



# **UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA**

Faculta de Ingeniería

Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial

## **“MEZCLADO DE VINO TINTO, LICOR DE DAMASCO Y ALMÍBAR PARA LA ELABORACIÓN DE UN VINO GENEROSO EN EL DISTRITO DE POCOLLAY, TACNA”**

TESIS PRESENTADA POR

**Bach. Rodrigo Martin Flores Giron**

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE

**INGENIERO AGROINDUSTRIAL**

**TACNA- PERÚ**

**2016**

## **DEDICATORIA**

A mis padres quienes me dieron vida y otorgaron la responsabilidad de conducir la empresa que me sirvió para orientar mis intereses académicos en la carrera de Ingeniería Agroindustrial, pudiendo encontrar gracias a ello, mi verdadera vocación.

A mis hermanos Leonardo y Victor que gracias a su confianza me sirvió de motivación para sacar adelante la empresa familiar que hoy conduzco.

A mis maestros Efren, Tomás, Juan Carlos, Kilber, Marco y Abel, por haberme instruido los conocimientos técnicos y científicos que me ayudaron a mejorar la calidad de desempeño en mi empresa.

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios Todopoderoso, por ser mi fortaleza, mi mano derecha, mi sustento, el que me ha dado la capacidad, la valentía y la inspiración para que este sueño se haga realidad.

A la Universidad Privada de Tacna, por darle espacio a la formación de los futuros profesionales de nuestra región.

A la Facultad de Ingeniería, por brindar siempre un cimiento sólido basado en las ciencias puras.

A la Escuela de Ingeniería Agroindustrial, por ayudarnos a comprender la importancia del Desarrollo Sostenible en el crecimiento de nuestro País.

A mi asesor, por su valiosa orientación y dedicación en la elaboración de esta tesis, quien por pasión en el tema y en la investigación siempre motivó dando muchas ideas de cómo trabajarla y poder llegar a nuestras metas.

**Muchas Gracias.**

## CONTENIDO

Dedicatoria	i
Agradecimiento	ii
Contenido	iii
Índice	iv
Índice de Tablas	v
Índice de Figuras	vi
Índice de anexos	vii
Resumen	viii
Abstract	ix
Introducción	x

## RESUMEN

El objetivo del trabajo de investigación fue mezclar vino tinto, licor de damasco y almíbar para la elaboración de un vino generoso en el distrito de Pocollay, Tacna. Se utilizó un diseño experimental con 8 tratamientos y tres repeticiones; la prueba de aceptabilidad se realizó con 13 jueces expertos. Los resultados mostraron que la mejor mezcla del vino generoso en función de la aceptabilidad fue la muestra M4 la cual estaba compuesta por 60 % de vino tinto Malbec, 30 % licor de damasco y 10 % de almíbar, esta muestra tuvo un promedio de calificación de 7,538 puntos en promedio en una escala hedónica de 1 punto (me disgusta muchísimo a 9 puntos (me gusta muchísimo) y fue calificado como de olor suave, con buen cuerpo, intenso en boca con una sensación aterciopelada de buen sabor y muy agradable. El análisis fisicoquímico de la ocho muestras elaboradas a partir del mezclado de vino tinto, licor de damasco y almíbar tuvieron los siguiente valores: Grado alcohólico entre 11,500 a 17,6667 °GL; acidez volátil de 0,261 a 0,393 g/l expresado en ácido acético; acidez total de 9,25 a 14,875 g/l expresado en ácido tartárico y el contenido de azúcares reductores entre 77,2 a 152,9 g/l de glucosa. La mezcla de vino tinto, licor de damasco y almíbar permitió obtener un licor generoso de buena calidad y aceptabilidad el distrito de Pocollay, Tacna.

## **ABSTRACT**

The object of the research was to mix red wine, damask liquor and syrup for making a generous wine in the district Pocollay, Tacna. Was used an experimental design with 8 treatments and three repetitions; The acceptability test was performed with 13 expert judges. The results showed that the best mix of generous wine depending on the acceptability was the M4 sample which was composed of 60 % of red wine Malbec, 30 % of damask liquor, and 10% of syrup, this sample had an average rating of 7,538 points on average in a hedonic scale of 1 point (I dislike very much) 9 points (I like a lot) and was rated as mild odor, good body, intense on the palate with a velvety feeling of good taste and very nice. The physicochemical analysis of the eight samples made from the mixing red wine , damask liquor and syrup had the following values : Alcohol level between 11.500 to 17.6667 °GL ; volatile acidity of from 0.261 to 0.393 g/l expressed as acetic acid; total acidity of 9.25 to 14.875 g/l expressed as tartaric acid and reducers sugars content between 77.2 to 152.9 g/l of glucose. The mixture of red wine, the damask liquor and the syrup yielded a generous wine, with good quality and acceptability in the Pocollay district, Tacna.

## INTRODUCCIÓN

Perú fue un gran exportador de vino de muy alta calidad en la época del Virreinato, debido a las características de las uvas que se sembraron en aquellos años y el aporte de su terruño; ese vino era altamente competitivo, al llegar a Europa tenía mejor aceptabilidad que los vinos producidos en esas zonas por lo que se convirtió en una amenaza para los productores del lugar. Es así que se prohibió el ingreso de vino peruano a esos mercados y la mejor forma de llegar fue destilando ese buen vino y haciéndolo Aguardiente que posteriormente se llamaría Pisco.

Si en algún momento de nuestra historia fuimos los que mejores vinos producíamos, en cualquier momento también podríamos volver a serlo si nos lo proponemos.

¿Cómo lograrlo? Pues es una gran meta en la que debemos de sumar ciencia, tecnología y arte. Un camino en el que debemos recorrer profesionales agroindustriales, enólogos, agrónomos y biólogos, somos los llamados a investigar y mejorar nuestros procesos desde el campo hasta la botella.

La innovación es una gran ventana para dar a conocer algún producto y la mejor forma de llegar a mercados de primer mundo.

Pocollay es el distrito vitivinícola por excelencia que tenemos en nuestra región, por su “terroir” y la generosidad del agua proveniente del Uchusuma.

Uno de los tipos de vinos no difundidos en nuestro mercado es el vino generoso, al cual se le añaden algunos componentes como el alcohol vínico para potenciar su riqueza alcohólica y mejorar su estabilidad.

El objetivo de esta investigación fue mezclar vino tinto de la variedad Malbec, licor de damasco y almíbar para la elaboración de un vino generoso en el distrito de Pocollay, Tacna.

En el capítulo I se presenta el planteamiento del problema; el capítulo II, el marco teórico referido a los antecedentes, bases teóricas y definiciones; en el capítulo III se observan los materiales y métodos; en el capítulo IV se describen los resultados y discusiones; finalmente se redactan las conclusiones, recomendaciones y anexos.

# INDICE

CAPÍTULO I .....	12
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	12
1.1 Descripción del problema .....	12
1.2. Formulación del Problema General .....	12
1.3. Justificación e importancia de la Investigación .....	12
1.4. Objetivos .....	13
1.4.1. Objetivo general .....	13
1.4.2. Objetivos específicos .....	13
1.5. Hipótesis General .....	13
1.6. Variables de Investigación.....	13
1.6.1. Variables independientes .....	13
1.6.2. Variable dependiente .....	14
1.7. Limitaciones de la investigación .....	14
CAPÍTULO II .....	15
MARCO TEÓRICO .....	15
2.1. Antecedentes de la investigación .....	15
2.2. Bases Teóricas.....	16
2.2.1. Vino .....	16
2.2.3. Vino Generoso .....	27
2.2.4. Licor de damasco.....	29
2.2.5. Almíbar .....	35
2.3. Definición de términos .....	36
2.3.1. Vino.....	36
2.3.2. Vino Generoso .....	37
2.3.3. Licor .....	37
2.3.4. Licor de Damasco .....	37
2.3.5. Almíbar.....	38

CAPÍTULO III .....	38
MATERIALES Y MÉTODOS .....	39
3.1. Lugar de ejecución de la investigación .....	39
3.2. Muestra de estudio .....	39
3.3. Diseño de la investigación .....	39
3.4 . Principales etapas para la ejecución del proyecto .....	40
3.4.1. Recepción de la materia prima .....	40
3.4.2. Análisis fisicoquímico de la materia prima .....	40
3.4.3. Mezclado.....	40
3.4.4. Estabilizado.....	41
3.4.5. Análisis sensorial y fisicoquímico .....	41
3.5. Materiales y/o instrumentos.....	41
3.5.1. Materia prima .....	42
3.5.2. Equipos .....	42
3.5.3. Materiales.....	42
3.6. Técnicas de procesamiento y análisis de datos.....	42
CAPÍTULO IV .....	44
RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	44
4.1. Análisis organoléptico de las muestras mezcladas en función de la aceptabilidad.....	44
4.2. Análisis fisicoquímico de las muestras de vino generoso .....	46
4.2.1. Grado alcohólico de las muestras mezcladas.....	46
4.2.2. Acidez volátil de las muestras mezcladas.....	48
4.2.3. Acidez total de las muestras mezcladas .....	50
4.2.4. Azucares reductores de las muestras mezcladas.....	52
CONCLUSIONES.....	55
RECOMENDACIONES.....	55
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	56
ANEXOS .....	58

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Requisitos fisicoquímicos exigidos por la Norma Técnica Peruana 212.014-2002. ....	18
Tabla 2. Requisitos fisicoquímicos y análisis complementario.....	18
Tabla 3. Requisitos organolépticos del macerado de damasco.....	33
Tabla 4. Requisitos físicos y químicos .....	35
Tabla 5. Factores y niveles de la investigación .....	41
Tabla 6. Resultados de los análisis organolépticos: aceptabilidad. ....	44
Tabla 7. Análisis de Varianza: aceptabilidad. ....	45
Tabla 8. Prueba de rango múltiple de Duncan (P=0,05): aceptabilidad. ....	46
Tabla 9. Resultados del Análisis Fisicoquímico: grado alcohólico. ....	46
Tabla 10. Análisis de varianza: grado alcohólico.....	47
Tabla 11. Prueba de rango múltiple de Duncan (P=0,05): grado alcohólico. .	48
Tabla 12. Resultados de los Análisis Fisicoquímicos: acidez volátil. ....	48
Tabla 13. Análisis de Varianza: acidez volátil.....	49
Tabla 14. Prueba de rango múltiple de Duncan (P=0,005): acidez volátil.....	50
Tabla 15. Resultados de los análisis fisicoquímicos: acidez total. ....	50
Tabla 16. Análisis de Varianza: acidez total. ....	51
Tabla 17. Prueba de rango múltiple de Duncan (P=0,005): acidez total. ....	52
Tabla 18. Resultados de los análisis fisicoquímicos: azúcares reductores. ....	52
Tabla 19. Análisis de Varianza: azúcares reductores. ....	53
Tabla 20. Prueba de rango múltiple de Duncan (P=0,005): azúcares reductores. ....	54

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Principales etapas en el desarrollo del experimento.....	39
--	----

## INDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Fotografías del trabajo de investigación.....	58
Anexo 2. Procedimientos para los análisis fisicoquímicos.....	61

# CAPÍTULO I

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 1.1 Descripción del problema

¿Qué es lo que buscan los consumidores?, ¿Cuáles son sus necesidades?, ¿Cuáles son sus nuevas tendencias de consumo?

Pues ellos buscan productos innovadores, que cumpla con los estándares de calidad y puedan satisfacer sus necesidades.

Las empresas vitivinícolas son las encargadas de desarrollar, a través de su área de investigación, nuevos productos que sean atractivos para los consumidores y puedan así generar mayores ingresos que ayude a su crecimiento empresarial.

Los vinos contienen graduación alcohólica baja (de 10 a 13 °GL) es por eso que durante su elaboración se le incorpora procesos especiales para aumentar su estabilidad, por tal motivo se va a desarrollar la presente investigación para realizar una mezcla de vino tinto, licor de damasco y almíbar.

### 1.2. Formulación del Problema General

¿Cuál es la mezcla adecuada de vino tinto, licor de damasco y almíbar para la elaboración de un vino generoso en el distrito de Pocollay, Tacna?

### 1.3. Justificación e importancia de la Investigación

Desde el punto de vista técnico, la investigación permitirá mezclar vino tinto, licor de damasco y almíbar para obtener un vino generoso de buena calidad y aceptabilidad en el distrito de Pocollay.

Desde el punto de vista social, permitirá a los consumidores tener en el mercado un vino generoso de buena calidad sensorial.

Desde el punto de vista económico la información permitirá a los productores elaborar un nuevo producto generando una nueva fuente de ingresos, por lo tanto obtendrán mayores ventas y ganancias.

#### **1.4. Objetivos**

##### **1.4.1. Objetivo general**

Mezclar vino tinto, licor de damasco y almíbar para la elaboración de un vino generoso en el distrito de Pocollay, Tacna.

##### **1.4.2. Objetivos específicos**

- Determinar la mezcla adecuada de vino tinto, licor de damasco y almíbar en función de la aceptabilidad.
- Analizar fisicoquímicamente las muestras de licor generoso.

#### **1.5. Hipótesis General**

La mezcla de vino tinto, licor de damasco y almíbar permiten obtener un vino generoso de buena calidad y aceptabilidad en el distrito de Pocollay.

#### **1.6. Variables de Investigación**

Las variables de la investigación se presentan a continuación:

##### **1.6.1. Variables independientes**

- Vino tinto
- Licor de damasco

- Almíbar

### **1.6.2. Variable dependiente**

- Evaluación sensorial
- Análisis fisicoquímico:
  - Grado alcohólico
  - Acidez volátil
  - Acidez total
  - Azúcares reductores

### **1.7. Limitaciones de la investigación**

No hay limitaciones para la elaboración del presente trabajo de investigación.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. Antecedentes de la investigación

Zebge (s.f) en la elaboración de licor de damasco, reporta que la graduación del alcohol en los licores es aproximadamente de 18 °GL y este grado de alcohol es el que los consumidores prefieren en estas bebidas gastronómicas.

Montoya, Londoño y Márquez (s.f) en la elaboración de licor de mora de Castilla (*Rubus glaucus Benth*) con diferentes porcentajes de pulpa, reporta que los licores tienen una cantidad de sólidos solubles relativamente alta, por lo cual los clasifica como dulces, el porcentaje de acidez en general se encuentra por encima del intervalo de 0,5 a 0,98 %.

Romero (2011) en la investigación titulada “Influencia del vino base de durazno (*Prunus pérsica*) variedad oro azteca fermentado con y sin levadura seleccionada para la obtención de un licor aromático en el distrito de Calana, Tacna”, reportó que la mejor muestra de licor de durazno tuvo los siguientes resultados: grado alcohólico 42,03 °GL y ácido acético de 0,19 mg/100 ml de AA. En la evaluación sensorial fue calificado como bueno (7,312 5 puntos en promedio) en una escala hedónica de 1 (extremadamente mala) a 9 puntos (excelente).

Sepúlveda (2009) realizó una investigación cuyo objetivo fue caracterizar los vinos tintos Pinot Noir producidas con cepas autóctonas de *Saccharomyces cerevisiae* aisladas del Valle del Maule, reportó que las muestras obtenidas tuvieron un grado alcohólico de 13 °GL; acidez total de 4,1 a 4,5 g/l de ácido tartárico; acidez volátil de 0,40 a 0,54 g/l de ácido acético.

De la Cruz, Martínez, Becerrill y Chávaro (2012) realizaron una investigación de caracterización física y química de vinos tintos producidos en Querétaro, ellos reportaron que los vinos de Rosario mostraron menor grado alcohólico (8,5 °GL) que los de Barreno y que los de Viñedos Azteca (11 y 11,8 °GL, respectivamente), así como mayor acidez (ATT = 7,9 vs. 6,5 y 7,7 g/l de ácido tartárico), en cuanto a los cultivares, los vinos de 'Merlot' obtuvieron el mayor grado alcohólico (11,7 °GL) y menor ATT (6,9 g/l) que los de Cabernet Sauvignon (9,1 °GL y 9,1 g/l de ATT)

Scheihing (2005) en su trabajo de investigación: Elaboración de vino de arándano (*Vaccinium corymbosum*) como materia prima para la producción de vinagre analizó el contenido de azúcar residual en cada uno de los tratamientos realizados y determinó que los valores oscilaron entre 2,52 y 4,08 g/l de azúcar.

## **2.2. Bases Teóricas**

### **2.2.1. Vino**

#### **2.2.1.1. Características de los vinos**

El vino es la bebida resultante de la fermentación completa o parcial de la uva fresca o de su mosto (Vargas, 2013).

Según la Norma Técnica Peruana (2002), la denominación de vino está restringida a la bebida alcohólica que se elabora a partir de uva. No se puede llamar vino a las bebidas alcohólicas procedentes de otras frutas.

#### 2.2.1.2. Clasificación de los vinos

Según Oreglia (1979) los vinos se clasifican en:

##### a. Por su Color:

**a.1 Vinos Blancos:** son vinos de color pajizo amarillento más o menos dorado, obtenidos por fermentación de mostos de uvas blancas.

**a.2 Vinos Tintos:** son los vinos obtenidos por fermentación de mostos provenientes de uvas tintas, en contacto con los orujos.

**a.3 Vinos Rosados o Claretos:** son los vinos de color rojo poco intenso obtenidos por fermentación de uvas tintas o tintas y blancas.

##### b. De acuerdo al dulzor.

**b.1 Vinos Secos:** aquellos cuyo contenido de azúcares reductores es menor a 4 g/l.

**b.2 Vinos Semi Dulce:** son aquellos cuyo contenido de azúcares reductores está entre 4 y 90 g/l.

**b.3 Vinos Dulces:** son aquellos cuyo contenido de azúcares reductores es mayor de 90 g/l.

#### 2.2.1.3. Requisitos de la Norma Técnica Peruana

En la tabla 1 se presenta los requisitos organolépticos exigidos por la Norma Técnica peruana 212.014-2002 y en la tabla 2 los requisitos complementarios.

- **Color:** De acuerdo con la clasificación.

- **Aspecto:** Limpio al momento de librarse al consumo.
- **Sabor:** Característico a su clasificación
- **Olor.** Propio de su clasificación

**Tabla 1.**  
**Requisitos fisicoquímicos exigidos por la Norma Técnica**  
**Peruana 212.014-2002.**

Requisitos	Norma
El título alcohólico en % volumen (% Vol. 20 °C)	
- Vinos ligeros	7,0 ° a 10 °GL
- Vinos comunes	10,0 a 14,0 °GL
- Vinos generosos	Más de 14.0 °GL
- Vino base para vinos espumosos	Mínimo 6,5 °GL
Acidez Volátil (expresada en ácido acético)	Máximo 1,4 g/L
Sulfatos (expresados como sulfato de potasio)	Máximo 1,8 g/L
Cloruro (expresado en cloruro de sodio)	Máximo 1,0 g/L
Relación alcohol / extracto seco reducido	
- Vinos tintos	5,0
- Vinos blancos	6,8

Fuente: NTP 212.014:2002

**Tabla 2.**  
**Requisitos fisicoquímicos y análisis complementario**

Requisitos	Mínimo	Máximo
Acidez Total en gramos por litro de ácido acético.	3,50	6,50
Azúcares Reductores expresado en porcentaje	1,00	2,00
Densidad a 15 °C / 15 °C	0,999	1,010

Fuente: Citado por Vargas, 2013.

## **2.2.2. El vino Tinto**

El vino tinto es un tipo de vino procedente mayormente de mostos de uvas tintas, con la elaboración pertinente para conseguir la difusión de la materia colorante que contienen los hollejos de la uva. En función del tiempo de envejecimiento que se realice en la bodega y en la botella, pueden obtenerse vinos jóvenes, crianzas, reservas o grandes reservas.

### **2.2.2.1. Vendimia**

Es importante realizar la vendimia en el momento adecuado de maduración de los frutos de la vid. Habitualmente en la recogida se desechan racimos verdes o dañados para que no afecten al sabor del vino resultante.

Los racimos de uva se retiran de la vid manualmente mediante el uso de tijeras, de forma mecanizada en el caso de viñas emparradas en espalderas. En el caso manual suelen depositarse en grandes cestos que, tras llenarse, se vuelcan en tractores, para trasladarlos a la bodega.

Para vinos selectos, la uva se recoge en pequeños cestos y se transporta en estos hasta la bodega, para evitar que la uva se aplaste y comience su fermentación durante el transporte, para que todo el proceso pueda controlarse en la bodega.

### **2.2.2.2. Elaboración**

Una vez en la bodega, existen dos métodos de elaboración: el de maceración carbónica, con uva entera y confinada (tradicional de los cosecheros, para su comercio temprano) y otro en el que se elimina el raspón del racimo y se rompe la uva antes de la fermentación por levaduras (utilizado por las empresas bodegueras, para destinarlos a crianza).

La uva no se lava para que las levaduras que se encuentran sobre el fruto ayuden en la fermentación. Sin embargo, es muy importante el cuidado de la higiene previo a su posterior proceso.

#### 2.2.2.2.1. Vinos de año

Para la elaboración de vinos de año, también conocidos como jóvenes o cosecheros, se suele utilizar la maceración carbónica.

##### a. Maceración carbónica

Se realiza con los racimos enteros sin estrujar y a temperaturas relativamente elevadas. En las uvas enteras, ante la ausencia de oxígeno, se produce una fermentación intracelular mediante fenómenos metabólicos provocados por sus propias enzimas.

Los hollejos se mantienen junto con el mosto durante los primeros seis días de su fermentación, aproximadamente. La fruta respira a la vez que cede gas carbónico. Al encontrarse en un entorno cerrado este gas vuelve a ser asumido por ella, lo que produce una fermentación sin (levaduras). Llega un momento en el que

la uva revienta, termina la maceración y sigue entonces la fermentación por levaduras, pero en una medida menor que en la elaboración de «crianzas».

Estos vinos presentan una graduación alcohólica de unos 12° y un color rojo intenso. Para conseguir estos colores, se limita la producción de los viñedos a menos de 10 toneladas por hectárea. El resultado son vinos frescos, con aromas a fruta y que solo mantienen sus propiedades durante unos dos o tres años.

#### 2.2.2.2.2. Vino tinto crianza, reserva o gran reserva

##### a. Despalillado

Para la primera fermentación de los vinos de crianza se separa el raspón (parte leñosa del racimo) de la uva, mediante una máquina llamada despalilladora o en algunos caso a mano. Esto se realiza para que durante la maceración no se transmitan sabores herbáceos y amargos al mosto.

##### b. Estrujado

Para que la uva se abra y se libere más fácilmente su jugo, se rompe el hollejo o piel. Esta operación se realiza mediante máquinas llamadas estrujadoras o pisadoras.

### c. Fermentación alcohólica - maceración

Las uvas enteras (hollejo, pulpa y pepitas) se vuelcan en grandes depósitos de madera o acero inoxidable, donde el mosto va fermentando debido a las levaduras y se transforman los azúcares en alcohol etílico y otros elementos, además de desprenderse anhídrido carbónico. A su vez, al encontrarse el mosto en contacto con las partes sólidas de la uva, va extrayendo de éstas el color de los denominados antocianos, taninos, etc.

El gas carbónico resultante empuja los hollejos hacia arriba, y se forma en la parte superior una capa llamada sombrero, que se debe ir remojando para que continúe la extracción de color y otros elementos. Para ello se realiza el remontado, que consiste en extraer líquido de la parte inferior del depósito mediante una manguera e introducirlo por la parte superior. Además, para que el sombrero no se haga excesivamente compacto, debe ser removido cada cierto tiempo. A esto último se le llama bazuqueo.

En función del tipo de vino que se quiera realizar se dejará realizando este proceso más o menos tiempo, habitualmente entre ocho y doce días a una temperatura de entre 26 y 29 °C. Tras este se procede al

descube, que consiste en trasegar únicamente el líquido a otro depósito.

Es usual el uso de anhídrido sulfuroso antes de iniciar la fermentación, para anular oxidasas (enzimas que deterioran el color del vino y que se encuentran en las uvas, sobre todo si estas tienen mohos) y retirar las levaduras salvajes.

#### d. Prensado

Tras el descube, la parte sólida que queda en los depósitos queda impregnada de mosto. Para extraerlo, se utilizan prensas, que aprietan estas masas hasta casi secarlas. El líquido resultante, denominado vino de prensa, es mucho más rico en color y taninos y no se mezcla con el anterior.

La pasta seca que queda al final del prensado no se desperdicia y suele utilizarse para realizar orujos, tratamientos en spas o para la fabricación de cosméticos.

#### e. Fermentación maloláctica

Tras la primera fermentación, el mosto (únicamente) realiza otra fermentación en la que bacterias transforman el ácido málico en ácido láctico. Este es mucho más suave y agradable que el anterior, por lo que el vino gana en finura.

#### f. Trasiego

En los vinos nuevos se produce una clarificación espontánea, y "las madres" (lías, fangos) se depositan en el fondo de las cubas. Es aconsejable que estos sedimentos no estén mucho tiempo junto al vino para ir disminuyendo la turbidez. Por esta razón se trasiega con frecuencia el vino a cubas limpias. Este proceso airea el vino, y esto es conveniente al principio, para ayudar al buen acabado de la fermentación y la estabilización del vino, y permite la evaporación de sustancias volátiles resultantes de la fermentación y de gas carbónico.

Las cubas suelen disminuir un poco su nivel, debido a la evaporación o la absorción por parte de la madera, y se rellenan con vino para evitar que la capa superficial entre en contacto con el aire, con lo que se corre el riesgo de picado acético.

El trasiego también se usa para la homogeneización de vinos entre diferentes cubas, para conseguir uniformidad.

En la limpieza de las cubas se utiliza anhídrido sulfuroso, generalmente quemando una pastilla de azufre de 5 g, para evitar bacterias de avinagrado y mohos.

#### g. Clarificación

Aunque en el trasiego muchos elementos en suspensión son retirados del vino, otros más ligeros no llegan a decantar por sí solos. Para ello se agregan al vino sustancias coloides de origen vegetal o animal. Antiguamente se realizaba con sangre de animales o claras de huevo. Actualmente suele realizarse con gelatinas. Estas sustancias arrastran hacia el fondo impurezas en suspensión del vino.

Este paso en ocasiones va seguido de un filtrado, que consiste en pasar el vino por un elemento poroso para retirar las partículas en suspensión resistentes a la clarificación. Con esto se evitan posos en la botella.

#### h. Crianza

Tras finalizar las dos fermentaciones, el vino se almacena en barricas de roble que aportarán sabores y olores al vino, según el tipo (francés, americano, etcétera) y el nivel de tostado que se le haya dado a la madera. En ellas se sucederán una serie de procesos físico-químicos que irán "envejeciendo" el vino, estabilizando su color y enriqueciendo sus aromas.

Las cubas suelen almacenarse apiladas en cavas subterráneas o almacenes frescos.

En ocasiones, durante la crianza o el embotellado se usa anhídrido sulfuroso para evitar bacterias de avinagrado.

i. Embotellado

El encorchado dispersa aire en el vino, y provoca un deterioro de éste al transformar los hierros que contiene, hasta que, transcurrido un tiempo, el oxígeno es asumido por el vino, y en unos meses se encuentra estabilizado de nuevo.

2.2.2.3. Consideraciones

Para un buen mantenimiento del color del vino, la uva origen tiene que disponer de un buen grado de maduración, para que sus niveles de antocianos (pigmentación roja) y de taninos sean adecuados, de forma que los últimos ayuden a conservar los primeros para que el vino no se decolore con el tiempo.

Los principales ácidos orgánicos de la uva son tres: tartárico, málico y cítrico. Este último desaparece durante la fermentación alcohólica. El ácido málico se transforma en ácido láctico durante la segunda fermentación. El ácido tartárico es el más estable y será el principal componente ácido del vino.

#### 2.2.2.4. Clasificación de los vinos tintos según envejecimiento

Según el tiempo de envejecimiento de los vinos en la barrica y en la botella, los vinos tintos se clasifican en:

A. Joven o de año: no ha pasado ningún tiempo en la barrica o no el suficiente para ser considerado crianza.

B. Crianza: ha pasado entre seis y doce meses en la barrica (según lo marcado por las diversas denominaciones de origen), y permanece reposando en la botella hasta cumplir dos años tras su elaboración, antes de poder ser comercializado.

C. Reserva: como mínimo un año en la barrica y reposo en la botella hasta haber transcurrido tres años desde su elaboración.

D. Gran reserva: al menos dieciocho meses en la barrica y el resto en la botella, y puede comercializarse tras el sexto año. A esta etapa solo llegan las cosechas excepcionales.

#### 2.2.3. Vino Generoso

Se denomina como vino generoso a aquel que tiene una elevada graduación alcohólica, entre los 15 y 23 °GL. Para su elaboración se parte de un vino ligero de uvas blancas, especialmente de Palomino. Este fino es afrutado, muy semejante a los denominados de mesa. En Andalucía este vino se denomina como mosto vino y tiene una graduación alcohólica de unos 11 °GL.

Los vinos generosos pueden clasificarse de distintas maneras atendiendo al método de elaboración, crianza y

vino base o mostovino empleado. Así, los vinos finos se elaboran a partir de un vino que después del proceso de crianza mantenga sus características biológicas y se le añada alcohol vínico hasta que alcance una graduación de 15 grados.

Otro tipo de vino generoso, el amontillado, se hace a partir de un vino que pierde parte de sus características oxidándose ligeramente, a medio camino entre el fino y el oloroso con una graduación alcohólica de 17 grados. El añadido de alcohol vínico se produce para matar la flor y detener el proceso de crianza al tiempo que se alcanza la graduación deseada.

Los olorosos son vinos elaborados a partir de vinos que por sus características no sirven para elaborar finos o amontillados, los marcados con una raya y un punto. Son vinos de más cuerpo que envejecen oxidativamente y a los que se añade alcohol hasta alcanzar los 19 grados. A este añadido de alcohol vínico se le denomina encabezamiento.

La crianza también es específica de cada tipo de vino, así los finos se obtienen mediante una crianza biológica, a través de las levaduras naturales que se depositan sobre la superficie del vino formando un velo o flor. Los amontillados se someten a una crianza mixta. Al principio se crían como finos bajo crianza biológica que posteriormente evolucionan en oxidativa continuando la crianza en presencia de oxígeno y calor. Los olorosos se crían exclusivamente bajo la crianza oxidativa.

Con la finalidad de determinar unas características particulares a cada uno de los vinos, se utiliza el sistema de criaderas y soleras. Las criaderas son las botas, o barricas, donde el vino se crían mediante procesos oxidativos o

biológicos. Las soleras son las botas de donde se extrae el vino listo para embotellar. Normalmente se disponen las criaderas en las filas superiores, unas sobre otras y las soleras las más cercanas al suelo. En este sistema de soleras y criaderas se extrae vino a embotellar de la escala de soleras y la cantidad extraída se repone en la hilera de botas inmediatamente encima de aquella de donde se ha extraído el vino. Este vino se extrae de la inmediatamente superior y así sucesivamente hasta llegar a la hilera superior en la que el vino que utiliza para reponer es nuevo. Esta operación se denomina correr la escala y es muy compleja puesto que entre otras cosas es preciso no remover los fondos ni romper el velo si es que ese existe. A esta operación de reposición de vino se le denomina rociado.

El último proceso en la elaboración de vinos generosos tiene con finalidad la armonización del vino a embotellar y se denomina cabeceo.

#### **2.2.4. Licor de damasco**

Producto obtenido exclusivamente de la maceración de damascos de la especie *Prunus armeniaca* en Pisco o aguardiente de uva pisquera, utilizando métodos que mantengan el principio tradicional de elaboración establecido en las zonas de producción y procesamiento.

##### **a. Clasificación**

##### **a.1. Por el tipo de base alcohólica utilizada**

##### **a.1.1. Macerados de damasco en Pisco**

Producto obtenido exclusivamente de la maceración de damascos en Pisco. El producto debe indicar en el rotulado la clase de Pisco utilizado", el lugar de origen del mismo y el número de autorización de uso de la Denominación de Origen.

a.1.2. Macerados de damasco en aguardiente de uva

Producto obtenido exclusivamente de la maceración de damascos en aguardiente de uva pisquera.

a.2. Por su contenido de azúcares totales

De acuerdo a su contenido de azúcares totales (como azúcares reductores), el macerado de damasco se clasifica en seco, dulce y crema.

a.2.1. Seco

El que contiene una cantidad de edulcorante menor a 50 g/l de azúcares totales.

a.2.2. Dulce

El que contiene una cantidad de edulcorante comprendida entre 50 a 250 g/l de azúcares totales.

a.2.3. Crema

El que contiene una cantidad de edulcorante mayor de 250 g/l de azúcares totales

## b. Elaboración y Equipos

Los damascos a ser empleados deben ser frescos, sanos, sin lastimaduras y con la coloración adecuada de madurez del fruto (ni muy maduros, ni verdes) que reúnan las características organolépticas de tipicidad del fruto. La limpieza del fruto puede ser de manera manual haciendo uso de un cepillo o paño seco y deberá llevarse de tal forma que se evite dañar el fruto.

Las bodegas para elaboración y/o envasado de macerado de damasco, deben cumplir con las disposiciones sanitarias vigentes, y/o hacer uso de buenas prácticas de manufactura para asegurar la calidad del producto.

Los equipos, máquinas, envases y otros elementos utilizados en la elaboración del macerado de damasco deben ser de materiales apropiados para no alterar las características del producto.

En la elaboración del macerado de damasco se permiten las siguientes prácticas:

Se permite el escaldado del damasco para evitar oxidaciones y facilitar la edulcoración.

El agua a utilizarse para la elaboración del jarabe debe ser agua potable, hervida y blanda con una dureza máxima de 50mg/L, expresado en CaCO<sub>3</sub>.

La edulcoración del producto deberá realizarse con azúcar blanca refinada o jarabe invertido, que luego deberá ser filtrado. Para elaborar el jarabe invertido se permite usar ácido cítrico o ácido tartárico o jugo de limón.

Los métodos para la elaboración de macerado de damasco pueden ser:

Macerado en Pisco o aguardiente de uva pisquera por un tiempo mínimo entre 30 a 60 días, posteriormente envasado y edulcorado con azúcar y/o jarabe invertido, o mezcla de ambos con un tiempo de reposo mínimo de 06 semanas adicionales antes de su comercialización.

Envasado y macerado en Pisco o aguardiente de uva pisquera, edulcorado con jarabe invertido y cerrado herméticamente en su envase definitivo por un tiempo mínimo de 3 meses y un máximo de dos años.

El tiempo del proceso de maceración antes de la comercialización dependerá del método utilizado y tendrá que realizarse de acuerdo a las prácticas tradicionales de cada región cumpliéndose con las buenas prácticas de manufactura.

Durante la maceración en frasco no se debe destapar el producto ya que al ingresar el aire provoca una oxidación.

Se permite cierto grado de oxidación de los frutos evitando llegar a una presentación de color desagradable.

Se permite la inclusión de almendras de damasco en la maceración a fin de potenciar el aroma del macerado de damasco. En caso de emplearse otras especias aromáticas naturales, estas deberán ser indicadas en el rotulado correspondiente.

Se permite la corrección de acidez de la mezcla hidroalcohólica edulcorada con ácido cítrico o tartárico.

Si presenta escasa coloración, se permite corregir usando aditivos o colorantes naturales como la caramulina o caramelo de azúcar.

En la elaboración del macerado de damasco no se permitirá la siguiente práctica: El empleo de edulcorantes, saborizantes y colorantes artificiales.

### c. Requisitos

#### c.1. Requisitos organolépticos

Para establecer los requisitos organolépticos del macerado de damasco indicado en la Tabla 1, se ha utilizado la prueba descriptiva simple señalada en la NTP-ISO 6658.

**Tabla 3.**

**R  
e  
q  
u  
i  
s  
i  
t  
o  
s  
  
o  
r  
g  
a  
n  
o  
l  
é  
p  
t  
i  
c  
o**

Descripción	
Aspecto	Límpido y brillante; es posible un aspecto ligeramente viscoso. El damasco no debe presentar daños físicos y serán de tamaño homogéneo.
Color	Ambarino, dorado o cobrizo, con reflejos brillantes.
Olor (*)	Ligeramente alcoholizado, predomina el aroma a damasco, es posible además, distinguir aromas a almendra, frutos secos y especias; limpio, con estructura y equilibrio, exento de cualquier elemento extraño no propio del damasco y de la base alcohólica utilizada.

**os del macerado de damasco**

Sabor (*)	Ligeramente alcoholizado, dulce y suave acidez, con sabor a damasco; es posible distinguir además, sabores a almendra, frutos secos y especias; es aterciopelado, con estructura y equilibrio, exento de cualquier elemento extraño no propio del damasco y de la base alcohólica utilizada.
-----------	--

: NTP 212.043, 2010

#### c.2. Requisitos físicos y químicos

El macerado de damasco debe presentar los requisitos físicos y químicos indicados en la Tabla 2. Estos resultados están referidos a la base alcohólica.

**Tabla 4.**

Requisitos físicos y químicos	Mínimo	Máximo	TV D	Método de ensayo
Grado alcohólico volumétrico a 20/20 °C (%) (1)	15,0	25,0	+ /- 1,0	NTP 210.003:2003 NTP 211.004:2004
Extracto seco a 100°C (g/L)	-	300,0		NTP 211.041:2003
Azúcares totales (g/L como azúcares reductores) s Seco o Dulce • Crema	50,0 250,0	50,0 250,0		NTP 211.045:2005
COMPONENTES VOLÁTILES Y CONGÉNERES (me/100 mL A.A.) (2)				
Esteres, como ésteres totales	10,0	330,0		NTP 211.035:2003
Furfural		5,0		NTP 210.025:2003 NTP 211.035:2003
Aldehidos, como aldehido acético o acetaldehído	3,0	60,0		NTP 211.038:2003 NTP 211.035:2003
Alcoholes superiores	60,0	350,0		NTP 211.035: 2003
Acidez volátil	-	200,0		NTP 211.040: 2003 NTP 211.035:2003
Alcohol metílico	4,0	150,0		NTP 210.022:2003 NTP 211.035:2003
Total de componentes volátiles y congéneres	150,0	750,0		

**Requisitos físicos y químicos****Fuente:** NTP 212.043, 2010**NOTAS:**

(1) Esta tolerancia se aplica al valor declarado en la etiqueta, pero de ninguna manera deberá permitirse a menores a 15 ni mayores a 25.

(2) TVD = Tolerancia al Valor Declarado

(3) A.A. = Alcohol Anhidro.

**2.2.5. Almíbar**

Consiste en diluir azúcar en agua (alrededor de 850 g de azúcar por litro de agua) y perfumar esta mezcla con zumo de fruta y aromas concentradas, luego se da color al producto con colorantes naturales como: el tagete de color naranja, el

caramelo de color pardo, el pimentón de color rojo. La calidad de un jarabe depende pues de la calidad y de las proporciones de los distintos ingredientes y de equilibrio de la receta.

#### 2.2.5.1. Preparación de solución azucarada.

- a. En una olla pequeña cubicar 1 litro y marcar.
- b. Poner a hervir 450 ml de agua.
- c. Añadir 1 kg de azúcar y llevar a ebullición.
- d. Añadir 2 g de ácido cítrico disuelto en un poco de agua.
- e. Mantener la ebullición por 10 – 15 minutos.
- f. Espumar impurezas.
- g. Dejar enfriar y completar con agua hervida a un volumen de 1 litro.

Entonces 1 litro de almíbar tendrá 1 Kg de azúcar y puede ser guardado en botellas bien cerradas y en lugar fresco.

Datos:

°Brix = 72.

Densidad: 1.358 Kg/l

## 2.3. Definición de términos

### 2.3.1. Vino

Vino es el producto de la fermentación alcohólica del mosto o zumo de uvas de la especie *Vitis vinífera*. La cosecha de la uva se llama vendimia e incluye la separación del escobajo o parte leñosa del racimo, el orujo o piel de la uva y la pulpa de ésta, que se prensa obteniendo el zumo de uva (Simunovic, 1999).

Es el producto obtenido de la total o parcial fermentación alcohólica de uvas frescas, prensadas o no, que en su primera fase del proceso se denomina mosto, el cual después de ser sometido a un proceso específico de fermentación y almacenamiento se convierte en vino (Jean y Rivero, 2005).

### **2.3.2. Vino Generoso**

Un vino generoso es aquel que posee una graduación alcohólica comprendida entre los 15 y los 23° y que se ha obtenido mediante sistemas de crianza peculiares y específicos que le aportan unas características propias.

### **2.3.3. Licor**

El licor (del latín *liquor- ôris*) es la bebida alcohólica aromatizada, dicha bebida se obtiene por la mezcla de extracto, o esencias de sustancias vegetales con una determinada cantidad de alcohol etílico, agua y azúcar (Gutiérrez, 2014).

### **2.3.4. Licor de Damasco**

Producto obtenido exclusivamente de la maceración de damascos de la especie *Prunus armeniaca* en Pisco o aguardiente de uva

pisquera, utilizando métodos que mantengan el principio tradicional de elaboración establecido en las zonas de producción y procesamiento. (NTP 212.043-2010).

### **2.3.5. Almíbar**

Son soluciones acuosas con alta concentración de carbohidratos, de consistencia viscosa, en la que se encuentra el o los principios activos y aditivos.

## **CAPÍTULO III**

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

### **3.1. Lugar de ejecución de la investigación**

El trabajo de investigación en cuanto a los análisis organolépticos, fisicoquímicos y estadísticos fue realizado en la Universidad Privada de Tacna, en la Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial, dentro de los laboratorios de análisis de productos agroindustriales y de análisis sensorial.

### **3.2. Muestra de estudio**

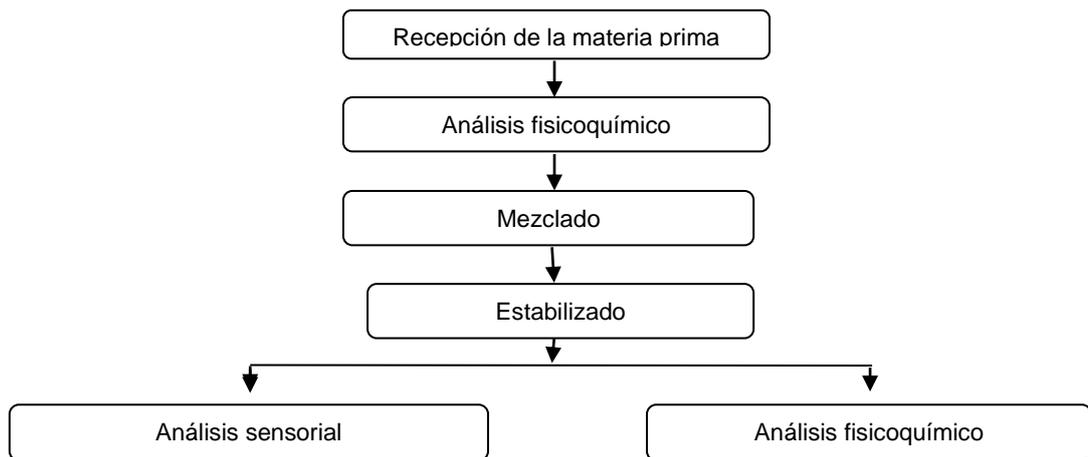
Para el trabajo de investigación se utilizó 10 litros de vino tinto Malbec y 5 litros de licor de damasco, ambos provenientes de la Bodega “Santa Elena” ubicada en el Distrito de Pocollay, se utilizó también 1,1 litro de almíbar, elaborado en los laboratorios de la Universidad Privada de Tacna.

### **3.3. Diseño de la investigación**

Se utilizará un diseño de mezclas sin restricciones con tres factores y dos repeticiones.

En la figura 1 se muestra las principales etapas para el desarrollo del experimento.

**Figura 1. Principales etapas en el desarrollo del experimento.**



Fuente: Elaboración propia.

### **3.4. Principales etapas para la ejecución del proyecto**

#### **3.4.1. Recepción de la materia prima**

Esta es una operación que consiste en recibir la materia prima de vino tinto, licor de damasco y almíbar para proceder a su inspección y verificar la integridad de los mismos.

#### **3.4.2. Análisis fisicoquímico de la materia prima**

Una vez hecha la inspección se procederá a realizar el análisis fisicoquímico:

Vino tinto: Determinación de grado alcohólico, acidez volátil.

Licor de damasco: Determinación de grado alcohólico.

#### **3.4.3. Mezclado**

En esta operación se trabajará de acuerdo al diseño experimental de mezclas que se observa en la tabla 5.

**Tabla 5.**  
**Factores y niveles de la investigación**

Fuente: Elaboración propia.	Muestras	Vino tinto	Licor damasco	Jarabe	Aceptabilidad
	M1	0.45	0.50	0.05	
	M2	0.50	0.45	0.05	
	M3	0.55	0.35	0.10	
	M4	0.60	0.30	0.10	
	M5	0.65	0.25	0.10	
<b>3.4.4. Estabilización</b>	M6	0.75	0.20	0.05	
	M7	0.80	0.15	0.05	
	M8	0.85	0.10	0.05	

#### **Estabilización**

Es la operación unitaria donde las muestras de vino generoso se dejan reposar por un tiempo de 1 semana para que se mezclen adecuadamente.

#### **3.4.5. Análisis sensorial y fisicoquímico**

Finalizada la estabilización se procede a realizar una evaluación sensorial con el público consumidor y catadores experimentados con una escala hedónica de calificación de 1 a 9 puntos del aspecto: color, olor y sabor, finalmente se realizará un análisis fisicoquímico a las muestras: acidez total, acidez volátil, grado alcohólico y azúcares reductores.

### **3.5. Materiales y/o instrumentos**

### **3.5.1. Materia prima**

Vino tinto  
Licor de damasco  
Almíbar

### **3.5.2. Equipos**

Balanza analítica  
Termómetro  
Espectrofotómetro  
Centrifugadora  
Potenciómetro  
Bureta de enrase automático  
Alcoholímetro  
Equipo destilador

### **3.5.3. Materiales**

Matraz Erlenmeyer  
Cuchara  
Papel filtro

### **3.5.4. Reactivos**

Fehling A  
Fehling B  
Azul de bromotimol  
Fenolftaleína

## **3.6. Técnicas de procesamiento y análisis de datos**

Para determinar la influencia de las variables independientes sobre las variables dependientes se utilizaron los programas estadísticos Statgraphics Plus y SPSS haciendo análisis de varianza para la optimización de resultados y pruebas de contraste de Duncan a un 95 % de confianza.

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. Análisis organoléptico de las muestras mezcladas en función de la aceptabilidad.

**Tabla 6.**

**Resultados de los análisis organolépticos: aceptabilidad.**

	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8
J1	5	5	6	7	7	6	6	6
J2	7	6	6	8	7	8	8	9
J3	7	7	6	6	5	5	4	6
J4	4	5	4	7	5	6	7	6
J5	3	4	6	9	6	4	5	5
J6	8	6	4	8	2	8	5	9
J7	3	4	3	7	3	8	7	6
J8	7	6	8	8	6	5	5	5
J9	6	5	5	9	5	6	6	8
J10	9	8	4	7	8	3	5	7
J11	9	8	7	8	4	3	5	2
J12	9	8	5	7	4	4	3	3
J13	6	7	8	7	5	5	6	6

**Fuente:** Elaboración Propia

El análisis de varianza de la aceptabilidad de la muestra mezclada de vino tinto, licor de damasco y almíbar (tabla 7), reporta que sí hubo diferencia significativa a un 95 % de confianza, es decir al menos una muestra fue diferente a la otra y con un coeficiente de variabilidad de 27,50 %.

**Tabla 7.**  
**Análisis de Varianza: aceptabilidad.**

Origen	Suma de cuadrados Tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
A:Muestras	51.2308	7	7.31868	2.72	0.0135
B:bloques	34.8462	12	2.90385	1.08	0.3870
Error	225.769	84	2.68773		
Total	311.846	103			

CV= 27,50 %

**Fuente:** Elaboración Propia

La prueba de rango múltiple de Duncan ( $P= 0,05$ ) referido a la aceptabilidad de las 8 muestras de licor (tabla 8), indica que la muestra 4 tuvo la mayor aceptabilidad con 7,5385 puntos y no se diferenció con respecto a la muestra 1 que obtuvo 6,3846 puntos y sí se diferenció con respecto a las demás muestras; la muestra 5 ocupó el último lugar con 5,1539 puntos en una escala hedónica de 1 (me disgusta muchísimo) a 9 puntos (me gusta muchísimo). Estas diferencias se deben a las proporciones que se le añadió a cada muestra para ser evaluadas sensorialmente por los catadores.

**Tabla 8.**

**Prueba de rango múltiple de Duncan (P=0,05): aceptabilidad.**

N°	Tratamiento	Promedio	Significancia
1	T4	7.53846	a
2	T1	6.38462	a b
3	T2	6.07692	b
4	T8	6	b
5	T7	5.53846	b
6	T3	5.53846	b
7	T6	5.46154	b
8	T5	5.15385	b

**Fuente:** Elaboración Propia

#### **4.2. Análisis fisicoquímico de las muestras de vino generoso**

##### **4.2.1. Grado alcohólico de las muestras mezcladas**

**Tabla 9.**

**Resultados del Análisis Fisicoquímico: grado alcohólico.**

Muestra	Repeticiones			Promedio
	R1	R2	R3	
M1	18	17	18	17.6666667
M2	17	16	18	17
M3	16	15	16	15.6666667
M4	15	16	15	15.3333333
M5	16	15	15	15.3333333
M6	14	14	15	14.3333333
M7	14	14	14	14
M8	14	13	14	13.6666667

**Fuente:** Elaboración Propia

El análisis de varianza del grado alcohólico de las muestras de licores mezcladas con vino tinto, licor de damasco y almíbar (tabla 10), reporta que sí hubo diferencia significativa a un 99 % de confianza, es decir al menos una muestra fue diferente a la otra y con un coeficiente de variabilidad de 3,983 %.

**Tabla 10.**  
**Análisis de varianza: grado alcohólico.**

Origen	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Tratamiento	41,625	7	5,946	15,857	0,000
Error	6,000	16	0,375		
Total	47,625	23			

uent

e: Elaboración Propia

La prueba de rango múltiple de Duncan ( $P= 0,05$ ) referido a la graduación alcohólica de las 8 muestras de licor (tabla 11), indica que el tratamiento T1 ocupó el primer lugar con 17,6667 °GL y no se diferenció significativamente con el Tratamiento T2 con 17,00 °GL y ambos fueron diferentes a los demás tratamientos. El último lugar lo ocupó el tratamiento T8 con 13.6667 °GL; estos resultados son menores a lo indicado por Zebge (s.f) quien reportó en un licor de damasco un valor de 18 °GL y Romero (2011) quien determinó en el licor de durazno un grado alcohólico de 42,03 °GL. Estas diferencias del grado alcohólico de las muestras se deben a las concentraciones en alcohol de las materias primas, específicamente del licor de damasco.

**Tabla 11.**  
**Prueba de rango múltiple de Duncan (P=0,05): grado alcohólico.**

N°	Tratamiento	Promedio	Significancia
1	T1	17,6667	a
2	T2	17,0000	a
3	T3	15,6667	b
4	T5	15,3333	b c
5	T4	15,3333	b c
6	T6	14,3333	c d
7	T7	14,0000	d
8	T8	13,6667	d

**Fuente:** Elaboración propia

#### 4.2.2. Acidez volátil de las muestras mezcladas

**Tabla 12.**  
**Resultados de los Análisis Físicoquímicos: acidez volátil.**

MUESTRAS	R1	R2	R3	PROMEDIO
M1	0.261	0.259	0.263	0.261
M2	0.281	0.278	0.275	0.278
M3	0.284	0.282	0.286	0.284
M4	0.318	0.314	0.31	0.314
M5	0.336	0.33	0.333	0.333
M6	0.337	0.338	0.339	0.338
M7	0.348	0.35	0.349	0.349
M8	0.39	0.393	0.396	0.393

**Fuente:** Elaboración Propia

El análisis de varianza de la acidez acética de las muestras de licores mezcladas con vino tinto, licor de damasco y almíbar (tabla 13), reportó que sí hubo diferencia significativa a un 99 % de confianza, es decir que al menos una muestra fue diferente a la otra, con un coeficiente de variabilidad de 0,805 %.

**Tabla 13.**  
**Análisis de Varianza: acidez volátil.**

Origen	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Tratamiento	0.0396825	7	0.00566893	855.69	0.0000
Error	0.000106	16	0.000006625		
Total	0.0397885	23			

CV= 0,805 %

**Fuente:** Elaboración Propia

La prueba de rango múltiple de Duncan ( $P= 0,05$ ) referido a la acidez acética de las 8 muestras de licor (tabla 14), indica que la muestra 8 tuvo el mayor contenido de acidez acética con 0,393 g/l y se diferenció con respecto a las demás y el menor contenido lo obtuvo la muestra M1 con 0,261 g/l; los resultados encontrados son inferiores a lo reportado por Montoya, Londoño y Márquez (s.f) quienes determinaron en el licor de mora un contenido de ácido acético entre 0,5 a 0,98 %; sin embargo los resultados del presente trabajo de investigación fueron superiores a lo indicado por Romero (2011) quien reportó en un licor de durazno un contenido de ácido acético de 0,19 mg/100 ml AA. Las diferencias entre las muestras se deben a que el vino aporta mayor acidez volátil y a medida que iba aumentando la concentración de este en las mezclas, iba aumentando también la acidez volátil, siendo directamente proporcionales. Las diferencias con respecto a lo reportado por Romero se deben a que al destilarse se elimina gran parte de la acidez volátil en la cabeza de la destilación, mientras que en la mezcla de vino generoso permanece en él.

**Tabla 14.**

**Prueba de rango múltiple de Duncan (P=0,005): acidez volátil.**

N°	Tratamiento	Promedio	Significancia
1	T8	0.393	a
2	T7	0.349	b
3	T6	0.338	c
4	T5	0.333	c
5	T4	0.314	d
6	T3	0.284	e
7	T2	0.278	e
8	T1	0.261	f

**Fuente:** Elaboración Propia

#### **4.2.3. Acidez total de las muestras mezcladas**

**Tabla 15.**

**Resultados de los análisis fisicoquímicos: acidez total.**

	R1	R2	R3	PROMEDIO
M1	13.03	13	12.97	13
M2	11.15	11.1	11.125	11.125
M3	9.35	9.25	9.15	9.25
M4	14.875	14.93	14.82	14.875
M5	11.25	11	11.125	11.125
M6	11.17	11.125	11.08	11.125
M7	11.125	11.13	11.12	11.125
M8	12.91	13	13.09	13

**Fuente:** Elaboración Propia

El análisis de varianza de la acidez total de las muestras mezcladas (tabla 16), reportó que sí hubo diferencias significativa a un 99 % de confianza, es decir que al menos una muestra fue diferente a la otra y con un coeficiente de variabilidad de 0,5978 %.

**Tabla 16.**  
**Análisis de Varianza: acidez total.**

Origen	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Tratamiento	61,965	7	8,852	1754,354	0,000
Error	,081	16	0,005		
Total	62,046	23			

CV=0.5978 %

**Fuente:** Elaboración Propia

La prueba de rango múltiple de Duncan ( $P= 0,05$ ) referido a la acidez total de las 8 muestras mezcladas (tabla 17), indica que el tratamiento T4 tuvo el mayor contenido de acidez total con 14,875 g/l expresado en ácido tartárico y se diferenció con respecto a los demás y el menor contenido lo obtuvo la muestra T3 con 9,25 g/l de ácido tartárico; los resultados encontrados son superiores a lo reportado por Sepúlveda (2009) quien determinó que las muestras obtenidas tuvieron una acidez total de 4,1 a 4,5 g/l de ácido tartárico y también fueron superiores pero en menor grado a lo reportado por De la Cruz, Martínez, Becerrill y Chávaro (2012) quienes determinaron que los vinos de Querétaro tenían una acidez entre 7.9 y 6.5 g/l de ácido tartárico. El tratamiento T4 y T1 coinciden con lo obtenido en el análisis organoléptico, en donde el primer y segundo lugar también lo ocuparon los tratamientos T4 y T1 respectivamente, la acidez aporta mayor complejidad en los sabores de los productos y estos son más preferidos por los consumidores.

**Tabla 17.**  
**Prueba de rango múltiple de Duncan (P=0,005): acidez total.**

N°	Tratamiento	Promedio	Significancia
1	T4	14.875	a
2	T1	13	b
3	T8	13	b
4	T7	11.125	c
5	T5	11.125	c
6	T2	11.125	c
7	T6	11.125	c
8	T3	9.25	d

**Fuente:** Elaboración Propia

#### 4.2.4. Azúcares reductores de las muestras mezcladas

**Tabla 18.**  
**Resultados de los análisis fisicoquímicos: azúcares reductores.**

	R1	R2	R3	PROMEDIO
M1	144.9	144.5	144.1	144.5
M2	140.2	140.6	140.4	140.4
M3	153.1	152.9	152.7	152.9
M4	125.7	125.6	125.8	125.7
M5	136.7	136.1	136.4	136.4
M6	99.2	99.1	99.3	99.2
M7	94.5	94.9	95.3	94.9
M8	77.2	77.4	77	77.2

**Fuente:** Elaboración Propia

El análisis de varianza del contenido de azúcares reductores en las muestras mezcladas (tabla 19), reportó que sí hubo diferencia significativa a un 99 % de confianza, es decir al menos una muestra fue diferente con respecto a la otra y con un coeficiente de variabilidad de 0.2163 %

**Tabla 19.**  
**Análisis de Varianza: azúcares reductores.**

Origen	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Tratamiento	15837,240	7	2262,463	32908,551	,000
Error	1,100	16	,069		
Total	15838,340	23			

CV=0.2163 %

**Fuente:** Elaboración Propia

La prueba de rango múltiple de Duncan ( $P= 0,05$ ) referido a la acidez total de las 8 muestras mezcladas (tabla 20), indica que el tratamiento T3 tuvo el mayor contenido de azúcares reductores con 152,9 g/l de glucosa y se diferenció con respecto a los demás tratamientos y el menor contenido lo obtuvo el tratamiento T8 con 77,2 g/l de glucosa; siendo muy superiores a los resultados encontrados por Scheihing (2005) que reportó un contenido de azúcar residual en el vino de arándano que oscilaron entre 2,52 y 4,08 g/l de azúcar. Estas diferencias están sujetas al mayor contenido de licor de damasco y jarabe los cuales aumentaron el contenido de azúcares reductores en las muestras analizadas.

**Tabla 20.**  
**Prueba de rango múltiple de Duncan (P=0,005): azúcares reductores.**

<i>N°</i>	<i>Tratamiento</i>	<i>Promedio</i>	<i>Significancia</i>
1	T3	152.9	a
2	T1	144.5	b
3	T2	140.4	c
4	T5	136.4	d
5	T4	125.7	e
6	T6	99.2	f
7	T7	94.9	g
8	T8	77.2	h

**Fuente:** Elaboración Propia

## **CONCLUSIONES**

La mezcla de vino tinto, licor de damasco y almíbar permitió obtener un vino generoso de buena calidad y aceptabilidad el distrito de Pocollay, Tacna

La mezcla adecuada para la obtención de un vino generoso en el distrito de Pocollay en función de la aceptabilidad de jueces catadores expertos fue de la siguiente manera: Vino tinto Malbec 60 %; licor de damasco 30 % y almíbar 10 %; esta muestra (M4) tuvo un promedio de 7,538 puntos en promedio en una escala hedónica d 1 punto (me disgusta muchísimo a 9 puntos (me gusta muchísimo) y fue calificado como de olor suave, con buen cuerpo, intenso en boca con una sensación aterciopelada de buen sabor y muy agradable.

La muestra M4 obtuvo los siguientes resultados fisicoquímicos: Grado alcohólico 15,33 °GL; acidez volátil 0,314 g/l de ácido acético; acidez total 14,875 g/l de ácido tartárico; azúcares reductores 125,7 g/l de glucosa.

El análisis fisicoquímico de la ocho muestras de licor generoso elaboradas a partir del mezclado de vino tinto, licor de damasco y almíbar tuvieron los siguiente valores: Grado alcohólico entre 11,500 a 17,6667 °GL; acidez volátil de 0,261 a 0,393 g/l de ácido acético; acidez total de 9,25 a 14,875 g/l de ácido tartárico y contenido en azúcares reductores entre 77,2 a 152,9 g/l de glucosa.

## **RECOMENDACIONES**

Optimizar el mezclado de aguardientes, con vinos y frutas que se cultivan en Tacna para la elaboración de licores.

Caracterizar a los vinos generosos para establecer sus requisitos en una NTP.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

De la Cruz, Mario, Martínez, Marrón; Becerril, Enrique y Chávaro, María del Socorro. (2012). Caracterización física y química de los vinos tintos producidos en Querétaro.

<http://www.revistafitotecniamexicana.org>. Obtenido de [http://www.revistafitotecniamexicana.org/documentos/35-3\\_Especial\\_5/11a.pdf](http://www.revistafitotecniamexicana.org/documentos/35-3_Especial_5/11a.pdf)

Gutiérrez Soledispa, J. A. (2014). <http://repositorio.ug.edu.ec>. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec>:

<http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/5662/1/TRABAJO%20DE%20TITULACION%20LICOR%20DE%20CIRUELA.pdf>

Jean, M. y. (2005). <http://www.inces.gob.ve>. Obtenido de <http://www.inces.gob.ve>:

[http://www.inces.gob.ve/wrappers/AutoServicios/Aplicaciones\\_Intranet/Material\\_Formacion/pdf/ALIMENTACION/PROCESADOR%20Y%20CONSERVADOR%20DE%20ALIMENTOS%2021412130/CUADERNOS/Elaboraci%C3%B3n%20de%20jarabes,%20vinos%20y%20licores.pdf](http://www.inces.gob.ve/wrappers/AutoServicios/Aplicaciones_Intranet/Material_Formacion/pdf/ALIMENTACION/PROCESADOR%20Y%20CONSERVADOR%20DE%20ALIMENTOS%2021412130/CUADERNOS/Elaboraci%C3%B3n%20de%20jarabes,%20vinos%20y%20licores.pdf)

Lastra, J. y. (2012). <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream>. Obtenido de <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream>:

<http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/6440/1/T-ESPE-040204.pdf>

Montoya Gómez, A., & Londoño Gómez, J. y. (s.f.).

<http://www.bdigital.unal.edu.co>. Obtenido de

<http://www.bdigital.unal.edu.co>:

<http://www.bdigital.unal.edu.co/26637/1/24253-84954-1-PB.pdf>

Robutti, J. (s.f.). <http://www.biblioteca.org.ar>. Obtenido de

<http://www.biblioteca.org.ar>: <http://www.biblioteca.org.ar/libros/210719.pdf>

Sepúlveda Soto, Á. (2009). <http://repositorio.uchile.cl>. Obtenido de <http://repositorio.uchile.cl>: [http://repositorio.uchile.cl/tesis/uchile/2009/qf-sepulveda\\_a/pdfAmont/qf-sepulveda\\_a.pdf](http://repositorio.uchile.cl/tesis/uchile/2009/qf-sepulveda_a/pdfAmont/qf-sepulveda_a.pdf)

Simunovic Estay, Y. (1999). <http://www.sag.cl>. Obtenido de <http://www.sag.cl>: [http://www.sag.cl/sites/default/files/MANUAL\\_BEBIDAS\\_ALCOHOLICAS.pdf](http://www.sag.cl/sites/default/files/MANUAL_BEBIDAS_ALCOHOLICAS.pdf)

Romero Lay, YenKo. (2011). Influencia del vino base de durazno (*Prunus pérsica*) var. oro azteca fermentado con y sin levadura seleccionada para la obtención de un licor aromático en el distrito de Calana-Tacna. Tesis para optar el título de Ingeniero Agroindustrial. Escuela de Ingeniería Agroindustrial. UPT-Tacna.

Vargas Álvarez, Edgar. (2013). Evaluación de la influencia de temperatura y concentración de quitosano para la clarificación de vino tinto var. Negra Criolla (*Vitis vinífera L.*). Tesis para optar el título de Ingeniero Agroindustrial. Escuela de Ingeniería Agroindustrial. UPT-Tacna.

Scheihing, Pamela (2005). Elaboración de Vino de Arándano (*Vaccinium corymbosum*) como Materia Prima para la Producción de Vinagre. Tesis para optar el título de Licenciado en Ciencia de los Alimentos.

## ANEXOS

**Anexo 1.**  
**Fotografías del trabajo de investigación.**



**Foto 1:** Vino, Almíbar y Licor de Damasco



**Foto 2:** Preparación de mezclas



**Foto 3:** Titulación de las muestras

**Foto 4:** Dilución de las muestras



**Foto 5:** Filtración de las muestras

## Anexo 2.

### Procedimientos para los análisis fisicoquímicos.

#### A. Grado alcohólico

La proporción de alcohol que contiene un vino, se expresa en grados alcohólicos según **el principio de Gay-Lussac**.

**La definición oficial dice "grado alcohólico es igual al número de litros de alcohol Etílico, contenido en 100 litros de vino, medidos los dos a la temperatura de 20 °C"**. Así por ejemplo, si tomamos un vino de 11 °GL, significa que contiene un 11 % de volumen de alcohol, es decir en un litro de vino (1000 ml) hay 110 ml de alcohol puro o lo que es lo mismo 11 litros por hectolitro (100 litros) de vino.

#### Contenido de alcohol en diferentes tipos de vino

Los vinos, generalmente, se hallan entre valores de alcohol de 10 a 14° (diez a catorce grados). **Los vinos tintos** suelen estar comprendidos entre 12 y 13° **y los blancos y rosados** entre 10 y 12°.

#### Importancia del Grado Alcohólico:

- Es la base para las transacciones comerciales en los vinos corrientes.
- Nos indica si el vino está dentro o fuera de la ley.
- Interviene en la corrección de la densidad, en el cálculo de relación alcohol-extracto seco reducido y en el de la suma alcohol-ácido.

Es importante recordar que durante el envejecimiento del vino en fudres, el grado alcohólico disminuye por evaporación en 0,2 a 0,5° en un año.

#### Métodos de determinación

La determinación del grado alcohólico del vino, es el análisis más corriente y más importante por las razones antes dichas, pero es también una de las más delicadas, que requiere precauciones minuciosas, ya que se tiene el hábito de exigir una precisión a la que se llega difícilmente; determinar con una décima de grado el contenido en alcohol de un vino, que tenga por ejemplo 12°, es pedir una precisión superior al 1%.

Determinar la décima de grado no significa garantizar la exactitud de ella, si no de que el error en la expresión de las décimas no pasará de uno. La especificidad misma de la determinación del alcohol alcanza 0,5 a 1,0 % y es necesario no olvidar que en el grado alcohólico se expresa un conjunto de diversos cuerpos (alcoholes etílicos, metílicos, isobutílicos, isoamílico, propílico, amílico, etc), por lo tanto el destilado debe ser considerado como una solución de agua y etanol, con una aproximación de 0.5 a 1.0%.

En general, los métodos más utilizados se pueden dividir en 3 grupos.

- Métodos químicos por oxidación crómica.
- Métodos que separan el alcohol por destilación.
- Métodos ebullométricos.

## MATERIAL Y MÉTODOS

### Muestra



Figura 1.- vino

### Equipos

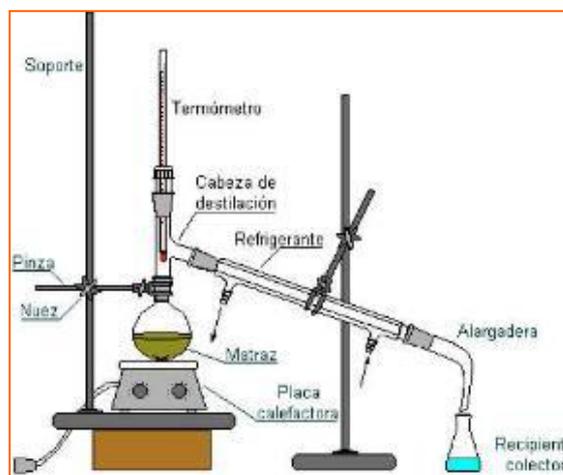


Figura 2.- Aparato de destilación

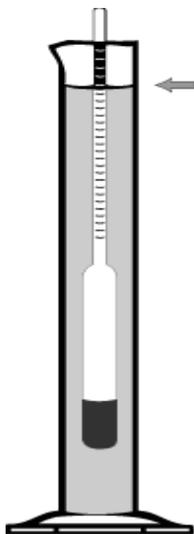
## Materiales

- Fiola de 200 ml
- Balón de destilación
- Cocina
- Picnómetro
- Alcoholímetro
- Balanza analítica
- Pipetas
- Probeta de 250 ml
- Agua destilada
- Vino tinto
- Vino blanco
- Hielo

## Procedimiento:

### Determinación de la densidad

- Llenar una probeta de volumen conocido, previamente lavada con el vino a muestrear.
- Dejar en reposo algunos minutos para que el material y la probeta se equilibren.



- Medir y anotar la temperatura de la muestra. Es aconsejable que la temperatura del material a medir sea igual a la temperatura de calibración del densímetro.
- Sumergir lentamente el densímetro (de rango adecuado) en el vino y dejar en reposo hasta alcanzar el equilibrio.
- Para líquidos claros leer escala del densímetro en la proyección de la línea de la parte inferior del menisco; para líquidos coloreados leer la proyección de la línea superior del menisco.
- Hacer las correcciones por temperatura en casos necesarios.

### Determinación del grado alcohólico

- Medir 250 ml de vino en una fiola.
- Vertirlos en un balón de destilación de 500 ml, lavando la fiola con 100 ml de agua destilada, para que no quede residuo de la muestra en ella.
- Proceder a destilar hasta obtener 70 % de destilado en la fiola de 250 ml y enrasar con agua destilada.
- Verter en una probeta de 250 ml y hacer la medición con un alcoholímetro, midiendo la temperatura para hacer la corrección (a 15°C ó 20°C), de acuerdo a las tablas.



## B. Acidez volátil

**La acidez volátil** es el conjunto de los ácidos grasos de la serie acética que son separados por destilación.

**El ácido acético** es un ácido volátil y se forma por las mismas tres vías que el láctico.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Muestra

Vino blanco o tinto

### Equipos

Equipo de destilación

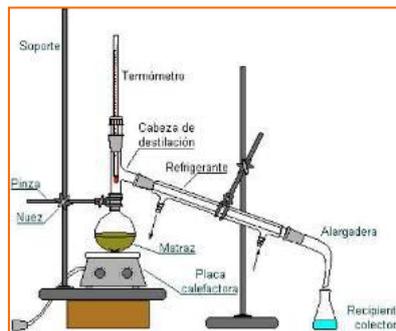


Figura 1. Equipo de destilación

### Materiales

Pipeta 10 ml  
Matraz 250 ml  
Bureta de enrase automático  
Fiola de 1000; 250 y 100 ml  
Probeta de 100 ml  
Equipo de destilación

### Reactivos

Solución de hidróxido de sodio 0,1 y 0,01 N  
Indicador fenolftaleína

## Procedimiento

### Determinación de la acidez volátil

- Verter 110 ml. del vino medidos en una fiola aforada, en un balón de destilación de 500 ml.
- Proceder a destilar hasta completar 100 ml y verter en un matraz de 250 ml
- Adicionar 3-5 gotas de fenolftaleína y titular con NaOH 0,1 N hasta coloración rosada persistente.
- Anotar el gasto
- Aplicar la fórmula

$$\text{Expresada en g/l de ácido acético} = \frac{\text{Gasto} \times \text{N} \times 0,06 \times 1000}{110}$$

## C. Acidez total

**La acidez total** es la suma de los ácidos libres sin tener en cuenta su naturaleza y que se mide por la saturación de los ácidos libres por una solución alcalina de título conocido.

**El ácido tartárico** es muy importante para la conservación del vino es el que se encuentra en mayor cantidad y está en equilibrio con sus sales. La disminución en la temperatura provoca la precipitación en forma de crémor tártao y hace que disminuya la acidez.

La acidez total del vino se define como la suma de los ácidos en estado libre que existen en el vino y que sean valorables, cuando se realiza la neutralización hasta  $\text{pH}=7,0$ , por adición de una disolución alcalina. Generalmente es del orden de 5 g/L expresada en ácido tartárico, o 3,25 g/L expresada en ácido sulfúrico.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Muestra

Vino blanco o tinto

### Equipos

Equipo de destilación

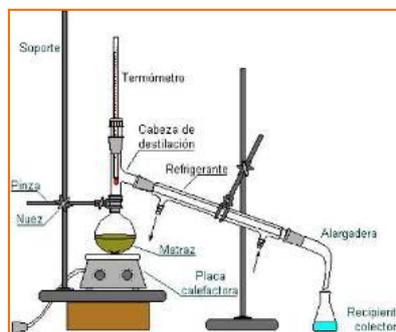


Figura 1. Equipo de destilación

## **Materiales**

Pipeta 10 ml  
Matraz 250 ml  
Bureta de enrase automático  
Fiola de 1000; 250 y 100 ml  
Probeta de 100 ml  
Equipo de destilación

## **Reactivos**

Solución de hidróxido de sodio 0,1 y 0,01 N  
Indicador fenolftaleína

## **Procedimiento**

### **Determinación de la acidez total**

- Verter en una fiola de 100 ml, 10 ml de vino medidos con pipeta.
- Enrasar con agua destilada la fiola.
- Extraer una alícuota y verter en un matraz de 250 ml
- Adicionar 3 a 5 gotas de fenolftaleína.
- Titular con NaOH 0,1 N hasta viraje a color rosado (en vinos tintos este aparecerá después de que el vino haya pasado previamente por una tonalidad verdosa, casos muy oscuros seguir diluyendo).
- Anotar el gasto.
- Aplicar formula

Expresada en g/l de ácido tartárico = 
$$\frac{\text{Gasto} \times \text{N} \times \text{Fc} \times 0,075 \times 100 \times 1000}{\text{Muestra} \times \text{alícuota}^*}$$

**\*solo considerar si hay dilución**

**Fc= Factor de corrección, solo considerar si lo tuviera**

## D. Azúcares reductores

El azúcar invertido reduce el cobre de la solución Fehling (azul) a óxido cuproso insoluble (rojo). El contenido de azúcares reductores en la muestra de un alimento es estimado determinándose el volumen de una solución de azúcar desconocida requerida para reducir completamente un volumen medido (10 a 25 ml) de solución Fehling.

### MATERIALES

- Probetas graduadas de 10, 50 y 100 ml.
- Béqueles
- Balones volumétricos
- Buretas
- Erlenmeyers
- Baguetas de vidrio
- Embudos
- Filtro de papel
- Baño María
- Mechero de Bunsen
- Potenciómetro

### Reactivos

- Ferrocianato de potasio 0,25M
- Acetato de Zinc 1,0 M
- NaOH 35% y 0,1 N
- HCL concentrado
- Soluciones de Fehling A y B
- Glucosa anhidra p.a.

### PROCEDIMIENTO

#### PREPARACION DE SOLUCIONES

#### FEHLING A

- $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ .....4,639g
- $\text{H}_2\text{SO}_4$ .....0,5ml
- $\text{H}_2\text{O}$ .....500ml

## FELHLING B

- $\text{NaKC}_4\text{H}_4\text{O}_6 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ .....173,0g
- $\text{NaOH}$ .....50,0g
- $\text{H}_2\text{O}$ .....500,0ml

## DETERMINACION DEL TITULO DE FEHLING

- a. Pesar exactamente 0,25 g de glucosa anhidra (desechada previamente)
- b. Disolver en agua y completar para 50ml
- c. Pipetear 5,0 ml de solución de Fehling A y 5,0ml de solución de Fehling B en erlenmeyer de 250ml.
- d. Adicionar 50ml de agua destilada y calentar hasta ebullición.
- e. Abastecer una bureta con solución patrón de glucosa y titular la solución de Fehling manteniendo la temperatura en constante ebullición, hasta la formación de un precipitado rojo, con desaparición total de la coloración azul (sobrenadante incoloro).
- f. Calcular el título o factor de la solución (g de glucosa correspondiente a 10 ml de soluciones A y B.
- g. Deducir el factor (F)
- h. El valor de (F) deberá ser del orden de 0,05g.

## PREPARACION DE LA MUESTRA

- a. Pesar una cantidad conveniente de muestra ( ejemplo: cereales = 6,5 g ; miel = 4,0 g ; gaseosas = 20ml
- b. Transferir para un Bécquer con auxilio de 100ml de agua destilada.
- c. Si la muestra fuera excesivamente ácida, neutralizar con  $\text{NaOH}$  0,1 N
- d. Si fuera necesario, adicionar ferrocianato de potasio 0,25M y acetato de zinc 1,0M en la proporción 6:7 (v/v) hasta la obtención de una buena clarificación.
- e. Agitar y transferir para un balón de 250ml y completar el volumen con agua destilada
- f. Filtrar en papel de filtro con bomba de vacío (filtrado F1)

## **DETERMINACION DE AZUCARES REDUCTORES COMO GLUCOSA**

- a. Abastecer una bureta con el filtrado F1
- b. Pipetear 5,0ml de solución de Fehling A y 5,0 ml de Fehling B y transferir para un erlenmeyer de 250ml
- c. Adicionar 50ml de agua destilada
- d. Calentar hasta ebullición
- e. Titular esa solución hasta la formación de un precipitado rojo, con la desaparición total de la coloración azul (sobrenadante incoloro)
- f. Calcular el contenido de azúcares reductores como glucosa (G)

## **DETERMINACION DE AZUCARES TOTALES**

### **INVERSIÓN DE LA SACAROSA**

- a. Pipetear 50 ml del filtrado (F1) en un Bécquer de 100 ml
- b. Adicionar 5,0 ml de HCl concentrado
- c. Calentar en baño maría a 68 - 70 °C durante 5 minutos.
- d. Enfriar
- e. Neutralizar con NaOH 35 %
- f. Transferir para un balón volumétrico de 100 mL y completar con agua destilada (solución hidrolizada H).

## **DETERMINACIÓN DE AZUCARES NO REDUCTORES COMO SACAROSA**

- a. Abastecer una bureta con la solución (H)
- b. Pipetear 5,0 ml de fehling A y B
- c. Transferir para un erlenmeyer de 250 ml
- d. Adicionar 50 ml de agua destilada
- e. Titular en caliente, hasta la formación de un precipitado rojo (sobrenadante incoloro)
- f. Esta determinación incluye los azúcares reductores como glucosa + los azúcares provenientes de la inversión de la sacarosa (A).

Por lo tanto:

% azúcar proveniente de inversión sacarosa (B) =

A - % azúcares Reductores como glucosa

Azúcares no Red como sacarosa (C) = B x 0,95

% azúc totales = (C)+(G)

Sacarosa + agua = Glucosa + Fructosa

342 + 18 = 180 + 180

342 g sacarosa	-----	360 g azúcar invertida	$X = 0,95$
x g sacarosa	-----	1 g azúcar invertida	

## RESULTADOS

### DETERMINACIÓN DEL TÍTULO DE FEHLING

0,25 g glucosa	-----	50 ml de agua destilada
X	-----	9,6 ml gasto <i>solución</i> padrón de <i>glucosa</i>

$$X = \frac{0,25 \text{ g} \times 9,6 \text{ ml}}{50 \text{ ml}} = 0,048$$

F = 0,048 g para reducir 10 ml solución de Fehling



**Figura 1.** Titulación con solución de padrón glucosa



**Figura 2.** Coloración rojiza de óxido cuproso

## DETERMINACIÓN DE AZÚCARES REDUCTORES COMO GLUCOSA

4,9 ml solución filtrado ----- 0,048 g de glucosa

250 ml solución filtrado----- X

$$250 \times 0,048$$

$$X = \frac{\text{-----}}{4,9} = 2,4489 \text{ g de glucosa}$$

4,9

X- 2,4489 g de glucosa