

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN-TACNA

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Escuela Académico Profesional de Ingeniería en Industrias Alimentarias

**“CARACTERIZACIÓN FÍSICO QUÍMICA, MICROBIOLÓGICA
Y ORGANOLÉPTICA DE LOS VINOS
TINTOS DE MOQUEGUA”**

TESIS

Presentada por:

Bach. Noé Segundo Romero Valdivia

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

TACNA - PERÚ

2014

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN TACNA

Facultad de Ciencias Agropecuarias

**Escuela Académico Profesional de Ingeniería en Industrias
Alimentarias**

TESIS

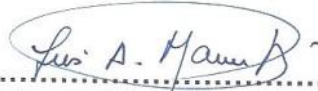
**CARACTERIZACIÓN FÍSICO QUÍMICA, MICROBIOLÓGICA Y
ORGANOLÉPTICA DE LOS VINOS TINTOS DE MOQUEGUA**

Sustentada y aprobada el 23 de diciembre del 2013 siendo el jurado calificador:

PRESIDENTE:


.....
Dra. LILIANA LANCHIPA BERGAMINI

SECRETARIO:


.....
MSc. LUIS ALBERTO MARIN ALIAGA

VOCAL:


.....
Mgr. YOLANDA SOSA GUTIERREZ

ASESOR:


.....
MSc. SAMUEL ROMAN CERRO RUIZ

PAGINA DE APROBACION

DEDICATORIA

Dedico mi tesis a mis padres José y Dora, a mis hermanos Ezequiel, Jackeline, Gloria, Olga y Elsa (que no está físicamente con nosotros pero la tenemos en nuestro corazón), a mi esposa Nimia por su paciencia y comprensión, me inspiraste a ser mejor para tí, en especial para mis hijos José y Nayely; con todo mi cariño y mi amor.

Gracias a estas personas tan importantes en mi vida, que hicieron todo en la vida para que yo pudiera lograr mis sueños, por motivarme y darme la mano cuando sentía que el camino se terminaba, que siempre estuvieron listas para brindarme toda su ayuda, ahora me toca regresar un poquito de todo lo inmenso que me han otorgado. Con todo mi cariño está tesis se las dedico a ustedes:

Noé

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar quiero agradecer a Dios por haberme dado la sabiduría, el entendimiento y la fortaleza para llegar al final de mi carrera, por no haberme dejado que me rindiera e iluminarme para salir adelante.

También me gustaría expresar mi más profundo agradecimiento a todas personas que con su ayuda han colaborado en la realización del presente trabajo en especial a la Ingeniera Dalia Delma Gómez Huanca por su apoyo incondicional.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN..... 1

CAPÍTULO I. PLANTAMIENTO E IDENTIFICACIÓN DEL
PROBLEMA.....2

1.1 Planteamiento del problema2

1.2 Formulación y sistematización del problema2

1.3 Delimitación de la investigación2

1.4 Justificación.....3

1.5 Limitación3

CAPÍTULO II OBJETIVO E HIPÓTESIS4

2.1 Objetivos4

2.1.1 Objetivo general4

2.1.2Objetivos específicos4

2.2 Hipótesis5

2.2.1 Hipótesis general5

2.2.2Hipótesis específica5

2.3 Variables5

2.3.1 Diagrama de variables5

2.3.2 Indicadores de variables	6
CAPÍTULO III. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL	7
3.1 Conceptos generales y definiciones	7
3.1.1 Generalidades.....	7
3.1.2 Características de la uva.....	8
3.1.3 Características del vino.....	18
3.1.4 Proceso de vinificación de los vinos tintos	36
3.1.5 Aspecto microbiológico del vino	46
3.1.6 Defectos y enfermedades del vino	48
3.2 Enfoques teóricos - técnicos.....	53
3.2 Marco referencial.....	53
CAPÍTULO IV. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	54
4.1 Tipo de investigación	54
4.2 Población y muestra	54
4.3 Técnicas aplicadas en la recolección de la información.....	54
4.3.1 Diseño del experimento	54
4.3.2 Descripción de las bodegas seleccionadas	57
4.4 Instrumentos de medición	62
4.5 Métodos estadísticos utilizados	65

4.5.1 Análisis físicos	65
4.5.2 Análisis químicos	67
4.5.3 Análisis organoléptico	69
4.5.4 Análisis microbiológicos	70
CAPÍTULO V. TRATAMIENTO DE LOS RESULTADOS	71
5.1 Resultados y discusión	71
5.1.1 Características físicas de los vinos tintos seco y semiseco	74
5.1.2 Características químicas de los vinos tintos seco y semiseco	88
5.1.3 Características microbiológicas de los vinos tintos seco y semiseco	115
5.1.4 Características microbiológicas de los vinos tintos seco y semiseco	116
CONCLUSIONES	135
RECOMENDACIONES	138
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA	139
ANEXOS	

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1.	Requisitos para los vinos tintos.....	6
Cuadro 2.	Partes constitutivas del grano de uva	9
Cuadro 3.	Composición química del escobajo.....	10
Cuadro 4.	Composición química del hollejo.....	12
Cuadro 5.	Composición química de las pepas de uva.....	13
Cuadro 6.	Composición química de la pulpa	14
Cuadro 7.	Composición de algunas de las principales uvas del país.....	16
Cuadro 8.	Principales constituyentes de los vinos de gusto azucarado.....	20
Cuadro 9.	Constituyentes principales de la acidez de los vinos.....	22
Cuadro 10.	Componentes de las sales del vino.....	25
Cuadro 11.	Contenidos medios en vitaminas en los vinos tintos	26
Cuadro 12.	Requisitos físico-químico del vino exigidos por la Norma Técnica Peruana. 212.014-2011	34
Cuadro 13.	Requisitos físico-químicos del vino análisis complementario	35
Cuadro 14.	Análisis detallado de un vino tinto	46

Cuadro 15.	Bodegas más representativas, productoras de vinos tintos seco y semiseco en Moquegua	61
Cuadro 16.	Límites máximo, promedio y mínimo de las características físicas de los vinos tintos.....	74
Cuadro 17.	Resultados de los análisis físicos del vino tinto seco.	75
Cuadro 18.	Resultados de los análisis físicos del vino tinto semiseco.	75
Cuadro 19.	Límite mínimo y máximo de las características químicas de los vinos tintos	89
Cuadro 20.	Resultados de los análisis químicos de las muestras de vino tinto seco.	90
Cuadro 21.	Resultados de los análisis químicos de las muestras de vino tinto semiseco.	91
Cuadro 22.	Resultados de los análisis físico-químicos del vino tinto seco.	110
Cuadro 23.	Resultados de los análisis físico-químicos del vino tinto semiseco.....	111
Cuadro 24.	Resultados de las pruebas de estabilidad del vino tinto seco.	113
Cuadro 25.	Resultados de las pruebas de estabilidad del vino tinto semiseco.....	114

Cuadro 26.	Resultados del análisis microbiológicos de los vinos tintos secos.....	115
Cuadro 27.	Resultados del análisis microbiológicos de los vinos tintos semisecos.	115
Cuadro 28.	Resultados estadísticos de los análisis de la evaluación sensorial de la cata del vino tinto seco.....	117
Cuadro 29.	Resultados estadísticos de los análisis de la evaluación sensorial de la cata del vino tinto semiseco	121
Cuadro 30.	Resultados estadísticos de los análisis de la evaluación sensorial de la prueba de preferencia del vino tinto seco.....	126
Cuadro 31.	Resultados estadísticos de los análisis de la evaluación sensorial de la prueba de preferencia del vino tinto semiseco.	131

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Diagrama de flujo para la obtención del vino tinto	37
Figura 2.	Diagrama del diseño experimental.....	56
Figura 3.	Grado alcohólico de vinos tinto seco en % de volumen.	77
Figura 4.	Grado alcohólico de vinos tinto semiseco en % de volumen.	78
Figura 5.	Extracto seco de muestras de los vinos tinto seco.....	79
Figura 6.	Extracto seco de muestras de los vinos tinto semiseco.	80
Figura 7.	Densidad de las muestras de vino tinto seco	82
Figura 8.	Densidad de las muestras de vino tinto semiseco.....	83
Figura 9.	Grados Brix de las muestras de los vinos tinto seco	84
Figura 10.	Grados Brix de las muestras de los vinos tinto semiseco	85
Figura 11.	pH de las muestras de los vinos tinto seco.	87
Figura 12.	pH de las muestras de los vinos tinto semiseco.....	88
Figura 13.	Acidez total de las muestras de los vinos tinto seco.....	92

Figura 14.	Acidez total de las muestras de los vinos tinto semiseco.	93
Figura 15.	Acidez volátil de las muestras de los vinos tinto seco	94
Figura 16.	Acidez volátil de las muestras de los vinos tinto semiseco	95
Figura 17.	Acidez fija de las muestras de los vinos tinto seco.....	97
Figura 18.	Acidez fija de las muestras de los vinos tinto semiseco.	98
Figura 19.	Cantidad de sulfatos de las muestras de los vinos tinto seco.	100
Figura 20.	Cantidad de sulfatos de las muestras de los vinos tinto semiseco.....	101
Figura 21.	Contenidos de cloruros de las muestras de los vinos tinto seco	103
Figura 22.	Contenidos de cloruros de las muestras de los vinos tinto semiseco.....	104
Figura 23.	Relación alcohol / extracto seco de las muestras de los vinos tinto seco.....	105
Figura 24.	Relación alcohol / extracto seco de las muestras de los vinos tinto semiseco.	106

Figura 25. Azúcares reductores de las muestras de vino tinto	
seco.....	108
Figura 26. Azúcares reductores de las muestras de vino tinto	
semiseco	109

ÍNDICE DE ANEXOS

- Anexo 1. Características de las uvas producidas en Moquegua
- Anexo 2. Principales variedades de uvas en Moquegua
- Anexo 3. Composición química del mosto.
- Anexo 4. Componentes del vino
- Anexo 5. Métodos de análisis físicos y químicos del vino
- Anexo 6. Pruebas de estabilidad. Ensayos de comportamiento.
- Anexo 7. Método de análisis microbiológico en vinos
- Anexo 8. Ficha de cata
- Anexo 9. Prueba de preferencia del vino tinto seco y semiseco
- Anexo 10. Resultados estadísticos de los análisis de la evaluación sensorial de la cata de vino tinto seco.
- Anexo 11. Resultados estadísticos de los análisis de la evaluación sensorial de la cata de vino tinto semiseco.
- Anexo 12. Resultados estadísticos de los análisis de la evaluación sensorial de la prueba de preferencia del vino tinto seco.
- Anexo 13. Resultados estadísticos de los análisis de la evaluación sensorial de la prueba de preferencia del vino tinto semiseco.

RESUMEN

La finalidad del presente trabajo fue evaluar las características físicas, químicas, microbiológicas y organolépticas de los vinos tintos secos y semisecos elaborados en la ciudad de Moquegua, mediante métodos analíticos propuestos por las Normas Técnicas Peruanas para vinos y diferentes fuentes establecidas, comparando así los resultados obtenidos con los requisitos exigidos.

Se seleccionaron ocho muestras, de diferentes bodegas, cuyos volúmenes de producción son elevados, con una adecuada capacidad instalada.

Todas las muestras cumplen con un 70% de las especificaciones de INDECOPI y varios autores; siendo los azúcares reductores, pH, extracto seco, acidez volátil y acidez fija los componentes que exceden los límites y valor promedio. El contenido de cloruros y sulfatos se encuentran en poca proporción. En general los vinos tintos secos y semisecos evaluados nos conducen a calificarlo como de calidad regular.

ABSTRACT

The purpose of this study was to evaluate the physical and organoleptic characteristics, chemical, microbiological dry and semi-dry red wines produced in the city of Moquegua, by analytical methods proposed by the Peruvian Technical Standards established wines and different sources and comparing the results obtained with the requirements.

Eight samples, from different wells, which are high-volume production, with a selected suitable installed capacity.

All samples meet 70% INDECOPI specifications and several authors still reducing sugars, pH, moisture, volatile acidity and heartburn fixed components that exceed the limits and average value. The content of chlorides and sulfates are in low proportion. Generally dry and semi-dry .

INTRODUCCIÓN.

Los colonizadores griegos se encargaron de extender el cultivo de la vid a Italia y sur de Francia, los romanos, introdujeron nuevas especies de vid en las Galias, se extendió el cultivo vitivinícola hacia Francia y Alemania, posteriormente a España, y otros países europeos.

En Moquegua la industria vinícola se dio lugar con la adaptación de uva española, desde la penúltima década del siglo XIV. La extensión cultivada de la vid en la colonia superó las 900 hectáreas de uva, que convirtiéndose a Moquegua en productor de miles de litros, el estado y la empresa privada, han incorporado su aporte para capacitar a los productores e introducir nuevas tecnologías en el procesamiento del vino.

Habiendo alcanzado producciones elevadas, es necesario determinar si estas se encuentran enmarcadas dentro de las normas establecidas, para su elaboración y consumo. De allí que se busca concluir si los vinos producidos están cumpliendo con los requisitos exigidos por las Normas Técnicas Peruanas, lo que permitirá mejorar su calidad en beneficio de los productores.

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO Y DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.

1.1. Planteamiento del problema.

Habiendo alcanzado producciones elevadas de vinos, es necesario realizar la Caracterización físico, química microbiológica y organoléptica de los vinos tintos de Moquegua, a fin de determinar si se encuentran enmarcados dentro de las normas establecidas para sus elaboración y consumo.

1.2. Formulación y sistematización del problema

En Moquegua existen plantas productoras de vinos, que se venden a nivel local y nacional pero, puede ser que no cumplan con los requisitos establecidos en la Norma Técnica Peruana para vinos, se determinará en que porcentaje sucede esto y a las vez se determinará cuál es el mejor organolépticamente.

1.3. Delimitación de la investigación

Se eligieron ochos muestras de vinos: cuatro de vino tinto seco y cuatro de vino tinto semiseco de cinco bodegas más representativas de Moquegua

1.4. Justificación

Debido a la gran demanda y aceptabilidad de que tiene los vinos tintos de Moquegua, se determinará físico-química, microbiológica y organolépticamente, ya que en caso que no cumplan con la Norma Técnica Peruana, se hará las recomendaciones del caso a los productores sobre la elaboración de vinos.

1.5. Limitación

- Desconocimiento de los productores de vinos si sus productos cumplen con los requisitos para vinos.
- Falta de tecnología adecuada para la elaboración de los vinos tintos.
- La falta de interés por parte de los productores para realizar los diferentes análisis a sus productos.

CAPÍTULO II OBJETIVO E HIPÓTESIS

2.1 Objetivos.

2.1.1 Objetivo general

- Desarrollar un estudio físico-químico, microbiológico y organoléptico de los vinos tintos de Moquegua, para que puedan lograr una representatividad de su producto en el mercado local y nacional.

2.1.2 Objetivos específicos

- Evaluar la calidad de los vinos tintos seco y semiseco de Moquegua, mediante las características físicas, químicas, microbiológicas y organolépticas, empleando los métodos de análisis que establece las Normas Técnicas Peruanas, y fuentes establecidas de diversos autores.
- Comparar los resultados obtenidos, con los valores exigidos por la Norma Técnica Peruana N° 212.014 para vinos (2011), establecida por INDECOPI.

2.2 Hipótesis

2.2.1 Hipótesis general

- Sí es posible realizar la caracterización física, química, microbiológica y sensorial de los vinos tintos de Moquegua.

2.2.2 Hipótesis específicas

- La falta de apoyo y poco interés que muestran los productores de vinos en caracterizar sus productos.

2.3 Variables

2.3.1 Diagrama de variables

Variables Independientes.

Como variables independientes, se considera las características físico-química, microbiológica y organoléptica de los vinos tintos de Moquegua

Variable dependiente.

Se considera como variables dependientes del presente trabajo de investigación a la calidad de los vinos tintos secos y semisecos elaborados en Moquegua.

2.3.2 Indicadores de variables

La Norma Técnica Peruana 212.014 establece los requisitos para los vinos tintos. En el cuadro 1 se detalla los

a) Caracteres organolépticos.

Color : De acuerdo a su clase

Aspecto : Límpido al momento de librarse al consumo

Olor : Característico de su clase

Sabor : Característico de su clase.

b) Requisitos físicos y químicos.

Titulo alcohólico mínimo en % /vol a 20°C - 20°C	10,13
Titulo alcohólico mínimo en % /vol a 15°C - 15°C	10,00
Acidez acética volátil expresada en me/l máxima	30,00
Acidez acética volátil en g/l ácido acético, máxima	1,80
Sulfatos expresados como sulfato de potasio g/l máximo	1,18
Cloruros expresados como cloruro de sodio, g/l máximo	1,00
Relación alcohol / extracto seco reducido: vinos tintos, máximo	5,00

Cuadro 1. Requisitos para los vinos tintos.

Fuente: Norma Técnica Peruana 212.014 (2011)

CAPÍTULO III. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

3.1 Conceptos generales y definiciones.

3.1.1. Generalidades

Los primeros testimonios del cultivo de la vid (*Vitis vinífera*) se remontan a los años 1700 a 1500 antes de Cristo, es en la cuna de la civilización occidental, en el legendario país de Sumer, que actualmente es Irak, una zona hacia el sur del Mar Negro, donde aparecen esas primeras noticias.

Las primeras plantas llegaron al Perú, procedente de las Islas Canarias en la época colonial, más o menos por el año 1555 por un comisionado, don Francisco de Carabantes. Cuenta Garcilazo que en 1560; Pedro Cazalla oriundo de Llerena, produjo el primer vino elaborado en el Perú en una hacienda suya en Marcahuasi, a nueve leguas del Cuzco. De allí se propagó a Huamanga en Ayacucho, Arequipa, Moquegua y Tacna.

Las primeras elaboraciones enológicas tuvieron lugar en la época colonial, por el año 1570, en que le Perú se constituiría en el más grande productor de vinos.

Actualmente a nivel estatal como privado se está proporcionando el apoyo para el desarrollo de la viticultura y la enología, obteniéndose como resultado el incremento de áreas de cultivo.

3.1.2. Características de la uva.

Descripción de la uva.

La uva es el fruto de la vid en estado de madurez, planta perteneciente al género *Vitis* y a la especie *vinífera*. El racimo de uva comprende dos partes bien diferenciadas: la parte leñosa o raspón y los granos, llamados también bayas. Los granos están formados por la película o piel, las pepitas o semillas, y la pulpa tejido frágil cuya ruptura proporciona el zumo o mosto Peynaud (1989).

La proporción de los componentes del grano varía con las distintas variedades de uva y también de una misma variedad debido a factores ecológicos, grado de maduración y la intervención directa del hombre a través de los cuidados culturales. Tales factores influyen en la forma, tamaño y peso del grano <http://www.biofisica.fmed.edu.uy/quimica>.

El cuadro 2 indica las partes constitutivas del grano de uva y el porcentaje que representan.

Cuadro 2. Partes constitutivas del grano de uva.

Sustancias Componentes	Contenido (%)
Piel u hollejo	6-9
Pepitas	2-5
Pulpa o mosto	75-85

Fuente: <http://www.biofisica.fmed.edu.uy/quimica>.

Constitución físico-química de la uva.

El escobajo.

Llamado también raspón es la agrupación del pedúnculo,

escobajo y pedicelo. Por el raspón circula la savia alimentadora del grano. Según los sistemas de vinificación, el raspón está o no presente durante la fermentación Cenzano (1994).

El cuadro 3 detalla la composición química del escobajo.

Cuadro 3. Composición química del escobajo.

Sustancias componentes	Contenido (%)
Agua	70 - 80
Azúcares	1,0
Bitartrato de potasio	1,0
Ácidos orgánicos	0,3 - 0,6
Tanino	2,0 - 3,5
Sustancias minerales	2,0 - 2,5
Sustancias nitrogenadas	1,0 - 1,5

Fuente: <http://www.biofisica.fmed.edu.uy/quimica>.

Los raspones de variedades tintas son ricos en tanoides y, todos en general, tienen un pH superior a 4. Si se fermenta en presencia de raspones poco maduros, estos dan un sabor áspero, desagradable al vino Cenzano (1994).

El peso del escobajo oscila entre 3 y el 7 % del peso de los racimos; contiene 1 - 3 % de tanino Vogt (1986).

El hollejo.

El hollejo o cubierta exterior del grano tiene a su vez una capa protectora, cerosa y fina, llamada pruina, aunque evita la penetración de gérmenes y protege contra las inclemencias del tiempo, reteniendo las levaduras y microorganismos en su cera. Estos serán los que luego, al romper el grano iniciarán la fermentación espontánea Cenzano(1994).

El hollejo contiene las materias colorantes (antocianinos y flavones pigmentos rojos y amarillos), solubles en alcohol, que luego soltará en la fermentación. Además de las materias colorantes, el hollejo contiene materias olorosas, polifenoles, ácidos libres, sales minerales, etc. Cenzano (1994).

En el cuadro 4 detalla la composición química del hollejo.

Cuadro 4. Composición química del hollejo.

Sustancias componentes	Contenido (%)
Agua	70 – 80
Azúcares	1,0
Ácidos	1,0
Compuestos polifenólicos	2,5
Materias minerales	1,5 - 2,0
Materias nitrogenadas	10 – 15

Fuente: <http://www.biofisica.fmed.edu.uy/quimica>

Las pepitas.

Las pepitas presentes en un grano oscilan entre dos y cuatro, contienen una cantidad apreciable de grasas, que pueden ser extraídas y utilizadas como aceite para consumo Cenzano (1994).

Las pepitas contienen numerosas sustancias, algunas de las cuales serán nocivas si ellas pasan al vino durante la fermentación (aceites, ácidos volátiles, materias resinosas, etc.) CORDETACNA-PNUD (1989).

El cuadro 5 detalla la composición química de las pepitas.

Cuadro 5. Composición química de las pepas de uva.

Sustancias componentes	Contenido (%)
Agua	35 - 40
Azúcares	34 - 36
Aceites(ác. oleico y linolénico)	13 - 20
Polifenoles	4 - 6
Materias minerales	2 - 4
Materias nitrogenadas	4 – 6

Fuente: <http://www.biofisica.fmed.edu.uy/quimica>.

La pulpa.

La pulpa representa el 90 al 95 % del peso del grano, está constituida por típicas células compuestas a su vez de núcleo, citoplasma y vacuola. El jugo o mosto está en este último espacio de las células que ocupa el centro de las mismas. Este jugo o mosto está compuesto por azúcares, sales minerales, ácido tartárico, ácido málico, agua, etc. Cenzano (1994)

El cuadro 6 se detalla los componentes de la pulpa.

Cuadro 6. Composición química de la pulpa.

Sustancias componentes	Contenido (%)
Agua	70 - 78
Azúcares	12 - 25
Ácidos salificados	0,3 – 1,0
Ácidos orgánicos libres	0,3 – 0,6
Sustancias minerales	0,2 – 0,3
Sustancias nitrogenadas	0,1
Pectinas en poca cantidad	0,05 – 0,1
Pocas sustancias aromáticas	
Pocos compuestos polifenólicos	

Fuente: <http://www.biofisica.fmed.edu.uy/quimica>.

Clasificación de la uva nacional.

En el Perú, las variedades de uva existentes se agrupan en las siguientes clases, según sus usos, es decir, uvas para mesa, para el procesamiento de vinos, piscos y pasas.

Variedades para mesa.

Primera época: Cardinal

Segunda época: Alfonso Lavalleé, Rosa del Perú, Cereza, Gross Colman, Sultanina o Thompson seedless, Tokay.

Tercera época: Emperador, Italia blanca, Italia rosada, Torontel.

Variedades para vino.

Vino tintos: Barbera, Borgoña, Burdeos, Cabernet, Sauvignon, Grenache, Negra criolla, Mollar, Malbeck, Moscatel, Rubí Cabernet.

Vinos blancos: Italia blanca, Pinot blanco o chenin, sauvignon, semillón.

Variedades para pisco.

Albilla, Italia blanca, Negra criolla, Moscatel, Quebranta, Torontel.

Variedades para pasas.

Italia blanca Sultanina o Thompson seedles Ministerio de Agricultura (1982).

El cuadro 7, detalla la composición de algunas de las principales uvas producidas en el país.

Cuadro 7 Composición de algunas de las principales uvas del país.

Variedades	Escobajo	Pulpa	Película	Pepitas
	(%)	(%)	(%)	(%)
Negra criolla	5,78	82,74	8,00	3,48
Italia	4,45	83,73	6,19	1,63
Albilla	4,48	82,68	10,31	2,53
Moscatel	4,90	84,33	8,02	2,85
Quebranta	3,16	86,56	8,73	1,55

Fuente: Mogollo agroindustrias, 1992.

Principales variedades de uva en Moquegua.

Destinadas para la elaboración de vino y pisco en Moquegua se utilizan diferentes cepas o variedades de uvas, tales como: Negra criolla, quebranta, Mollar, Moscatel, Italia, Albilla, Barbera y otras en menor proporción (Ver anexo 1).

Negra criolla.

Es la más antigua de las variedades cultivadas en el

valle. Es utilizada en la elaboración de vino y como uva de mesa (Ver Anexo 2).

Quebranta.

Es la más utilizada para la elaboración de pisco puro, también se la usa en vinos y como uva de mesa. Es un clon peruano y se seleccionó en el valle de Ica (Ver Anexo 2).

Mollar.

Es parecida a la quebranta, pero de película menos coloreada y se usa como uva de mesa y también para la vinificación.

Moscatel.

Brinda un menor rendimiento en cosecha que las anteriores, pero da un pisco muy fino de aroma y sabor delicados. Es de maduración tardía y de delicada floración (Ver anexo 2).

Italia.

Llega al Perú por productores Italianos llamado Pirovano procedente de la uva Moscato de Alejandría. Da un vino blanco y

dulce muy apreciado y un pisco perfumado, además de ser uva de mesa muy agradable (Ver Anexo 2)

Albilla.

Es una uva blanca que da un pisco de muy buena calidad y de ligerísimo aroma, se usa también como uva para vino blanco.

Malbeck.

Esta variedad se usa en la vinificación en tinto, como complemento en la combinación con otras para aprovechar su coloración grosella y su acidez en la fermentación.

3.1.3 Características del vino

Definición.

El vino, es el líquido y a la vez acuoso, alcohólico y ácido que se obtiene por fermentación alcohólica del jugo de uvas maduras <http://www.biofisica.fmed.edu.uy/quimica>.

El vino es una bebida producida exclusivamente por la fermentación de la uva fresca o del zumo de uvas frescas. Esta es la definición legal del vino, precisada y completada por un conjunto de descripciones referidas al modo de

obtención y tratamientos autorizados, así como a los límites de composición química, etc. Peynaud (1989).

Sustancias químicas del vino.

- Sustancias azucaradas.

Estas sustancias son los elementos que proporcionan la suavidad, lo graso y dulce de los vinos. Las sustancias azucaradas del vino pertenecen a tres grupos:

1º Los azúcares propiamente dichos, que se encuentran en la uva y permanecen sin fermentar en los vinos blancos dulces, vinos blancos secos y en los vinos tintos.

2º Polialcoholes que proceden igualmente de las uvas y que se encuentran en los vinos en dosis más o menos modificadas por la fermentación.

3º Sustancias con una o más funciones alcohol, formados por la fermentación alcohólica Peynaud (1989).

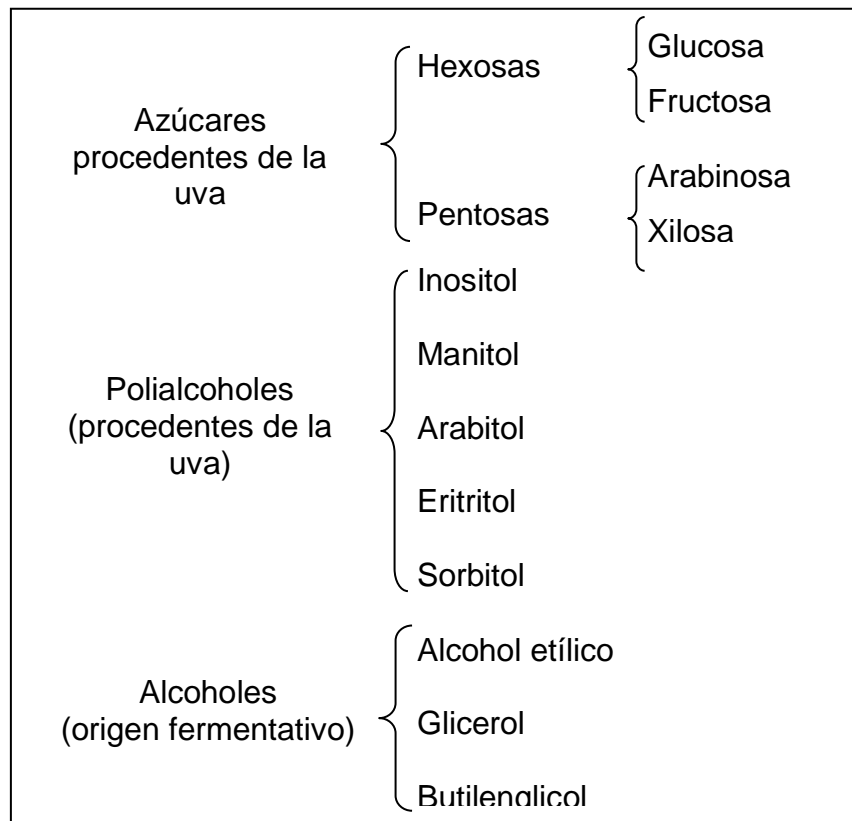
a. Azúcares.

La uva contiene de un 15-25% de azúcares compuestos de glucosa y de fructuosa (llamados también dextrosa y levulosa) Peynaud (1989).

La presencia de sacarosa en un vino revela con toda seguridad un enriquecimiento fraudulento. También se han encontrado en las uvas trazas de otros azúcares: rafinosa, melibiosa, maltosa y galactosa Peynaud (1989).

En el cuadro 8 se muestran las sustancias azucaradas del vino.

Cuadro 8. Principales constituyentes de los vinos de gusto azucarado.



Fuente: Peynaud (1984)

b. Alcoholes.

Después del agua, que representa de un 85-90% del volumen del vino, el etanol es el componente más importante. El grado alcohólico de los vinos varía de 9-15°, el alcohol representa de 72-120 g/l, el 0,5 % de esta cantidad corresponde a otros alcoholes distintos al etanol. El glicerol (glicerina), es después del alcohol, el más importante del vino en cuanto a peso 5 a 10 g/l Peynaud (1989).

El inositol, tiene propiedades vitamínicas y se encuentra en la uva y en el vino en proporción de 0,5 g/l Peynaud (1989).

- Sustancias ácidas

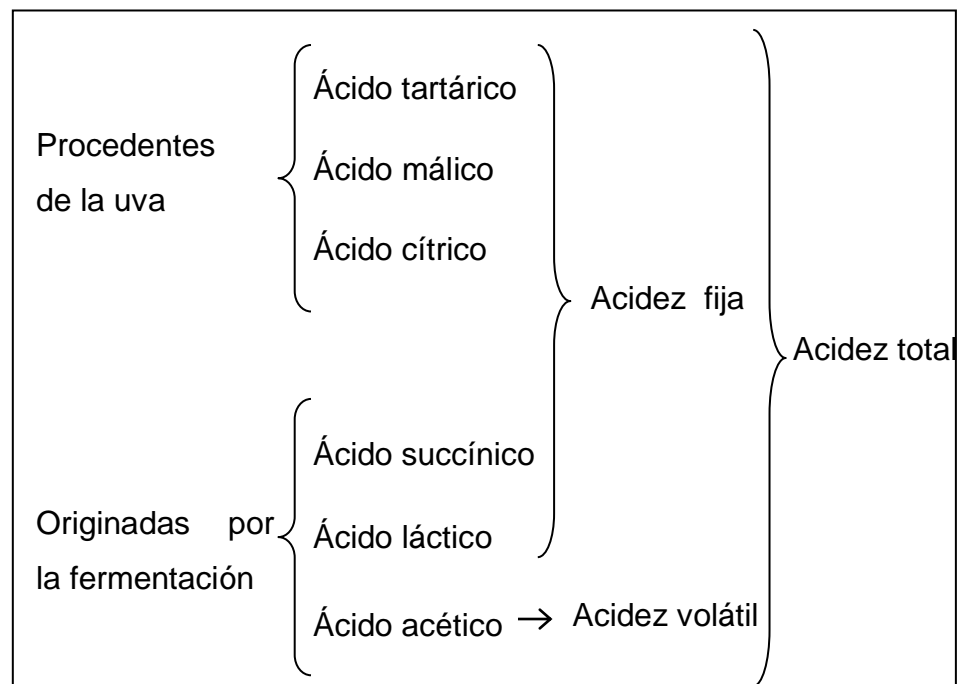
La acidez del vino está constituida por diversos ácidos orgánicos. Hay también otros ácidos en pequeñas cantidades: galacturónico, glucorónico, glucónico, citramálico, dimetilglicérico, pirúvico, cetoglutámico. (Ver cuadro 8).

a. Ácido tartárico.

Es el ácido específico de la uva y del vino. Representa

la tercera o cuarta parte de los ácidos del vino. Es también el ácido más fuerte y el pH del vino depende mucho de sus riquezas en ácido tartárico. Es el más resistente a la acción de descomposición de las bacterias Peynaud (1989).

Cuadro 9. Constituyentes principales de la acidez de los vinos.



Fuente: Peynaud (1989)

b. Ácido málico.

Es el ácido más extendido en el reino vegetal. Se

encuentra en las hojas, en los frutos. Es un ácido frágil, fácilmente metabolizado. Se puede considerar como el ácido clave, el más importante en el transcurso de la maduración de la uva y la elaboración de los vinos Peynaud (1989).

c. Ácido cítrico.

Es poco abundante en la uva: 150 a 300 mg/l; es fermentado por las bacterias lácticas y desaparece Peynaud (1989).

d. Ácido succínico.

Este ácido es formado por las levaduras y acompaña siempre a la fermentación del azúcar y se encuentra en cantidades de 0,5 a 1,0 g/l de vino. Su sabor es una mezcla de gustos ácidos, salados y amargados Peynaud (1989).

e. Ácido láctico.

El ácido láctico tiene también su origen en la fermentación. No existe en la uva y es un componente normal del vino. El ácido láctico puede tener tres orígenes:

1º Formación por las levaduras durante el transcurso de la

fermentación alcohólica de los azúcares.

2º Formación por las bacterias durante el transcurso de la fermentación maloláctica y a expensas del ácido málico.

3º Formación en los vinos alterados se debe a la fermentación maloláctica de los azúcares el glicerol, del ácido tartárico y otros componentes del vino Peynaud (1989).

f. Ácido acético.

Es el ácido volátil del vino tiene las mismas vías de formación que el ácido láctico más la vía de las bacterias acéticas.

1º Formación alcohólica

2º Formación maloláctica

3º Alteraciones bacterianas.

En tanto que la acidez volátil no pase de 0,55 a 0,60 g el sabor del vino, no pierde demasiado. No obstante los vinos son mejores cuando su acidez volátil es menor Peynaud (1989).

- Sustancias saladas.

El vino contiene de 2 a 4 g/l de estas sustancias. Son las sales de los ácidos minerales y de algunos ácidos orgánicos.

Ver cuadro 10.

Cuadro 10. Componentes de las sales del vino.

	ANIONES	CATIONES
Minerales	fosfatos	potasio
	sulfatos	sodio
	cloruro	magnesio
	sulfito	calcio
Orgánicos		hierro
	tartrato	aluminio
	malato	cobre
	lactato	

Fuente: Peynaud (1989).

- Sustancias amargo astringente.

Son los compuestos fenólicos, conocidos con el nombre de materias colorantes o materias tánicas, proporcionan a los vinos su color y una gran parte de su sabor Peynaud (1989).

- Otras sustancias.

a. Sustancias nitrogenadas.

Los vinos contienen de 1 a 3 g/l de sustancias nitrogenadas. Esas sustancias apenas tienen influencia sobre el sabor, pero son importantes, como sustancias nutritivas

indispensables de las levaduras y de las bacterias Peynaud (1989).

b. Vitaminas.

Las vitaminas cumplen su función de factores de crecimiento indispensables para las levaduras y las bacterias.

El cuadro 11 se indica la riqueza vitamínica del vino.

Cuadro 11. Contenidos medios en vitaminas en los vinos tintos.

Vitaminas	Contenido ($\mu\text{g/l}$)
Tiamina B ₁	5 - 40
Riboflavina B ₂	60 - 360
Ácido pantótenico	500 - 1200
Nicotinamida PP	800 - 1900
Piridoxina B ₆	100 - 450
Meso-inositol	27 x 10 ⁵
Biotina H	0,6 – 4,6
Ac. Ascórbico C	1 - 15

Fuente: <http://www.biofisica.fmed.edu.uy/quimica>.

c. Pectinas, gomas y mucílagos.

Las pectinas realizan su hidrólisis durante la fermentación con liberación de alcohol metílico y de ácido péctico que precipita Peynaud (1989).

Las gomas o polisacáridos, son coloides protectores que actúan en los fenómenos de clarificación Peynaud (1989).

d. Sustancias volátiles y aromáticas.

Las sustancias volátiles del vino, de las que muchas son aromáticas, pertenecen a cuatro familias de cuerpos: ácidos, alcoholes, aldehídos y ésteres Peynaud (1989).

Clasificación de los vinos.

El Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual INDECOPI, clasifica a los vinos de la siguiente manera:

a. Por su calidad.

- Vinos finos.

Son provenientes de uvas de variedades especiales

adaptadas al tipo y zona de producción, los cuales después de un proceso adecuado, han adquirido un conjunto completo y armónico de cualidades sensoriales propias.

- 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 sensoriales.

- Vinos reservados o reservas.

Son los vinos que después del proceso de estacionamiento, han adquirido un buen grado de perfección en sus cualidades sensoriales no han alcanzado la calidad de grandes vinos CORDETACNA PNUD (1989).

- Vinos corrientes.

Son los vinos lanzados al consumo poco después de terminada su elaboración.

- Vinos ordinarios.

Son aquellos que proceden del prensado del orujo

fermentado, o del prensado, filtrado y centrifugado de borras.

b. Por su color.

- Vinos tintos.

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

- Vinos blancos.

Son los vinos de color pajizo, pajizo verdoso amarillentos más o menos dorados, obtenidos por la fermentación del mosto de uvas blancas, o a partir del mosto blanco de uvas de hollejo rasado o tinto elaborado con precauciones especiales.

- Vinos rosados y claretes.

Son los vinos de color rojo poco intenso obtenidos por fermentación del mosto de uvas tintas o tintas blancas, que han estado muy pocas horas en contacto con los

CORDETACNA PNUD (1989).

c. Por su contenido de Azúcares Reductores.

Los vinos se clasifican en:

- **Vinos secos.**

Son aquellos cuyo contenido de azúcares reductores no es mayor a 5 g por litro.

- **Vinos abocados.**

Son aquellos cuyo contenido de azúcares reductores está entre 5 y 60 g por litro.

- **Vinos dulces.**

Son aquellos cuyo contenido de azúcares reductores es mayor de 60 g por litro CORDETACNA PNUD (1989).

d. Vinos generosos.

Son aquellos vinos que tienen una graduación alcohólica no menor de 16 %/vol a 15°C - 15°C o 16,16 %/vol a 20°C -20 °C que experimenta una crianza y se producen en regiones determinadas con características especiales. Los vinos generosos podrán ser edulcorados con mostos o arropes de uva. Se clasifican en:

- Vinos generosos naturales.

Son los vinos generosos secos o dulces, sin adiciones de alcohol.

- Vinos generosos alcoholizados.

Son los vinos generosos, secos o dulces, cuya graduación alcohólica proviene en parte de la adición de alcohol, en cualquier momento de su elaboración CORDETACNA PNUD (1989).

e. Vinos espumantes “naturales” tipo champaña o tipo champagne.

Son los vinos que se expenden en botellas a una presión no inferior a cuatro atmósferas a 20°C, cuya anhídrido carbónico proviene exclusivamente de una segunda fermentación alcohólica en envase cerrado. Esta fermentación puede obtenerse por la adición de azúcar refinada de caña. Para obtener los tipos “seco”, “semisecco” y “dulce”, se permitirá la adición de licor a base exclusivamente de azúcar refinada de caña y brandy denominado “licor de expedición”.

Su riqueza alcohólica no deberá ser inferior a 6,5 %/vol

a 20°C - 20°C o a 6,5 %/vol a 15°C - 15°C, sin tolerancia
CORDETACNA PNUD (1989).

f. Vinos “espumantes” gasificados.

Son los vinos que han sido adicionados de anhídrido carbónico puro. Su riqueza alcohólica no deberá ser inferior a 6,5 %/vol a 20°C - 20°C o 6,5 %/vol a 15°C - 15°C, sin tolerancia.

g. Vinos aperitivos o compuestos.

Son los vinos elaborados con base mínima de 70 % de vino, alcoholizado o no, con la adición de sustancias aromáticas, amargas, estimulantes pudiendo edulcorarse con sacarosa, mosto de uva concentrado o mistela y colorearse con caramelo y otros colorantes permitidos de acuerdo con las normas correspondientes. Su riqueza alcohólica no deberá ser inferior a 15 %/vol a 15°C - 15°C o a 15%/vol a 20°C - 20°C.

h. Por su origen. Los vinos podrán denominarse

- De acuerdo a la variedad de la uva que proceden:

Pinot, cabernet, quebranta, etc.

- De acuerdo a la zona de origen:

Ica, Chincha, Lunahuaná, Moro, etc.

Requisitos del vino.

- Requisitos sensoriales.

Un vino bien elaborado deberá responder a los siguientes requisitos sensoriales:

Color : De acuerdo a su clase

Aspecto: Límpido al momento de librarse al consumo

Olor : Característico de su clase

Sabor: Característico de su clase

- Requisitos físicos y químicos.

Los requisitos físico-químicos del vino, se detallan en los cuadros 12, 13 respectivamente.

**Cuadro 12. Requisitos físico-químicos del vino.
Exigidos por la norma técnica peruana.
212.014-2011**

Requisitos	Mínimo	Máximo
Grado alcohólico volumétrico a 20°C – 20°C	10,13	
Grado alcohólico volumétrico a 15°C – 15°C	10,00	14,00
Acidez acética volátil expresada en gramos por litro de ácido acético.	1,23	1,80
Sulfatos expresados como sulfato de potasio en gramos /litro	0,50	1,80
Cloruros expresados como cloruro de sodio en gramos por litro	0,05	1,00
Relación alcohol /extracto seco reducido	2,57	5,00

Fuentes: NTP 212.014 (2011)

**Cuadro 13. Requisitos físico-químicos del vino:
Análisis complementario.**

Requisitos	Mínimo	Prome dio	Máxi mo
Acidez total expresada en gramos por litro de ácido acético	3,50		6,50
Acidez fija expresada en gramos por 100 mililitros en ácido tartárico	0,30		0,40
Anhídrido sulfuroso total expresado en miligramos por litro	150		225
Anhídrido sulfuroso libre expresado en miligramos por litro	25		35
Azúcares reductores expresado en porcentaje	1,00		2,00
Densidad a 15°C /15°C	0,999		1,010
pH	3,1		3,6
Extracto seco a 100°C expresado en gramos por 100 ml.		2,58	
Grados brix.		6,0	

Fuente: Peynaud (1989) Amerine y Ough (1976)

3.1.4 Proceso de vinificación de los vinos tintos.

La vinificación en tinto utiliza recipientes muy variados e instalaciones muy diversas. El progreso en vinificación no es únicamente un problema de material y de realización mecánica, sino también de conocimientos enológicos. La figura 1 detalla el diagrama de flujo para la obtención del vino tinto.

a. Vendimia.

La vendimia se efectúa en Moquegua entre los meses de febrero y marzo y hasta los primeros días de abril, habiendo llegado la uva a su grado de madurez industrial, momento en el cual la uva alcanza elevadas concentraciones de azúcares y una acidez total baja.

La vendimia se realiza en forma manual, cortando cuidadosamente los racimos del sarmiento. Es importante que la uva llegue a la bodega en buenas condiciones, sin haber sufrido roturas ni haber iniciado fermentaciones prematuras, procurando que los racimos estén limpios de tierra e insectos.



Figura 1. Diagrama de flujo para la obtención del vino tinto.

Fuente: Elaboración propia.

b. Transporte.

En nuestro medio generalmente el transporte de la uva de viña a la bodega, se hace en cajones de madera o plástico con capacidad de 25 a 30 kg.

El traslado de la materia prima debe ser de una manera rápida para su inmediato procesamiento, cuando se hace el traslado a granel es muy necesaria la práctica de ir incorporando a medida que se carga el camión o tolva, un poco de metabisulfito de potasio, con la finalidad de reducir la oxidación e impedir el inicio de la fermentación CORDETACNA-PNUD (1989).

c. Recepción y pesado.

Todas las instalaciones de la bodega, así como los materiales y equipos a emplear en el proceso de elaboración, deben haber sido limpiados y preparados convenientemente.

La materia prima es transportada en cajones de madera hacia la planta, donde son pesados para obtener el peso bruto y luego hacer el destare para obtener el peso neto, además

del peso se registran datos relacionados a sus estado físico y sanitario para establecer un mejor control.

d. Selección.

La selección se realiza separando los racimos sanos de los enfermos, así como también las uvas que hayan sufrido deterioro durante el transporte o aquellos granos que estén malogrados.

e. Molienda despalillado.

- Molienda.

Consiste en la ruptura de los granos bajo la acción de la compresión de modo que al extraer el máximo de mosto y desintegrar la película se asegure así una mayor difusión de la materia colorante CORDETACNA-PNUD (1989).

- Despalillado.

Operación que consiste en eliminar el escobajo, tiene por objeto separar el escobajo de los granos de uva antes de introducirlos en los recipientes del encubado CORDETACNA-PNUD (1989).

Con el despalillado se obtendrá un vino de mayor grado alcohólico, ya que el raspón no cederá agua de constitución durante la fermentación Cenzano (1994).

f. Encubado.

La uva molida y despalillada es conducida a la cuba de fermentación en donde recibirá las adiciones indispensables para la obtención de vino tinto de buena calidad Cenzano (1994).

1º Se sulfita con 35 a 40 g de gas sulfuroso/HI

2º Se siembra el pie de cuba.

La vendimia, constituida por los orujos, pepas y mosto, recibirá las correcciones debidas; se determinara primero su grado glucométrico, se hará la dilución para llevarla al grado alcohólico conveniente, que para el caso de vinos tinto no debe exceder 12º Gl; se corregirá la acidez llevándola a la riqueza de 6 a 7 g por litro de ácido tartárico Magisa (1992).

Realizada la aplicación del pie de cuba, la fermentación

se iniciará a partir de las seis primeras horas, para asegurar, después de algunos días la transformación del mosto en vino. El fenómeno fermentado se va a traducir, por una ebullición, la formación de un “Sombrero” y la elevación de la temperatura Magisa (1992).

g. Acondicionamiento del mosto y sulfitado.

Una vez realizado el estrujado de la uva y obtenido el mosto, entonces se podrá realizar las nuevas correcciones permitidas; acidez, tenor de azúcar, color, sea por exceso o por defecto. En vinificación se adiciona al mosto un antiséptico, el sulfuroso, el cual actúa enérgicamente sobre las bacterias, saneando el medio fermentativo Cenzano(1994).

La dosis empleada para el sulfitado del mosto varía: tratándose de vendimia sana 20 a 30 g sulfuroso/Hl, en vendimias de sanidad deficiente 30 a 40 g sulfuroso/Hl y en vendimias insanas 40 a 60 g sulfuroso/Hl Cenzano(1994).

h. Fermentación.

Es el proceso biológico de transformación del mosto de uva en vino. El proceso de fermentación tiene lugar cuando se adiciona la levadura, lo cual va a redundar en un comienzo rápido y uniforme de la fermentación alcohólica, ella debe ser controlada haciendo mediciones de temperatura y densidad por lo menos cada 24 horas iniciándose así la fermentación alcohólica Madrid (1991).

La fermentación debe realizarse entre los 15 °C y 20 °C; por debajo de los 13 °C y 14 °C , el inicio es imposible y por encima de los 30 °C. A los 10 a 12 días la fermentación ha terminado y el vino empieza a ponerse claro, pues las células de levadura y demás componentes insolubles sedimentan Schmidt-Hebbel (1973).

i. Desencubado.

Esta operación consiste en trasegar el vino del depósito de fermentación a otro recipiente, donde se dará por concluido el proceso de fermentación Cenzano (1994).

Por lo general, el descube de los depósitos de fermentación se realiza con aireación. Esta aireación es muy favorable para la posterior evolución del vino.

El descube se debe efectuar cuando la densidad del mosto llegue a estar entre 1,005 y 1,010 Peynaud (1989).

j. Prensado.

Una vez extraídas los orujos fermentados del depósito de fermentación se someten a un prensado con la finalidad de extraer la totalidad del vino que aún contiene. Este vino se llama vino de prensa y representa en 1,5 % de la totalidad del vino elaborado Cenzano (1994).

Por lo regular, de este modo se separa el vino de primer prensado (10 % del volumen total), el cual puede ser utilizado para incorporarlo al vino de yema dándole mayor color y astringencia, características del vino tinto y el segundo prensado se obtiene el 5 % del volumen total o llamado también “apurado de los orujos” Peynaud (1989).

k. Trasiegos.

Una vez concluida la fermentación y durante unas semanas, las levaduras muertas se depositan en el fondo de las cubas y toneles junto con las levaduras se depositan también otros organismos (bacterias) residuos sólido, materias orgánicas, etc. Cenzano (1994).

l. Clarificación-Filtración.

La clarificación de un vino o mosto es dejarlo limpio eliminando lo turbio del mismo de forma permanente. Como sustancias para clarificar se utilizan bentonita, gelatinas, albúminas, polvo de sangre, caseínas, etc. Cenzano (1994).

La clarificación de los mostos y vinos se puede conseguir de varias formas:

1. Adición de agentes clarificantes que precipitan los turbios del vino en un tiempo determinado.
2. Haciendo pasar al vino por capas filtrantes que retienen los turbios.
3. Centrifugación a 4000 - 8000 r.p.m. en máquinas que consiguen aceleraciones 10000 veces superiores a la

fuerza de la gravedad.

4. Intercambio catiónico.

La filtración del vino consiste en hacerle pasar a través de una capa filtrante; de tal manera que deje en ella todos los turbios, saliendo limpio Cenzano (1994).

m. Embotellado.

Para embotellar el vino se recomienda utilizar botellas de vidrio de color verde ya que este material le da mayor protección del ataque de la luz CORDETACNA-PNUD (1989).

n. Rotulado.

La información presentada en las etiquetas de los alimentos envasados está regida por INDECOPI, a través de la Norma Técnica Peruana 210.027 (2011)

En el cuadro 13, muestra el análisis detallado de una muestra de vino tinto.

Cuadro 14. Análisis detallado de un vino tinto.

Grado alcohólico	12°	Ácido tartárico	221 g/l
Densidad 20 °C	0,9977	Ácido málico	0
Densidad sin alcohol	10 107	Ácido láctico	2,02 g/l
Azúcares reductores	1,9 g/l	Ácido succínico	1,02 g/l
Extracto seco	27,0 g/l	Glicerol	11,7 g/l
Índice de polifenoles	43 g/l	Butilenglicol	0,75 g/l
Acidez total	3,52 g/l	Nitrógeno total	0,40 g/l
Acidez volátil	0,45 g/l	Cenizas	2,92 g/l
Acetato de etilo	0,12 g/l	Antocianinas	165 g/l
SO ₂ libre	6 mg/l	Taninos	2,30 g/l
SO ₂ total	64 mg/l	Gas carbónico	0,24 g/l

Fuente: Peynaud (1989).

ñ. Almacenado.

El producto se almacena en lugares adecuados hasta el expendio final al consumidor

3.1.5. Aspecto microbiológico del vino.

En el vino, se encontrar diversos microorganismos, la presencia de levaduras y mohos, son los que habitan en este medio.

a. Levaduras.

Las levaduras pueden pertenecer a los ascomicetos, a los basidiomicetos o a los hongos imperfectos. La mayor parte de las levaduras no son patógenas y pertenecer a la familia *saccharomyces taceae* y *cryptococcaceae*.

La fermentación vínica es producida por un grupo numeroso de microorganismos, entre los que se encuentran: *Saccharomyces apiculatus*, *Saccharomyces elipsoideus*, *Saccharomyces pasteurianus* y grupo numeroso de levaduras salvajes Vogt (1986).

- **S. apiculatus:** (*Kloeckera apiculada*) que por la forma de limón de sus células se llama también levaduras afiladas se hallan presentes siempre en la turbiedad del vino y jugos de frutas. Están presentes y en gran número al principio de la fermentación Vogt (1986).
- **S. elipsoideus:** Constituye la levadura del vino. Se encarga de la fermentación de la sacarosa, glucosa y levulosa. Son resistentes al calor a los ácidos, al alcohol y al SO₂. Producen buen aroma, son las que predominan en el vino Vogt (1986).

- **S. pasteurianus:** Son levaduras de forma oval o de pera, ellas producen un trabajo pésimo, se desarrolla de preferencia cuando los mostos fermentan a altas temperaturas produciendo mostos turbios de difícil clarificación. Resiste altas temperaturas, vive en medio ácido, resiste al alcohol, pero no soporta altas dosis de SO₂ Vogt (1986).

- **Levaduras salvajes:** Se distinguen por que tiene condiciones opuestas a las buenas levaduras. Son levaduras poco activas, dan poco alcohol en relación al azúcar que consumen y producen malos olores, que comprometen la calidad del vino.

- **Levaduras superficiales:** Comprenden los géneros formadores de esporas *Hansenula* (=Willia) y *pichia*, y los no formadores, entre los que se encuentra el género *Candida*, estas levaduras se desarrollan al contacto del aire con la superficie del vino, en la cual forman con frecuencia espesos velos rugosos de color blanco grisáceo Vogt (1986).

3.1.6. Defectos y enfermedades del vino.

Los vinos están sujetos a sufrir verdaderos defectos y enfermedades de la limpidez.

a. Defectos del vino.

- Quiebra parda.

Si se deja en recipiente abierto al aire un vino correctamente elaborado, su color y transparencia no deben modificarse en el curso de 1-2 días. Si aparece una coloración parda, ello será indicio de que el vino no fue azufrado convenientemente. El pardeado del vino se extiende lentamente desde la superficie hacia abajo, hasta que todo el vino adopte esa coloración Vogt (1986).

La quiebra parda hace que el vino cambie de olor y sabor, el bouquet y la frescura del vino se pierdan. Los vinos procedentes de uvas bien maduras y sobre maduras tienden por lo general a pardear más que los que proceden de uvas ácidas poco maduras Vogt (1986).

- Quiebra férrica.

La quiebra férrica puede presentarse en forma de un fino velo blanco o gris blanquecino, pero también como una decoloración con enturbiamiento entre gris y blanquecino y gris genuino Vogt (1986).

El enturbiamiento se produce con mayor rapidez e intensidad cuanto más hierro hay presente y cuanto más pobre sea el vino en acidez Vogt (1986).

El sabor del vino sólo resulta influido de manera notable si hay presencia de grandes cantidades de hierro. Los vinos que se mantienen al abrigo del aire no se enturbian ni adquieren sabores a este metal Vogt (1986).

- **Quiebra cúprica.**

Los enturbiamientos cuprosos son combinaciones del ión cobre poco soluble y por ello precipitan con facilidad. Los compuestos cuprosos se oxidan y pasan a ser compuestos de cobre divalente que son más solubles y desaparece el enturbiamiento. Por tener los compuestos de cobre un intenso sabor amargo, la presencia de enturbiamientos por este metal va acompañada de alteraciones perjudiciales del vino en lo referente al sabor. Para eliminar los compuestos de cobre y hacer precipitar el cobre disuelto en el vino, se recurre a clarificar con ferrocianuro de potasio (II) Vogt (1986).

- **Quiebra negra.**

La quiebra negra se caracteriza por adquirir el vino un color verde azulado o negro azulado al contacto con el aire, en los vinos tintos se presenta ocasionalmente este defecto.

La causa de la quiebra negra se debe a que el macerado, el mosto o el vino entran en contacto con el hierro.

Los vinos con tendencia a ennegrecerse o en los que ya se presentan la quiebra negra se recuperan con un tratamiento a base de ferrocianuro potásico Vogt (1986).

- **Quiebra oxidasa.**

Es común en los vinos tintos y blancos una alteración del color y la limpidez deriva de la presencia en las uvas de un hongo parásito *Botritiscinerea*, llamada vulgarmente podredumbre gris. En la quiebra oxidásica, el mosto y el vino se enturbia fuertemente por una suspensión pardusca que hace que la misma alteración sea conocida, también con la denominación empírica de caldo de castaña De Rosa (1988).

Los vinos tintos son atacados más aparentemente por la

quiebra oxidasa que los vinos blancos, Porque los tintos son más ricos en polifenoles, es decir en el sustrato en el que funciona la enzima oxidante De Rosa (1988).

b. Enfermedades del vino.

Las enfermedades del vino son las modificaciones perjudiciales que sufre el vino por la acción de bacterias, levaduras u hongos. Las alteraciones del olor y sabor del vino, así como de su composición química, provocados por microorganismos, pueden estropear el vino y lo hacen incomedible Vogt (1986).

- **Florecido del vino.**

El florecido del vino, o formación de telillas en el mismo, es una de las enfermedades más frecuentes. Esta producida por levaduras que se desarrollan en la superficie del vino, donde, generan telillas rugosas de color blanco grisáceo.

Los vinos de baja graduación alcohólica forman velo con más facilidad que los muy ricos en alcohol Vogt (1986).

- **Agriado, Picado o Acetificación. (Avinagrado)**

Enfermedad causada por una bacteria llamada *Mycoderma aceti*; el ingreso de aire hace que el alcohol del vino se transforme en ácido acético Vogt (1986).

- **Picado láctico y fermentación manítica.**

El picado ácido láctico de los vinos se presenta inmediatamente después de la fermentación. Se reconoce por el penetrante sabor ácido dulce y por el olor peculiar del vino, los vinos suelen estar turbios. La enfermedad se presenta únicamente en los vinos de uvas pobres en acidez Vogt (1986).

3.2 Enfoques teóricos-técnicos.

- Tecnológico: cuantitativos
- Interpretativo: cualitativos
- Crítico: investigación

3.3 Marco referencial

Se han realizados estudios sobre la caracterización de los vinos tintos producidos en Tacna, pero no se encuentran sobre los vinos tintos de la región de Moquegua.

CAPÍTULO IV. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.

4.1 Tipo de investigación.

Los diferentes análisis físicos, químicos, microbiológicos y sensoriales de los vinos tintos elaborados en la ciudad de Moquegua se realizaron en: El laboratorio de Análisis y Composición de Alimentos y en el laboratorio de Evaluación sensorial de Alimentos, de la ESIA (Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann de Tacna - Ciudad Universitaria).

4.2 Población y muestra

Se seleccionaron cinco bodegas productoras de vinos y ocho muestras, cuatro de vino tinto seco y cuatro de vino tinto semiseco de la ciudad de Moquegua.

4.3 Técnicas aplicadas en la recolección de la información

4.3.1 Diseño del experimento.

En la ciudad de Moquegua, existen 25 bodegas productoras de vinos: tintos seco y semiseco; vinos blanco y piscos, registradas en

el Padrón Industrial de la Oficina Regional del Ministerio de Industria, Turismo, Integración y Negociaciones comerciales Internacionales (MITINCI). Siendo los volúmenes de producción de 49 730 l/año de vinos blancos y tintos.

Los principales variedades de uva empleadas como materia prima en la elaboración de los vinos tintos son: Negra criolla, Quebranta, Mollar, Moscatel, Italia, Albilla, Barbera, Borgoña, Burdeos, Grenache y Misión.

De las 25 bodegas registradas, se pudo elegir a cinco de ellas debido a su mayor capacidad de producción, tanto de vino tinto seco y semiseco.

La figura 2 muestra el diseño experimental del trabajo de investigación, donde se describe los aspectos considerados para el efecto del presente trabajo.

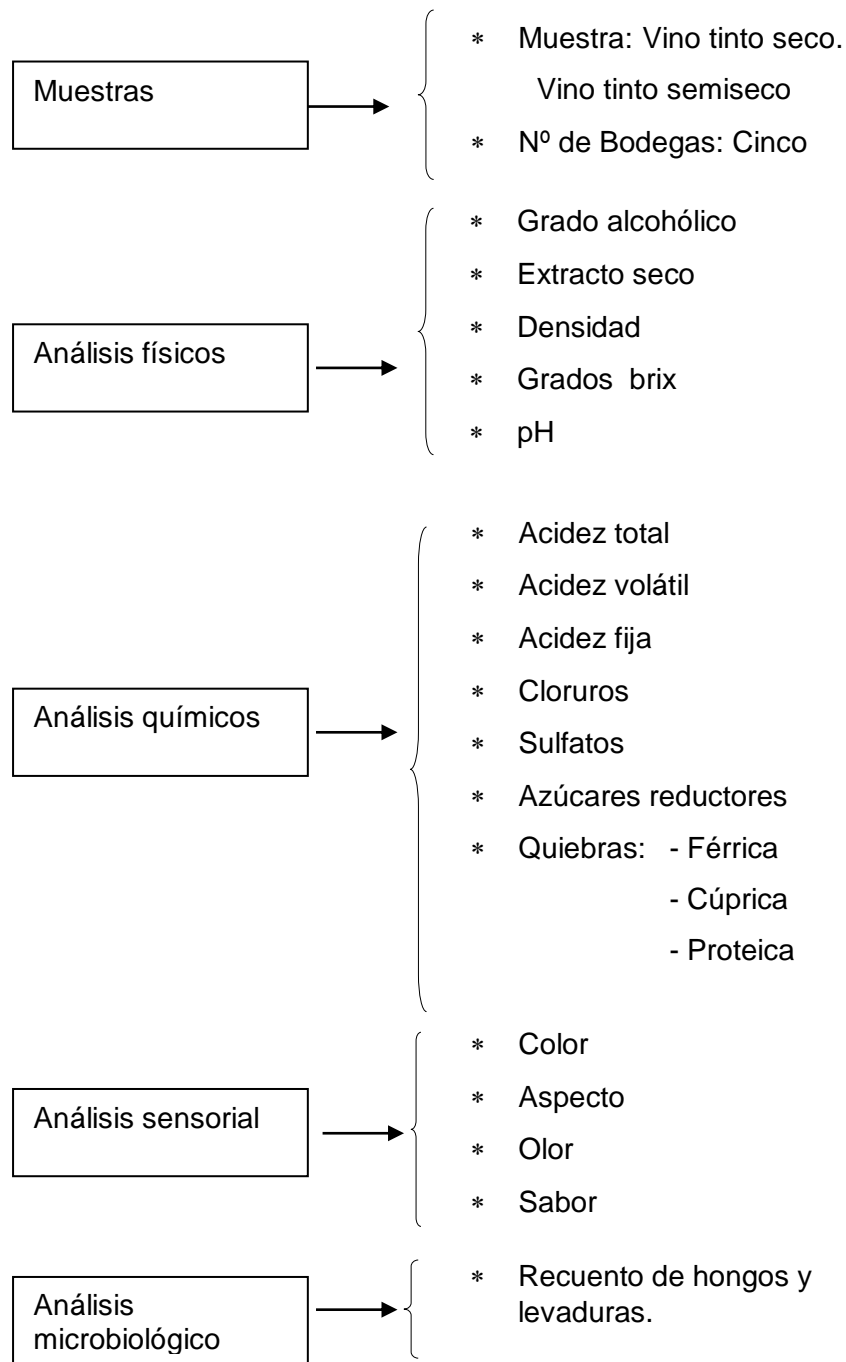


Figura 2. Diagrama del diseño experimental.

Fuente: Elaboración propia.

4.3.2. Descripción de las bodegas seleccionadas.

- **Norvil Villegas.**

a) Ubicación.

Se encuentra ubicado en la calle Ayacucho 1370.

b) Productores y/o Razón social.

Está constituida empresarialmente como bodega
Alberto Villegas e hijos. Produc. Norvil S.R.L.

Los propietarios son: Alberto Villegas e hijos.

c) Productos elaborados.

Como productos principales produce: vinos tintos secos,
semisecos y piscos.

d) Materia prima.

Se utiliza las variedades de uva: Borgoña, Albilla,
Moscatel, Barbera, Negra criolla.

- **Bodega Parras y Reyes.**

a) Ubicación.

Se encuentra ubicada en el sector de la Chimba Alta

camino del Rayo, aproximadamente a 1 km de la ciudad de Moquegua.

b) Productores y/o Razón social.

Está constituida empresarialmente como bodega Sucesión Parras Ascona Teófilo. Los propietarios son los hermanos Parras y Reyes.

c) Productos elaborados.

Como productos principales produce: vinos: tintos secos y semisecos.

d) Materia prima.

Se utiliza uvas de las variedades: Barbera, Malbeck, Italia, Borgoña, Albilla, Moscatel, Quebranta, Sourternes; que son producidas en terrenos de su propiedad.

- **Bodega Cornejo.**

a) Ubicación.

Está ubicada en el Alto la Villa en el fundo Buena Varcarcel a unos 2 km de la ciudad de Moquegua.

b) Productores y/o Razón social.

Está constituida empresarialmente como: Bodega Agroindustrial Vitivinícola Moquegua. Su propietario es el Sr. Mateo Lindolfo Cornejo Zuñiga.

c) Productos elaborados.

Se elabora: vino dulce; vinos tintos secos y semisecos.

d) Materia prima.

Se utiliza las variedades de uva: Misión, Moscato de Hamburgo, Moscatel, Borgoña.

- **Bodega El Mocho.**

a) Ubicación.

Se encuentra ubicado en Estuquiña, Fundo el Cuadrante a unos 5 km de la ciudad de Moquegua.

b) Productores y/o Razón social.

Está constituida empresarialmente como: Bodega El Mocho.

El propietario es el Sr. Tomás Salas Alarcón.

c) Productos Elaborados.

Se produce: vinos tintos secos y semisecos; piscos.

d) Materia prima.

Se utiliza las variedades de uva: Quebranta, Italia.

- **Bodega Velez.**

e) Ubicación.

Se encuentra ubicada en el Alto la Villa en el Fundo Ocollita a 5 km de la ciudad de Moquegua.

f) Productores y/o Razón social.

Está constituida empresarialmente como: Bodega Vélez

El propietario es el Sr. Mario Vélez Calderon.

g) Productos Elaborados.

Se produce: vinos tintos secos y piscos.

h) Materia prima.

Se utiliza las variedades de uva: Negra criolla, Misión.

El cuadro 15, describe la razón social, nombre de la Bodega, Dirección, producción y muestras evaluadas de las cinco bodegas seleccionadas; productoras de vinos tintos secos y semisecos de la ciudad de Moquegua.

Cuadro 15. Bodegas más representativas, productoras de vinos tintos seco y semiseco en Moquegua.

Nº	Productores y/o Razón Social	Nombre de la Bodega	Dirección	Muestras Evaluadas
01	Sucesión Parras Azcona Teófilo	Parras y Reyes	Chimba Alta	V. Tinto seco V. Tinto semiseco
02	Tomás Salas Alarcón	El Mocho	Estuquiña	V. Tinto semiseco
03	Bodega Agroindustrial vitivinícola, Moquegua, Mateo Lindolfo Cornejo Zúñiga	Cornejo	Alto la Villa	V. Tinto seco V. Tinto Semiseco
04	Albero Villegas e hijos- Prod. Norvil S.R.L.	Norvil Villegas	Moquegua	V. Tinto seco V. Tinto semiseco
05	Mario Velez	Velez	Alto la Villa	V. Tinto seco

Fuente:<http://www.parrasyreyes.pe.tripod.com/rutapisco/rp06.htm>

4.4 Instrumentos de medición

- Reactivos.

- 1) Ácido acético glacial
- 2) Ácido clorhídrico
- 3) Ácido sulfúrico 1/3
- 4) Ácido tartárico
- 5) Ácido nítrico, al 20 %
- 6) Acetato de plomo
- 7) Agua destilada
- 8) Agua oxigenada
- 9) Alcohol
- 10) Almidón
- 11) Bicarbonato de sódico
- 12) Carbón activo
- 13) Cloruro de sodio
- 14) Cristales de yoduro de potasio
- 15) Engrudo de almidón
- 16) Éter
- 17) Hidróxido de bario
- 18) Hidróxido de sodio 1 N
- 19) Nitrato férrico

- 20) Nitrato de plata 0,1 N
- 21) Nitrato de plata 2 %
- 22) Permanganato de potasio
- 23) Sacarosa
- 24) Solución de fenolftaleína
- 25) Solución de fehling A y B
- 26) Solución de glucosa anhidra
- 27) Solución de Somogyi - Nelson SN1 Y SN2
- 28) Solución de yodo 0,02 N
- 29) Solución saturada de borax
- 30) Solución de azul de bromotimol
- 31) Solución buffer
- 32) Tiocianato de potasio.

- Materiales.

- 1) Alcoholímetro de 0° Gl a 100° Gl a temperatura de 15° C
- 2) Balones 500 ml
- 3) Buretas graduadas de 50 ml.
- 4) Cápsulas de porcelana
- 5) Copas de cata
- 6) Desecador de vidrio, Densímetro

- 7) Embudos de vidrio
- 8) Erlenmeyers, 10 ml, 50 ml, 100 ml, 200 ml y 250 ml
- 9) Fiolas de 50 ml, 100ml y 250 ml.
- 10) Gradillas para tubos.
- 11) Papel filtro.
- 12) Picnómetro de 50 ml
- 13) pipetas de 1 ml, 2 ml, 5ml y 10 ml.
- 14) Placas petri.
- 15) Probetas de vidrio de 50 ml, 100 ml y 200 ml.
- 16) Refractómetro manual.
- 17) Termómetro.
- 18) Tubos de ensayo.
- 19) Tubos de sellier.
- 20) Vasos de precipitado: 50 ml, 100 ml, 250 ml y 500 ml.

- Equipos.

- 1) Balanza analítica
- 2) Equipo de baño María
- 3) Equipo de destilación
- 4) Espectrofotómetro
- 5) Estufa

- 6) Microbureta de 2 ml
- 7) Mufla
- 8) pH, potenciómetro.

4.5 Métodos estadísticos utilizados.

Con la finalidad de conocer las características de los vinos tintos elaborados en la ciudad de Moquegua, se efectuaron análisis físicos, químicos, microbiológicos y organolépticos a las diferentes muestras seleccionadas de vino tinto seco y semiseco.

4.5.1. Análisis físicos.

Se realizaron los siguientes:

- **Determinación del grado alcohólico.**

Según la Norma Técnica Peruana 212.030 del INDECOPI para bebidas alcohólicas (vinos) 2009.

- Método de arbitraje para determinar el grado alcohólico volumétrico.

- **Determinación del extracto seco total.**

De acuerdo a métodos de análisis:

- Método oficial de A.O.A.C. (Amerine y Ough, 1976)
 - Norma Técnica Peruana 212.036 para bebidas alcohólicas (2009).
 - Método usual para determinar el extracto seco total.
- **Determinación de la densidad.**
- Norma Técnica Peruana 212.007 (2009) para bebidas alcohólicas
- Método del cálculo para convertir las lecturas aerométricas
- De acuerdo a métodos de análisis
- Método oficial de la A.O.A.C. (Association of official Analytical Chemists) Amerine y Ough, (1976)
- **Determinación de grados Brix.**
- Mediante el uso de refractómetro manual de 0-36 °Brix, con lectura directa
- Método establecido según Jaulmes y Simonneau (Peynaud y otros autores, 1980)

- **Determinación del pH.**

Mediante el uso del potenciómetro, con lectura directa.

- Método oficial de A.O.A.C. Amerine y Ough, (1976).

4.5.2. Análisis químicos.

Se realizaron los siguientes análisis químicos a las muestras:

- **Determinación de la acidez total.**

De acuerdo a métodos de análisis:

- Método oficial de la OIVVAmerine y Ough, (1976).

Norma Técnica Peruana 212.047 (2009).

- Método de arbitraje para determinar la acidez total.

- **Determinación de la acidez volátil.**

Norma Técnica Peruana 212.031 del INDECOPI (2009)

- Método del arbitraje para determinar la acidez volátil en vinos.

- **Determinación de la acidez fija.**

De acuerdo a Métodos de análisis:

- Método oficial de la A.O.A.C. Amerine y Ough, (1976).

- **Determinación de cloruros.**
Norma Técnica Peruana 212.008 de INDECOPI (2009) para bebidas alcohólicas.
 - Método de arbitraje para determinar el contenido de cloruros en vinos.

- **Determinación de sulfatos.**
Norma técnica Peruana 212.006(2009) para bebidas alcohólicas.
 - Método de arbitraje para determinar sulfatos en vinos.

- **Determinación de azúcares reductores.**
De acuerdo a métodos de análisis.
 - Métodos oficiales de la A.O.A.C. Amerine y Ough, (1976).
 - Método espectrofotométrico de Somogyi – Nelson.
Norma técnica peruana 212.038 (2009) para bebidas alcohólicas.
 - Método usual para la determinación del contenido de

azúcares reductores.

4.5.3. Análisis organoléptico.

Para evaluar las características sensoriales de las muestras, se realizó a cada una de ellas un análisis sensorial.

La evaluación sensorial de la cata, se realizó, a través de un panel de 10 panelistas semientrenados, a quienes se les entregó una ficha de acuerdo al método de análisis descriptivo cuantitativo (A.D.C.) con una puntuación máxima de 20 puntos. Los atributos evaluados fueron:

- | | |
|------------------------|--------------|
| a) Apariencia general | 3 ptos máx. |
| b) Aroma | 6 ptos. máx. |
| c) Gusto | 8 ptos. max. |
| d) Calidad de conjunto | 3 ptos. máx. |

La evaluación sensorial se determinó también con 10 panelistas semientrenados. Para este análisis se utilizó el método estadístico de la escala hedónica con una puntuación de 1 a 9 y finalmente se determinó también la prueba de

Tukey de acuerdo a la metodología recomendada por Espinoza (2001), para un nivel de confianza del 95%. Los resultados serán sometidos a un análisis estadístico bajo el diseño de bloques completamente aleatorios (DCA) los atributos que se evaluaron fueron:

- | | |
|---------------------------------|----------|
| a) Aspecto (apariencia general) | b) Olor |
| c) Gusto | d) Sabor |

4.5.4. Análisis microbiológicos.

Para evaluar si en las muestras seleccionadas existen hongos y levaduras se realizaron los siguientes análisis.

- **Determinación de hongos y levaduras.**

Según los métodos de análisis.

- Siembra con el método de Plaqueamiento en Profundidad Nelsen Da Silva, y otros autores, (1997).

CAPÍTULO V. TRATAMIENTO DE LOS RESULTADOS.

5.1 Resultados y discusión

En el cuadro 16 se detalla los límites máximo promedio y mínimo de las características físicas de los vinos tintos establecidos por la Norma Técnica Peruana 212.014 (2011) del INDECOPI y algunos autores.

En el cuadro 17 se muestran los resultados de las características físicas de los vinos tintos secos, el cuadro 18 muestra las características físicas de los vinos tintos semisecos.

El cuadro 19 detalla los límites mínimo y máximo de las características químicas de los vinos tintos. En el cuadro 20, muestran los resultados de los análisis químicos de vino tinto seco y el cuadro 21, muestra los resultados de los análisis químicos de vino tinto semisecco.

Los cuadros 22 y 23 muestran los resultados de los análisis físico – químico de los vino tinto seco y tinto semiseco exigidos por la Norma Técnica Peruana 212.014 (2011) del INDECOPI

Los resultados de los análisis mostrados en los cuadros 18, 19, 20 y 21 se realizaron como complemento para realizar el presente trabajo de investigación.

Los cuadros 24 y 25 muestran los resultados de la prueba de estabilidad (quebras) que afectan a los vinos tintos secos y semisecos

Los cuadros 26 y 27, muestran los resultados microbiológicos finalmente los cuadros 28 y 29, muestran los resultados de la característica organoléptica de la prueba, evaluación sensorial de la cata de los vinos tintos secos y semisecos.

Los cuadros 30 y 31 muestran los resultados de la característica organoléptica de la prueba, evaluación sensorial de la preferencia de los vinos tintos secos y semisecos elaborados en la ciudad de Moquegua, mediante este análisis se pudo determinar la muestra de mayor calidad y preferencia de las cuatro bodegas y

cinco muestras seleccionadas.

Para realizar los análisis físicos, químicos, microbiológicos y pruebas de estabilidad se consideró:

a) **Muestras de vinos tintos seco.**

Muestra M₁ : Bodega Parras y Reyes

Muestra M₂ : Bodega Cornejo

Muestra M₃ : Bodega Norvil Villegas

Muestra M₄ : Bodega Velez

b) **Muestras de vinos tintos semiseco.**

Muestra M₅ : Bodega Parras y Reyes

Muestra M₆ : Bodega El Mocho

Muestra M₇ : Bodega Cornejo

Muestra M₈ : Bodega Norvil Villegas

5.1.1 Características físicas de los vinos tintos seco y semiseco.

Se eligieron ocho muestras de vinos tintos secos y semiseco de cinco bodegas de acuerdo a la mayor capacidad de producción anual de vinos; para determinar las características físicas y comprobar si están contenidos dentro de los requisitos que estipula la Norma Técnica Peruana. Para ello se elaboró el siguiente cuadro de límites máximo promedio y mínimo de valores para las características físicas.

Cuadro 16. Límites mínimo, promedio y máximo de las características físicas de los vinos tintos.

Características	Límites: Vinos tintos		
	Mínimo	Promedio	Máximo
Grado alcohólico (% volumen)	10,00		14,00
Extracto seco a 100 °C (g/100 ml)		2,58	
Densidad a 15°C /15°	0,999		1,010
Grados Brix		6,00	
Ph	3,1		3,6

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 17. Resultados de los análisis físicos del vino tinto seco.

Características	Muestra vino		Muestra: Tinto seco	
	M₁	M₂	M₃	M₄
Grado alcohólico (%volumen)	13,0	12,2	12,3	12,0
Extracto seco a 100°C(g/100 ml)	3,2	3,7	3,3	3,1
Densidad a 15 °C/15°C (g/l)	0,982	0,987	0,980	0,983
Grados Brix	6,00	6,25	6,70	6,55
pH	4,0	3,8	3,6	4,1

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 18. Resultados de los análisis físicos del vino tinto semiseco.

Características	Muestra vino		Muestra: Tinto semiseco	
	M₅	M₆	M₇	M₈
Grado alcohólico (%volumen)	13,0	12,3	12,0	12,2
Extracto seco a 100°C (g/100 ml)	3,8	3,9	3,4	3,2
Densidad a 15 °C/15°C (g/l)	0,980	0,982	0,981	0,983
Grados Brix	6,85	6,55	6,55	6,15
pH	4,3	3,5	3,6	4,15

Fuente: Elaboración propia.

a. Grado alcohólico.

El grado alcohólico indica el porcentaje de alcohol en volumen, es decir la cantidad de mililitros de alcohol etílico contenidos en 100 ml de bebida alcohólica medidas a una temperatura de 15 °C.

La Norma Técnica Peruana establece como mínimo un valor de 10% en volumen de grado alcohólico para vinos tintos, mientras que un 14% en volumen como máximo, valor que se atribuye al autor Amerine y Ough (1976).

Las muestras evaluadas tienen valores por encima del límite establecido, siendo estos resultados producto de una vendimia.

Todas las muestras evaluadas de vinos tintos secos y semisecos, se encuentran dentro de los límites establecidos de título alcohólico volumétrico, por la Norma Técnica Peruana y la fuente bibliográfica.

La figura 3 muestra en forma gráfica los valores de grado alcohólico para el vino tinto seco, donde la muestra 1 tienen el mayor grado alcohólico de 13,0% en volumen, la muestra 3 tiene un valor de 12,3% % en volumen, la muestra 2 presenta un valor de 12,2 % en volumen, mientras que la muestra 4 tiene el menor valor de un 12,0% en volumen. De los valores obtenidos, se deduce que estas muestras se encuentran dentro del rango permitido por la Norma Técnica Peruana.

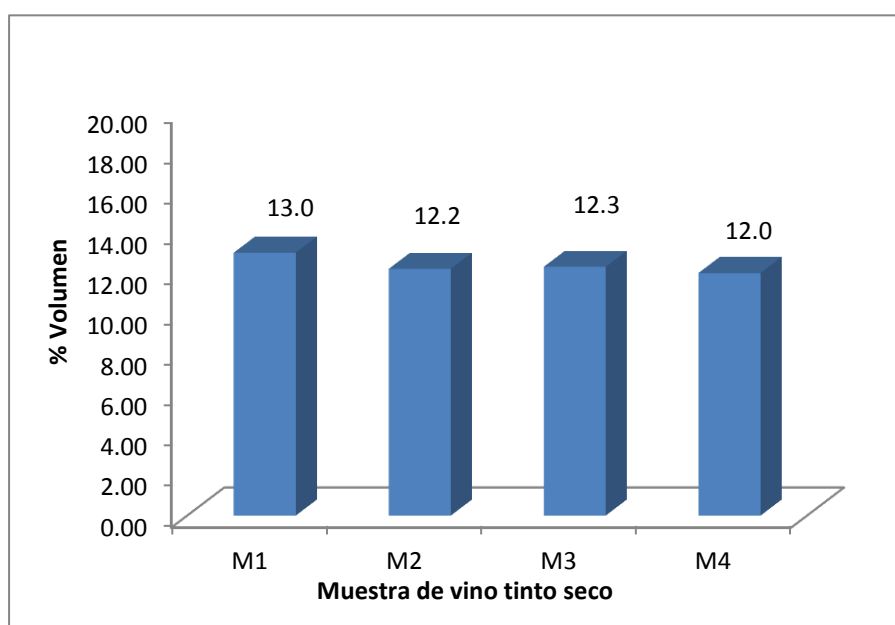


Figura 3. Grado alcohólico de vinos tinto seco en % de volumen.

Fuente: Elaboración propia.

La figura 4 muestra gráficamente los valores de grado alcohólico para el vino tinto semiseco, donde la muestra 5 ocupa el primer lugar con un 13,0 % en volumen, seguido por la muestra 6 con un 12,3 % en volumen, mientras que las muestras 8 y 7 presentan valores de 12,2 % y 12,0 % en volumen respectivamente. Las cuatro muestras analizadas presentan valores que están dentro del rango establecido por la Norma Técnica Peruana.

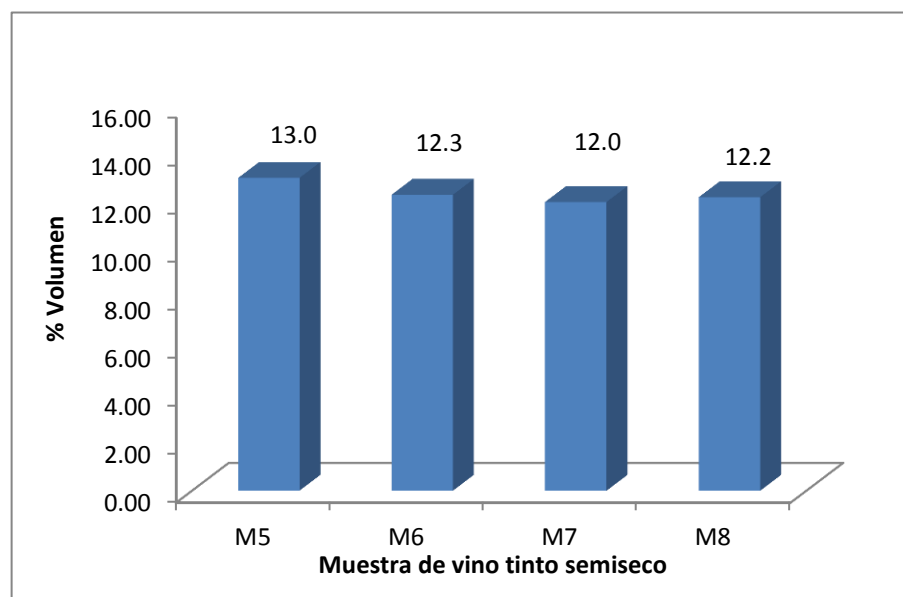


Figura 4. Grado alcohólico de vinos tinto semiseco en % de volumen.

Fuente: Elaboración propia.

b. Extracto seco.

Teóricamente el extracto seco es el peso del residuo obtenido después de la evaporación de las sustancias volátiles Ribereau (1980).

La figura 05 muestra graficados los resultados obtenidos para vino tinto seco, la muestra 2 presenta el valor más elevado de 3,70 g/100 ml, la muestra 3 presenta un valor de 3.30 g /100 ml, las muestras 1 y 4 presentan valores de 3,20 g /100 ml y 3,10 g/100 ml respectivamente. Todas las muestras tienen valores superiores al valor promedio establecido.

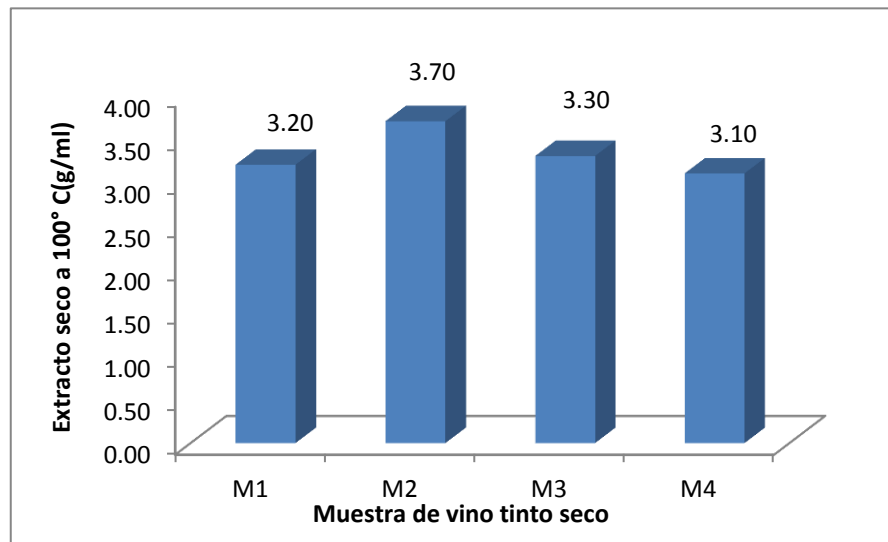


Figura 5. Extracto seco de muestras de los vinos tinto seco.

Fuente: Elaboración propia.

La figura 6 muestra los valores graficados de extracto seco para vino tinto semiseco, donde la muestra 6 tiene el valor más alto, de 3,90 g/100 ml seguido de las muestras 5, 7 y 8 con valores de 3,80 g/100 ml 3,40 g/100 ml y 3,20 g/100 ml respectivamente.

La cantidad promedio de extracto seco presente en el vino es de 2,8 g/100 ml; si son muy bajos nos da la idea de adulteración o fraude Amerine y Ough (1976).

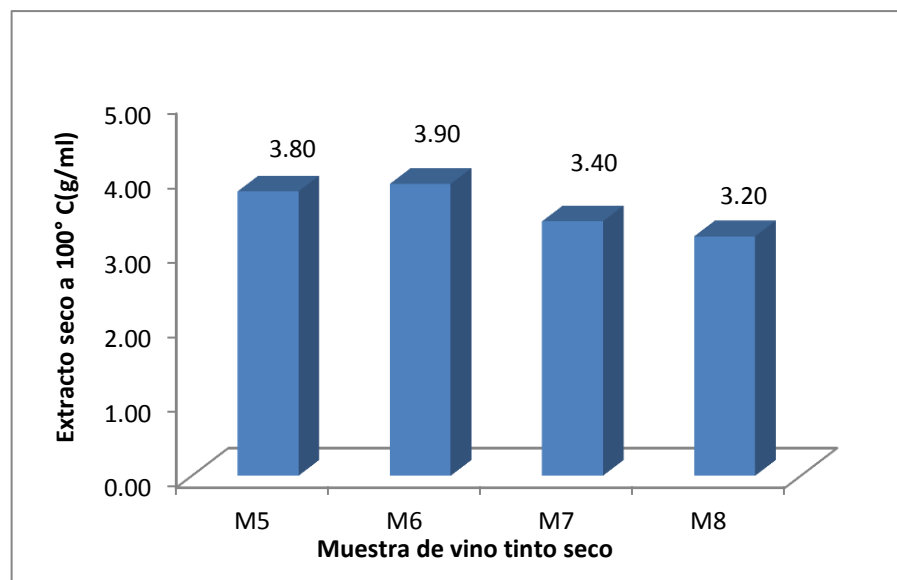


Figura 6: Extracto seco de muestras de los vinos tinto semiseco.

Fuente: Elaboración propia.

c. Densidad.

La densidad 15/15° C es la relación de la masa de un volumen de un vino a 15° C con la masa de un volumen de agua a la misma temperatura. La densidad del vino tinto tiene un valor mínimo de 0,999 g/l y un valor máximo de 1,010 g/l Amerine y Ough (1976).

La Norma Técnica Peruana no estipula como requisito a la densidad

La figura 7 muestra los resultados para los vinos tintos seco. En donde, la muestra 2 presenta el valor más elevado, con una densidad de 0,987g/l, la muestra 1 presenta un valor de 0,982 g/l; mientras que las muestras 3 y 4 presentan valores de 0,980 g/l y 0,983 g/l respectivamente.

De los valores obtenidos se puede decir que todas las muestras presentan valores inferiores al valor mínimo establecido

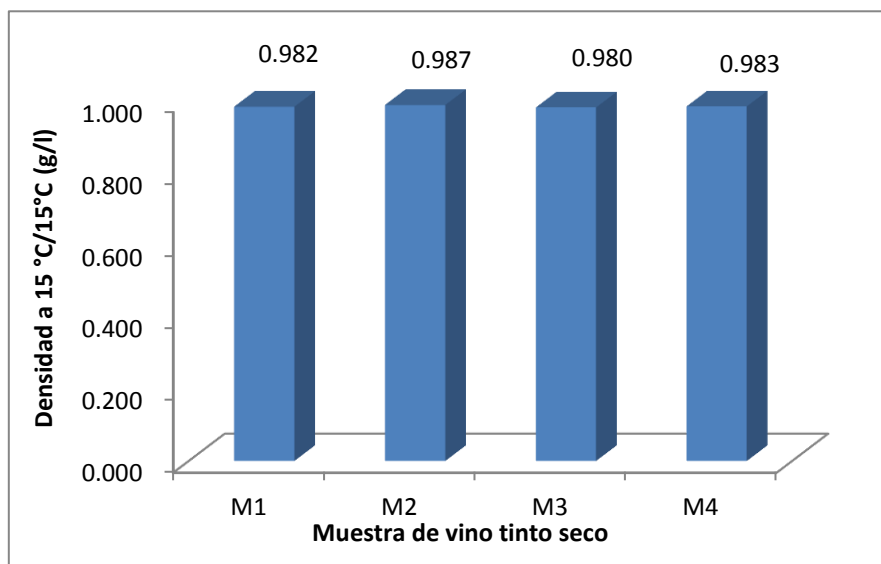


Figura 7. Densidad de las muestras de los vinos tinto seco.

Fuente: Elaboración propia.

La figura 8 presenta gráficamente los resultados obtenidos para los vinos tintos semisecos. La muestra 8, presenta el valor más elevado de 0,983 g/l, seguido por la muestra 6 con un valor de 0,982 g/l, luego la muestra 7 con un valor de 0,981 g/l y finalmente la muestra 5 presenta el menor valor de 0,980 g/l. Los valores obtenidos se encuentran fuera del rango establecido, son valores inferiores al valor mínimo.

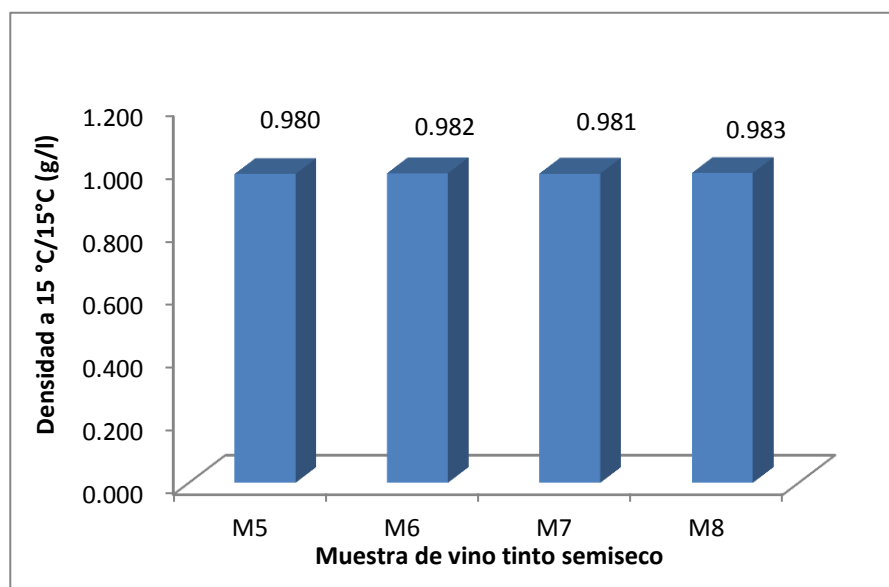


Figura 8. Densidad de las muestras de los vinos tinto semiseco.

Fuente: Elaboración propia

d. Grados Brix.

La determinación de los grados Brix, va a permitir conocer el contenido de azúcares totales en las muestras, así como también el contenido de sólidos solubles totales del vino. Esto es posible por que alrededor del 90 % de los sólidos solubles del vino está compuesto por azúcares fermentables Amerine y Ough (1976).

El grado Brix permitido para el vino tinto, tiene un valor promedio de 6,00 Peynaud (1980).

La Norma Técnica Peruana no estipula como requisito a los grados Brix para un vino tinto. La figura 9 muestra en forma gráfica los resultados obtenidos para los vinos tintos seco. Donde la muestra 3 presenta un valor de 6,70° Brix, seguido por la muestra 4 con 6,55° Brix, continúa la muestra 2 con un valor de 6,25; finalmente la muestra 1 presenta un valor de 6,00° Brix similar al valor promedio.

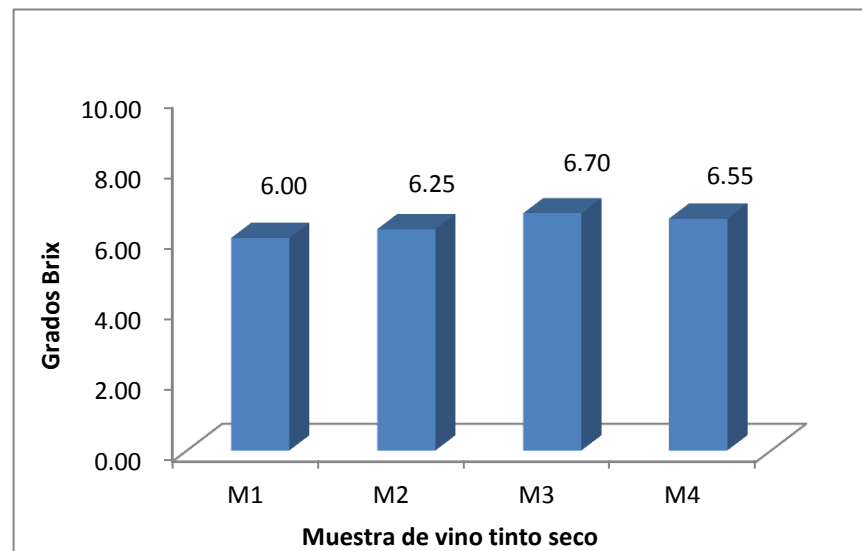


Figura 9: Grados Brix de las muestras de los vinos tinto seco.

Fuente: Elaboración propia.

La figura 10 muestra gráficamente los valores obtenidos para los vinos tintos semisecos, donde la muestra 5 presenta el valor más alto de 6,85° Brix, luego las muestras 6 y 7 presentan un mismo valor de 6,55° Brix; finalmente la muestra 8 presenta el menor valor de 6,15° Brix.

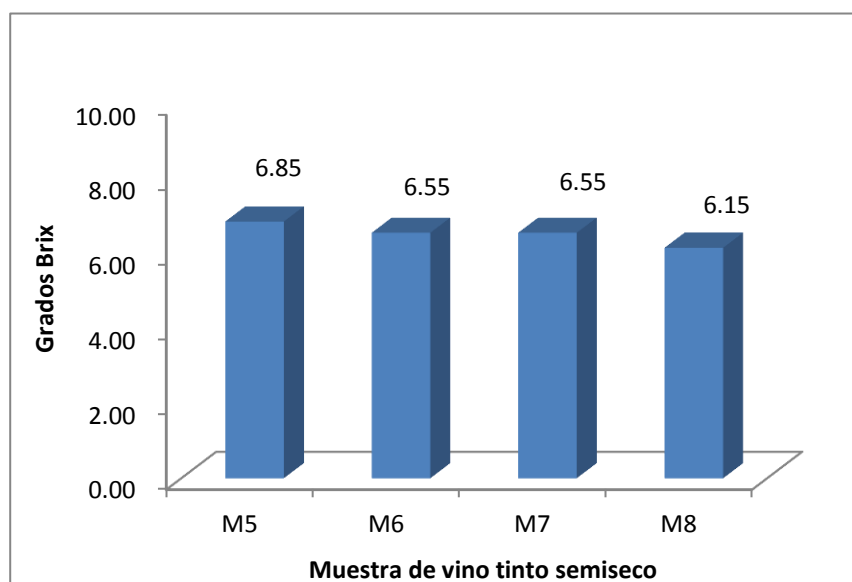


Figura 10: Grados Brix de las muestras de los vinos tinto semisecco.

Fuente: Elaboración propia.

e.pH.

La acidez real o concentración de iones hidrógeno, expresada por el pH está en relación con la cantidad y la fuerza

de los ácidos. El pH es una representación de la fuerza ácida del vino. El pH del vino depende de la naturaleza de sus ácidos, de su concentración y de la proporción saturada por sus bases Peynaud (1989).

El pH está relacionado con la resistencia a las enfermedades, con el tinte o matiz de color, sabor, porcentaje total de dióxido de azufre en estado libre, susceptibilidad al enturbiamiento por fosfato de hierro. El pH de los vinos tintos oscila entre 3,1 y 3,6 Amerine y Ough (1976).

La figura 11 muestra los resultados para los vinos tintos seco. Donde la muestra 4 tiene el mayor valor en pH de 4,10; asimismo las muestras 1 y 2 presentan valores de 4,20 y 3,80 respectivamente, mientras que la muestra 3 presenta un valor de 3,60 en pH, siendo la única muestra dentro del rango permitido para pH, representando el 25 % de las muestras con valores aceptables.

El elevado valor de pH de la muestras: 1, 2 y 4 (vino tinto seco); 5 y 8 (vino tinto semiseco); se debe a que la vendimia se realizó cuando la uva estaba sobremadura.

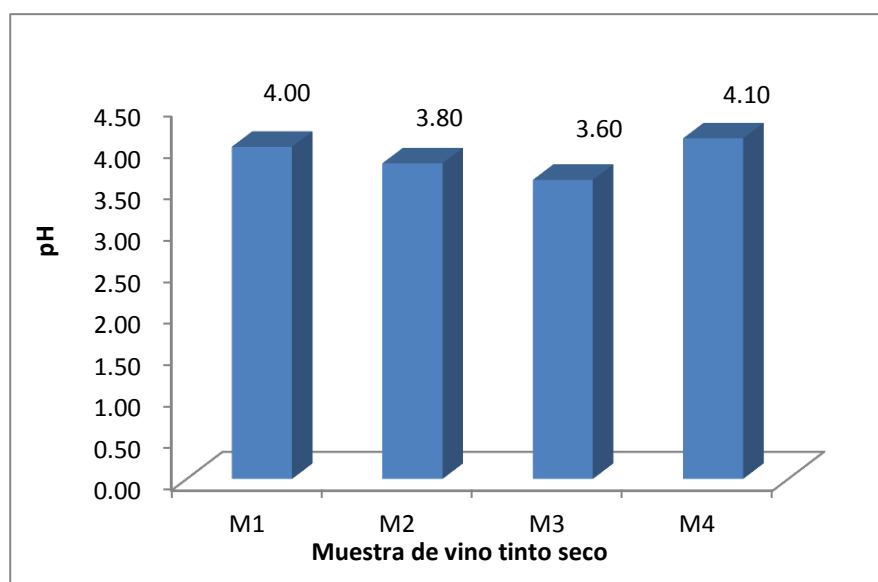


Figura 11. pH de las muestras de los vinos tinto seco.

Fuente: Elaboración propia.

La figura 12, muestra valores para los vinos tintos semiseco. La muestra 5 presenta el mayor valor de 4,30 en pH, la muestra 8 presenta un valor de 4,15; y las muestras 6 y 7 presentan valores de 3,50 y 3,60 en pH que se encuentran dentro del rango permitido para pH representando el 50 % de las muestras con valores aceptables.

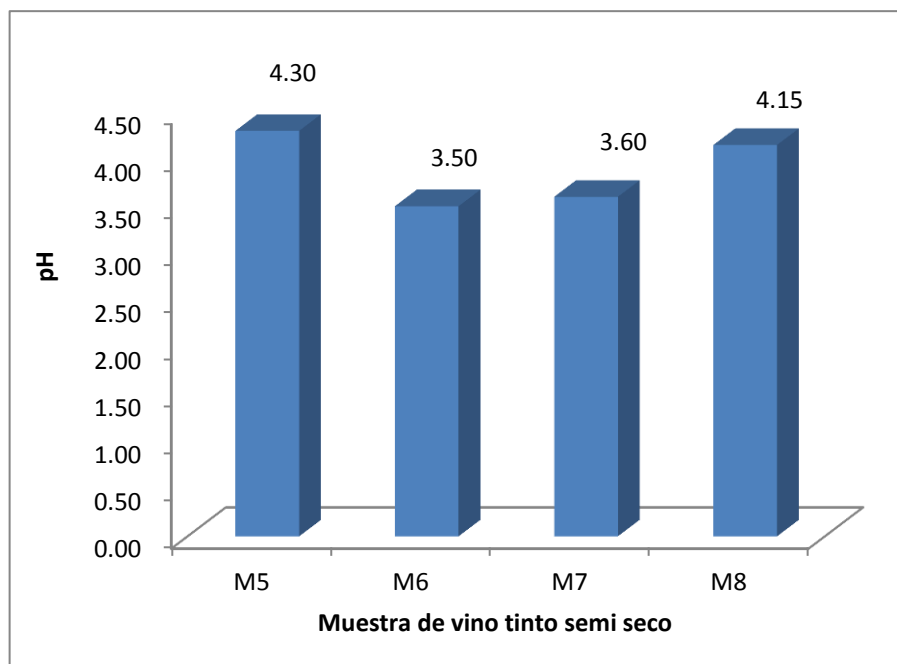


Figura 12. pH de las muestras de los vinos tinto semiseco.

Fuente: Elaboración propia.

5.1.2. Características químicas de los vinos tintos secos y semisecos.

Se determinó las características químicas de las muestras seleccionadas, tanto de vino seco, como semisecos.

Cuadro 19. Límites mínimos y máximos de las características químicas de los vinos tintos

Características	Límites	
	Mínimo	Máximo
Acidez total (g/l ácido acético)	3,5	6,5
Acidez volátil (g/l ácido acético)	1,23	1,8
Acidez fija (g/100 ml ácido tartárico)	0,3	0,4
Sulfatos (g/l sulfato de potasio)	0,5	1,8
Cloruros (g/l cloruro de sodio)	0,05	1,0
Relación alcohol /extracto seco	2,5	5,0
Azúcares reductores (%)	1,0	2,0
Anhídrido sulfuroso total (mg/l)	150,00	225,00
Anhídrido sulfuroso libre (mg/l)	25,00	35,00
Anhídrido sulfuroso combinado (mg/l)	0,00	0,00

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 20. Resultados de los análisis químicos de las muestras de los vinos tinto seco.

Características	Muestra vino tinto semiseco			
	M1	M2	M3	M4
Acidez total (g/l ácido acético)	6,2	6,9	5,4	3,6
Acidez volátil (g/l ácido acético)	1,40	1,70	1,80	1,65
Acidez fija (g/100 ml ácido tartárico)	0,60	0,65	0,45	0,25
Sulfatos (g/l sulfato de potasio)	1,090	0,710	0,320	1,230
Cloruros (g/l cloruro de sodio)	0,0754	0,0967	0,1071	0,0518
Relación alcohol /extracto seco	3,26	4,17	2,69	4,35
Azúcares reductores (%)	1,63	1,60	1,65	1,70
Anhídrido sulfuroso total (mg/l)	65,00	182,00	120,50	150,00
Anhídrido sulfuroso libre (mg/l)	11,60	15,48	25,16	20,05
Anhídrido sulfuroso combinado (mg/l)	0,00	0,00	0,00	0,00

Fuente: elaboración Propia.

Cuadro 21. Resultados de los análisis químicos de las muestras de los vinos tinto semiseco.

Características	Muestra vino tinto semiseco			
	M5	M6	M7	M8
Acidez total (g/l ácido acético)	6,3	6,7	5,2	4,5
Acidez volátil (g/l ácido acético)	1,35	1,75	1,85	1,75
Acidez fija (g/100 ml ácido tartárico)	0,62	0,63	0,42	0,34
Sulfatos (g/l sulfato de potasio)	1,096	0,695	0,545	1,210
Cloruros (g/l cloruro de sodio)	0,0756	0,0966	0,1060	0,045
Relación alcohol /extracto seco	3,26	4,19	3,40	4,15
Azúcares reductores (%)	1,65	1,61	1,80	1,75
Anhídrido sulfuroso total (mg/l)	67,00	180,00	110,30	120,00
Anhídrido sulfuroso libre (mg/l)	12,10	16,50	18,15	20,54
Anhídrido sulfuroso combinado (mg/l)	0,00	0,00	0,00	0,00

Fuente: elaboración Propia.

a. Acidez Total.

La acidez total del vino constituye un importante elemento de sus características gustativas; intervienen en mayor medida que el pH en el “verdor” o la “frescura”. En los vinos tintos se busca una acidez baja elemento esencial para “la suavidad”, “el aterciopelado” y el “cuerpo” mientras que una acidez

elevada es un elemento de “aspereza” de “falta de cuerpo” y de la cualidad de seco Ribereau (1980).

La figura 13 representa gráficamente los valores obtenidos para vinos tintos seco. Donde la muestra 2 representa el valor más alto de 6,90 g/l de ácido acético, luego la muestra 1 presenta un valor de 6,20 g/l ácido acético; mientras que las muestras 3 y 4, tienen valores de 5,40 y 3,60 g/l de ácido acético respectivamente. El 100 % de valores de las muestras analizadas se encuentran dentro del rango.

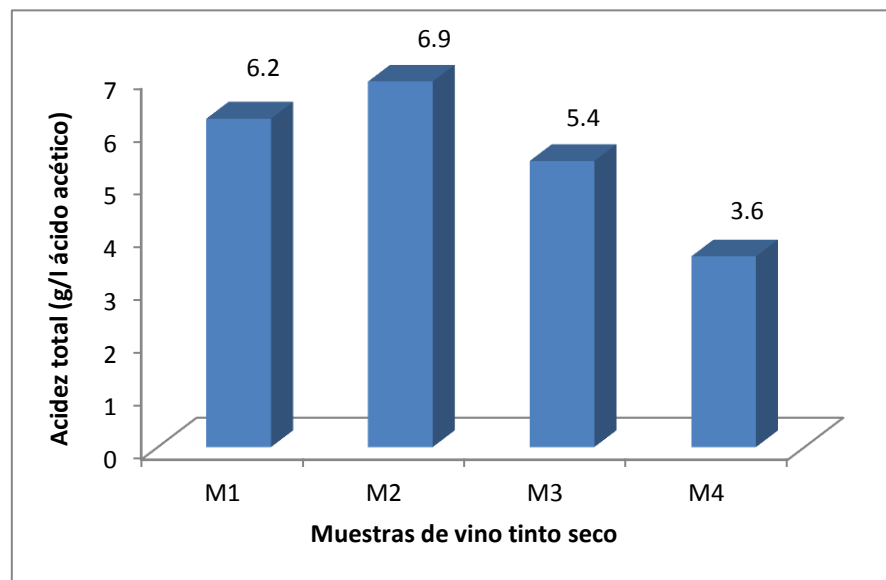


Figura 13. Acidez Total de las muestras de los vinos tinto seco.

Fuente: Elaboración propia.

La figura 14 representa gráficamente los valores, para los vinos tintos semiseco. Donde la muestra 6, tiene el valor más alto 6,70 g/l de ácido acético, luego la muestra 5 con un valor de 6,30 g/l de ácido acético, la muestra 7 presenta un valor de 5,20 g/l de ácido acético, finalmente la muestra 8 con el menor valor 4,50 g/l de ácido acético.

La acidez total elevada en las muestras analizadas se debe a la cantidad de SO_2 durante su elaboración. Todas las muestras presentan valores que se encuentran dentro de los límites establecidos.

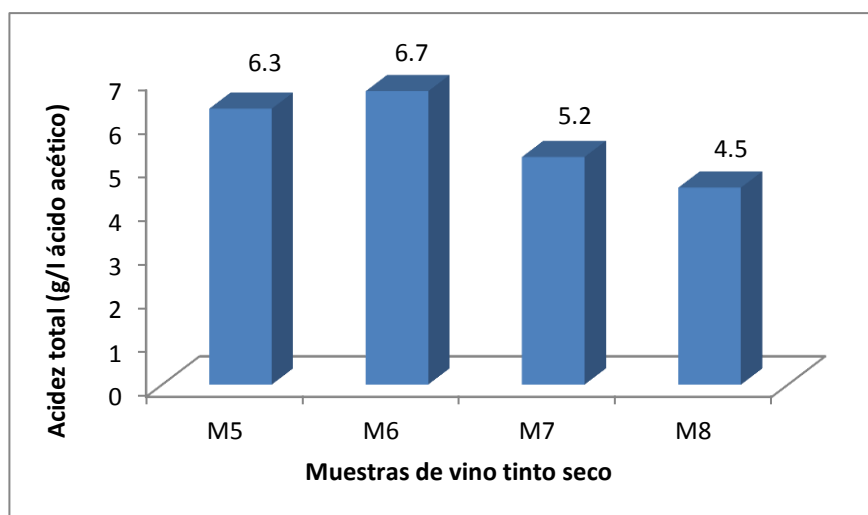


Figura 14. Acidez total de las muestras de los vinos tinto semiseco.

Fuente: Elaboración propia.

b. Acidez Volátil.

La acidez volátil es el conjunto de ácidos grasos de la serie acética que se hallan en el vino. La acidez volátil del vino tinto presenta un valor máximo de 1,23 g/l de ácido acético Ribereau (1980).

La figura 15 muestra valores para los vinos tintos seco, la muestra 3 presenta un valor de 1,8 g/l de ácido acético, seguido por la muestra 2 un valor de 1.70 g/l de ácido acético, luego la muestra 4 un valor de 1,65 g/l de ácido acético y la muestra 1 tiene el menor valor de 1,40 g/l de ácido acético.

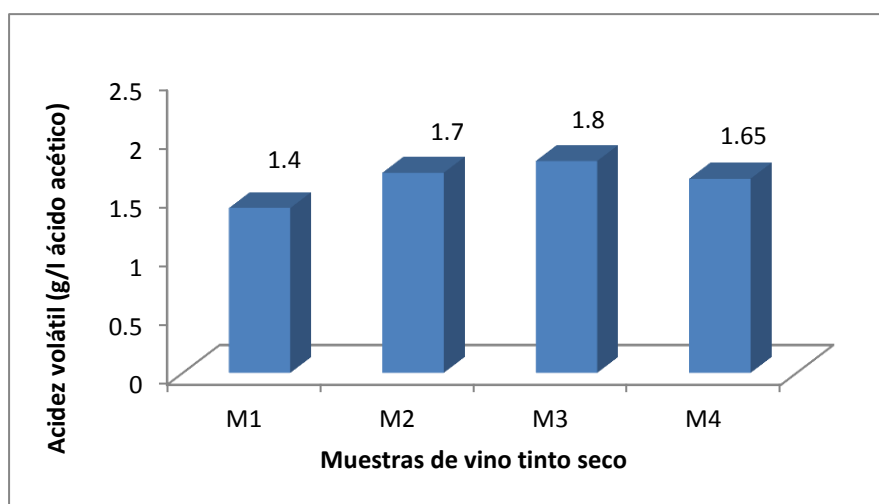


Figura 15. Acidez volátil de las muestras de los vinos tinto seco.

Fuente: Elaboración propia.

La figura 16 indica gráficamente los valores para vinos tintos semisecos, donde la muestra 7 tiene el valor más alto de 1,85 g/l de ácido acético, valor que supera al límite máximo; luego las muestras 6 y 8 presentan el mismo valor de 1,75 g/l de ácido acético, mientras que la muestra 5 tiene el valor más bajo de 1,35 g/l de ácido acético.

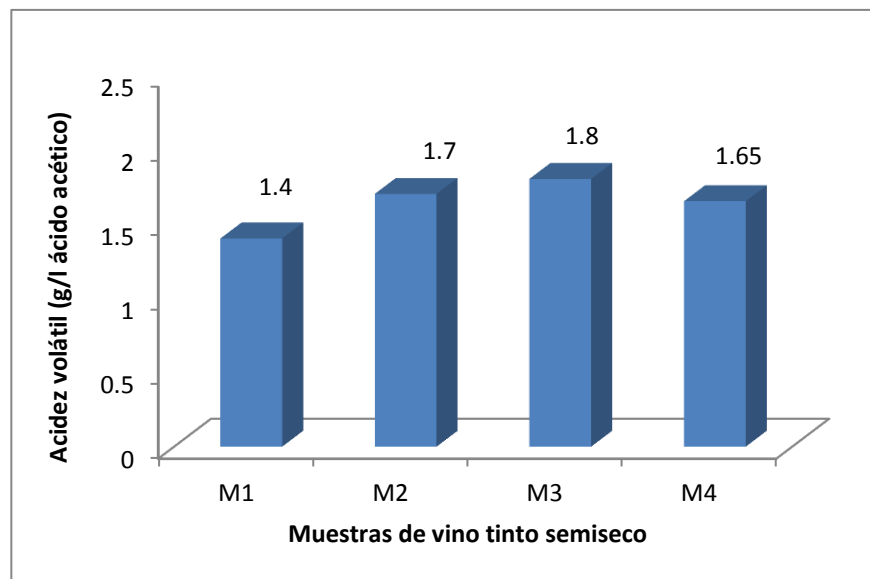


Figura 16. Acidez volátil de las muestras de los vinos tinto semiseco.

Fuente: Elaboración propia.

De las cuatro muestras, tres muestras se encuentran dentro de los límites establecidos, representando el 75 % del

total. Como el 75% de las muestras analizadas se encuentran dentro de los rangos establecidos, los vinos no corren el riesgo de sufrir alteraciones.

c. Acidez fija.

La acidez fija es la acidez (valorable) total menos la acidez volátil o lo que es lo mismo el conjunto de ácidos no volátiles contenidos en el vino. Tal conjunto incluye los ácidos málico, tartárico, cítrico, láctico, succínico y los ácidos inorgánicos.

La determinación de la acidez fija es de gran importancia en ciertos vinos; para los vinos tintos presenta un valor mínimo de 0,3 g/100ml y un valor máximo de 0,4 g/100 ml de ácido tartárico.

La figura 17 indica gráficamente los resultados obtenidos para vino tinto seco. Las muestra 2 tiene el valor más alto de 0,68 g/l de ácido tartárico; las muestras 1 y 3 presentan valores de 0,44 g/l y 0,45 g/l de ácido tartárico y la muestra 4 es la única que presenta un valor comprendido

entre los límites con 0,35 g/100 ml de ácido tartárico.

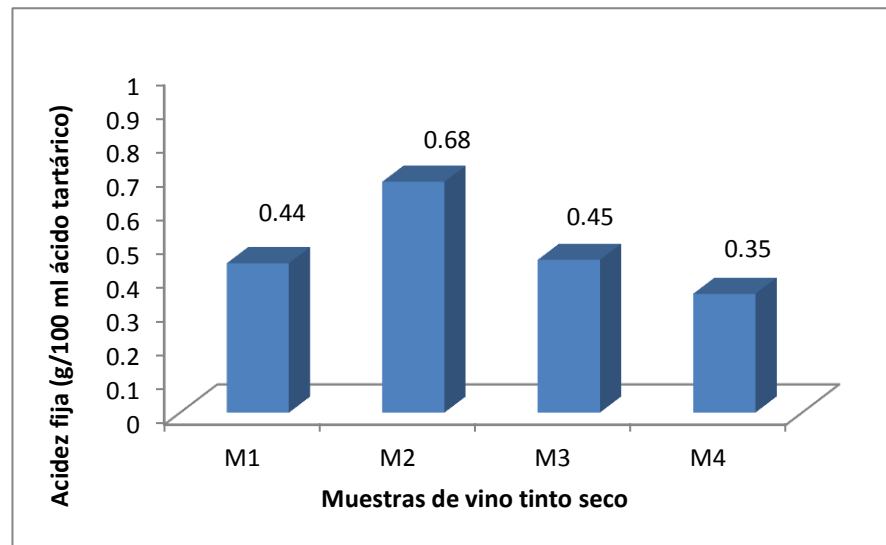


Figura 17. Acidez fija de las muestras de los vinos tinto seco.

Fuente: Elaboración propia.

Una acidez fija baja proporciona al vino suavidad aterciopelado y cuerpo; mientras que una acidez fija alta proporciona al vino aspereza y falta de cuerpo.

La figura 18 indica los valores en forma gráfica para los vinos tintos semiseco, la muestra 6 presenta el valor más alto de 0,69 g/l de ácido tartárico, seguido por las muestras 7 y 5

con valores de 0,50 g/l y 0,46 g/l de ácido tartárico; mientras que la muestra 8 es la que presenta el menor valor de 0,37 g/l de ácido tartárico, siendo la única muestra que tiene un valor que se encuentra dentro de los límites, representando el 25 % de aceptabilidad de las muestras.

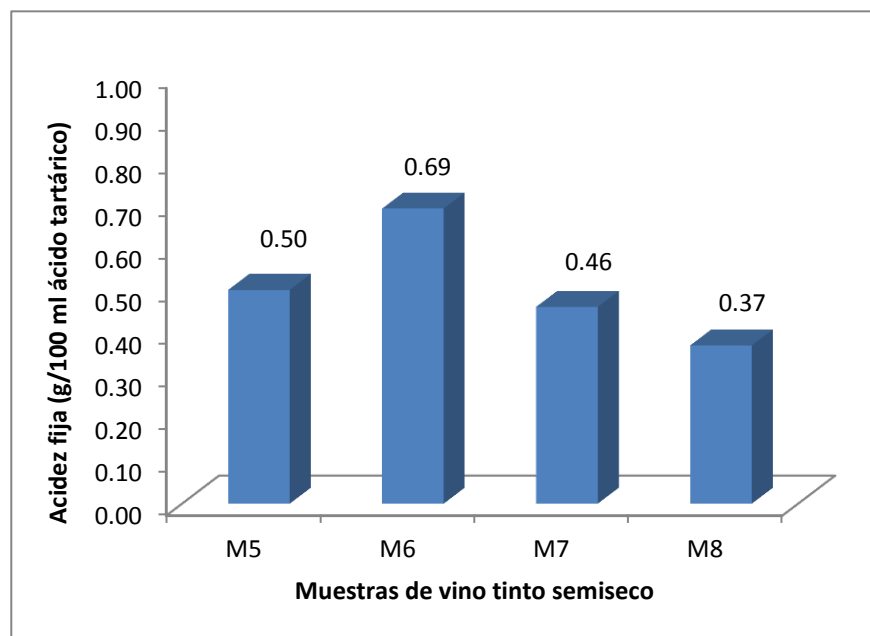


Figura 18. Acidez fija de las muestras de los vinos tinto semiseco.

Fuente: Elaboración propia.

d. Sulfatos.

En su estado natural, el vino encierra una pequeña cantidad de sulfatos provenientes de la uva.

La cantidad de sulfatos existentes en el vino tinto presenta un valor mínimo de 0,5 g/l de sulfato de potasio Ribereau (1980).

La Norma Técnica Peruana, estipula como límite máximo a 1,8 g/l de sulfato de potasio.

En la figura 19 se encuentran los valores significados, de sulfato de vinos tintos secos, donde la muestra 4 presenta un valor de 1,23 g/l de sulfato de potasio, representa el mayor valor respecto a las otras muestras siendo la muestra 4 la de menor cantidad de sulfatos teniendo un valor de 0,32 g/l de sulfato de potasio; mientras que las muestras 1 y 2 presentan valores de 1,090 y 0,710 g/l de sulfato de potasio respectivamente siendo la muestra 3 que presenta un valor por debajo del límite mínimo.

De las cuatro muestras analizadas, tres presentan valores que se encuentran dentro de los límites, establecidos, representando un 75 %.

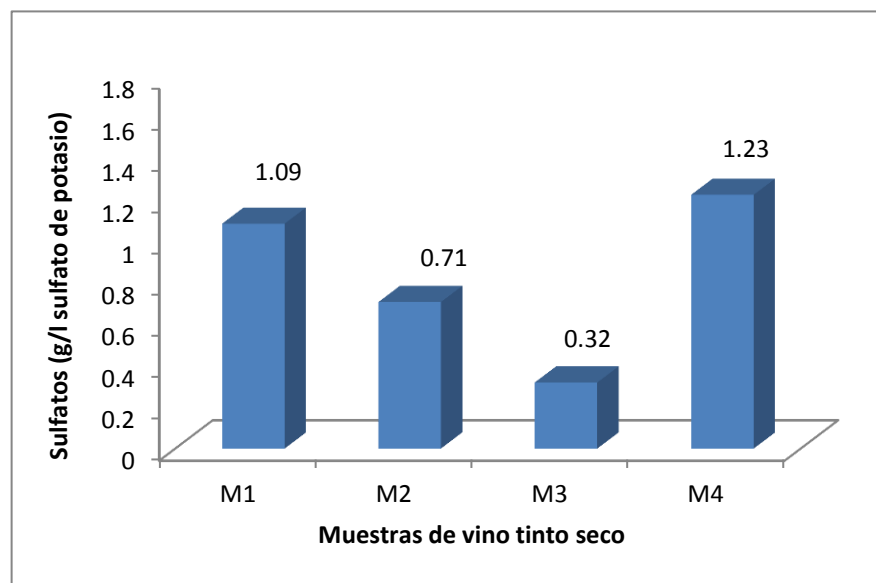


Figura 19. Cantidad de sulfatos de las muestras de los vinos tinto seco.

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 20 se encuentran graficadas los valores de sulfatos de vinos tintos semiseco, donde la muestra 8 presenta el valor más alto 1,210 g/l de sulfato de potasio, siendo la muestra 7, la que presenta el menor valor 0,545 g/l de sulfato de potasio, mientras que las muestras 5 y 6

presentan los valores de 1,096 y 0,695 g/l de sulfato de potasio.

Las cuatro muestras presentan valores que se encuentran dentro de los límites establecidos representando el 100 %. Los valores bajos de sulfato de las muestras, varían por la conservación, aireación y los sulfitados que haya recibido el vino, así mismo varían de una viña a otra, dependiendo de las condiciones del suelo.

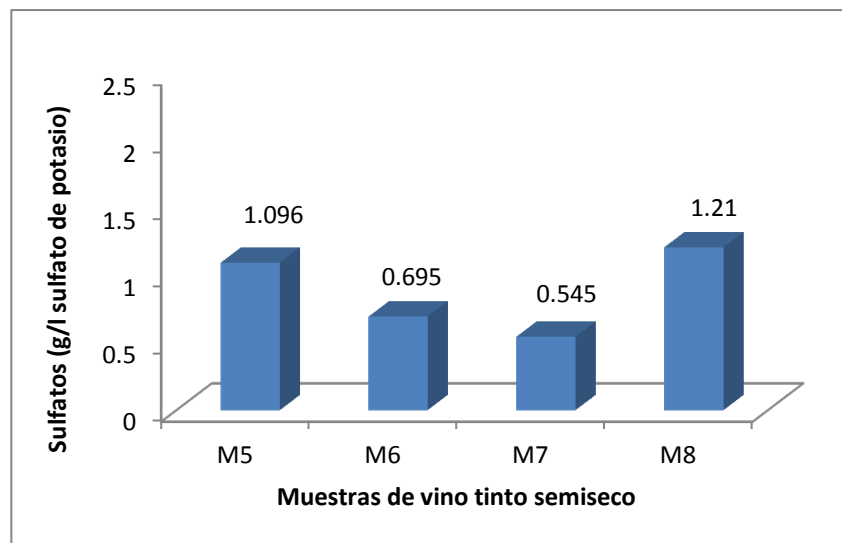


Figura 20. Cantidad de sulfatos de las muestras de los vinos tinto semiseco.

Fuente: Elaboración propia.

e. Cloruros.

La determinación del contenido en cloruros de los vinos se efectúa en forma directa y por ello se deben eliminar las materias colorantes, que pueden interferir en el punto final.

La cantidad de cloruros existentes en el vino presenta un valor mínimo de 0,05 g/l de cloruro de sodio Ribereau (1980).

La Norma Técnica Peruana, estipula un valor máximo de 1 g/l de cloruro de sodio.

La figura 21 muestra gráficamente los resultados obtenidos para vino tinto seco; la muestra 3 presenta un valor de 0,1071 g/l de cloruro de sodio, mayor valor en relación a cada una de las muestra, las muestras 1 y 2 presentan valores intermedios de 0,0754 y 0,0967 g/l de cloruro de sodio respectivamente, mientras que la muestra 4 y presenta la menor cantidad, es decir 0,0518 g/l de cloruro de sodio. Las cuatro muestras analizadas, se encuentran dentro del rango de los límites establecidos, representando el 100 %.

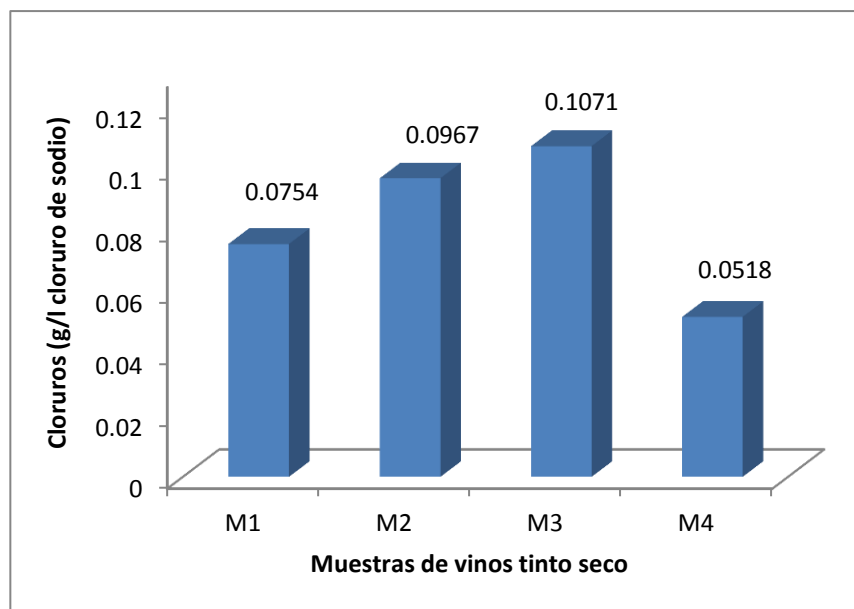


Figura 21. Contenido de cloruros de las muestras de los vinos tinto seco.

Fuente: Elaboración propia.

La figura 22 muestra los resultados obtenidos de cloruros en vinos tintos semiseco, donde la muestra 7 presenta el mayor valor de 0,1060 g/l de cloruro de sodio seguido de la muestra 6 con un valor de 0,0966 g/l de cloruro de sodio. Luego la muestra 5 con un valor de 0,0756 g/l de cloruro de sodio, finalmente la muestra 8 presenta el menor valor de 0,0450 g/l de cloruro de sodio. El 100 % de las muestras se encuentran dentro de los rangos establecidos.

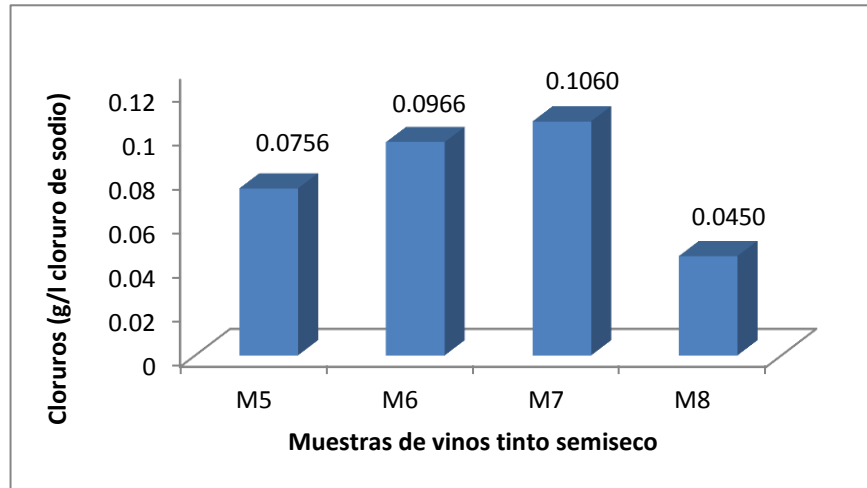


Figura 22. Contenido de cloruros de las muestras de los vinos tinto semiseco.

Fuente: Elaboración propia.

f. Relación alcohol /Extracto seco.

Esta relación se calcula mediante el cociente de peso del alcohol y el peso del extracto seco contenido en el vino. Para los vinos tintos, el extracto seco está esencialmente en relación con la riqueza alcohólica.

La relación alcohol /extracto seco existente en el vino tinto presenta un valor mínimo de 2,5 Ribereau (1980). Mientras que la Norma Técnica Peruana, presenta un valor máximo de 5,0 para vinos tintos.

La relación alcohol /extracto seco permite identificar la adulteración de los vinos tintos. Si sobrepasa el límite indica la presencia de un alcohol extraño de vino o industrial y si está por debajo del límite indica la adición de agua.

La figura 23 muestra gráficamente los resultados obtenidos para vinos tintos seco. Donde la muestra 4, tienen el valor más alto de 4,35; seguido de la muestra 2 con un valor de 4,17; la muestra 1 presenta un valor de 3,26; mientras que la muestra 3 tiene el menor valor de 2,69 en relación alcohol /extracto seco.

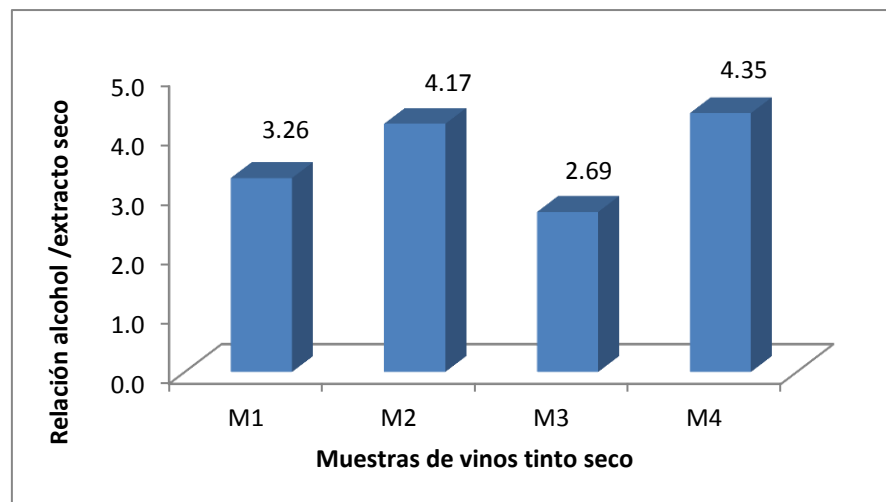


Figura 23. Relación alcohol / extracto seco de las muestras de los vinos tinto seco.

Fuente: Elaboración propia.

Las cuatro muestras presentan valores que se encuentran dentro del rango establecido.

La figura 24 muestra gráficamente los resultados obtenidos para el vino tinto semiseco; la muestra 6 presenta el valor más alto de 4,19; la muestra 8 presenta un valor de 4,15; la muestra 7 presenta un valor de 3,40; mientras que la muestra 5 presenta el menor valor de 3,26 en relación alcohol / extracto seco.

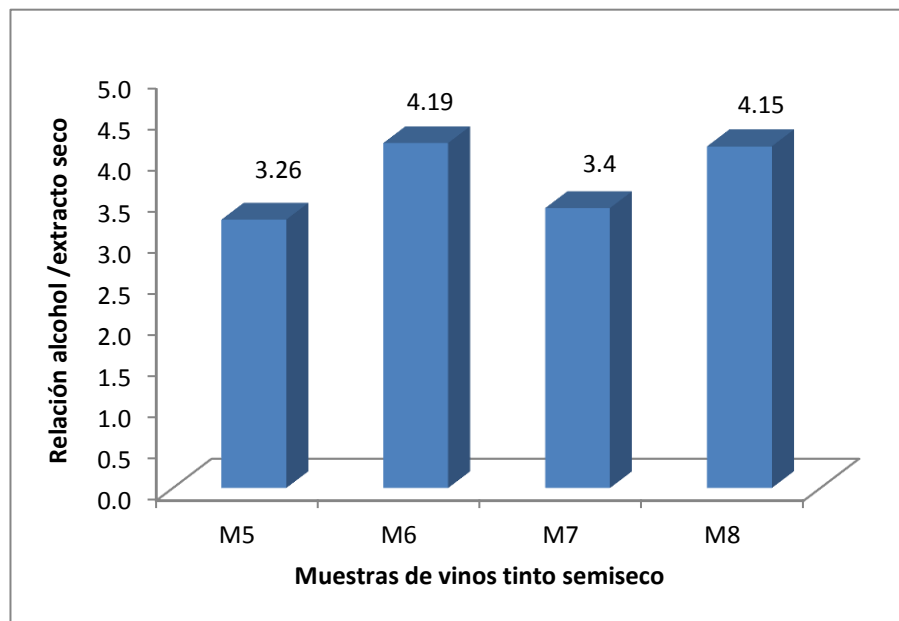


Figura 24. Relación alcohol / extracto seco de las muestras vino tintos semiseco.

Fuente: Elaboración propia.

Las cuatro muestras analizadas presentan valores aceptables que se encuentran entre los límites.

g. Azúcares Reductores.

Los diferentes procedimientos para determinar los azúcares reductores de los vinos se basan en la propiedad de la glucosa generando óxido de cobre rojo a partir del sulfato de cobre. La solución alcalina de sulfato de cobre se conoce con el nombre de líquido de Fehling. Está constituida por cantidades iguales de una solución de sulfato de cobre y una solución alcalina de sal de saignette Vogt (1986).

La cantidad de azúcares reductores para los vinos tintos presentes es de 1 % como valor mínimo y 2 % como valor máximo Amerine y Ough (1976).

La Norma Técnica Peruana no estipula, valores para los azúcares reductores en los vinos. La figura 25 muestra gráficamente los valores obtenidos para el vino tinto seco. La muestra 4 tiene un valor de 1, 70 % seguidas por las muestras

3 y 1 con valores de 1,65 % y 1,63% respectivamente; mientras que la muestra 2 presenta el menor valor de 1,60 %. Las cuatro muestras se encuentran dentro del rango establecido.

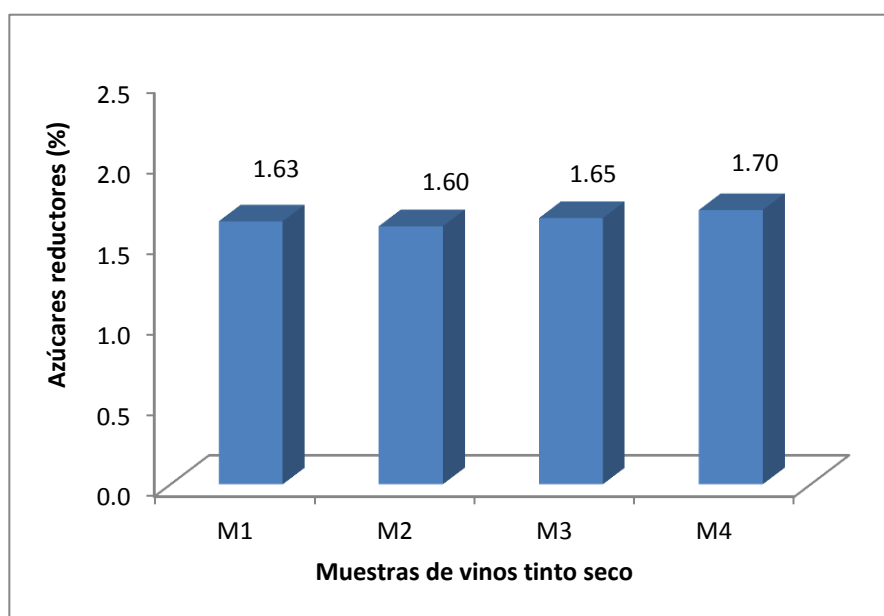


Figura 25. Azúcares reductores de las muestras de los vinos tinto seco

Fuente: Elaboración propia.

La figura 26 muestra en forma gráfica los valores obtenidos para los vinos tintos semiseco. La muestra 7 presenta el valor más elevado con un 1,80 % mientras que las muestras 8 y 5 presentan valores de 1,75 % y 1,65 %

finalmente la muestra 6, presenta un valor de 1,61 % de azúcares reductores. Las cuatro muestras en estudio presentan valores que se encuentran dentro de los límites establecidos.

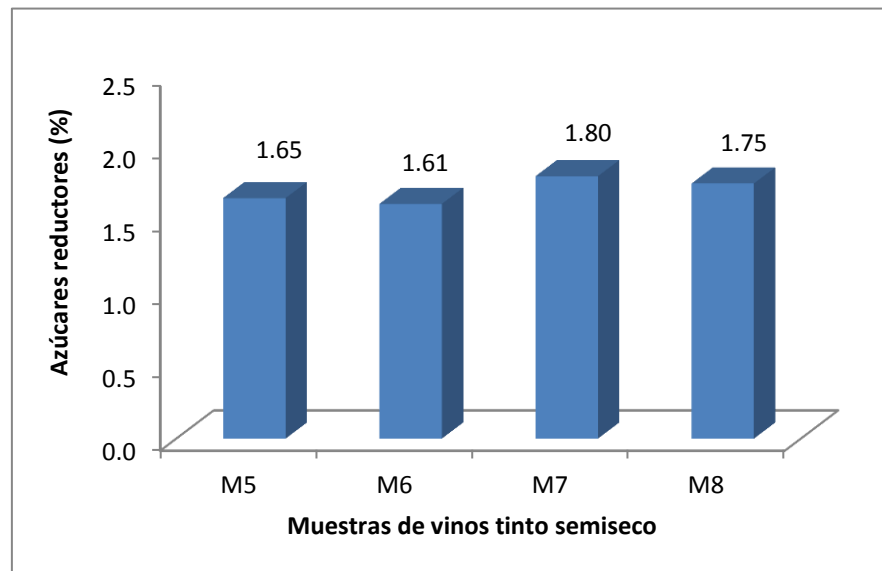


Figura 26. Azúcares reductores de las muestras de los vinos tinto semiseco

Fuente: Elaboración propia.

Los cuadros 22 y 23 muestran los resultados fisicoquímicos, realizados a las muestras seleccionadas de vino tinto seco y semiseco, exigidos por la Norma Técnica Peruana.

Cuadro 22. Resultados de los análisis físico-químicos de las muestras de vinos tinto seco.

Características Físico-química	Muestras		Vinos tintos seco	
	M1	M2	M3	M4
Título alcohólico a 15 °C/15 °C	13,0	12,2	12,3	12,0
Acidez acética volátil expresada en gramos /litro de ácido acético	2,40	1,70	1,80	1,65
Sulfatos expresados como sulfato de potasio en gramos / litro.	1,040	0,710	0,320	1,230
Cloruros expresados como cloruro de sodio en gramos / litro.	0,0754	0,0967	0,1071	0,0518
Relación alcohol / extracto seco reducido	3,26	4,17	2,69	4,35

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 23. Resultados de los análisis físico-químicos de las muestras de vinos tinto semiseco.

	Muestras			
	Vinos tintos semiseco			
	M5	M6	M7	M8
Características Físico-química				
Título alcohólico a 15 °C/15 °C	13,0	13,1	12,0	12,2
Acidez acética volátil expresada en gramos /litro de ácido acético	2,35	1,75	1,85	1,75
Sulfatos expresados como sulfato de potasio en gramos / litro.	1,096	0,695	0,545	1,210
Cloruros expresados como cloruro de sodio en gramos / litro.	0,0756	0,0966	0,1060	0,045
Relación alcohol extracto seco reducido	3,26	4,19	3,40	4,15

Fuente: Elaboración propia.

h. Quiebras: Pruebas de estabilidad de los vinos tintos seco y semiseco.

Los tratamientos aplicados para la estabilización de la limpidez del vino, para todos los casos y para todos los tipos de vino, se basan en las operaciones siguientes.

1º Pruebas de diagnóstico, basados en análisis, consistentes en llevar el vino a condiciones extremas de conservación, de modo que se hagan aparecer las posibilidades de sus enturbiamientos.

2º Una vez conocidos los defectos del vino a tratar se le aplica el o los tratamientos adecuados a cada caso.

3º Nuevas pruebas de su estado o de control que permitan verificar la eficacia de los tratamientos realizados.

Los cuadros 24 y 25 muestran los resultados de las pruebas de estabilidad (quiebras) de los vinos tintos seco y semiseco.

Cuadro 24. Resultados de las pruebas de estabilidad de los vinos tinto seco.

Muestras	Vinos tinto seco			
	M1	M2	M3	M4
Prueba de estabilidad				
Quiebra férrica	No	Si	No	No
Quiebra cúprica	No	No	No	No
Quiebra proteica	No	No	No	No
Precipitaciones tartáricas	No	No	No	No
Precipitaciones de materias colorantes.	No	No	No	No

Fuente: Elaboración propia.

De las cuatro muestras analizadas de vino tinto seco, las muestras 1, 3 y 4 no presentaron ningún tipo de quiebra; mientras que en la muestra 2 se observó un leve enturbiamiento de color negruzco (quiebra férrica); lo que significa que la muestra estuvo en contacto con utensilios de hierro durante el prensado.

Cuadro 25. Resultados de las pruebas de estabilidad de los vinos tinto semiseco.

Pruebas de estabilidad	Muestras	Vinos tinto semiseco			
		M5	M6	M7	M8
		Quiebra férrica	No	No	Si
Quiebra cúprica	No	No	No	No	
Quiebra proteica	No	No	No	No	
Precipitaciones tartáricas	No	No	No	No	
Precipitaciones de materias colorantes.	No	No	No	No	

Fuente: Elaboración propia.

De las cuatro muestras analizadas de vino tinto semiseco, las muestras 5, 6 y 8 no presentaron ningún tipo de quiebra; mientras que en la muestra 7 se observó un leve precipitado de color negruzco (quiebra férrica); lo que significa que en esta muestra existe la presencia de hierro.

5.1.3. Características microbiológicas de los vinos tintos seco y semiseco.

Los cuadros 26 y 27 muestran los resultados después de haber realizado la siembra de mohos y levaduras.

Cuadro 26. Resultados de los análisis microbiológicos de los vinos tinto seco.

Muestras: Vinos tinto seco	Lectura: Hongos y levaduras
Muestra 1	10 ² ufc/ml
Muestra 2	10ufc/ml
Muestra 3	10ufc/ml
Muestra 4	10 ² ufc/ml

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 27. Resultados de los análisis microbiológicos de los vinos tinto semiseco.

Muestra: Vino tinto semiseco	Lectura : Hongos y levaduras
Muestra 5	10ufc/ml
Muestra 6	10 ² ufc/ml
Muestra 7	10ufc/ml
Muestra 8	10ufc/ml

Fuente: Elaboración propia.

5.1.4. Características organolépticas de los vinos tintos seco y semiseco.

El examen organoléptico o análisis sensorial es la apreciación por la vista, el gusto, y el color de las cualidades de un vino. Degustar es someter un vino a nuestros sentidos para intentar conocerle y determinar sus características organolépticas y finalmente apreciarlo. Se distingue cuatro fases en el acto gustativo; la composición relacionándole con normas conocidas y el juicio justificado. Para determinar las características de los vinos tintos seco y semiseco, se realizó la evaluación sensorial de la cata y la prueba de preferencia a las muestras seleccionadas para el estudio.

a. Evaluación sensorial de la cata.

Para un mejor análisis se clasificó las muestras

a) Muestras: vino tinto seco

Muestra 1 : Bodega Norvil Villegas

Muestra 2 : Bodega Cornejo

Muestra 3 : Bodega Velez

Muestra 4 : Bodega Parras y Reyes.

Cuadro 28. Resultados estadísticos de los análisis de la evaluación sensorial de la cata del vino tinto seco.

ATRIBUTOS	Muestra : Vino Tinto Seco			
	M1	M2	M3	M4
APARIENCIA GENERAL				
Suma	23	25	20	23
Promedio	2,3	2,5	2,0	2,3
Preferencia	3°	1°	4°	2°
AROMA				
Suma	23	27	25	28
Promedio	2,3	2,7	2,5	2,8
Preferencia	4°	2°	3°	1°
GUSTO				
Suma	25	32	30	35
Promedio	2,5	3,2	3,0	3,5
Preferencia	4°	2°	3°	1°
CALIDAD DE CONJUNTO				
Suma	20	22	25	26
Promedio	2,0	2,2	2,2	2,6
Preferencia	4°	3°	2°	1°
DATOS TOTALES				
Suma	91	106	97	112
Promedio	9,1	10,6	9,7	11,2
CALIDAD	4°	2°	3°	1°

Fuente: Elaboración propia.

El cuadro 28 de análisis estadístico de evaluación sensorial de la cata del vino seco, según el promedio calculado, indica que: En el atributo apariencia general no hay diferencia entre las muestras 1 y 4 pero si, entre las muestras 1, 4 y 3 mientras que la muestra 2 es muy distinta a las otras muestras.

En el atributo aroma, entre las muestras 2, 3 y 4 existe una diferencia no muy amplia en comparación a la muestra 1 que es diferente a las anteriores.

En el atributo gusto, entre las muestras 2 y 3 la diferencia es muy estrecha pero en relación a las muestras 2, 3 y 4 la diferencia se incrementa ligeramente mientras que la muestra 1 es muy distinta a las otras muestras.

En el atributo calidad de conjunto, entre las muestras 2 y 3 no existe diferencia, la muestra 1 presenta una calidad de conjunto muy baja, mientras que la muestra 4 presenta la mejor calidad de conjunto en relación a las muestras anteriores.

*** Prueba de Tukey.**

Con esta prueba se determinó si existe diferencia significativa de las muestras en cada atributo (Ver anexo 10).

En relación al atributo apariencia general, no se encontró diferencias significativas entre las muestra 1, 3 y 4; pero en la muestra 2 sí existe diferencia significativa.

En relación en el atributo aroma, entre las muestras 1 y 3 sí existe diferencia pero no significativa, entre las muestras 2 y 4, la diferencia significativa es muy estrecha; pero entre las muestras 1 y 4, la diferencia significativa es muy amplia.

En relación al atributo gusto, se encontraron diferencias significativas entre las muestras 1 y 4; mientras que entre las muestras 2 y 3 la diferencia significativa es muy estrecha.

En relación al atributo calidad de conjunto; no se encontraron diferencias significativas entre las muestras 2 y 3; mientras que entre las muestras 1 y 4; la diferencia significativa es muy amplia.

Referente a los datos totales, no se encontró diferencias significativas entre las muestras 2, 3 y 4, mientras que entre la muestra 1 y 4 la diferencia significativa, es muy estrecha.

De acuerdo al valor promedio encontrado el orden de las muestras es 4, 2, 3 y 1 ordenadas en forma ascendente.

De la evaluación descriptiva de los 10 panelistas, las muestras de mayor aceptación son la 4 y 2; presentan un buen aspecto, aroma agradable, gusto ligeramente ácido, es decir mejor calidad de conjunto, la muestra 3; presenta una menor calidad de conjunto que las muestras 4 y 2: mientras que la muestra 1 es diferente a las otras, siendo considerada como una muestra de deficiente calidad.

b) Muestras: vino tinto semiseco

Muestra 5 : Bodega Norvil Villegas

Muestra 6 : Bodega El Mocho

Muestra 7 : Bodega Cornejo

Muestra 8 : Bodega Parras y Reyes

Cuadro 29. Resultados estadísticos de los análisis de la evaluación sensorial de la cata del vino tinto semiseco.

Atributos	Muestras: Vinos tinto semiseco			
	M5	M6	M7	M8
APARIENCIA GENERAL				
Suma	23	26	22	25
Promedio	2,3	2,6	2,2	2,5
Preferencia	3°	1°	4°	2°
AROMA				
Suma	21	25	24	30
Promedio	2,1	2,5	2,4	3,0
Preferencia	4°	2°	3°	1°
GUSTO				
Suma	25	31	26	36
Promedio	2,5	3,1	2,6	3,6
Preferencia	4°	2°	3°	1°
CALIDAD DE CONJUNTO				
Suma	18	21	23	27
Promedio	1,8	2,1	2,3	2,7
Preferencia	4°	3°	2°	1°
DATOS TOTALES				
Suma	87	103	95	118
Promedio	8,7	10,3	9,5	11,8
CALIDAD	4°	2°	3°	1°

Fuente: Elaboración propia.

El cuadro 29 de análisis estadístico de evaluación sensorial de la cata del vino semiseco, según el promedio calculado, indica que: En el atributo apariencia general entre las muestras 5 y 7; 6 y 8 la diferencia es muy estrecha; mientras que la diferencia entre las muestras 6 y 7 se incrementa ligeramente; siendo la muestra 7 la que obtuvo menor puntaje.

En el atributo aroma, entre las muestras 5, 6 y 7 la diferencia es muy estrecha, mientras que la muestra 8 es muy diferente a las anteriores y la que mayor puntaje obtuvo.

En el atributo gusto, existe una estrecha diferencia entre las muestras 5 y 7; la diferencia entre las muestras 5 y 8 es significativa, así mismo la muestra 5 y la muestra 8 son muy diferente con relación a las otras muestras.

En el atributo calidad de conjunto, existe una estrecha diferencia entre las muestras 5 y 7; mientras que la muestra 6 y 8 son muy distintas a las otras muestras; así mismo la muestra 8 es muy distintas a las otras muestras; así mismo la

muestra 8 presenta la mejor calidad de conjunto y la muestras 5 de una menor calidad de conjunto.

* **Prueba de Tukey.**

Al igual que en las muestras de vino tinto seco, se determinó si existe diferencia significativa de las muestras en cada uno de los atributos analizados (Ver anexo 11).

En relación al atributo apariencia general, no se encontraron diferencias significativas entre las muestras 5 y 7; 6 y 8, pero si entre las muestras 6 y 7.

En relación en el atributo aroma, no existe diferencia significativa entre las muestras 5, 6 y 7, pero en la muestra 8 si existe diferencia.

En relación al atributo gusto, se encontraron diferencias significativas entre las muestras 5 y 8, mientras que la diferencia significativa entre las muestras 5 y 7 es muy estrecha.

En el atributo calidad de conjunto, la diferencia significativa entre las muestras 6 y 7 es muy estrecha; mientras que la muestra 8; muestra una diferencia significativa mayor en comparación con la muestra 5, que tiene el menor puntaje dado por los panelistas.

Con referencia a los datos totales, no se encontraron diferencias significativas entre las muestras 5, 6 y 7 mientras que la muestra 8 presenta una diferencia significativa elevada en comparación a las otras muestras. Según el valor promedio encontrado, el orden de las muestras es: 8, 6, 7 y 5 ordenadas en forma ascendente.

De la evaluación descriptiva de los 10 panelistas, las muestras que alcanzaron una mayor aceptación son las muestras 8 y 6; presentan mejor calidad de conjunto seguido por la muestra 7; mientras que la muestra 5 es muy diferente a las demás, siendo considerada como una muestra que requiere mejorar sus atributos para ser un vino competitivo.

b. Evaluación sensorial de la prueba de preferencia.

a) Muestras: vino tinto seco

Muestra A: Bodega Norvil Villegas

Muestra B: Bodega Cornejo

Muestra C: Bodega Velez

Muestra D: Bodega Parras y Reyes.

El cuadro 30 presenta los resultados estadísticos de los análisis de la evaluación sensorial de la prueba de preferencia del vino tinto seco, según el promedio calculado, indica que:

En el atributo apariencia general, los panelistas encontraron diferencias muy estrechas entre las muestras A, C y D; otros indican que entre las muestras B y D hay una regular diferencia; mientras que la muestra B, es muy diferente a las demás.

En el atributo olor, los panelistas indican que entre las muestras B y C la diferencia es muy estrecha, señalan que la diferencia entre las muestras A y D es muy amplia.

Cuadro 30. Resultados estadísticos de los análisis de la evaluación sensorial de la prueba de preferencia del vino tinto seco.

ATRIBUTOS	Muestra: Vino tinto seco			
	A	B	C	D
APARIENCIA GENERAL				
Suma	60	51	59	65
Promedio	4,0	3,4	3,93	4,33
Preferencia	2°	4°	3°	1°
OLOR				
Suma	47	60	65	75
Promedio	3,13	4,0	4,33	5,0
Preferencia	4°	3°	2°	1°
GUSTO				
Suma	62	50	57	70
Promedio	4,13	3,33	3,8	4,66
Preferencia	2°	4°	3°	1°
COLOR				
Suma	52	45	61	58
Promedio	3,33	3,00	4,06	3,86
Preferencia	3°	4°	1°	2°
DATOS TOTALES				
Suma	219	206	242	268
Promedio	14,6	13,73	16,13	17,86
CALIDAD	3°	4°	2°	1°

Fuente: Elaboración propia.

En el atributo gusto, algunos panelistas señalan que la diferencia entre las muestras A y C, es muy estrecha, así mismo indican que entre las muestras A, C y D la diferencia es regular, mientras que la muestra B tiene mayor diferencia significativa respecto a las otras muestras.

En el atributo color, algunos panelistas indican que entre las muestras C y D la diferencia es muy poca, otros panelistas señalan que entre las muestras A, C y D la diferencia es muy poca; sin embargo los panelistas indican que la muestra B tiene mayor diferencia con respecto a las otras muestras.

El orden obtenido en la prueba de preferencia fue el siguiente: muestras D, C, A y B, reordenadas para la evaluación de cada uno de los panelistas.

* Prueba de Tukey

De acuerdo a la prueba de Tukey, existe también diferencias significativas en cada uno de los atributos evaluados (Ver anexo 12).

En relación al atributo apariencia general, se encontraron diferencias significativas entre las muestras A, C y D, sin embargo la muestra B es la que tiene mayor diferencia significativa en relación a las otras muestras.

En relación al atributo olor, se encontró estrecha diferencia entre las muestras B y C, sin embargo se encontró que entre las muestras A y D es muy amplia; siendo la muestra A la que obtuvo la menor puntuación.

En relación al atributo gusto, se encontró que entre las muestras A y D; B y C existe una regular diferencia significativa, siendo la muestra B la que obtuvo la menor puntuación y la muestra D la mayor puntuación, por tanto la diferencia entre estas muestra es muy amplia.

En relación al atributo color, se encontró una diferencia estrecha entre las muestras C y D; mientras que entre las muestras A y B la diferencia significativa es regular; pero la muestra B, es diferente a todas.

El orden de las muestras fue; muestra D; C; A y B ordenada en forma ascendente, según el valor promedio calculado.

De acuerdo, a la evaluación descriptiva de los panelistas, las muestras C y D tienen la mayor preferencia; presentando, una buena apariencia general, gusto a vino seco, de aroma y olor pronunciado y un color característico de un buen vino tinto seco. La muestra A ocupa el tercer lugar, mientras que la muestra B es la que ocupa el último lugar, debido que presenta una coloración deficiente para ser considerado vino tinto seco, asimismo sus otros atributos fueron calificados con una puntuación muy baja.

b) Muestras: vino tinto semiseco

Muestra E: Bodega Norvil Villegas

Muestra F: Bodega Cornejo

Muestra G: Bodega El Mocho

Muestra H: Bodega Parras y Reyes

El cuadro 31 presenta los resultados de los análisis estadísticos de la evaluación sensorial de la prueba de preferencia del vino tinto semiseco, según el promedio calculado, indica que:

En el atributo apariencia general, los panelistas encontraron diferencias muy estrechas entre las muestras E y H; otros indican que entre las muestras E, F y H hay una regular diferencia; mientras que la muestra G, es muy diferente a las demás.

En el atributo olor, algunos panelistas indican que entre las muestras E y F la diferencia es muy amplia; mientras que la diferencia entre las muestras G y H es regular.

Cuadro 31. Resultados estadísticos de los análisis de la evaluación sensorial de la prueba de preferencia del vino tinto semiseco.

ATRIBUTOS	Muestra: vino tinto semiseco			
	ME	MF	MG	MH
APARIENCIA GENERAL				
Suma	61	56	70	60
Promedio	4,06	3,73	4,66	4,00
Preferencia	2°	4°	1°	3°
OLOR				
Suma	57	60	75	66
Promedio	3,80	4,00	5,00	4,40
Preferencia	4°	3°	1°	2°
GUSTO				
Suma	59	53	62	71
Promedio	3,93	3,53	4,13	4,73
Preferencia	3°	4°	2°	1°
COLOR				
Suma	60	58	68	63
Promedio	4,00	3,86	4,53	4,20
Preferencia	3°	4°	1°	2°
DATOS TOTALES				
Suma	237	227	275	260
Promedio	18,80	15,13	18,33	17,33
CALIDAD	3°	4°	1°	2°

Fuente: Elaboración propia.

En el atributo gusto, algunos panelistas señalan que la diferencia entre las muestras E y F, es muy estrecha, así mismo otros indican que entre las muestras E, F y G la diferencia es regular, mientras que la muestra H tiene mayor diferencia significativa respecto a las otras muestras.

En el atributo color, algunos panelistas indican que entre las muestras E y F la diferencia es muy poca, otros señalan que entre las muestras E, F y H la diferencia es muy poca; sin embargo los panelistas indican que la muestra G tiene mayor diferencia con respecto a las otras muestras y muy diferente con las demás.

El orden obtenido en la prueba de preferencia fue el siguiente: muestras G, H, E y F, reordenadas para la evaluación de cada uno de los panelistas.

*** Prueba de Tukey**

De acuerdo a la prueba de Tukey, existen también diferencias significativas entre en cada uno de los atributos evaluados (Ver anexo 13).

En relación al atributo apariencia general, se encontraron diferencias significativas entre las muestras E, F y H, sin embargo la muestra G es la que tiene mayor diferencia significativa en relación a las otras muestras.

En relación al atributo olor, se encontró estrecha diferencia entre las muestras E y F, sin embargo se encontró que entre las muestras E y H no es muy amplia; siendo la muestra E la que obtuvo la menor puntuación y la muestra G la mayor puntuación existiendo entre las muestras E y G una amplia diferencia significativa.

En relación al atributo gusto, se encontró que entre las muestras E y F; E y G existe regular diferencia significativa, siendo las muestras F la que obtuvo la menor puntuación y la muestra H la mayor puntuación, por tanto la diferencia entre estas muestra es muy amplia.

En relación al atributo color, se encontró una estrecha diferencia entre las muestras E y F; mientras que entre las muestras E y H la diferencia significativa es regular; pero la

muestra G, es diferente a todas.

El orden de las muestras fue; muestra G; H; E y F ordenada en forma ascendente, según el valor promedio calculado.

De acuerdo, a la evaluación descriptiva de los panelistas, las muestras G y H tienen la mayor preferencia; presentando, una buena apariencia general, gusto a vino seco, de aroma y olor pronunciado y un color característico de un buen vino tinto seco. La muestra E ocupa el tercer lugar, mientras que la muestra F está al último lugar, debido que presenta una coloración deficiente para ser considerado vino tinto semiseco, asimismo sus otros atributos fueron calificados con una puntuación muy baja.

CONCLUSIONES

1. De acuerdo a los resultados obtenidos sobre las características físicas de las muestras, se concluye que:
 - a. De las cuatro muestras de vino tinto seco, analizadas, tres de ellas cumplen con los requisitos físicos establecidos (grado alcohólico 10 – 14%; extracto seco 2,58 g/100 ml; densidad 0,999 – 1,010 g/l; grados brix 6,00 y pH 3,1 – 3,6).
 - b. De las cuatro muestras analizadas de vino tinto semiseco, tres de ellas cumplen con los requisitos físicos establecidos (grado alcohólico 10 – 14%; extracto seco 2,58 g/100 ml; densidad 0,999 – 1,010 g/l; grados brix 6,00 y pH 3,1 – 3,6).

2. Según los resultados obtenidos sobre las características químicas de las muestras analizadas, se concluye que:
 - a. De las cuatro muestras de vino tinto seco seleccionadas, tres de ellas cumplen con los requisitos químicos establecidos por la N.T.P. y diferentes fuentes bibliográficas (acidez total 3,5 – 6,5 g/l; acidez volátil 1,23 – 1,8 g/l; acidez fija 0,3 – 0,4 g/l; sulfatos - 0,50 – 1,8 g/l; cloruros 0,05 – 1,0 g/l; relación alcohol/extracto

seco 2,5 – 5,0 y azúcares reductores 1 - 2%).

b. De las cuatro muestras elegidas y analizadas de vino tinto semiseco seleccionadas, tres de ellas cumplen indicados por la N.T.P. y diferentes fuentes bibliográficas (acidez total 3,5 – 6,5 g/l; acidez volátil 1,23 – 1,8 g/l; acidez fija 0,3 – 0,4g /l; sulfatos 0,50 – 1,8g/l; cloruros 0,05 – 1,0 g/l; relación alcohol/extracto seco 2,5 – 5,0 y azúcares reductores 1 - 2%).

3. Según los resultados obtenidos sobre las características de las pruebas de estabilización se concluye que:

La muestra 2 de vino tinto seco y la muestra 7 de vino tinto semiseco, presentaron quiebra férrica (formación de un precipitado de color negruzco).

4. Según los resultados obtenidos sobre los análisis microbiológicos de las muestras elegidas, se tiene:

En las cuatro muestras de vino tinto seco y cuatro muestras de vino semiseco se encontraron presencia de hongos y levaduras (10^2 ufc/ml).

5. Según los resultados obtenidos en el análisis de las

características organolépticas, tenemos que:

a. La evaluación sensorial aplicandando la ficha de cata (anexo 8) para vino tinto seco dio los siguientes puntajes muestra A, 14,6; muestra B, 13,73, muestra C, 16,13 y muestra D, 17,86 puntos (apariencia general, aroma, gusto y calidad de conjunto) sobre un total de 20 puntos.

b. La evaluación sensorial aplicandando la ficha de cata (anexo 8) para vino tinto semiseco dio los siguientes puntajes muestra E, 15,8; muestra F, 15,3; muestra G, 18,33 y muestra H, 17,33 puntos (apariencia general, aroma, gusto y calidad de conjunto) sobre un total de 20 puntos.

6. Según los resultados estadísticos de análisis de varianza aplicado a la evaluación sensorial tenemos que:

a. En el análisis sensorial de vino tinto seco la evaluación de la prueba de preferencia y la prueba de Tukey, se encontró que a un nivel de 95 % de confianza, existe diferencias significativas.

b. En el análisis sensorial de vino tinto semiseco la evaluación de la prueba de preferencia y la prueba de Tukey, se encontró que a un nivel de 95 % de confianza entre las muestras existe diferencias significativas.

RECOMENDACIONES

1. Para obtener un vino que cumpla con los requisitos exigidos por la Norma Técnica Peruana, es recomendable buscar la proporción adecuada de materia prima, para mejorar sus propiedades características tanto de los vinos tinto seco y semiseco.
2. Mediante cursos de capacitación dar a conocer a los productores de vinos tintos seco y semiseco sobre el avance de la tecnología para elevar el nivel de calidad del producto, teniendo mucho cuidado en las diferentes etapas de procesamiento del vino.
3. Los productores deben mejorar la calidad del vino tinto seco y semiseco; a fin de obtener un producto competitivo en el mercado cumpliendo con los requisitos exigidos en la Norma Técnica Peruana.
4. Que las entidades responsables, supervisen la producción de estos vinos; desde el inicio de proceso hasta el acabado; con el propósito de obtener vinos de buena calidad, obtengan productos de buena calidad, y no tengan nada que envidiar a otros vinos existentes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA

1. AMERINE MAYNAD A. y OUGH CORNELIUS S. 1976. Análisis de vinos y mosto. Editorial Acribia S.A. Zaragoza, España.
2. BOURGEOIS C.M; MESCLE J.F. Y ZUCCA J. Microbiología alimentaria, aspectos microbiológicos de la seguridad y calidad alimentaria. Volumen I. Editorial Acribia S.A. Zaragoza, España.
3. CENZANO I. 1994. Nuevo manual de industrias alimentarias. Ediciones Mundi-Prensa. Libros S.A. Madrid España.
4. CORDETACNA-PNUD. 1989. Manual de enología. Tacna-Perú.
5. DA SILVA, Nensely; AMSTAL DAN JUNQUEIRA, Valeria; FERAZ DE ARRUDA SILVEIRA, Neliane. Manual de métodos de análisis. Microbiología de alimentos. 1997. Editorial Livraria Varela Ltda. Impreso no Brasil.
6. DE ROSA Tulio. 1988. Tecnología del vino tinto. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid España.
7. GRANADOS PEREZ, Raquel y VILLAVARDE PERIS Maria del Carmen. 1997. Microbiología. ciencias de la salud; bacteriología / características y clasificación bacteriana, virología / características y técnicas bioquímicas. Editorial Paraninfo. Madrid. España.
8. INSTITUTO NACIONAL DE LA COMPETENCIA Y DE LA

PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL (INDECOPI). Normas técnicas peruanas Nros. 212.013: 2009; 212.010: 2009; 212.031:2009; 210.018:1969; 210.027:2009; 212.006: 2009; 212.008: 2009 y 212.014: 2011. 212.036 : 2009Lima-Perú.

9. MADRID Vicente A. 1991. Tecnología del vino y Bebidas derivadas. Ediciones Mundiprensa libras S.A. Madrid – España.
10. MAGOLLO AGROINDUSTRIAS (MAGISA) 1992. Enología. Elaboración de vinos y licores. Tacna-Perú.
11. PEDRERO F. Daniel L y PANGRORN Rose Marie. 1989. Evaluación sensorial de los alimentos. Métodos analíticos. I edición. Editorial Alambra Mexicana S.A.
12. PEYNAUD Emile. 1989. Enología práctica. III edición. Ediciones Mundi-prensa, Madrid España.
13. PEDRERO F. Daniel L y PANGRORN Rose Marie. 1989. Evaluación sensorial de los alimentos. Métodos analíticos. I edición. Editorial Alambra Mexicana S.A. México.
14. RATTI RENATO. 1995. Como degustar los vinos. Manual del catador. Ediciones Mundiprensa. Madrid, Barcelona.
15. RIBEREAUG-GAYON Y E. PEYNAUD, P SUDRAUD, P. 1980. Tratado de Enología. Ciencias y técnicas del vino. Tomo I.

Análisis y control de los vinos. I Edición. Editorial Hemisferio Sur S.A. Argentina.

16. SMITH-HEBBEL Hermann. 1973. Ciencia y tecnología de los alimentos. Editorial Universitaria. Santiago - Chile.
17. VOGT Ernst. 1986. El vino: Obtención , elaboración y análisis. Editorial Acribia. S.A. Zaragoza - España.
18. <http://www.parrasyreyes.pe.tripod.com/rutapisco/rp06.htm>. “Perú- Bodega de “Los Camilos” – Parras y Reyes – Tripod. Consultada el 10/09/2013.
19. <http://www.aulafacil.com/vino/lecc-7.htm>. Composición química del mosto y vino – Aula Facil.com. Consultada el 10/09/2013
20. <http://www.biofisica.fmed.edu.uy/quimica%20de%20la%20uva%20y%20el%20vino>. Composición de uvas y vinos Componentes químicos del vino tinto. Consultada el 10/09/2013

Anexos

Anexo 1. Características de las principales uvas producidas en Moquegua.

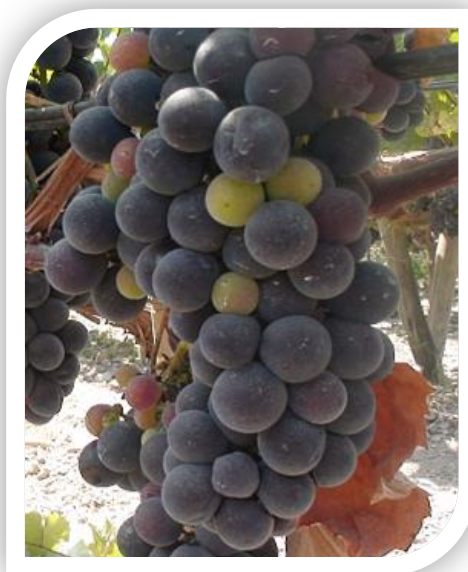
Variedad	Principales Usos	Vigor de la planta	Tamaños de los racimos	Forma, Tamaño y color del grano	Época de cosecha.
Albilla	Vino blanco	Bueno	Cónica alargada Mediano a grandes	Esférica achatada. Pequeño Amarillo verdoso.	Febrero
Barbera	Vino tinto	Mediano	Cónica Mediano alados y compactos	Elipsoidal, Mediano. Negro	Marzo
Borgoña	Vino tinto	Mediano	Cónica Mediana	Ovoide mediano, Negro	Marzo
Burdeos	Vino tinto	Mediano	Cilindro cónico Medianos compactos	Esférico, mediano Negro	Diciembre Enero
Grenache	Vino tinto	Muy bueno	Cónica. Medianos a grandes y compactos	Redonda pequeño a mediano Negro rojizo	Marzo
Italia Blanca	Mesa, pisco, pasas	Mediano	Cónica, alargadas, grandes, medianos llenos	Ovalada grandes Verde amarillenta	Marzo
Malbeck	Vino tinto	Mediano	Cónica. Mediano algo alado y apretado	Esférica, pequeño a mediano Negro vinoso a negro violáceo.	Fines de Febrero
Moscatel	Vinos, piscos	Bueno	Cónica. Mediano, alargados sueltos	Ovalada, chico a mediano Rosado violáceo	Febrero Marzo
Negra criolla	Vinos, piscos	Bueno	Cónica Mediano alargados sueltos.	Ovalada chico a mediano rosado violáceo	Febrero Marzo

Fuente: Ministerio de agricultura 1982.

Anexo 2. Principales variedades de uvas en Moquegua.



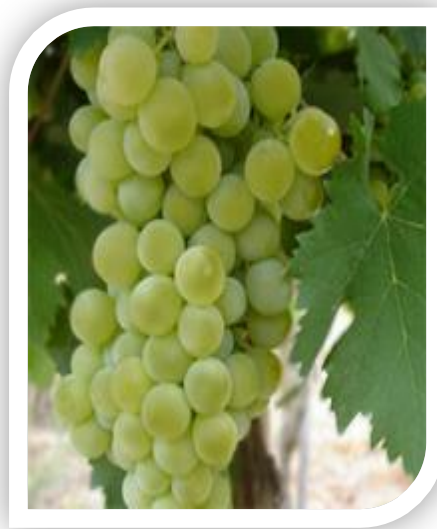
Uva negra criolla



Uva quebranta



Uva Moscatel



Uva Italia

Anexo 3. Composición química del mosto.

Sustancias componentes	Contenido en un litro de mosto (g/l)
Agua	700 - 800
Azúcares:	Aprox. 200
Hexosas (99%)	
- Glucosa, fructosa	
Pentosas (1%)	
- Xilosa, arabinosa	
Ácidos originales de la uva:	
- Ácido tartárico	5 - 7
- Ácido málico	1 - 4
- Ácido cítrico	0 - 0,5
Sales y compuestos minerales	
Sales orgánicas:	0,1 - 6
- Bitartrato de potasio	
- Tartrato de calcio	
Sales minerales:	0,01 - 4
- Sulfatos, fosfatos, Cloruros de: calcio, potasio, sodio, hierro y cobre	
Sustancias polifenólicas:	0,01 – 0,3
- Taninos:	
Materia colorante:	0,2 – 1,4
- Procedente de hollejos y pulpa de uvas tintoreas.	
Sustancias nitrogenadas:	
- Vitaminas (B ₁ , B ₂), Enzimas	
- Aminoácidos y péptidos.	
Sustancias pécticas:	
- Proceden de la pared celular de las células de los hollejos.	

Fuente: <http://www.aulafacil.com/vino/lecc-7.htm>.

Anexo 4. Componentes del vino.

Sustancias componentes	Contenido en un litro de vino (g/l)
Agua	700 - 800
Azúcares: (hexosas, pentosas)	< 5
Alcohol	10
Glicerina y glicerol	5 - 15
Otros alcoholes (propanol, metanol, butanodiol, manitol, sorbitol).	1
Ácidos	
Ácidos originales de la uva:	
- Ácido tartárico	1,5 - 4
- Ácido málico	0 - 3
- Ácido cítrico	0 - 0,5
Ácidos origen fermentativo:	
- Ácido láctico (*)	0,1 - 0,3
- Ácido succínico	1 - 1,5
- Ácido acético	0,3 - 1
Sales y compuestos minerales	
Aniones: fosfatos, tartratos, sulfatos, malatos, cloruros, lactatos.	2 - 4
Cationes: K, He, Na, Cu, Mg, Ca.	
Trazas: F, Si, I, Br, B, Zn.	
Sustancias polifenólicas: taninos	1 - 2
Sustancias nitrogenadas:	1 - 2
- Proteínas, aminoácidos.	
Sustancias pécticas mucilagos:	0,1 - 2
- Vitaminas: Tiamina, riboflavina, piridoxina, mesoinositol, biotina.	
Sustancias volátiles y aromáticas:	
- Ácidos, aldehídos, alcoholes y esterres	

Fuente: <http://www.aulafacil.com/vino/lecc-7.htm>.

Anexo 5. Métodos de análisis físicos y químicos del vino.

1 Determinación del Grado Alcohólico: N.T.P. 212.030 (2009)

- Método de Arbitraje para determinar el Grado Alcohólico Volumétrico

- a) Se miden 200ml de muestra, en un matraz y se anota la temperatura, se puede, sin inconveniente, emplear un volumen más grande o más pequeño
- b) Se trasvasa la bebida a ensayar al balón de destilación, se enjuaga el matraz dos veces, con 5ml de agua destilada cada vez, añadiendo los líquidos de lavado al mismo balón y se agregan fragmentos de materia porosa inerte.
- c) Se arma el aparato y se destila recibiendo el destilado en un balón de 200ml al que se ha agregado previamente 10ml de agua destilada, en la cual debe estar sumergido el extremo del tubo afilado que sirve de prolongación del refrigerante. Se debe recoger el destilado, hasta obtener un volumen aproximadamente igual a los $\frac{3}{4}$ del volumen inicial.
- d) Se coloca el destilado, llevado previamente al volumen

inicial de la muestra con agua destilada, en la probeta la cual debe ser mantenida en perfecta posición vertical.

- e) Se introduce el termómetro y alcoholímetro en el líquido, se agita para igualar la temperatura de la probeta, del termómetro, del alcoholímetro y del destilado. Se deja reposar un minuto y se determina la temperatura.
- f) Se retira el termómetro, se deja reposar un minuto o hasta la desaparición de las burbujas de aire que se formen en el seno del destilado y se lee el grado alcohólico aparente en el alcoholímetro, se deben efectuar por lo menos tres lecturas. Se corrige el grado aparente medido a temperatura °C, de la acción de la temperatura, por medio de tablas. Ajustar las lecturas a 15°C ó 20°C, de acuerdo al alcoholímetro utilizado.

2 Determinación del extracto seco

- Método oficial de la A.D.A.C. (Association of Official Analytical Chemists).

- a) Secar una cápsula de porcelana en una estufa ajustada a $103^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$. durante una hora. Dejar enfriar luego en un desecador por 30 min. Pesar la cápsula vacía.

- b) Transferir a la cápsula 10ml de muestra y pesar rápidamente, colocar en un equipo de baño maría a 70 °C ± 1°C durante tres horas. Posteriormente, enfriar en el desecador durante 30 minutos y pesar.
- c) Determinar el extracto seco mediante la siguiente expresión.

$$E = \frac{G1 - G2}{10} \times 1000$$

En donde:

E = Peso del extracto seco total por litro de muestra

G1 = Peso de la cápsula y la muestra, antes de la evaporación

G2 = Peso de la cápsula y la muestra después de la evaporación.

3 Determinación de la densidad

- **Método oficial de la A.D.A.C. (Association of Official Analytical Chemists).**

- a) Pesar un picnómetro de 50ml de capacidad, luego pesarlo contenido con agua destilada y finalmente contenido a la muestra a analizar.

El contenido líquido del picnómetro debe ser a ras del

envase. Se debe tener en cuenta la temperatura de los medios líquidos como del picnómetro. Tendremos así tres pesos diferentes.

- b) Estas valores serán utilizadas para un reemplazo en la fórmula descrita; determinando directamente la densidad de cada una de las muestra a analizar.
- c) Determinar la densidad mediante la siguiente fórmula:

$$\rho_{\text{alcohol}} = \frac{\text{Peso 3} - \text{Peso 1}}{\text{Peso 2} - \text{Peso 1}}$$

En donde:

P1 = Peso del picnómetro

P2 = Peso del picnómetro, contenido con agua destilada.

P3 = Peso del picnómetro, contenido con la muestra a analizar

4 Determinación de los grado Brix

- Método establecido según Jaulmes y Simomeau

- a) Calibrar debidamente el refractómetro manual, con agua destilada, considerando la temperatura de la muestra correspondiente. Se verificará que el aparato este bien regulado, cuando el valor debe corresponder a la

graduación 0 de la escala.

- b) Depositar dos gotas de la muestra a analizar sobre la superficie de vidrio del prisma fijo; se rebate el prisma móvil y se dirige el instrumento hacia una fuente luminosa que ilumine la escala graduada.
- c) Proceder a dar lectura directa, se distingue entonces sobre esta escala una línea de separación entre una zona inferior clara y una zona superior oscura; se lee la graduación en la cual se sitúa este límite; será la medición de los grados brix para cada una de las muestras.

5. Determinación de pH.

- Método oficial de la A.D.A.C. (Association of Official Analytical chemists)

- a) Calibrar debidamente el potenciómetro con las soluciones buffer, considerando la temperatura de la muestra correspondiente.
- b) Colocar la muestra en un vaso de vidrio y proceder a medir el pH, esperando durante un minuto hasta conseguir el equilibrio del potenciómetro. Leer el pH. directamente del equipo.

6. Determinación de la acidez total

- Método oficial de la O.I.V.V. (Office International de la vigne et du vine)

- a) Con una pipeta, colocar en un erlenmeyer 10ml de muestra, Agregar dos gotas de solución de azul de bromotimol, y completar a 50 ml. con agua destilada. Valorar la acidez con una solución de hidróxido de sodio 1N. hasta conseguir un viraje a color azul marino persistente. Expresar el resultado en miliequivalentes/litro.
- b) Cuando se desee expresar la acidez total como ácido acético en gramos por litros, se utiliza la siguiente fórmula.

$$At = N \times 60$$

En donde:

At = Acidez total, expresada como ácido acético en gramos por litro.

N = Mililitros de la solución 1N de hidróxido de sodio empleados en la valoración.

60 = Factor de conversión de ácido acético por litro.

7. Determinación de la acidez volátil. (N.T.P. 212.031(2009))

- **Método de arbitraje para determinar acidez volátil en vinos.**
 - a) Colocar en el tubo de sellier, ubicado en el matraz del equipo de destilación, 20 ml de muestra. Añadir 0.5g de ácido tartárico.
 - b) Recoger 250 ml de destilado.
 - c) Titular la acidez con una solución valorada de hidróxido de sodio 0,1N utilizando 2 gotas de solución de fenoltaleína como indicador.
 - d) Para corregir la acidez volátil debido a la posible presencia de dióxido de azufre, se procede de la siguiente manera.
 - Luego de valoración anterior se enfría el destilado, acidifica el medio agregando 4 gotas de ácido clorhídrico; se agregan 2ml en engrudo de almidón y un cristal de yoduro de potasio y se valora el anhídrido sulfuroso libre empleando una solución de 0,01 N de yodo hasta alcanzar un punto final azul suave.
 - Se añade 10 ml de una solución saturada de borax (a solución debe tomar un color rosa pálido) y se agregan una solución 0,01 N de yodo hasta la

recoloración del engrudo de almidón. Esta segunda valoración permite determinar el anhídrido sulfuroso combinado con el acetaldehído.

- La acidez volátil (sería) se termina según la fórmula:

$$A_m = \frac{V_n N - V_1 N_1 - 0,5 V_2 N_2}{20} \times 1000$$

ó

$$A_a = 3 (V_n N - V_1 N_1 - 0,5 V_2 N_2)$$

En donde:

A_a = Acidez volátil, expresado en gramos de ácido acético por litro.

A_m = Acidez volátil, expresado en miliequivalentes por litro

V_n = Volumen de solución valorada de hidróxido de sodio empleada en la valoración de la acidez.

N = Normatividad de la solución de hidróxido de sodio.

V_1 = Volumen de la solución de yodo empleada en la valoración de anhídrido sulfuroso libre.

V_2 = Volumen de la solución de yodo empleada en la valoración de anhídrido sulfuroso combinado con

el acetaldehído.

N_2 = Normalidad de la solución de yodo utilizada en la valoración del anhídrido sulfuroso combinado con acetaldehído.

8. Determinación de la acidez fija

- Método oficial de la A.D.A.C. (Asociation of Official Analytical chemists.)

a) Consiste simplemente en la diferencia de los valores de la acidez total y la acidez Volátil.

- La acidez fija, está expresada en este caso en g/ 100 ml, si deseamos trabajarla en g/l. sólo debemos realizar una multiplicación, tomando en cuenta la relación 1000ml = 11.

- La acidez total, libre y fija, se podrán expresar también en ácido sulfúrico y ácido tartárico, multiplicando el valor obtenido por un factor correspondiente.

- De ácido acético o ácido sulfúrico : 0,817

- De ácido acético o ácido tartárico : 1,250

Los valores fueron obtenidos del siguiente cuadro.

Valores de conservación

Expresada como	Tartárico	Málico	Cítrico	Láctico	Sulfúrico	Acético
Tartárico	1000	0,893	0,853	1,200	0,653	0,800
Málico	1,119	1,000	0,955	1,343	0,731	0,896
Cítrico	1,172	1,047	1,000	1,406	0,766	0,938
Láctico	0,833	0,744	0,711	1,000	0,544	0,667
Sulfúrico	1,531	1,367	1,306	1,837	1,000	0,255
Acético	1,250	1,117	1,067	1,500	0,817	1,000

Fuente : Amerine y Ough (1976)

9. Determinación de sulfatos. N.T.P. 212.006 (2009)

- **Método de arbitraje para determinar el contenido de sulfatos en vinos.**
 - a) Tomar 100 ml. de muestra en un vaso de precipitado de 400 ml. enrasar con una cantidad de agua suficiente para que el volumen total en el vaso de precipitado, llegue a 200ml.
 - b) Se agregan 5ml. de ácido clorhídrico 1/5 y se calienta hasta ebullición., se adicionan gota a gota 10ml de cloruro de bario, manteniendo la temperatura próxima a la ebullición.

- c) Se deja decantar el precipitado de sulfato de bario colocando el vaso de precipitado durante dos horas en baño maría hirviente. Se deja decantar el precipitado en frío durante la noche y se filtra por papel de filtro para fino.
- d) Se lava el precipitado con agua destilada caliente (10 ml cada vez), hasta que las aguas del lavado no acusen reacción de cloruros con la solución de nitrato de plata.
- e) Colocar el papel filtro con el precipitado en un cristal de porcelana o platino, previamente tarado, se quema el papel filtro calcinándolo hasta una temperatura de 750°C, durante una hora. Dejar enfriar en un desecador y pasar.
- f) Determinar el contenido de sulfatos, mediante la siguiente fórmula:

$$C = \frac{P(F) \times 1000}{V}$$

En donde:

C = Contenido de sulfatos en la muestra analizada, expresado en gramos de sulfato de potasio por litro.

P = Peso de sulfato de bario precipitado en gramos.

F = El factor de conversión, que es igual a 0,747 expresado en gramos de sulfato de potasio por litro.

V = Volumen de la muestra, en ml.

10. Determinación de cloruros. N.T.P. 212.008 (2009)

- Método de arbitraje para determinar el contenido de cloruros en vinos.

- a) En un matraz de 200ml se colocan 100ml de vino, se neutralizan con la solución de hidróxido de bario, empleando solución fenoltaleína como indicador, se lleva a volumen con agua destilada, se agita y se filtra a través del papel de filtro.
- b) Se transvasan 100ml de filtrado a un erlenmeyer de 500 ml. Se añaden 20ml de solución al 20% de ácido nítrico y 5ml de solución saturada de permanganato de potasio Se agitan y se dejan reposar algunos minutos hasta desaparición del color violeta.
- c) Si el color violeta persiste, se añaden algunas gotas de una solución de agua oxigenada. En el caso de vinos muy coloreados resulta a veces necesario recomenzar el tratamiento, agregando algunos mililitros de solución de permanganato de potasio y algunas gotas de agua oxigenada hasta decoloración completa.

- d) Se añade al filtrado así tratado, 10ml de una solución de nitrato férrico, 20ml de éter y 10ml de una solución 0,1 N de nitrato de plata. Esta cantidad es suficiente, dado que el vino contiene menos de 1g de cloruro de sodio por litro.
- e) Se valora el exceso de nitrato de plata con la solución 0,1 N de tiocianato de potasio hasta obtener una coloración rojiza, que debe durar por lo menos 5 segundos.
- f) Determinar el contenido de cloruros, mediante la siguiente fórmula:

$$A = 3,55 \times 100 \frac{V}{V_0}$$

En donde:

A = Contenido de cloruros en la muestra analizada, expresada en gramos de cloruro de sodio por litro.

V = Volumen en ml de la solución de nitrato de plata, utilizados en la valoración de la solución problema.

V_0 = Volumen en ml de la muestra.

11. Determinación de relación alcohol/ extracto seco. N.T.P. 212.036(2009)

- Método básico para determinar relación alcohol / extracto seco.

- a) Consiste simplemente en tomar los valores antes hallados del grado alcohólico (% volumen) y el extracto seco a 100°C. Ambos se refieren a una división; es decir grado alcohólico / extracto seco.
- b) Realizada la división tendremos un valor determinado el cuál será considerado como el resultado final de esta relación.

12. Determinación de azúcares reductores:

- Método oficial de la A.D.A.C. (Asociation of OfficialAnalyticalChemiests).

1.2.1. Muestra patrón.

- a) En un vaso de precipitado se disuelve 95 g sacarosa en 50 ml de agua destilada y se agrega 5ml de ácido clorhídrico concentrado; agitar continuamente y llevar a baño maría a una temperatura de 65°C por 15 minutos. Finalmente

diluimos el preparado en un litro de agua destilada.

- b) En un erlenmeyer, colocar 5ml de solución de Fehling A y 5ml de solución Fehling B; más 50 ml de agua destilada, se procede a titular esta muestra preparada con la solución antes realizada. La titulación será en caliente, es decir el erlenmeyer estará a una temperatura de ebullición alta, promedio de 85°C, con agitación continua.
- c) El gasto indicado por la titulación es 2,65 ml; valor tomado para determinar el título de la solución, calculado de la siguiente manera:

95 g. de sacarosa 1000 ml.

X 2,65 ml

donde:

$$x = 0,025175 = 0,252$$

13.- Del contenido de azúcares reductores.

- a) Colocar 50 ml de vino en un matraz, llevarlo a ebullición y reducir su contenido a 1/3 de su volumen inicial.
- b) La muestra anterior, se pasa a una fiola de 100 ml; se le añade 5 ml de disolución saturada y neutra de acetato de

plomo; 0,5 g de carbón activo y 2 gotas de ácido acético

- c) Se homogeniza. Se enrasa el volumen con agua. Se deja en reposo por quince minutos, enseguida se filtra, recogiendo el líquido sobre un recipiente seco.
- d) Cogemos un erlenmeyer de 200 ml y ponemos 10 ml de solución Fehling (5 ml de solución Fehling A y 5 ml de solución Fehling B); exactamente medidos, añadir 50 ml de agua destilada.
- e) El líquido filtrado se coloca en una bureta graduada, calentar hasta ebullición el contenido del erlenmeyer y dejar caer el líquido filtrado de la bureta, el contenido del erlenmeyer se mantiene a ebullición y con agitación continua. Cuando se está próximo al punto final, se aprecia una coloración verdosa o azulada, se continúa la adición del líquido filtrado hasta la decoloración completa de la solución Fehling y la acumulación rápida del precipitado color rojo-anaranjado en el fondo del erlenmeyer.
- f) Determinar el contenido de azúcares reductores, mediante la siguiente fórmula:

$$\%AR = \frac{250 \times T \times 100}{V \times P}$$

En donde:

T = Título de la solución Fehling A + B, en gramos de azúcar invertida.

V = Volumen en ml de la solución problema gastados.

P = Volumen en ml de la muestra.

Nota; El contenido de azúcares reductores del vino, está expresado en %, el cual nos indica: g de soluto / 100 g de solución, en este caso de soluto es representado por el azúcar y la solución vendría a ser el vino.

Cuando se desee expresar el contenido de azúcares reductores en g/l se multiplica por 10, así tendremos que 100g de solución multiplicados por 10 nos dan 1000 g de solución, los cuales equivalen aproximadamente igual a 1 litro.

Anexo 6. Pruebas de Estabilidad: Ensayos de comportamiento.

Esta pruebas se aplican con preferencia el vino límpido, si ya está enturbiado hay que filtrarlo en el laboratorio con celulosas. Cuando se trata de vinos blancos hay que evitar el amianto a la tierra de infusorios, capaces de fijar las proteínas.

Ensayos de comportamiento

Enfermedades de la limpidez	
Quiebra férrico	Oxigenación Conservación a 0° C (7 días)
Quiebra cúprica	Exposición a la luz Estufa a 30 ° C
Quiebra proteica	Calentamiento a 80 ° C Adición de tanino
Precipitaciones de materia colorantes	Conservación a 0° C (24 horas)
Precipitaciones de tartáricas	Conservación a 0° C (algunas semanas)

Fuente: Peynaud, 1989

Quiebra cúprica:

La muestra del vino a analizar se introduce en un botella de color blanco que se llena hasta la mitad, se produce una atmósfera de oxígeno por encima del vino mediante un chorro de gas. La botella se tapona y se agita durante 30 segundos, de modo que el vino se satura de oxígeno.

Después se voltea la botella y se coloca a la oscuridad de la bodega de conservación. Un vino propenso a la quiebra se enturbia en 48 horas. Si el vino permanece límpido pasado una semana, prácticamente no es susceptible de padecer la quiebra férrica.

La permanencia a 0°C durante una semana hace aparecer igualmente la quiebra férrica, especialmente cuando se trata de vinos tintos.

Quiebra cúprica:

Se llena de vino una botella blanca y se tapona mecánicamente con corcho, se expone a la luz solar indirecta en posición horizontal, por ejemplo en el exterior, a la sombra o detrás de una ventana. El tiempo de exposición a la luz es de siete días. Un vino que permanezca límpido en esas condiciones no se enturbiará durante su conservación en botellas.

Depositado el vino en un frasco plano, también se puede exponer durante algunas horas a las radiaciones de una lámpara de rayos ultravioleta. La quiebra cúprica aparece igualmente después de 3 ó 4 semanas en la estufa a 30°C.

Quiebra proteica:

Se calienta el vino al baño- maría durante 30 minutos a 80°C. Por regla general permanece límpido durante el calentamiento y se enturbia con el enfriamiento. La limpidez se observa después de transcurridas 24 horas.

Anexo 7. Método de análisis microbiológico en vinos

1. Recuento de mohos y levaduras

A. Siembra: Se trabajó la siembra con el *Método de Plaqueamiento en Profundidad*.

B. Preparación de muestra u diluciones:

- Diluyente: 225 ml de agua peptonada 0,1 % (H₂O_p).
- Tubos de dilución: 3 a 5 tubos con 9 ml de H₂O_p / tubo
- Pipetas : 3 a 5 pipetas de 1,0 ó 2,0 ml de capacidad.
- Medios de Cultivo: Agar glucosa patata.

C. Procedimiento:

- De la muestra de vino a trabajar se toman 25 ml y se diluyen en los 225 ml de agua peptonada (H₂O_p). Esta operación se realiza con cada una de las muestras que se tiene. Se mezclan ambas soluciones y de una vez homogenizado, se toman 3 diluciones 10^{-1} , 10^{-2} y 10^{-3} , las cuales presentan 9 ml de H₂O_p pura y 1 ml de la muestra antes preparada.
- Para realizar la inoculación, se toma 1 ml de cada dilución e inocularlo en placas petry separadas, estériles, vacías;

abriendo las placas lo suficiente para insertar la pipeta, próxima al pico del mechero.

- En lo referido a la adición del medio de cultivo, verter en las placas inoculadas, 15 a 20 ml de agar glucosa patata, previamente calentando a unos 45° C aproximadamente. Mezclar el inóculo con el medio de cultivo moviendo suavemente las placas con movimientos circulares.
- Para el proceso de incubado se debe aguardar la completa solidificación del medio de cultivo, distribuyendo las placas en una superficie plana. Después de solidificarse, invertir las placas e incubar a 25° C (aproximado de temperatura ambiente) durante 5 días. Observar las placas a los tres días de incubación, en caso de haber crecimiento de mohos con colonias esparcidas, efectuar el recuento a los tres días, para prevenir la pérdida de placas por esparcimiento total de esas colonias.
- Finalmente para el recuento de colonias y cálculo de resultados, se debe seleccionar las placas que presenten crecimiento microbiano y leerlas en un contador de colonias (UFC) por gramo o ml de muestra, multiplicando

el número de colonias por el inverso de la dilución inoculada (UFC / g o ml = de colonias /dilución).

En caso de haber sido utilizada más de una placa por dilución (duplicada o triplicada), considerar como número de colonias la media aritmética del contenido obtenido en cada una de las placas duplicada o triplicada.

2. Pruebas de estabilidad – tinción Gram

A. Objetivo:

- Visualizar diferentes tipo bacterianos (Gram +, Gram -) en función de la distinta composición de su pared bacteriana.
- Visualizar su morfología disposición.

B. Fundamento:

Es el método más empleado en bacteriología gracias al cual las bacterias se pueden clasificar en dos grandes grupos (Gram +, Gram -). Este distinto comportamiento en la tinción Gram es debido a la distinta composición de la pared de las células bacterianas. De acuerdo con eso, la tinción Gram se va a basar en el empleado de un primer colorante básico, generalmente cristal violeta o violeta de genciana, que teñirá de color azul a todas las bacterias. Posteriormente, un

mordiente, el lugol, aumentará la afinidad del primer colorante a las células, es decir lo fijará; finalmente, un agente decolorante decolorará solamente un tipo de bacterias que serán teñidas con el colorante de contraste o segundo colorante. Este distinto comportamiento frente a la decoloración es dependiente de la composición de la pared bacteriana, hecho que servirá para clasificarlas como Gram + (aquellas que no han sido decoloradas y que por lo tanto quedan teñidas con el cristal violeta de color azul violáceo) o como Gram – (aquellas bacterias que han sido decoloradas y son teñidas con el colorante de contraste, la safranina; por lo tanto, su color es rosa-rojo).

C. Técnica:

- Realizar la preparación con la correspondiente fijación por el método ya explicado
- Aplicar sobre el portaobjetos el primer colorante que corresponderá a cristal violeta durante 1 minuto, o violeta de genciana durante 2 minutos.
- Lavar abundantemente con agua destilada para eliminar el exceso de colorante.
- Añadir un mordiente, el lugol, que actuará fijando el

colorante anterior a las bacterias, aplicándose durante 1 minuto.

- Se vuelve a eliminar el exceso mediante un lavado con abundante agua destilada.
- Decolorar con alcohol de 96° unos 20 segundos o hasta arrastrar todos los restos. Se puede utilizar también alcohol de 90°.
- Lavar abundantemente con agua.
- Cubrir el portaobjetos con el segundo colorante o colorante de contraste (safranina) durante 1 minuto.
- Lavar con agua para arrastrar los restos de colorantes y dejar secar.
- Observar con objetivo de inmersión.

D. Resultados:

En las distintas etapas de la tinción Gram, encontramos:

Se observan por campo bacterias de color azul violáceo que corresponden a bacterias Gram positivas y/o bacteria de color rojo rosado que corresponden a bacteria Gram negativas.

Etapas – tinción Gram

Paso	Técnica	Resultado	
		Gram +	Gram -
Primer colorante	Cristal violeta 1 min.	Se tiñen	
Mordiente	Lugol 1 min.	Se fija la coloración	Se fija la coloración
Decolorador	Alcohol 96 % hasta arrastrar el colorante	Permanecen violetas	Se decoloran
Segundo colorante	Saframina 1 min.	Permanecen violetas	Se tiñe de rosa rojo

Fuente: Granados y Villaverde (1997)

Anexo 8. Ficha de cata

Catador: _____

Nombre del vino: _____

Muestra: _____ Fecha: _____

Atributos	Puntuación	Comentarios
Apariencia general (Calificación Máx. 3 puntos.) Limpidez Intensidad de color Color		
Aroma (Calificación Máxima 6 puntos) Primarias Secundarias Bouquet		
Gusto : (Calificación Máxima 8 puntos) Cuerpo Duración del gusto en la boca Equilibrio		
Calidad de conjunto Calificación Máxima 3 puntos)		
Puntuación Total puntos sobre 20		

Definición de descriptores de apariencia general, aroma, gusto y calidad de conjunto para un análisis descriptivo cuantitativo de vino tinto seco y semiseco.

Descripción	Definición	Referencia
APARIENCIA GENERAL Limpidez Intensidad de color Color	Brillante, limpio Turbio opaco Oscuro in tenso, mediano Tinto : guinda, granate Cereza, púrpura, Rojo violáceo	Vinos de buena presencia y buen color Vinos de mala presencia y de color impropio.
Puntuación Calif. Max. 3 pts	3 = 1 =	Vino de buena apariencia general Vino de mala apariencia general
AROMA: Primarios Secundarios Bouquet	Afrutado, ninguno Evolucionado, o líos, o levadura Roble, especiado De oxidación, de reducción.	Vinos de aroma Agradable Vinos de aroma Desagradable
Puntuación	6 = 1 =	Vino de aroma agradable Vino de aroma desagradable
GUSTO: CUERPO Duración del gusto en boca Equilibrio	Seco, abocado, semiseco, semidulce, dulce. Equilibrado, alcohólico, ácido, Tanino (tintos) : astringente, duro, seco blando De buen cuerpo, mediano, ligero, muy ligero. Afrutado Ninguno Perfecto, muy bueno, bueno malo	Vinos de gusto muy bueno Vinos de gusto muy malo
Puntuación Calif. Máx 8 pts.	8 = 1 =	Vino de gusto franco, agradable, equilibrado Vino de gusto amargo, oxidado.
CALIDAD DE CONJUNTO Calif. Max. 8 pts.	Excelente, bueno, aceptable, mediocre, basto	Vinos de primera categoría Vinos de última categoría

**Anexo 9. Prueba de preferencia del vino tinto seco y semiseco
(Evaluación Sensorial)**

Escala hedónico	
Características	Puntaje
Guste muchísimo	1
Gusté mucho	2
Gusté regularmente	3
Gusté ligeramente	4
Indiferente	5
Disgusté ligeramente	6
Disgusté regularmente	7
Disguste mucho	8
Disgusté muchísimo	9

Ficha de la Prueba de Preferencia

Nombre : _____

Fecha : ___ / ___ / ___

Hora : ____: ____ ____

Producto: Vino tinto seco...

Evalúe cada muestra, marcando con una x según la escala que crea conveniente para el atributo.....

Descriptor	Muestras			
Guste muchísimo				
Guste mucho				
Guste regularmente				
Guste ligeramente				
Indiferente				
Disguste ligeramente				
Disguste regularmente				
Disguste mucho				
Disguste muchísimo				
Comentarios: _____ _____ _____ _____ _____				
Muchas Gracias.				

Anexo10. Resultado estadístico de los análisis de la evaluación sensorial de la cata del vino tinto seco.

Atributo: Apariencia general

Panelistas	Muestras de vino tinto				Total
	M1	M2	M3	M4	
p1	3	2	2	2	9
p2	2	3	2	3	10
p3	3	3	1	2	9
p4	2	2	2	3	9
p5	1	2	3	2	8
p6	2	2	2	1	7
p7	3	3	1	2	9
p8	2	2	3	3	10
p9	2	3	2	3	10
p10	3	3	2	2	10
Suma	23	25	20	23	
Media	2,30	2,50	2,00	2,30	

Análisis de varianza (ANVA)

F. de V.	SC	GL	CM	Fc	P
Muestras	1,275	3	0,425	1,041	0,386
Error	14,700	36	0,408		
Total	15,975	39			

Hipótesis:

H_0 = No existe diferencia significativa entre las muestras respecto a la apariencia general

H_1 = Si existe diferencia significativa entre las muestras respecto a la apariencia general

El factor F de la tabla con un 95% de probabilidad es: $f(1,041) = 2,87$

Entonces haciendo la comparación: $F_c < F$, por tanto, se acepta H_0 y se rechaza H_1 .

Atributo: Aroma

Panelistas	Muestras de vino tinto				Total
	M1	M2	M3	M4	
p1	3	3	2	5	13
p2	2	4	3	2	11
p3	1	2	4	3	10
p4	2	1	2	2	7
p5	2	3	1	2	8
p6	1	2	3	4	10
p7	2	5	2	3	12
p8	2	1	3	1	7
10p9	3	3	4	6	16
p10	1	3	1	2	7
Suma	19	27	25	30	
Media	1,90	2,70	2,50	3,00	

Análisis de varianza (ANVA)

F. de V.	SC	GL	CM	Fc	P
					0,229
Muestras	6,475	3	2,158	1,509	
Error	51,500	36	1,431		
Total	57,975	39			

Hipótesis:

H_0 = No existe diferencia significativa entre las muestras respecto al aroma.

H_1 = Si existe diferencia significativa entre las muestras respecto al aroma.

El factor F de la tabla con un 95% de probabilidad es: $F(1,509) = 2,87$

Entonces haciendo la comparación: $F_c < F$ por tanto, se acepta H_0 y se rechaza H_1 .

Atributo: Gusto

Panelistas	Muestras de vino tinto				Total
	M1	M2	M3	M4	
p1	2	3	2	4	11
p2	3	4	5	3	15
p3	1	2	3	6	12
p4	2	3	2	5	12
p5	3	5	6	3	17
p6	2	3	2	4	11
p7	2	2	3	3	10
p8	3	3	2	3	11
p9	4	4	3	2	13
p10	3	3	2	3	11
Suma	25	32	30	36	
Media	2,50	3,20	3,00	3,60	

Análisis de varianza (ANVA)

F. de V.	SC	GL	CM	Fc	P
Muestras	6,275	3	2,092	1,692	0,186
Error	44,500	36	1,236		
Total	50,775	39			

Hipótesis:

H_0 = No existe diferencia significativa entre las muestras respecto al gusto

H_1 = Si existe diferencia significativa entre las muestras respecto al gusto.

El factor F de la tabla con un 95% de probabilidad es: $f(1,692) = 2,87$

Entonces haciendo la comparación: $F_c < F$ por tanto se acepta H_0 y se rechaza H_1 .

Atributo: Calidad de conjunto

Panelistas	Muestras de vino tinto				Total
	M1	M2	M3	M4	
p1	2	2	3	3	10
p2	3	2	2	3	10
p3	2	3	1	3	9
p4	1	2	3	2	8
p5	2	1	2	3	8
p6	1	2	3	3	9
p7	2	1	2	3	8
p8	2	2	3	2	9
p9	3	2	1	3	9
p10	2	1	3	3	9
suma	20	18	23	28	
media	2,00	1,80	2,30	2,80	

Análisis de varianza (ANVA)

F. de V.	SC	GL	CM	Fc	P
Muestras	5,675	3	1,892	4,451	0,009
Error	15,300	36	0,425		
Total	20,975	39			

Hipótesis:

H_0 = No existe diferencia significativa entre las muestras respecto a la calidad de conjunto.

H_1 = Si existe diferencia significativa entre las muestras respecto a la calidad de conjunto.

El factor F de la tabla con un 95% de probabilidad es: $f(4,451) = 2,87$

Entonces haciendo la comparación: $F_c > F$ por tanto, se acepta H_0 y se rechaza H_1 .

Prueba de Tukey (Evaluación sensorial)

$$T(5\%) = q \sqrt{\frac{CM_{\text{error}}}{n}}$$

donde q = valor f de la tabla con un 95 % de probabilidad

CMerror = Valor del cuadrado medio del error

N = número de panelistas.

Nota:

Se indica que en cada valor igual de medias corresponde al número de muestra ordenado en forma ascendente.

Aroma

Presentando los siguientes valores

MEDIA	M1	M2	M3	M4
	1,90	2,70	2,50	3,00

Ordenando medias de mayor a menor:

M4	M2	M3	M1
3,00	2,70	2,50	1,90

$$Q(5\%) = 2,87$$

$$T(5\%) = 1,08$$

[M4-M2]	=	3,00 - 2,70	=	0,30	<	1,08	NO
[M4-M3]	=	3,00 - 2,50	=	0,50	<	1,08	NO
[M4-M1]	=	3,00 - 1,90	=	1,10	>	1,08	SI
[M2-M3]	=	2,70 - 2,50	=	0,20	<	1,08	NO
[M2-M1]	=	2,70 - 1,90	=	0,80	<	1,08	NO
[M3-M1]	=	2,50 - 1,90	=	0,60	<	1,08	NO

Apariencia general

Presentando los siguientes valores

MEDIA	M1	M2	M3	M4
	2,30	2,50	2,00	2,30

Ordenando medias de mayor a menor:

M2	M1	M4	M3
2,50	2,30	2,30	2,00

$$Q(5\%) = 2,87$$

$$T(5\%) = 0,58$$

[M2-M1]	=	2,50 - 2,30 = 0,20	<	0,58	NO
[M2-M4]	=	2,50 - 2,30 = 0,20	<	0,58	NO
[M2-M3]	=	2,50 - 2,00 = 0,50	<	0,58	NO
[M4-M3]	=	2,30 - 2,00 = 0,30	<	0,58	NO
[M2-M3]	=	2,30 - 2,00 = 0,30	<	0,58	NO

Gusto

Presentando los siguientes valores

MEDIA	M1	M2	M3	M4
	2,50	3,20	3,00	3,60

Ordenando medias de mayor a menor:

M4	M2	M3	M1
3,60	3,20	3,00	2,50

$$Q(5\%) = 2,87$$

$$T(5\%) = 1,01$$

[M4-M2]	=	3,60 - 3,20 = 0,40	<	1,01	NO
[M4-M3]	=	3,60 - 3,00 = 0,60	<	1,01	NO
[M4-M1]	=	3,60 - 2,50 = 1,10	>	1,01	SI
[M2-M3]	=	3,20 - 3,00 = 0,20	<	1,01	NO
[M2-M1]	=	3,20 - 2,50 = 0,70	<	1,01	NO
[M3-M1]	=	3,00 - 2,50 = 0,50	<	1,01	NO

Calidad de conjunto

Presentando los siguientes valores

MEDIA	M1	M2	M3	M4
	2,00	1,80	2,30	2,80

Ordenando medias de mayor a menor:

M4	M2	M1	M2
2,80	2,30	2,00	1,80

Anexo 11. Resultados estadísticos de los análisis de la evaluación sensorial de la cata del vino tinto semiseco.

Atributo: Apariencia general

Panelistas	Muestras de vino tinto semiseco				Total
	M5	M6	M7	M8	
p1	3	2	2	3	10
p2	2	3	1	2	8
p3	3	2	2	2	9
p4	1	3	3	3	10
p5	2	2	1	3	8
p6	1	3	2	2	8
p7	3	3	1	3	10
p8	2	2	2	3	9
p9	1	3	3	2	9
p10	3	3	1	2	9
Suma	21	26	18	25	
Media	2,10	2,60	1,80	2,50	

Análisis de varianza (ANVA)

F. de V.	SC	GL	CM	Fc	P
Muestras	4,100	3	1,367	2,828	0,052
Error	17,400	36	0,483		
Total	21,50	39			

Hipótesis:

H_0 = No existe diferencia significativa entre las muestras respecto a la apariencia general.

H_1 = Si existe diferencia significativa entre las muestras respecto a la apariencia general.

El factor F de la tabla con un 95% de probabilidad es: $f(2,828) = 2,87$

Entonces haciendo la comparación: $F_c < F$ por tanto, se acepta H_0 y se rechaza H_1 .

Atributo: Aroma

Panelistas	Muestras de vino tinto				Total
	M5	M6	M7	M8	
P1	3	2	4	3	12
p2	2	3	2	2	9
p3	4	2	3	3	12
p4	1	3	2	4	10
p5	2	4	1	3	10
p6	3	1	3	5	12
p7	2	3	3	3	11
p8	1	5	1	2	9
p9	3	2	3	2	10
p10	2	2	2	3	9
Suma	23	27	24	30	
Media	2,30	2,70	2,40	3,00	

Análisis de varianza (ANVA)

F. de V.	SC	GL	CM	Fc	P
Muestras	3,0	3	1,000	0,984	0,411
Error	36,6	36	1,017		
Total	39,6	39			

Hipótesis:

H_0 = No existe diferencia significativa entre las muestras respecto al aroma.

H_1 = Si existe diferencia significativa entre las muestras respecto al aroma

El factor F de la tabla con un 95% de probabilidad es: $f(0,984) = 2,87$

Entonces haciendo la comparación: $F_c < F$, por tanto, se acepta H_0 y se rechaza H_1 .

Atributo: gusto

Panelistas	Muestras de vino tinto				Total
	M5	M6	M7	M8	
p1	2	3	3	4	12
p2	3	4	2	3	12
p3	1	2	2	6	11
p4	2	3	2	3	10
p5	3	2	3	5	13
p6	2	3	2	4	11
p7	3	4	3	2	12
p8	2	5	4	2	13
p9	4	2	2	3	11
p10	3	3	3	4	13
Suma	25	31	26	36	
Media	2,50	3,10	2,60	3,60	

Análisis de varianza (ANVA)

F. de V.	SC	GL	CM	Fc	P
Muestras	7,700	3	2,567	2,702	0,060
Error	34,200	36	0,950		
Total	41,900	39			

Hipótesis:

H_0 = No existe diferencia significativa entre las muestras respecto al gusto

H_1 = Si existe diferencia significativa entre las muestras respecto al gusto.

El factor F de la tabla con un 95% de probabilidad es: $f(2,702)= 2,87$

Entonces haciendo la comparación: $F_c < F$ por tanto , se acepta H_0 y se rechaza H_1 .

Atributo: Calidad de conjunto

Panelistas	Muestras de vino tinto				Total
	M5	M6	M7	M8	
p1	2	2	3	3	10
p2	3	3	2	3	11
p3	2	2	3	2	9
p4	1	3	1	3	8
p5	2	1	3	3	9
p6	1	2	2	3	8
p7	2	1	3	2	8
p8	1	3	2	3	9
p9	2	2	3	2	9
p10	2	3	2	3	10
Suma	18	22	24	27	
Media	1,80	2,20	2,40	2,70	

Análisis de varianza (ANVA)

F. de V.	SC	GL	CM	Fc	P
Muestras	4,275	3	1,425	3,268	0,032
Error	15,700	36	0,436		
Total	19,975	39			

Hipótesis:

H_0 = No existe diferencia significativa entre las muestras respecto a la calidad de conjunto.

H_1 = Si existe diferencia significativa entre las muestras respecto a la calidad de conjunto.

El factor F de la tabla con un 95% de probabilidad es: $f(3,268) = 2,87$

Entonces haciendo la comparación: $F_c > F$ por tanto, se acepta H_0 y se rechaza H_1 .

Prueba de Tukey (Evaluación sensorial)

$$T(5\%) = q \sqrt{\frac{CM_{\text{error}}}{n}}$$

Donde:

q = valor f de la tabla con un 95 % de probabilidad

C_{error} = Valor del cuadrado medio del error

N = número de panelistas.

Nota:

Se indica que en cada valor igual de medias corresponde al número de muestra ordenado en forma ascendente.

Apariencia general

Presentando los siguientes valores

MEDIA	M5	M6	M7	M8
	2,10	2,60	1,80	2,50

Ordenando medias de mayor a menor:

M6	M8	M5	M7
2,60	2,50	2,10	1,80

$$Q(5\%) = 2,87$$

$$T(5\%) = 0,63$$

[M6-M8]	=	2,60 - 2,50 = 0,10	<	0,63	NO
[M6-M5]	=	2,60 - 2,10 = 0,50	<	0,63	NO
[M6-M7]	=	2,60 - 1,80 = 0,80	>	0,63	SI
[M8-M5]	=	2,50 - 2,10 = 0,40	<	0,63	NO
[M8-M7]	=	2,50 - 1,80 = 0,70	>	0,63	SI
[M5-M7]	=	2,10 - 1,80 = 0,30	<	0,63	NO

Aroma

Presentando los siguientes valores

MEDIA	M5	M6	M7	M8
	2,30	2,70	2,40	3,00

Ordenando medias de mayor a menor:

M8	M6	M7	M5
3,00	2,70	2,40	2,30

$$Q(5\%) = 2,87$$

$$T(5\%) = 0,91$$

[M8-M6]	=	3,00 - 2,70 = 0,30	<	0,91	NO
[M8-M7]	=	3,00 - 2,40 = 0,60	<	0,91	NO
[M8-M5]	=	3,00 - 2,30 = 0,70	<	0,91	NO
[M6-M7]	=	2,70 - 2,40 = 0,30	<	0,91	NO
[M6-M5]	=	2,70 - 2,30 = 0,40	<	0,91	NO
[M7-M5]	=	2,40 - 2,30 = 0,10	<	0,98	NO

Gusto

Presentando los siguientes valores

MEDIA	M5	M6	M7	M8
	2,50	3,10	3,00	3,60

Ordenando medias de mayor a menor:

M8	M6	M7	M5
3,60	3,10	2,60	2,50

$$Q(5\%) = 2,87$$

$$T(5\%) = 0,88$$

[M8-M6]	=	3,60 - 3,10 = 0,50	<	0,88	NO
[M8-M7]	=	3,60 - 2,60 = 1,00	>	0,88	SI
[M8-M5]	=	3,60 - 2,50 = 1,10	>	0,88	SI
[M6-M7]	=	3,10 - 2,60 = 0,50	<	0,88	NO
[M6-M5]	=	3,10 - 2,50 = 0,60	<	0,88	NO
[M7-M5]	=	2,60 - 2,50 = 0,10	<	0,88	NO

Calidad de conjunto

Presentando los siguientes valores

MEDIA	M5	M6	M7	M8
	1,80	2,20	2,40	2,70

Ordenando medias de mayor a menor:

M8	M7	M6	M5
2,70	2,40	2,20	1,80

$$Q(5\%) = 2,87$$

$$T(5\%) = 0,60$$

[M8-M7]	=	2,70 - 2,40 = 0,30	<	0,60	NO
[M8-M6]	=	2,70 - 2,20 = 0,50	<	0,60	NO
[M8-M5]	=	2,70 - 1,80 = 0,90	>	0,60	SI
[M7-M6]	=	2,40 - 2,20 = 0,20	<	0,60	NO
[M7-M5]	=	2,40 - 1,80 = 0,60	=	0,60	NO
[M6-M5]	=	2,20 - 1,80 = 0,40	<	0,60	NO

Anexo 12. Resultados estadísticos de los análisis de la evaluación sensorial de la prueba de preferencia del vino tinto seco.

Atributo: Apariencia general

Panelistas	Muestras de vino tinto seco				Total
	MA	MB	MC	MD	
p1	4	3	4	5	16
p2	6	4	3	7	20
p3	5	3	6	5	19
p4	6	7	4	3	20
p5	3	4	6	5	18
p6	7	5	3	3	18
p7	2	1	4	4	11
p8	3	2	2	5	12
p9	4	5	3	3	15
p10	3	3	4	2	12
p11	2	1	5	6	14
p12	4	5	3	4	16
p13	3	2	5	6	16
p14	5	4	3	2	14
p15	3	2	4	5	14
suma	60	51	59	65	
media	4,00	3,40	3,93	4,33	

Análisis de varianza (ANVA)

F. de V.	SC	GL	CM	Fc	P
Muestras	6,717	3	2,239	1,029	0,387
Error	121,867	56	2,176		
Total	128,583	59			

Hipótesis:

H_0 = No existe diferencia significativa entre las muestras respecto al aroma.

H_1 = Si existe diferencia significativa entre las muestras respecto al aroma.

El factor F de la tabla con un 95% de probabilidad es: $f(1,029) = 2,77$

Entonces haciendo la comparación: $F_c < F$ por tanto, se acepta H_0 y se rechaza H_1 .

Atributo: Olor

Panelistas	Muestras de vino tinto seco				Total
	MA	MB	MC	MD	
p1	4	6	3	6	19
p2	5	5	7	4	21
p3	3	3	4	7	17
p4	3	6	5	4	18
p5	2	3	6	5	16
p6	3	7	2	6	18
p7	4	2	6	3	15
p8	3	3	5	4	15
p9	1	4	2	6	13
p10	3	2	4	5	14
p11	2	3	3	6	14
p12	3	4	6	4	17
p13	5	3	3	6	17
p14	3	5	4	5	17
p15	4	4	5	4	17
suma	48	60	65	75	
media	3,20	4,00	4,33	5,00	

Análisis de varianza (ANVA)

F. de V.	SC	GL	CM	Fc	P
Muestras	25,200	3	8,400	4,717	0,005
Error	99,733	56	1,781		
Total	124,933	59			

Hipótesis:

H_0 = No existe diferencia significativa entre las muestras respecto a la apariencia general

H_1 = Si existe diferencia significativa entre las muestras respecto a la apariencia general

El factor F de la tabla con un 95% de probabilidad es: $f(4,717) = 2,77$

Entonces haciendo la comparación: $F_c < F$, por tanto, se acepta H_0 y se rechaza H_1 .

Atributo: Gusto

Panelistas	Muestras de vino tinto seco				Total
	MA	MB	MC	MD	
p1	5	3	4	5	17
p2	3	5	3	4	15
p3	3	3	5	7	18
p4	4	4	7	4	19
p5	6	3	5	6	20
p6	7	5	6	4	22
p7	4	4	2	7	17
p8	5	3	3	3	14
p9	2	3	2	5	12
p10	3	2	2	4	11
p11	6	2	3	4	15
p12	4	1	4	5	14
p13	2	3	3	4	12
p14	5	4	3	3	15
p15	3	5	5	5	18
suma	62	50	57	70	
media	4,13	3,33	3,80	4,67	

Análisis de varianza (ANVA)

F. de V.	SC	GL	CM	Fc	P
Muestras	14,183	3	4,728	2,526	0,067
Error	104,800	56	1,871		
Total	118,983	59			

Hipótesis:

H_0 = No existe diferencia significativa entre las muestras respecto al gusto

H_1 = Si existe diferencia significativa entre las muestras respecto al gusto.

El factor F de la tabla con un 95% de probabilidad es: $f(2,526) = 2,77$

Entonces haciendo la comparación: $F_c < F$ por tanto, se acepta H_0 y se rechaza H_1 .

Atributo: Color

Panelistas	Muestras de vino tinto seco				Total
	MA	MB	MC	MD	
p1	5	4	4	4	17
p2	3	3	6	3	15
p3	3	5	3	5	16
p4	4	3	4	6	17
p5	2	4	3	3	12
p6	3	5	5	2	15
p7	5	3	2	5	15
p8	3	2	4	4	13
p9	2	1	4	3	10
p10	4	2	2	4	12
p11	2	3	4	2	11
p12	3	4	5	5	17
p13	5	2	6	3	16
p14	4	5	4	5	18
p15	5	3	5	4	17
suma	53	49	61	58	
media	3,53	3,27	4,07	3,87	

Análisis de varianza (ANVA)

F. de V.	SC	GL	CM	Fc	P
Muestras	5,650	3	1,883	1,329	0,274
Error	79,333	56	1,417		
Total	84,983	59			

Hipótesis:

H_0 = No existe diferencia significativa entre las muestras respecto a la calidad de conjunto.

H_1 = Si existe diferencia significativa entre las muestras respecto a la calidad de conjunto.

El factor F de la tabla con un 95% de probabilidad es: $f(1,329) = 2,77$

Entonces haciendo la comparación: $F_c > F$ por tanto, se acepta H_0 y se rechaza H_1 .

Prueba de Tukey (Evaluación sensorial)

$$T(5\%) = q \sqrt{\frac{CM_{\text{error}}}{n}}$$

Donde

q = valor f de la tabla con un 95 % de probabilidad

Cmerror = Valor del cuadrado medio del error

N = número de panelistas.

Nota:

Se indica que en cada valor igual de medias corresponde al número de muestra ordenado en forma ascendente.

Apariencia general

Presentando los siguientes valores

MEDIA	MA	MB	MC	MD
	4,00	3,40	3,93	4,33

Ordenando medias de mayor a menor:

MD	MA	MC	MB
4,33	4,00	3,93	3,40

$$Q(5\%) = 2,77$$

$$T(5\%) = 1,29$$

[MD-MA]	=	4,33 - 4,00 = 0,33	<	1,29	NO
[MD-MC]	=	4,33 - 3,43 = 0,40	<	1,29	NO
[MD-MB]	=	4,33 - 3,40 = 0,93	<	1,29	NO
[MA-MC]	=	4,00 - 3,93 = 0,07	<	1,29	NO
[MA-MB]	=	4,00 - 3,40 = 0,60	<	1,29	NO
[MC-MB]	=	3,93 - 3,40 = 0,53	<	1,29	NO

Olor

Presentando los siguientes valores

MEDIA	MA	MB	MC	MD
	3,20	4,00	4,33	5,00

Ordenando medias de mayor a menor:

MD	MC	MB	MA
5,00	4,33	4,00	3,20

$$Q(5\%) = 2,77$$

$$T(5\%) = 1,17$$

[MD-MC]	=	5,00 - 4,33 = 0,67	<	1,17	NO
[MD-MB]	=	5,00 - 4,00 = 1,00	<	1,17	NO
[MD-MA]	=	5,00 - 3,20 = 1,80	>	1,17	SI
[MC-MB]	=	4,33 - 4,00 = 0,33	<	1,17	NO
[MC-MA]	=	4,33 - 3,20 = 1,13	<	1,17	NO
[MB-MA]	=	4,00 - 3,20 = 0,80	<	1,17	NO

Gusto

Presentando los siguientes valores

MEDIA	MA	MB	MC	MD
	4,13	3,33	3,80	4,67

Ordenando medias de mayor a menor:

MD	MA	MC	MB
4,67	4,13	3,80	3,33

$$Q(5\%) = 2,77$$

$$T(5\%) = 1,20$$

[MD-MA]	=	4,67 - 4,13 = 0,54	<	1,20	NO
[MD-MC]	=	4,67 - 3,80 = 0,87	<	1,20	NO
[MD-MB]	=	4,67 - 3,33 = 1,34	>	1,20	SI
[MA-MC]	=	4,13 - 3,80 = 0,33	<	1,20	NO
[MA-MB]	=	4,13 - 3,33 = 0,80	<	1,20	NO
[MC-MB]	=	3,80 - 3,33 = 0,47	<	1,20	NO

Color

Presentando los siguientes valores

MEDIA	MA	MB	MC	MD
	3,53	3,27	4,07	3,87

Ordenando medias de mayor a menor:

MC	MD	MA	MB
4,07	3,87	3,53	3,27

$$Q(5\%) = 2,77$$

$$T(5\%) = 1,04$$

[MC-MD]	=	4,07 - 3,87 = 0,20	<	1,04	NO
[MC-MA]	=	4,07 - 3,53 = 0,54	<	1,04	NO
[MC-MB]	=	4,07 - 3,27 = 0,80	<	1,04	NO
[MD-MA]	=	3,87 - 3,53 = 0,34	<	1,04	NO
[MD-MB]	=	3,87 - 3,27 = 0,60	<	1,04	NO
[MA-MB]	=	3,53 - 3,27 = 0,26	<	1,04	NO

Anexo 13. Resultados estadísticos de los análisis de la evaluación sensorial de la prueba de preferencia del vino tinto semiseco.

Atributo: Apariencia general

Panelistas	Muestras de vino tinto semiseco				Total
	ME	MF	MG	MH	
p1	4	4	5	4	17
p2	6	3	6	5	20
p3	5	5	4	6	20
p4	4	6	3	5	18
p5	3	4	8	3	18
p6	5	5	2	5	17
p7	3	2	7	3	15
p8	5	3	4	4	16
p9	4	4	6	3	17
p10	3	3	4	5	15
p11	5	2	5	3	15
p12	6	3	3	5	17
p13	3	5	4	3	15
p14	3	4	3	5	15
p15	4	3	5	4	16
suma	63	56	69	63	
media	4,20	3,73	4,60	4,20	

Análisis de varianza (ANVA)

F. de V.	SC	GL	CM	Fc	P
Muestras	5,650	3	1,883	1,208	0,315
Error	87,333	56	1,560		
Total	92,983	59			

Hipótesis:

H_0 = No existe diferencia significativa entre las muestras respecto al aroma.

H_1 = Si existe diferencia significativa entre las muestras respecto al aroma.

El factor F de la tabla con un 95% de probabilidad es: $f(1,208) = 2,77$

Entonces haciendo la comparación: $F_c < F$ por tanto, se acepta H_0 y se rechaza H_1 .

Atributo: Olor

Panelistas	Muestras de vino tinto semiseco				Total
	ME	MF	MG	MH	
p1	4	4	6	5	19
p2	3	3	4	7	17
p3	5	4	7	4	20
p4	6	3	5	6	20
p5	4	6	6	4	20
p6	4	4	3	5	16
p7	3	3	5	3	14
p8	3	4	4	4	15
p9	4	3	5	2	14
p10	2	6	3	4	15
p11	3	3	6	5	17
p12	5	5	4	3	17
p13	4	3	6	6	19
p14	3	5	5	3	16
p15	4	4	6	5	19
suma	57	60	75	66	
media	3,80	4,00	5,00	4,40	

Análisis de varianza (ANVA)

F. de V.	SC	GL	CM	Fc	P
Muestras	12,60	3	4,200	3,095	0,034
Error	76,00	56	1,357		
Total	88,60	59			

Hipótesis:

H_0 = No existe diferencia significativa entre las muestras respecto a la apariencia general

H_1 = Si existe diferencia significativa entre las muestras respecto a la apariencia general

El factor F de la tabla con un 95% de probabilidad es: $f(3,095) = 2,77$

Entonces haciendo la comparación: $F_c < F$, por tanto, se acepta H_0 y se rechaza H_1 .

Atributo: Gusto

Panelistas	Muestras de vino tinto semiseco				Total
	ME	MF	MG	MH	
p1	4	3	4	4	15
p2	3	5	6	7	21
p3	6	4	5	5	20
p4	5	3	3	6	17
p5	3	2	4	4	13
p6	2	4	3	5	14
p7	5	2	6	3	16
p8	4	5	3	5	17
p9	3	3	5	3	14
p10	4	2	2	5	13
p11	3	3	3	6	15
p12	3	5	4	4	16
p13	5	3	5	3	16
p14	4	5	3	6	18
p15	5	4	6	5	20
Suma	59	53	62	71	
Media	3,93	3,53	4,13	4,73	

Análisis de varianza (ANVA)

F. de V.	SC	GL	CM	Fc	P
Muestras	11,250	3	3,750	2,647	0,058
Error	79,333	56	1,417		
Total	90,583	59			

Hipótesis:

H_0 = No existe diferencia significativa entre las muestras respecto al gusto

H_1 = Si existe diferencia significativa entre las muestras respecto al gusto.

El factor F de la tabla con un 95% de probabilidad es: $f(2,647) = 2,77$

Entonces haciendo la comparación: $F_c < F$ por tanto, se acepta H_0 y se rechaza H_1 .

Atributo: Color

Panelistas	Muestras de vino tinto semiseco				Total
	ME	MF	MG	MH	
p1	3	4	4	6	17
p2	4	6	6	4	20
p3	3	5	5	3	16
p4	5	3	4	7	19
p5	6	4	3	6	19
p6	5	3	5	4	17
p7	4	2	4	3	13
p8	4	4	3	2	13
p9	3	2	6	3	14
p10	4	5	3	4	16
p11	3	3	4	3	13
p12	5	6	5	6	22
p13	4	3	5	4	16
p14	3	5	6	3	17
p15	4	3	5	5	17
suma	60	58	68	63	
media	4,00	3,87	4,53	4,20	

Análisis de varianza (ANVA)

F. de V.	SC	GL	CM	Fc	P
Muestras	3,783	3	1,261	0,863	0,466
Error	81,867	56	1,462		
Total	85,650	59			

Hipótesis:

H_0 = No existe diferencia significativa entre las muestras respecto a la calidad de conjunto.

H_1 = Si existe diferencia significativa entre las muestras respecto a la calidad de conjunto.

El factor F de la tabla con un 95% de probabilidad es: $f(0,863) = 2,77$

Entonces haciendo la comparación: $F_c > F$ por tanto, se acepta H_0 y se rechaza H_1 .

Prueba de Tukey (Evaluación sensorial)

$$T(5\%) = q \sqrt{\frac{CM_{\text{error}}}{n}}$$

Donde

q = valor f de la tabla con un 95 % de probabilidad

CM_{error} = Valor del cuadrado medio del error

N = número de panelistas.

Nota:

Se indica que en cada valor igual de medias corresponde al número de muestra ordenado en forma ascendente.

Apariencia general

Presentando los siguientes valores

MEDIA	ME	MF	MG	MH
	4,20	3,73	4,60	4,20

Ordenando medias de mayor a menor:

MG	ME	MH	MF
4,60	4,20	4,20	3,73

$$Q(5\%) = 2,77$$

$$T(5\%) = 1,09$$

[MG-ME]	=	4,60 - 4,20 = 0,40	<	1,09	NO
[MG-MH]	=	4,60 - 4,20 = 0,40	<	1,09	NO
[MG-MF]	=	4,60 - 3,73 = 0,87	<	1,09	NO
[ME-MH]	=	4,20 - 4,20 = 0,00	<	1,09	NO
[ME-MF]	=	4,20 - 3,73 = 0,47	<	1,09	NO
[MH-MF]	=	4,20 - 3,73 = 0,47	<	1,09	NO

Olor

Presentando los siguientes valores

MEDIA	ME	MF	MG	MH
	3,80	4,00	5,00	4,40

Ordenando medias de mayor a menor:

MG	MH	MF	ME
5,00	4,40	4,00	3,80

$$Q(5\%) = 2,77$$

$$T(5\%) = 1,02$$

[MG-MH]	=	5,00 - 4,40	=	0,60	<	1,02	NO
[MG-MF]	=	5,00 - 4,00	=	1,00	<	1,02	NO
[MG-ME]	=	5,00 - 3,80	=	1,20	>	1,02	SI
[MH-MF]	=	4,40 - 4,00	=	0,40	<	1,02	NO
[MH-ME]	=	4,40 - 3,80	=	0,60	<	1,02	NO
[MF-ME]	=	4,00 - 3,80	=	0,20	<	1,02	NO

Gusto

Presentando los siguientes valores

MEDIA	ME	MF	MG	MH
	3,93	3,53	4,13	4,73

Ordenando medias de mayor a menor:

MH	MG	ME	MF
4,73	4,13	3,93	3,53

$$Q(5\%) = 2,77$$

$$T(5\%) = 1,04$$

[MH-MG]	=	4,73 - 4,13	=	0,60	<	1,04	NO
[MH-ME]	=	4,73 - 3,93	=	0,80	<	1,04	NO
[MH-MF]	=	4,73 - 3,53	=	1,20	>	1,04	SI
[MG-ME]	=	4,13 - 3,93	=	0,20	<	1,04	NO
[MG-MF]	=	4,13 - 3,53	=	0,60	<	1,04	NO
[ME-MF]	=	3,93 - 3,53	=	0,40	<	1,04	NO

Color

Presentando los siguientes valores

MEDIA	ME	MF	MG	MH
	4,00	3,87	4,53	4,20

Ordenando medias de mayor a menor:

MG	MH	ME	MF
4,53	4,20	4,00	3,87