

# Estudio de la Fermentación del Mosto de Uva Italia (*Vitis vinifera L*) Ejecutada sin Hollejos y su Influencia en el Pisco Puro Aromático

RESPONSABLE: MSc. Samuel Cerro Ruiz .

MIEMBRO: Dr. Miguel Larrea Céspedes

**RESUMEN** La investigación demostró que un proceso fermentativo del mosto de uva Italia (*Vitis vinifera L*), ejecutado sin presencia de hollejos (orujos) y con control de temperatura, influye en las características químicas y organolépticas del pisco puro aromático.

La destilación se ejecutó según procedimientos y parámetros ya conocidos, obteniéndose un pisco con 43,6 % vol. de grado alcohólico y rendimiento de 21,6%

Químicamente se demostró que los procesos fermentativos de mostos en ausencia de hollejos nos permite obtener piscos con bajos contenidos de alcoholes tóxicos como el metanol originado en la maceración-fermentación por la degradación de sustancias pécticas presentes en los hollejos y pulpa de la uva y que reportó un valor de 34,2 mg / 100ml AA, considerando que la NTP N°211.001 – 2006, permite hasta 150 mg/100 ml AA para este tipo de pisco.

Un panel semientrenado de jueces calificó por preferencia hedónica y dio un puntaje promedio de 8,187 sobre 9,0 puntos que equivale al calificativo de muy bueno.

**Palabras clave:** pisco puro aromático Italia ; fermentación, destilación, evaluación organoléptica.

**ABSTRACT** This research has demonstrated that fermentative processes of Italia grape (*Vitis vinifera L.*) obtained without the presence of less (grape skins) and under controlled temperature conditions, influences on the chemical and sensorial characteristics of pisco puro aromatico.

Distillation was accomplished with the most common conditions described to obtain Pisco, achieving 43,6% alcoholic degrees and a yield of 21,6 L.

Chemically was demonstrated that fermentative processes of grape juice without the presence of lees, allow the obtaining of piscos with low levels of toxic alcohols as methanol, which is originated on the maceration of the must, initiated on the degradation of peptic compounds present on the lees and grape pulp. Was reported a value of 34,2 mg/100 mL AA, considering that NTP (Norma Técnica Peruana) n 211.011 of 2006 allows until 150 mg/100 mL AA for this kind of pisco.

A semi-trained panel of judges qualifying by hedonic preference gave an average score of 8,19 over 9,0 points, that corresponds to a very good attribute.

**Keywords:** pisco puro aromático Italia; fermentation, distillation, sensorial evaluation.

**INTRODUCCIÓN** De los proyectos de investigación sobre el pisco, a partir de uva (*Vitis vinifera L*) variedad Italia de Magollo, Tacna, que el suscrito ha ejecutado en años anteriores, se recomendaba que era necesario investigar sobre la influencia que la presencia de hollejos en la etapa de maceración – fermentación, ejercía sobre las características químicas y organolépticas de los piscos. Varios investigadores de otras partes del país han reportado esta influencia en diferentes tipos de pisco.

Esta información nos impulsó a realizar la presente investigación y comprobar cómo se comporta la uva Italia de Tacna que, como sabemos, muestra mayores valores de tenor azúcar y más compuestos aromáticos que sus similares de variedad de Lima, Ica y Arequipa.

## OBJETIVOS

### Objetivo General

Controlar la fermentación del mosto de uva Italia (*Vitis vinifera L*) en ausencia de hollejos, así como el procedimiento de destilación y caracterizar las

propiedades físico-químicas y organolépticas del pisco puro aromático.

### Objetivos Específicos

1. Evaluar los principales parámetros de fermentación y destilación del mosto de uva Italia destilado en alambique de cobre sin estañar.
2. Caracterizar físico-química y organolépticamente el pisco puro aromático.

## HIPÓTESIS

Es posible evaluar las condiciones y parámetros durante la fase fermentativa y verificar su influencia en las características físico-químicas y organolépticas de un pisco puro aromático de uva Italia.

## VARIABLES

### Variable independiente

- Retiro del hollejo antes de la fermentación del mosto.
- Medición de parámetros durante la fermentación y

destilación.  
 Variable dependiente  
 - Características físico-químicas y organolépticas.

**INDICADORES**

Requisitos de la Norma Técnica Peruana 211.001 : 2006. Pisco - Requisitos

**MATERIALES Y MÉTODOS**

**Lugar de ejecución**

Los procesos y sus controles de fermentación, destilación y evaluación organoléptica se ejecutaron en los laboratorios de la Facultad de Ingeniería en Industrias Alimentarias de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, (FAIA/UNJBG) en Tacna.

Los análisis físico-químicos del pisco puro fueron hechos por cromatografía de gases en los laboratorios de La Molina Calidad Total de Lima

**Materiales y métodos de análisis**

Fueron utilizadas uvas de la variedad Italia (*Vitis vinifera L*) de la irrigación Magollo, Tacna y una serie de materiales y equipos ad hoc a la investigación.

Los principales métodos de análisis estuvieron basados en los métodos oficiales de la A.O.A.C. (Amerine y Ough-1976). En métodos oficiales de la O.I.I.V.(1976) y en las Norma Técnica Peruana 211.001: 2006; NTP 210.003 : 2003; NTP 211.040: 2003; NTP 211.035: 2003; NTP 210.025: 2003; NTP 211.038: 2003 ;NTP 211.041: 2003 ;NTP 210.022: 2003

**RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

**Materia Prima**

El control de la materia prima resultó en : -Sólidos solubles 26,4 °Bx; - Densidad 1,111 g/L ; - Densidad 14,6 °Be ; - Acidez tartárica total 5,2 g/L; - pH 4,0

**Del Pie de Cuba**

El desarrollo del proceso fermentativo por 72 horas con levaduras nativas activas en el pie de cuba se dio a condiciones ambientales y se obtuvieron 0,76 L. de mosto fermentado.

**Estrujado Despalillado y Retiro de los Hollejos**

Se empezó con 12,860 kg de uva sana, madura que fue estrujada y de la cual se retiraron los escobajos y enseguida los orujos u hollejos obteniéndose el mosto.

**Fermentación del Mosto de Uva Sin Hollejos y con Pie de Cuba**

A 8,4 L de mosto (jugo y pulpa) se adicionó el pie de cuba (0,76 L), homogenizándolo y luego fue dejado fermentar nueve días con controles dos veces al día de remontajes y parámetros como tiempo, temperatura

(menor de 25,5°C), densidad, sólidos solubles, acidez total y pH. No se adicionó compuesto sulfurado ni levadura seleccionada.

Al vino base con densidad final de 992 g/L le correspondió una riqueza alcohólica de 11,1 % vol. 7,5 °Brix y acidez total de 6,8 g/L como ácido tartárico

**Descubado**

Terminada la fermentación se retiró el vino base dejando una cantidad de borras gruesas y finas depositadas en el fondo. La cantidad de vino base obtenido fue de 5,4 L.

**Reposo del Vino Base**

Se dejó reposar el vino base obtenido hasta el final del día siguiente, en que fue separado de sus borras finas,

**Destilación**

Se pusieron a destilar 5,4 L de vino base calentados a fuego directo moderado.

a) **“Cabeza”**. Se cortó a los primeros 54 ml de la destilación (1 % del volumen depositado en paila), con 64,10 % vol. que contienen alcoholes superiores tóxicos (isoamílico, isobutílico, propílico y butílico); compuestos aromáticos (acetaldehído, acetato de etilo, ésteres, terpenos) y saborizantes que le confieren características desagradables (picante, áspero, acre). Suelen desprenderse a temperaturas de destilación por encima de 78,4 °.

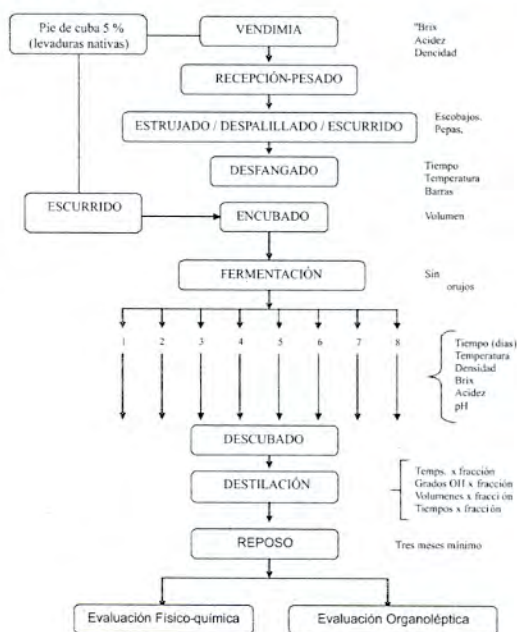


Figura N° 01 Flujo experimental de elaboración de pisco puro aromático Italia

b) **“Cuerpo”**. Se obtuvieron 1 100 ml con graduación de 43,6 % vol. en la mezcla hidro alcohólica que fue el grado al cual se hizo el corte entre “cuerpo” y “cola”. El

rendimiento fue de 21,56 %

c) “Cola”. Se alcanzó un volumen de 40 ml con un grado de 9,3 % vol. que fueron apartados por ser compuestos tóxicos y nos referimos a furfural, metanol, ácido butírico que van acompañados de aromas y sabores indeseables. Junto con las cabezas forman los llamados “puchos”.

### De La Evaluación Físico-Química del Pisco Puro Aromático

#### Evaluación física

Se muestran a continuación:

Cuadro N° 01 Características físicas del pisco puro obtenido

Componente físico	Valores Obtenidos
Grado alcohólico (% vol.) a 20/20°C	43,6
Extracto seco (g/L) a 100°C	0,06
Densidad (g/L) a 20/20°C	0,9428
pH a 20/20°C	3,6

Fuente: *Elaboración propia (2008)*

#### Evaluación química por cromatografía

La evaluación química fue realizada por cromatografía de gases en el Laboratorio de Química de La Molina Calidad Total en Lima

#### Comparación de resultados

Todos los valores del pisco en evaluación estuvieron dentro de los rangos especificados por la NTP N°211.006 : 2006, lo cual nos indica que las acciones de control en las etapas de fermentación y destilación fueron las correctas y podemos hacer unos alcances comparativos respecto de un trabajo similar desarrollado por Hata B. y Palma J.C. (2004) pero con uva Italia del valle de Ocucaje, Ica.

Cuadro N° 02 Características químicas del pisco aromático Italia fermentado sin hollejos

Componentes volátiles y odoríferos (mg / 100 ml de AA)	Resultados Muestra	Requisitos NTP N°211.001 : 2006	
		Min	Max
➤ Ésteres como acetato de etilo	12,6	10,0	330,0
- Formiato de etilo (1)	0,0	--	--
- Acetato de etilo	12,6	10,0	280,0
- Acetato de Iso amilo (1)	0,0	--	--
➤ Furfural	0,5	--	5,0
➤ Aldehídos como Acetaldehído	10,7	3,0	50,0
➤ Alcoholes superiores totales	201,4	60,0	350,0
- Iso propanol (2)	0,0	--	--
- Propanol (2)	29,0	--	--
- Butanol (2)	1,5	--	--
- Iso butanol (2)	34,5	--	--
3 metil-1 butanol 2-metil-1-butanol (2)	136,4	--	--
➤ Acidez volátil (ac. acético)	0,4	--	200,0
➤ Alcohol metílico	34,2	4,0	150,0

Fuente: *Elaboración propia (2008)*.

Notas: (1) Es posible que no estén presentes, pero de estarlos,

la suma con el acetato de etilo no debe sobre pasar 330 mg / 100 ml.

(2) Deben estar presentes sin precisar exigencias de máximos y mínimos.

El tiempo de fermentación en Tacna fue de nueve días mientras que para la referencia duró ocho días; las densidades y grado alcohólicos de los dos vinos base tuvieron valores de 992 g/L y 11,1 % vol. el de Tacna y el de su similar iqueña 995 g/L y 11,5 % vol.

En Tacna, se evaluó la acidez total en términos de ácido tartárico y en el otro caso lo midieron como acidez volátil expresado en términos de ácido acético. Los valores son diferentes.

La operación de destilación fue similar en ambos ensayos : para el corte de “cabeza” se adoptó un valor de 1 % del volumen del vino base total; para el corte de “cuerpo” se tomaron como referencia en ambos casos la graduación resultante de la mezcla hidro alcohólica que en nuestra caso fue de 43,6 % vol. y en la referencia iqueña fue de 40,9 % vol.

En cuanto a los alcoholes superiores, la mayoría de ellos (propanol, butanol, isobutanol, isoteramilico) aparecen en los primeros minutos del destilado, o sea en la “cabeza”, salvo el isopropanol que tiene punto de ebullición más elevado y aparece en la fracción “cola” de la destilación.

Para el caso de los ésteres, dos de ellos acetato de etilo y acetato de isoamilo, destilan en un porcentaje importante en la fracción “cabeza”. En nuestra muestra el segundo éster no apareció. Un tercero, el formiato de etilo se va desprendiendo en la parte final de la fracción “cuerpo” y mayormente en la fracción “cola”; tampoco apareció en nuestro pisco

Respecto de los aldehídos, el acetaldehído se desprende totalmente al inicio de la fracción “cabeza”, mientras que el furfural recién aparece al final de la fracción “cuerpo” y levanta sustantivamente en la fracción “cola”. Los valores de la muestra fueron bastante bajos comparados con la NTP del pisco.

La acidez volátil, expresada en términos de ácido acético, en el pisco se refleja en forma creciente desde el inicio de la destilación de la fracción “cabeza” y sube significativamente en la parte final de la fracción “cuerpo” y parte de “cola” para luego descender. En la muestra analizada tuvo un valor despreciable.

El metanol, que aparece por degradación química enzimática de compuestos pectínicos provenientes de los hollejos y pulpa de la uva durante la fermentación, está influido por la temperatura de destilación y su presencia se muestra ascendente desde la fracción “cabeza”, aún más en el “cuerpo” y destila principalmente en la “cola”. Este es el motivo fundamental por lo que se recomienda que la maceración - fermentación de las uvas, especialmente aromáticas, se haga sin la presencia de orujos o con maceración en hollejos por no más de 18 a 24 horas;

## De la Evaluación Organoléptica y Estadística

Un panel semientrenado de cuatro jueces evaluaron cualidades tales como: aspecto, color, olor y sabor por preferencia hedónica.

Realizar la fermentación del mosto sin hollejos, así como controlar que la temperatura del mosto no excediera los 25,5°C, sumado al reposo y la separación de las borras antes de la destilación, influyeron en los resultados físico – químicos y organolépticos que se reflejan en el puntaje promedio dado por los jueces (8,187) a la muestra. El valor del compuesto alcohólico metanol es pequeño, comparado con los valores de NTP. Es un pisco límpido, brillante, incoloro, equilibrado en sus cualidades de olor y sabor, que recuerdan a la uva de origen y otras frutas; se considera como poco alcoholizado y libre de olores y sabores extraños. La comprobación de la muy buena calidad del producto se da a partir del cálculo de la desviación estándar de cada una de las cualidades organolépticas del pisco :

- a) Aspecto, color y sabor, con  $S = 0,4330$   
 b) Olor, con  $S = 0,707$

### Planilla Resumen de Fichas de Calificación

Cuadro N° 03 Evaluación organoléptica del pisco puro aromático Italia

CUALIDADES	JUEZ 1	JUEZ 2	JUEZ 3	JUEZ 4	PROM. de Cualidad $\bar{x}$
Aspecto	9	9	9	9	8,75
Color	8	8	9	8	8,25
Olor	8	7	8	9	8,00
Sabor	7	8	8	8	7,75
Promedio de la muestra					8,187

Fuente: *Elaboración propia (2008).*

## CONCLUSIONES

1. La uva (*Vitis vinifera L*) variedad Italia que se trabajó mostró una madurez un poco avanzada expresada en los 26,4 °Brix (sólidos solubles) y 14,6 °Be (azúcares) y una acidez total de 5,2 g/L en ácido tartárico, que se correspondieron con la cosecha y proceso tardíos : comienzos de mayo 2008. Se controló peso, Brix (SS), densidad, acidez total y pH.
2. El proceso fermentativo se inició con la siembra de levaduras nativas del pie de cuba y se desarrolló durante 9 días, en ausencia de hollejos y en condiciones ambientales de clima frío, Se controló temperatura, no mayor de 25,5°C para evitar pérdida de aromas. También se controlaron Brix, densidad, acidez, pH y remontajes dos veces a día .El vino base tuvo un rendimiento de 65,05 % y un grado alcohólico de 11,10 % vol. Se descubrió y dio reposo por 24 horas para decantar y separar borras.

3. La destilación de 5,4 L de vino base se ejecutó en alambique de cobre, con fuego directo alto y luego moderado. Se separaron las fracciones de “cabeza” (1 %), 54 ml con 64,10 % vol. de grado alcohólico. Fracción “cuerpo” (21,56 %), 1 100 ml con 43,60 % vol. Fracción “cola” (0,77%), 42 ml y 9,80 % vol. de grado alcohólico.

4. La evaluación química del destilado por cromatografía de gases demostró que el pisco tuvo todos sus valores conformes, según la NTP 211.001: 2006. Pisco Requisitos.

La evaluación organoléptica realizada por un panel de 4 jueces semientrenados que calificó utilizando una ficha de preferencia hedónica, otorgándole 8,187, equivalente a muy bueno, en una escala de 0 a 9 puntos.

El análisis estadístico por cálculo de la desviación estándar (S) sobre las calificaciones de los jueces muestra un valor de  $S = 0,433$  para las cualidades de aspecto, color, sabor y de  $S = 0,70$  para el olor, lo cual es satisfactorio.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALFÉREZ GARCÍA, Lourdes (2006). *Efectos de la Temperatura, Contenido de Orujos y Fosfato de Amonio en la Fermentación de Mosto para Obtención de Pisco Puro Aromático Italia (Vitis vinifera L)*. Tesis para optar el título de Ingeniero en Industrias Alimentarias. FAIA / UNJBG – Tacna, Perú.

CERRO RUIZ, Samuel (2007). *Efectos del proceso de elaboración en la caracterización físico-química y organoléptica de un pisco puro de uva Italia (Vitis vinifera L)*. PROIN, FAIA / UNJBG 2006 -Tacna, Perú.

HATTA SAKODA, B.(2004). *Influencia de la fermentación con orujos en los componentes volátiles del pisco de uva Italia (Vitis vinifera L. var. Italia)*. Tesis de Maestría. Escuela de Postgrado. Universidad Nacional Agraria La Molina. 2004. Lima.

HUAQUISACA QUISPE, Óscar F. (2005) *Estudio de la Influencia de la maceración y la temperatura en la obtención y caracterización del pisco puro aromático Italia (Vitis vinifera L. var. Italia)*. Tesis para optar el título de Ingeniero en Industrias Alimentarias. FAIA / UNJBG – Tacna, Perú.

INDECOPI - Norma Técnica Peruana 211.001 : 2006 - *Bebidas Alcohólicas. Pisco. Requisitos.*

PALMA J.C. y SCHULER RAUCH J. (2004). “Evaluación del efecto de tres sistemas de destilación en la calidad del pisco de uva quebranta en el Perú –III Congreso Nacional del Pisco.