendo la fermentación, por lo que se produce cantidades altas de ácido acético y la capacidad de conversión de alcohol disminuye.

Estos resultados en la investigación, demuestran que el nivel b_1 (pH = 3.5), tiene mayor efecto en la producción de alcohol que los demás niveles en la elaboración del vino de tumbo serrano.

Factor C (°BRIX)

El nivel C₁ (24 °Brix), presenta mayor cantidad de producción de alcohol (11.67 grados alcohólicos).

Estos resultados demuestran que el nivel C₁ (24 °Brix), tiene mayor efecto en la producción de alcohol en la elaboración del vino de tumbo serrano.

Interacción ABC (dilución * pH * °Brix):

La combinación de los niveles a₃b₁c₁ representa mayor producción de alcohol (13.133 grados alcohólicos).

Este resultado demuestra que a una dilución de 1:3, 24 °Brix y 3.5 de pH, se tiene mayor efecto en la producción de alcohol en la elaboración del vino de tumbo serrano.

5.2.4. Atributo sabor

Según los valores del ANVA y al nivel del 1% de probabilidad existe efectos significativos del factor A (dilución) y del factor B (pH) con respecto al atributo sabor de los tratamientos en estudio.

Factor A (dilución)

El nivel a₃ (dilución 1:3) presenta mayor efecto en el atributo sabor de los tratamientos en estudio, obteniéndose el valor de 5.71 (aceptable), siendo diferente que la dilución 1:1 y 1:2, según la prueba de TUKEY al 5%.

Estos resultados demuestran que la dilución 1:3 tiene mayor efecto para el atributo sabor en la elaboración del vino de tumbo serrano.

Factor B (pH):

El nivel b_1 (pH = 3.5) presenta mayor efecto en el atributo sabor de los tratamientos en estudio, obteniéndose el valor de 5.91 (aceptable), siendo diferente que el nivel b_3 (pH = 4.5) y b_2 (pH = 4.0), según la prueba de TUKEY al 5%.

Estos resultados demuestran que el pH de 3.5 tiene mayor efecto para el atributo sabor en la elaboración del vino de tumbo serrano.

Interacción ABC (dilución * pH * °Brix):

La combinación de los niveles $a_3b_1c_1$ representa mayor promedio en la calificación del atributo sabor 7.07 (Muy bueno).

Este resultado demuestra que a una dilución de 1:3, 24 °Brix y a 3.5 de pH, se tiene mayor efecto en el atributo sabor en la elaboración del vino de tumbo serrano.

5.2.5. Atributo aroma y bouquet

Existe efectos del factor A (dilución) y del factor B (pH) con respecto al atributo aroma y bouquet.

Factor A (dilución)

El nivel a_3 (dilución 1:3) presenta mayor efecto en el atributo aroma y bouquet de los tratamientos en estudio, obteniéndose el valor de 3.74 (aceptable).

Estos resultados obtenidos en la investigación, demuestran que la dilución 1:3 tiene mayor efecto para el atributo aroma y bouquet en la elaboración de del vino de tumbo serrano.

Factor B (pH):

El nivel b_1 (pH = 3.5) presenta mayor efecto en el atributo aroma y bouquet de los tratamientos en estudio, obteniéndose el valor de 3.89 (aceptable).

Estos resultados demuestran que el pH 3.5 tiene mayor efecto para el atributo aroma y bouquet en la elaboración del vino de tumbo serrano.

Interacción ABC (dilución * pH * °Brix):

La combinación de los niveles $a_3b_1c_1$ representa mayor promedio en la calificación del atributo aroma y bouquet 4.53 (bueno).

Este resultado demuestra que a una dilución de 1:3, 24 °Brix y a 3.5 de pH, se tiene mayor efecto en el atributo aroma y bouquet en la elaboración del vino de tumbo serrano.

5.2.4. Atributo color

Según los valores del ANVA y al nivel de 1% de probabilidad que existe efectos del factor A (dilución), del factor B (pH) y de la interacción AB (dilución * pH) con respecto al atributo color de los tratamientos en estudio.

Factor A (dilución)

El nivel a_3 (dilución 1:3) presenta mayor efecto en el atributo color de los tratamientos en estudio, obteniéndose el valor de 4.18 (bueno).

Estos resultados obtenidos en la presente investigación, demuestran que la dilución 1:3 tiene mayor efecto en el atributo color en la elaboración del vino de tumbo serrano.

Factor B (pH):

El nivel b_1 (pH = 3.5) presenta mayor efecto en el atributo color de los tratamientos en estudio, obteniéndose el valor de 4.86 (bueno).

Estos resultados demuestran que el pH 3.5 tiene mayor efecto en el atributo color en la elaboración del vino de tumbo serrano.

Factor A*B (dilución * pH):

El nivel a_3b_1 (dilución 1:3, pH 3.5) presenta mayor efecto en el atributo color, obteniéndose el valor de 5.533 (muy bueno), siendo estadística mente mayor y diferente que los demás niveles según la prueba de TUKEY al 5%.

Estos resultados demuestran que el nivel a_3b_1 (dilución 1:3, pH 3.5), tiene mayor efecto en el atributo color, en la elaboración del vino de tumbo serrano.

Interacción ABC (dilución * pH * °Brix):

La combinación de los niveles $a_3b_1c_1$ representa mayor promedio en la calificación del atributo color 5.60 (muy bueno).

Este resultado demuestra que a una dilución de 1:3, 24 °Brix y a 3.5 de pH, se tiene mayor efecto en el atributo color en la elaboración de del vino de tumbo serrano

5.3. Evaluación fisicoquímico del tumbo serrano obtenido con los parámetros óptimos

5.3.1. Análisis durante la fermentación

Variación del °Brix.

Los °Brix durante los dos primeros días de la fermentación presenta una ligera variación (6.26% del total de los °Brix consumidos), del segundo al octavo día se observa que los °Brix desciende de 23 a 13, consumiéndose el 66.67%, del octavo al día catorce la velocidad del consumo de los °Brix disminuye, sólo consumiéndose de 13 a 9 °Brix equivalente a un 26.67%.

Vogt (1982), indica que la sulfuración del mosto retrasa algunos días la fermentación dependiendo de la intensidad del sulfurado, a la vez indica que luego del retraso de la fermentación el consumo de los °Brix es rápido hasta que el alcohol comience a ascender.

De esta manera los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación concuerdan con el mencionado autor.

Variación de la temperatura

En cuanto a la temperatura, de acuerdo a los resultados obtenidos se observa que el primer día desciende de 35 a 20°C, del día 1 al día 3 se observa una pequeña variación de 20 a 22°C, del tercer al séptimo día la temperatura asciende de 22 a 27°C del séptimo al día catorce la temperatura desciende de 27 a 21.5°C

Vogt (1982), indica que la temperatura es un factor de influencia decisiva para las manifestaciones y actividades de la levadura, la temperatura más adecuada para la reproducción y la fermentación de las levaduras es de 22 a 27°C. Cuando la temperatura sube a 40°C las levaduras dejan de crecer y de reproducirse, en lo que respecta a un vino las levaduras comienzan a morir cuando se alcanzan los 45 a 55°C mientras que en el mosto mueren a 65°C.

Moreno (1983), manifiesta que la transferencia de azúcar a alcohol es exotérmica y por lo tanto una mayor degradación de azúcar producirá un incremento de la temperatura.

El descenso de la temperatura el primer día (de 35 a 20°C), se debe a la nivelación de la temperatura de fermentación con el medio ambiente.

Variación del pH

De acuerdo a los resultados de la variación del pH durante la fermentación del mosto se puede observar que: el pH permanece sin variación los primeros 24 horas de la fermentación del mosto, del día uno al día sexto el pH desciende de 3.5 a 2.70, del día sexto al día séptimo permanece constante, del día séptimo al día catorce asciende de 2.70 a 3.3.

Ante ello Moreno (1983) menciona que durante la fermentación el pH cambia debido a una ligera acidificación del mosto por la acción de la fermentación.

Vogt (1982) indica que el pH de los mostos en fermentación sufre cambios ligeros por la producción y transformación de algunos ácidos, el cual es normal en todo proceso que se involucra reacciones químicas.

Variación de la acidez total

La acidez total durante los dos primeros días tiene una pequeña variación de 0.550 a 0.600 (g. ác. cítrico/100 ml), del segundo día hasta el día décimo aumenta la velocidad de la variación 0.600 a 0.640 (g. ác. cítrico/100 ml), del día 10 hasta el final de la fermentación (día catorce) se puede observar que hay una variación de forma descendente de 0.640 a 0.635 (g. ác. cítrico/100 ml).

Vogt (1982), manifiesta que el aumento de acidez total durante la fermentación se debe al ácido succínico, este ácido esta aparentado con el ácido málico y el ácido tartárico, cristaliza en columnas monoclinicas, es soluble en agua y en alcohol y es de sabor fuertemente ácido, durante la fermentación se forma de 0.6 a 1 g/l. de ácido succínico.

Variación de la acidez fija

La acidez fija desciende los cuatro primeros días de la fermentación de 0.550 a 0.470 (g. ác. cítrico/100 ml), del cuarto día hasta que culmine la fermentación la acidez fija asciende desde 0.470 a 0.575 (g. ác. cítrico/100 ml).

Moreno (1983) manifiesta que, durante la fermentación, la acidez fija debe de tener un ligero aumento, o al menos permanecer constante; si esta acidez desciende es un indicador que se ha desarrollado demasiados ácidos volátiles que es un defecto en el vino.

Variación de la acidez volátil

En cuanto a la acidez volátil se observa que sólo los cuatro primeros días asciende hasta 0.14 (g. ác acético/100 ml) teniendo la mayor variación los dos primeros días de la fermentación, del cuarto día hasta el día catorce se puede observar que la acidez volátil tiene una ligera variación en forma descendente de 0.14 a 0.06 (g. ác acético/100 ml).

Hashizume (1983), indica que los ácidos volátiles se forman durante la fermentación en cantidades pequeñas por procesos puramente químicos a partir del acetaldehído y durante la etapa de la fermentación tumultuosa. Si la acidez volátil de los vinos blancos es superior a 0.06 g/100 ml y de los vinos tintos a 0.12 g/100 ml. hay que suponer que las bacterias acéticas se han desarrollado en el vino.

Variación de los grados alcohólicos

Del día dos hasta el día 10, los grados alcohólicos alcanzan 11.5 °Gl correspondiente a los 91.67% del alcohol total producido, del día décimo al día catorce, la producción de los grados alcohólicos disminuye produciéndose tan solo 1 °Gl (de 11 a 12 Gl).

Vogt (1982) manifiesta que los grados alcohólicos aumentan conforme disminuyen los sólidos solubles. Cuanto más disminuye los sólidos solubles hay mayor producción de alcohol.

Variación de la densidad

En cuanto a la densidad durante los dos primeros días no hay variación, del segundo al décimo día la densidad desciende rápidamente desde 1.090 hasta 1.020 g/cm³ correspondiente al 89.74% del total de la densidad que descendió durante la fermentación, del décimo día hasta el día catorce sólo se observa un pequeño descenso de 0.8%

Estos resultados concuerdan con lo mencionado por Bremomd (1986), y Vogt (1982), quienes señalan que cuando el mosto se pone a fermentar, su peso específico desciende a medida que desciende la graduación glucométrica del mosto en fermentación.

5.3.2. Análisis durante su almacenamiento

Variación de la acidez total

La acidez total durante los 10 primeros días tiene un ligero aumento de 0.635 – 0.640 g. ác. cítrico/100 ml, del día 10 al día 30 desciende de 0.640 – 0.610 g. ác. cítrico/100 ml, del día 30 para adelante permanece constante.

Bremomd (1986) indica que la desacidificación del vino durante su almacenamiento se lleva a cabo por la fermentación maloláctica, las bacterias convierten el ácido málico (potente) en ácido láctico (suave) el vino resultante está más pulido y es más

suave, tras la fermentación maloláctica el vino se tornará más estable. En otras palabras, la fermentación maloláctica rebaja la acidez total del vino.

Vogt (1982) manifiesta que es un hecho bien sabido desde hace mucho tiempo que los vinos pierden cierta cantidad de ácidos durante su periodo de almacenamiento, y que por ello se suavizan. A la vez manifiesta que los responsables de esta pérdida de acidez son las bacterias lácticas y que estas bacterias atacan uno de los ácidos más importantes del vino, al ácido málico.

Variación de la acidez fija

La acidez fija desciende los 30 primeros días de 0.575 a 0.510 g. ác. cítrico/100 ml), del día 30 para adelante permanece constante.

Moreno (1983) manifiesta que durante el almacenamiento de los vinos, lo correcto es que la acidez fija permanezca constante o descienda muy marginalmente. Existe un equilibrio debido a que la acidez total desciende y la acidez volátil asciende por que la acidez fija debe permanecer constante.

Variación de la acidez volátil

En cuanto a la acidez volátil se observa que hay una pequeña variación, los 20 primeros días del almacenamiento ascendiendo de 0.06 a 0.10 (g. ác. acético/100 ml), del día 20 para adelante permanece constante.

Hashizume (1983) indica que los ácidos volátiles durante el almacenamiento del vino, permanecen constantes. Sin embargo se han registrado casos de aumentos ligeros por las reacciones químicas dadas al convertirse el ácido málico al láctico.

Moreno (1983), manifiesta que durante los primeros días del almacenamiento de los vinos, es común que la acidez volátil aumente ligeramente.

Variación del pH

El pH presenta un ligero aumento desde el inicio del almacenamiento hasta el día 50, ascendiendo de 3.30 hasta 3.55. Desde el día 50 hasta el final del almacenamiento se mantiene constante.

Hashizume (1983) menciona que el más importante de los efectos conferidos al vino durante el almacenamiento es la desacidificación, ya que el ácido málico tiene un pH mucho más bajo que el láctico. En otras palabras, durante el almacenamiento cuando se desarrolla la fermentación maloláctica el pH tiende a subir, dándole al vino un sabor más suave.

5.4. Grado de aceptabilidad del vino de tumbo serrano en la ciudad de Huánuco, Amarilis y Pillco Marca.

Nivel de ingreso promedio/mes de los encuestados

Cuadro 56 Nivel de ingreso promedio/mes

¿Cuánto es su ingreso en promedio al mes?		%
a) S/. 850 a 1500	118	31.3
b) S/. 1501a S/.1700	55	14.6
c) S/.1701 a 2000	110	29.2
d) S/.2000 a más.	94	24.9
TOTAL	377	100.0



Figura 11 Nivel de ingreso promedio/mes de los encuestados

En la figura 11 se observa que más del 75% de las personas entrevistadas tienen un ingreso promedio/mes mayor de S/.1000.00. Lo que justificaría en parte el lanzamiento del vino de tumbo serrano (750 ml) con un precio de S/. 12.00 soles a los mercados de las ciudades de Huánuco, Amarilis y Pilco Marca.

Nivel de consumo de vino de los encuestados

Cuadro 57 Consumo de vino

¿Consume usted vino?		%
Si	370	98.1
No	7	1.9
TOTAL	377	100.0

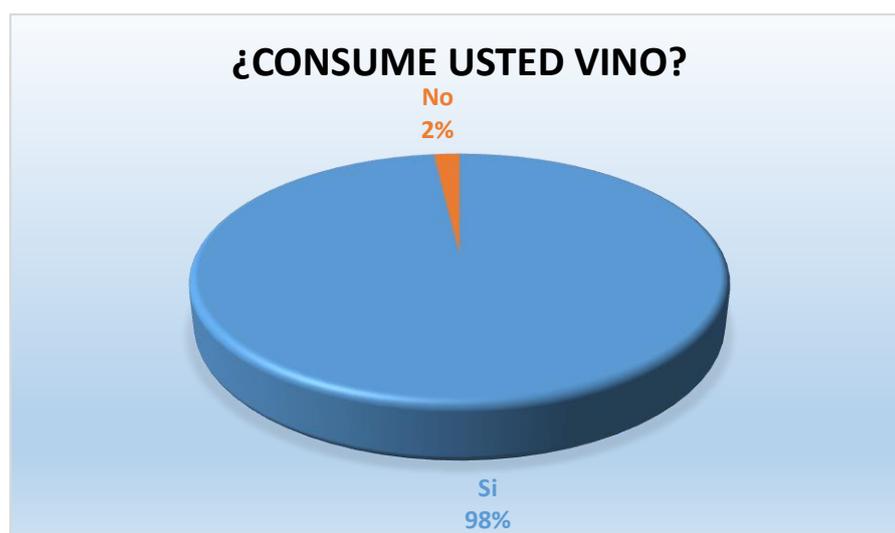


Figura 12 Nivel de consumo de vino de los encuestados

En la figura 12 se muestra el resultado del nivel de consumo de vino en la ciudad de Huánuco, Amarilis y Pillco Marca, reflejando así que casi el total del público encuestado (98%), afirma que consumen vino. Este público conformaría la demanda potencial del producto.

Frecuencia de consumo de vino

Cuadro 58 Frecuencia de consumo de vino

¿Con qué frecuencia consume vino?		%
Interdiario	42	11
Semanal	43	12
Mensual	164	44
Otros	121	33
TOTAL	370	100.0



Figura 13 Frecuencia de consumo de vino

Como se aprecia en la figura existe un 11% de los encuestados que consumen vino interdiario y otro 11% semanalmente, lo que demuestra que el público objetivo en un 22% son consumidores potenciales de vino. Estos resultados nos dan un indicio más concreto sobre la factibilidad de lanzar un vino elaborado a partir del tumbo serrano hacia el mercado local.

Mientras que un 44% de consumo mensual no deja de ser alentador, puesto que es un margen que se puede acaparar rápidamente.

Lugares que acuden a comprar vino los encuestados

Cuadro 59. Lugares de compra de vino

¿Dónde lo compra generalmente?		%
Bodegas	72	20.2
Supermercado	129	35.0
Mercado	36	9.5
Licorerías	133	35.3
Otros	0	0.0
TOTAL	370	100.0

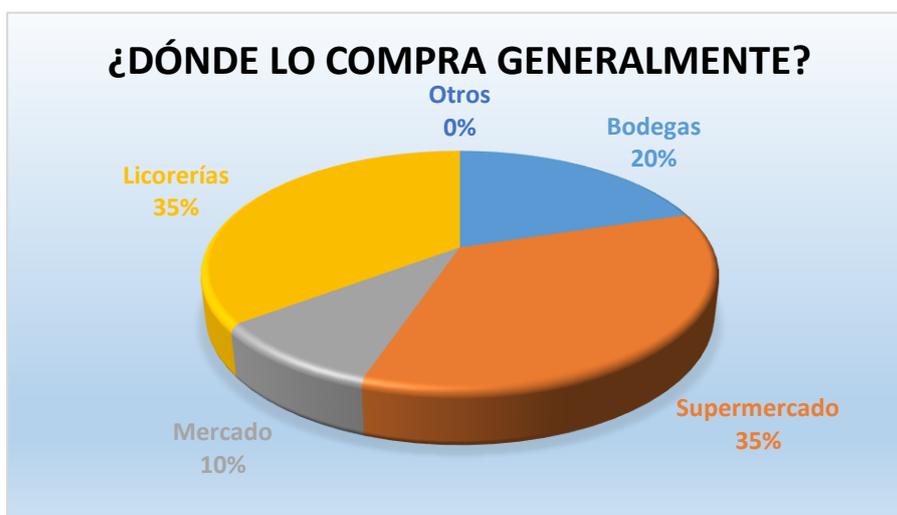


Figura 14 Lugares que acuden a comprar vino los encuestados

La figura muestra que los mayores porcentajes en donde se adquieren los vinos son en licorerías y supermercados (35% para cada uno).

Seguido se encuentra la adquisición en bodegas con un 20%. Estos datos se tomarán en cuenta al momento de establecer los canales de distribución o puntos de ventas.

Origen del vino que habitualmente consumen los encuestados

Cuadro 60 Origen de preferencia de los vinos

¿De qué origen prefiere los vinos que habitualmente consume?		%
Nacional	337	91.2
Local	4	1.1
Importado	29	7.7
TOTAL	370	100.0



Figura 15 Origen del vino que habitualmente consumen los encuestados

Se observa en la figura 15, que el 91% de los encuestados prefieren consumir vino de origen nacional, el 8% vino de origen local y solo 1% vino importado, de esto se puede decir que el mercado objetivo tienen una gran afinidad por el vino nacional y local.

Los datos mencionados son alentadores por el alto porcentaje de aceptación al producto nacional.

Vinos de preferencia en la ciudad de Huánuco, Amarilis y Pillcomarca

Cuadro 61 Vinos de preferencia en la ciudad de Huánuco, Amarilis y Pillcomarca

¿Qué marca de vinos es su preferida?		%
Tabernero	39	10.3
Santiago queirolo	241	64.5
Tacama	82	23.1
Grimaldi	0	0.0
Otros	8	2.1
TOTAL		370
		100.0



Figura 16 Vinos de preferencia en la ciudad de Huánuco, Amarilis y Pillcomarca

La figura 16, muestra la preferencia de los encuestados de la ciudad de Huánuco, Amarilis y Pillco marca, en la cual la marca Santiago Queirolo se ha posicionado fuertemente en el gusto de la población.

Nivel de novedad del vino de tumbo serrano

Cuadro 62 Nivel de novedad del vino de tumbo serrano

¿Ha escuchado hablar de vino de tumbo serrano?		%
Si	0	0.0
No	370	100.0
TOTAL	370	100.0

**Figura 17** Nivel de novedad del vino de tumbo serrano

0% de los encuestados en el mercado en estudio han escuchado hablar del vino de tumbo serrano, esto colabora para afirmar que el vino de tumbo serrano es un producto nuevo que se pretende lanzarlo al mercado de la ciudad de Huánuco, Amarilis y Pillco Marca.

Nivel de grado de aceptación del vino del vino de tumbo

Cuadro 63. Nivel de agrado del vino de tumbo serrano

¿Después de degustar el vino de tumbo serrano que le pareció?		%
Es de su agrado	368	99.5
No es de su agrado	2	0.5
TOTAL	370	100.0

**Figura 18** Nivel de grado de aceptación del vino del vino de tumbo

En la figura se observa que, el 99% de los encuestados después de degustar el vino de tumbo serrano afirmaron que: es de su agrado, esto demuestra que el producto elaborado tiene una aceptación considerable en el mercado en estudio.

Intensión de compra del vino de tumbo serrano

Cuadro 64 Nivel de aceptación del vino de tumbo serrano

¿Si se oferta vino de tumbo serrano; estaría dispuesto a comprarlo? (<i>Si marca NO culmina la encuesta</i>)		%
Si	368	99
No	2	1
TOTAL	370	100.0



Figura 19 Intensión de compra del vino de tumbo serrano

El 99% de los encuestados afirman que estarían dispuestos en comprar el vino de tumbo serrano, lo cual demuestra una vez más que el producto elaborado, en el mercado en estudio, goza de una aceptación considerable según la figura 19.

Disposición a pagar por el vino de tumbo serrano

Cuadro 65 Disposición a pagar por el vino de tumbo serrano

¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por una presentación de 750 ml?		%
Entre 12 y 15 soles	270	72.9
Entre 15 y 18 soles	76	20.7
Otro precio	22	6.4
TOTAL	368	100.0



Figura 20 Disposición a pagar por el vino de tumbo serrano

En la figura 20 se observa que el 73% de las personas encuestadas están dispuestas a comprar vino de tumbo serrano, están dispuestas a pagar entre 12 a 15 soles por cada botella de 750 ml., el 21% afirma que están dispuestos a pagar entre 15 a 18 soles y solo un 6% están dispuestos a pagar un precio mayor y menor de estos rangos. Esto demuestra que el precio normal del vino para el mercado en estudio sería de 12 a 15 soles. Confirmando que el mercado acepta pagar por el vino de tumbo serrano un precio de S/. 12.00 soles, como se plantea en el estudio.

CAPÍTULO VII

CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos del presente trabajo de investigación se ha llegado a las siguientes conclusiones:

Se determinó el nivel de aceptabilidad en la ciudad de Huánuco, Amarilis y Pillco Marca del vino de tumbo serrano elaborado con los parámetros tecnológicos óptimos, siendo este nivel favorable para la investigación. Puesto que existe un porcentaje considerable en la aceptación del vino de tumbo serrano luego de haber sido probada (99%), la intención de compra se ve reflejada en un 99% y un 73% de los encuestados indican que están dispuestos a pagar por el vino de tumbo serrano un precio de S/. 12.00 soles, como se plantea en el estudio.

Sobre las características biométricas, fisicoquímicas y químico proximal del tumbo serrano que se produce en el departamento de Huánuco, se concluye que las características físicas del fruto del tumbo serrano *Passiflora mollisima*, se ubican dentro de un nivel aceptable en cuestión de la longitud y el diámetro; sin embargo, en el peso, el fruto se encuentra por debajo de una posible comercialización en fruta fresca y la posibilidad de desarrollar un producto a base de la mencionada fruta. Siendo los resultados los promedios de 90 g, 61.0 mm y 74.0 mm en su peso, diámetro y longitud respectivamente.

Respecto a los componentes del tumbo serrano se concluyen que se encuentran dentro de un rango aceptable para su aprovechamiento. Las muestras arrojaron un promedio de 9.6 g, 34.5 g y 21.2 g referentes al peso de

la semilla, cáscara y pulpa respectivamente. Dichos pesos a la vez representan para la pulpa un 53.4 %, la cáscara 35.16% y para las semillas 11.44% en función al peso total.

De la característica químico proximal se concluyen que se encuentran dentro del rango establecido por diferentes autores, sobresaliendo su porcentaje en cuanto a la humedad.

Los parámetros tecnológicos óptimos para iniciar la fermentación en la obtención de vino a partir del tumbo serrano presentan mayor velocidad en la fermentación, menor producción de ácido acético, mayor producción de alcohol y mejores características organolépticas son. Por lo detallado se concluye que los parámetros tecnológicos óptimos son: Dilución 1.3, pH 3.5, °Brix 24.

En la presente investigación se evaluaron los cambios físico químicos durante la fermentación del vino de tumbo serrano obtenido con los parámetros tecnológicos óptimos siendo los resultados:

Los °Brix durante los dos primeros días de la fermentación presenta una ligera variación (6.26% del total de los °Brix consumidos), del segundo al octavo día se observa que los °Brix desciende de 23 a 13, consumiéndose el 66.67%, del octavo al día catorce la velocidad del consumo de los °Brix disminuye, sólo consumiéndose de 13 a 9 °Brix equivalente a un 26.67%.

En cuanto a la temperatura, de acuerdo a los resultados obtenidos se observa que el primer día desciende de 35 a 20°C, del día 1 al día 3 se observa una pequeña variación de 20 a 22°C, del tercer al séptimo día la temperatura asciende de 22 a 27°C del séptimo al día catorce la temperatura desciende de 27 a 21.5°C

El pH permanece sin variación los primeros 24 horas de la fermentación del mosto, del día uno al día sexto el pH desciende de 3.5 a 2.70, del día sexto al día séptimo permanece constante, del día séptimo al día catorce asciende de 2.70 a 3.3.

La acidez total durante los dos primeros días tiene una pequeña variación de 0.550 a 0.600 (g. ác. cítrico/100 ml), del segundo día hasta el día décimo aumenta la velocidad de la variación 0.600 a 0.640 (g. ác. cítrico/100 ml), del día 10 hasta el final de la fermentación (día catorce) se puede observar que hay una variación de forma descendente de 0.640 a 0.635 (g. ác. cítrico/100 ml).

La acidez fija desciende los cuatro primeros días de la fermentación de 0.550 a 0.470 (g. ác. cítrico/100 ml), del cuarto día hasta que culmine la fermentación la acidez fija asciende desde 0.470 a 0.575 (g. ác. cítrico/100 ml).

La acidez volátil se observa que sólo los cuatro primeros días asciende hasta 0.14 (g. ác acético/100 ml) teniendo la mayor variación los dos primeros días de la fermentación, del cuarto día hasta el día catorce se puede observar que la acidez volátil tiene una ligera variación en forma descendente de 0.14 a 0.06 (g. ác acético/100 ml).

Del segundo día al décimo día los grados alcohólicos alcanzan 11.5 °Gl correspondiente a los 91.67% del alcohol total producido, del día décimo al día catorce, la producción de los grados alcohólicos disminuye produciéndose tan solo 1 °Gl (de 11 a 12 Gl).

En la presente investigación se evaluaron los cambios físico químicos durante el almacenamiento del vino de tumbo serrano obtenido con los parámetros tecnológicos óptimos siendo los resultados:

La acidez total durante los 10 primeros días tiene un ligero aumento de 0.635 – 0.640 g. ác. cítrico/100 ml, del día 10 al día 30 desciende de 0.640 – 0.610 g. ác. cítrico/100 ml, del día 30 para adelante permanece constante.

La acidez fija desciende los 30 primeros días de 0.575 a 0.510 g. ác. cítrico/100 ml), del día 30 para adelante permanece constante.

La acidez volátil presenta una pequeña variación, los 20 primeros días del almacenamiento ascendiendo de 0.06 a 0.10 (g. ác. acético/100 ml), del día 20 para adelante permanece constante.

El pH presenta un ligero aumento desde el inicio del almacenamiento hasta el día 50, ascendiendo de 3.30 hasta 3.55. Desde el día 50 hasta el final del almacenamiento se mantiene constante.

RECOMENDACIONES

Se recomienda mediante el presente trabajo de investigación:

El desarrollo de Normas Técnicas Peruanas en donde se detallen los requisitos y parámetros en la elaboración de vino de frutas. Puesto que hasta la fecha se maneja el ICONTEC (Colombia)

A los centros de estudios universitarios y tecnológicos desarrollar investigaciones en la familia de las Passifloras, ya que la mollisima no es la única presente en nuestra región. Además de ampliar los procesos de industrialización del tumbo serrano.

A los diferentes institutos de producción realizar estudios técnicos para implementar un sistema de producción del tumbo serrano.

BIBLIOGRAFIA

Barreno, C. 2013. "Elaboración y control de calidad de vino de taxo (*Passiflora tripartita* var. *mollissima*)". Tesis Bioq. Farm. Riobamba. Ecuador. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. 95 p.

Becerra, D. 2004. "Efecto del origen del material vegetal y la edad sobre la capacidad morfogenética de dos especies de passiflora (*passiflora mollissima* h.b.k. bailey y *passiflora edulis* var. *Flavicarpa*) cultivadas in vitro". Tesis Biol. Bogotá. Colombia. Pontificia Universidad Javeriana. 177 P.

Blovin, J. y Peynard, E., Enología Práctica Conocimiento y Elaboración del Vino., 4ª ed. Madrid - España. 2003. pp 37-40

Brack, A. (1999). Diccionario Enciclopédico de Plantas Útiles del Perú. Centro de Estudios Regionales Andinos "Bartolomé de Las Casas"

BREMOND, E.1986. Técnica Moderna de Conservación de Vinos. Edit. Montesi. Barcelona. España.

BUSHELL, M. 1986. Aplicación de los Principios de Biotecnología. Edit. Acribia. Zaragoza. España

CALZADA, B. J. 1982. Métodos Estadísticos para la Investigación 3ra Edic. Lima, Perú

Cancino, G., Hodson, E. 1994. Cultivo de Tejidos y Micropropagación en "maracuyá". *Passiflora edulis* var. *flavicarpa*. Degener. Tablero –Revista del Convenio Andrés Bello. 18 (47), 81-83.

Delgado, C. 1988. El Cultivo de Curuba. Memorias. Primer Concurso Nacional de Frutales de Clima Frío. Centro Nacional Investigación Palmira. Colombia. pp 13- 30.

Esquerre, B; Rojas, C; Llatas, S; Delgado, G. El género *Passiflora* L. (*Passifloraceae*) en el departamento de Lambayeque, Perú. *Acta Botánica Malacitana* 39. 55-70

Haenh, H. 1986. *Bioquímica de las Fermentaciones*. Edit. Aguilar. Zaragoza, España.

Hart y fisher, H. J. 1991. *Análisis de los Alimentos*. Edit. Acribia. Zaragoza, España

Hartmann, H. 1997. *Propagación de Propagación de la planta. Principios y Prácticas*. Sexta Edición. Prentice Hall. New Jersey. USA. 770 p.

Hasizume, T. 1983. *Fundamentos de Tecnología de Vino en Alimentos y Bebidas Producidas por Fermentación*. Sao pablo, Brasil.

Holm-Niels. 1988. *Passiflora tripartita* (Juss.) Poir., var. *mollissima* (Kunth)., *Fl. Ecuador* 31(126): 80.

ICONTEC.1988. *Normas Técnicas para Vinos de Frutas*. N° 708. Colombia.

INDECOPI. 2002. *Norma Técnica para Análisis de Vino y Bebidas Alcohólicas* N° 212.014. Lima, Perú.

Inocente, M. 2015. "Diseño e implementación de una cadena de valor viable y sostenible para productos alimenticios y cosméticos elaborados con extractos estabilizados de *Passiflora mollissima* L. (tumbo serrano)". Tesis Mg. Prod. Nat. Y Biocomercio. Lima. Perú. Universidad Nacional Mayor De San Marcos. 165 p.

- Jorgensen, A. 1978. Microbiología de las Fermentaciones Industriales. Edit. Acribia. Zaragoza, España
- Kuns, B. 1986. Cultivo de Microorganismos para la Producción de Alimentos. Ed. Acribia. Zaragoza, España.
- Moreno, J. 1983. La Semana Vinícola Edit. Acribia. Zaragoza, España.
- Moreno, E. 2000. El mercado del vino en Ecuador, Ecuador, Oficina Económica y Comercial de la Embajada de España. 34p
- Muñoz, S. 2004. Determinación de parámetros óptimos para la elaboración de vino a partir de tuna (*Opuntia ficus-indica* L.) Universidad Nacional Hermilio Valdizán. Huánuco, Perú.
- Negre - francot 1980. Manual Práctico de Industrialización y Conservación de Vinos. Traducido del Francés por Hermilio de la Llama. Edit. Montesi. Barcelona, España.
- Otero, C. L. 1984. El Cultivo de Maracuyá. Revista ESSO. Agrícola. Vol. XLI. No 1. pp 18- 24.
- Pearson, D. 2000. Técnicas de Elaboración para el Análisis de Alimentos. Edit. Acribia. Zaragoza. España.
- Peynaud, E. 2000. Enología Práctica del Conocimiento y Elaboración del Vino. 2da Edic. Madrid, España.
- Ribereau, J. 1980. Traite d'œnologie. Librería Polytechnique. Paris, Francia.
- Reina, C. (1995). Manejo Postcosecha y evaluación de la calidad de curuba *pasiflora mollisima* que se comercializa en la ciudad de Neiva. Neiva: Universidad Sur Colombiana.

Tamayo, H.1990. El cultivo del taxo. (*Passiflora mollissima* B.H.K. Bayler) Dentro de la zona de influencia del proyecto Tungurahua. Ambato Ec. 112p.

Vogt, C. 1982. El Vino, Obtención, Elaboración y Análisis. Traducido del Alemán por Silvia Herberg. Zaragoza, España.

ANEXOS

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA (ICONTEC)**NTC 708****NORMAS TÉCNICAS PARA VINOS DE FRUTA**

Los vinos de fruta deben cumplir las características siguientes:

Características Químicas

Los vinos de fruta podrán contener como máximo 18° Gl. de alcohol y mínimo 10° Gl; la acidez volátil, expresada como ácido acético (g/100 cm³), será como máximo 0.14; la acidez total expresada como ácido tartárico (g/100 cm³) debe oscilar entre 0.98 (máximo) y 0.5 (mínimo); así mismo podrá contener ácido sórbico y sales en una cantidad máxima de 150 ppm y además, no se permitirá la presencia de otros preservantes, ni adición de colorantes no autorizado.

Características Organolépticas

Los vinos de fruta deben tener sabor, olor y color característico, que dependen de la variedad de frutas, del proceso de fermentación y del añejamiento. Sin sabores ni olores extraños a la naturaleza propia de un vino de frutas sana.

Características Microbiológicas

Deben estar libres de insectos, de microorganismos o de cualquier otra entidad capaz de causar la alteración del producto.

NORMA TÉCNICA PERUANA (INDECOPI)**BEBIDAS ALCOHOLICAS: VINOS**

Establece los requisitos que debe cumplir el Vino, tanto para su producción como para su comercialización. Se aplica a todos los tipos de Vinos

(Aprobada con R. 0085- 2002/INDECOPI-CRT Publicada el 2002-09-19)

Reg: 12/23

NTP 212.014:2002

REQUISITOS**CARACTERÍSTICAS ORGANOLEPTICAS**

- COLOR** : De acuerdo a su clase
- ASPECTO** : Limpio al momento de librarse al consumo
- OLOR** : Característico de su clase
- SABOR** : Característico de su clase

REQUISITOS FISICOQUÍMICOS

- Título Alcohólico mínimo en °GL a 20°C - 20°C: -----10.13
- Título Alcohólico mínimo en °GL a 15°C - 15°C: con excepción de los vinos generosos y de los aperitivos-----10.00
- Acidez acética volátil expresadas en meq/Lt. máximo-----30.00
- Acidez acética volátil expresadas en g/Lt. máximo-----1.80
- Sulfatos expresados como sulfato de potasio g/Lt. máximo-----1.80

- Cloruro, expresados como cloruro de sodio g/Lt. máximo-----1.00
- Relación Alcohol / extracto seco reducido para vinos tintos máximo
-----5.00
- Relación Alcohol / extracto seco reducido para vinos blancos y
rosados máximo-----5.00

Aproximaciones.- En las determinaciones analíticas de los requisitos físicos y químicos, se permitirán las siguientes aproximaciones en exceso o en defecto:

- 0.3 °GL para el título alcohólico
- 3.0 meq/ Lt. para la acidez acética volátil
- 0.18 g/Lt. para la acidez acética volátil cuando se expresa en ácido acético
- 0.05 g/Lt. para los sulfatos
- 0.05 g/Lt. para los cloruros.

Fotografías en el proceso de la investigación



Figura 21 Lavado del fruto del tumbo serrano



Figura 22 Separación de la cáscara del fruto del tumbo serrano



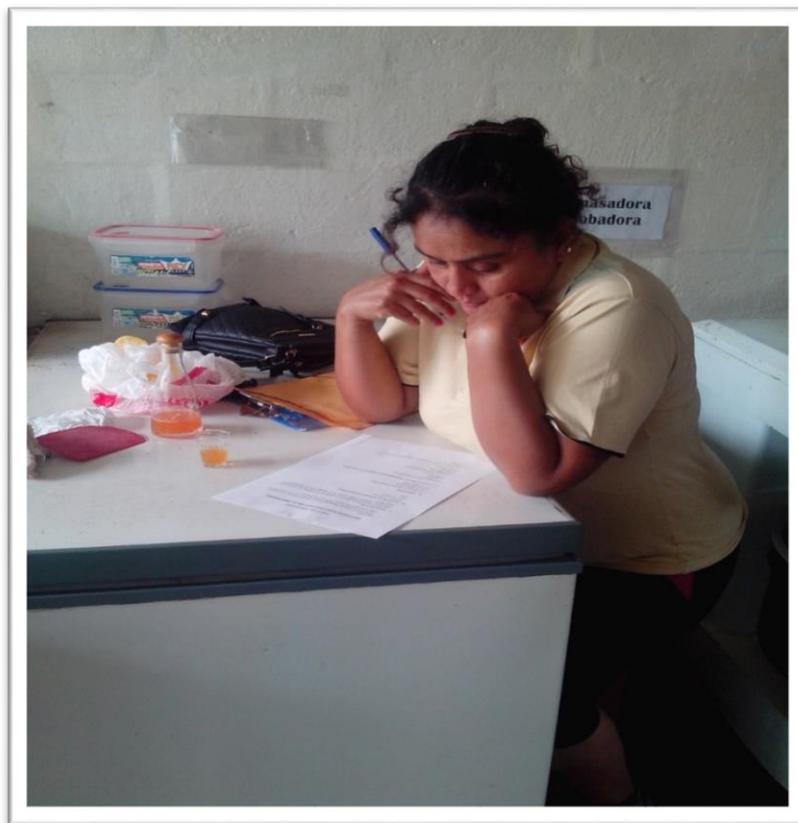
Figura 23 Vista de la pulpa del tumbo serrano



Figura 24 Preparación de las muestras para el análisis sensorial



Figura 25 Aplicación de encuestas en empresarios (Arriba y abajo)



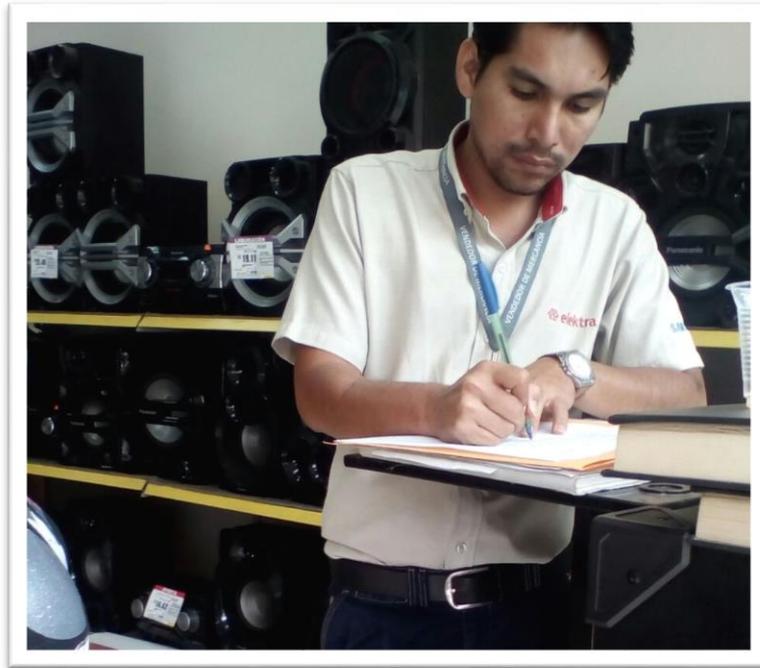


Figura 26 Aplicación de encuestas en la empresa Elektra, Huánuco.

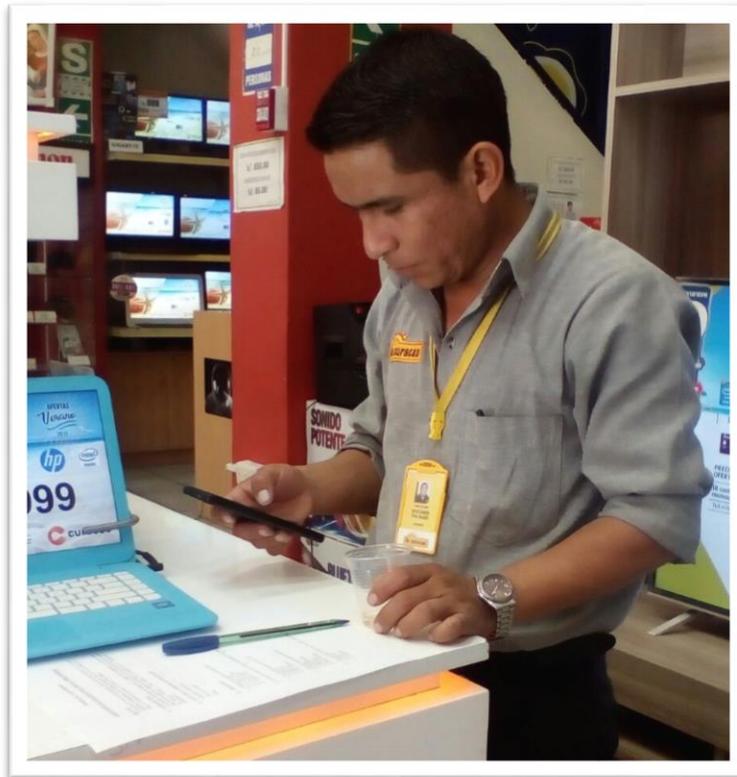


Figura 27 Aplicación de encuestas en la empresa Curacao, Huánuco.