

# ESTUDIO DE LA COMPOSICIÓN DEL PISCO DE DIFERENTES VARIEDADES DE UVAS PISQUERAS DESDE EL MOSTO HASTA EL PRODUCTO (PARTE I – EL MOSTO)

Thais Linares F.<sup>1</sup>, Alberto Garrido S.<sup>1</sup>, Luis Cárdenas L.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Nacional Mayor de San Marcos

<sup>2</sup>Universidad de San Martín de Porres

## RESUMEN

Se reproduce el proceso de preparación del pisco desde la elaboración del mosto hasta el producto final para siete de las ocho variedades de uva pisqueras. En esta primera parte se reporta la composición de los mostos obtenidos y de los mostos fermentados. El análisis se realiza por cromatografía de gases.

**Palabras Clave:** Mosto, Pisco, composición, uvas, cromatografía.

## ABSTRACT

It reproduces the process of preparing the pisco since the preparation of the grape juice to final product for seven of the eight varieties of grapes for Pisco. In this first part is reported the composition of the musts obtained and the fermented grape. The analysis is done by gas chromatography.

**Keywords:** Grape, pisco, composition, chromatography.

## I. INTRODUCCIÓN

Para la Norma Técnica Peruana, existen siete variedades de uva de las cuales puede obtenerse el Pisco. Estas son: Quebranta, Negra Corriente, Albilla, Italia, Torontel, Moscatel Rosado, Mollar y Uvina. Sin embargo, aún no se tienen estudios completos sobre las composiciones de los mostos, ni de la evolución a lo largo del proceso para la obtención del Pisco. Esto permitiría una comparación entre las diferentes variedades y una base para estudios y mejoras posteriores en el proceso de producción.

## II. OBJETIVOS

El objetivo general es la determinación de los componentes del Pisco y su evolución a través de todo el proceso de elaboración.

En esta primera parte, los objetivos específicos son:

1. Analizar por el método de cromatografía de gases los jugos de uva de Quebranta, Torontel, Uvina, Italia, Negra Corriente, Albilla, Moscatel y Mollar.
2. Analizar por el método de cromatografía de gases los mostos de uva fermentados.
3. Comparar los resultados obtenidos entre las muestras.

## III. PARTE EXPERIMENTAL

1. Se obtuvieron muestras de jugos de las 6 diferentes variedades de uvas, las que fueron fermentadas a temperatura ambiente en un biorreactor automatizado de capacidad de 70 litros, ubicado en el taller

de Ingeniería Industrial de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la USMP.

2. Se obtuvieron de un productor una muestra de mosto fermentado de uva Mollar, la que fue congelada para ser llevada luego a su análisis.
3. Se utilizó como mosto fermentado un vino elaborado con uva negra Mollar.
4. Se separaron muestras para analizar (16), las cuales fueron: Quebranta (2), Italia (2), Torontel (3), Albilla (2), Uvina (2), Moscatel (2), Negra Corriente (2), Mollar (1).

De las tres muestras de Torontel, una corresponde al mismo productor que donó el mosto fermentado de la Mollar.

Este análisis se realizó con la finalidad de comparar el jugo fermentado de Torontel con las muestras y verificar indirectamente la buena procedencia del jugo mollar donado por el buen productor.

5. Se llevaron entonces a analizar 16 muestras de jugos de uva fermentados o mostos fermentados. Los jugos obtenidos de las diferentes variedades de uva pisqueras fueron analizados por: Cromatografía de gases: usando el método USAQ-ME-16, azúcares reductores y acidez.

#### IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados para los mostos fermentados y sin fermentar se muestran a continuación:

**TABLA N.º 1: DATOS DE GRADO DE AZÚCAR EN MUESTRAS ANTES Y DESPUÉS DE LA FERMENTACIÓN**

UVA	GRADOS BRIX-INICIO	GRADOS BRIX FINAL
ITALIA	20	7
QUEBRANTA	25.8 - 29	9.8- 8.0
TORONTEL	27	9.0
ALBILLA	16.7	7.0
UVINA	29.1	11.5
MOSCATEL	19.6	8.0
NEGRA CORRIENTE	No se tuvo	5.0
MOLLAR	No se tuvo	6,5

**TABLA N.º 2: ANÁLISIS DE LOS MOSTOS SIN FERMENTAR**

ENSAYOS (mg/L)	I	Q	T	M	A	A	U
<b>Esteres</b>							
Acetato de etilo	14,00	42,83	207,64	145,00	2127,19	17,96	40,27
<b>Alcoholes Superiores</b>							
Isopropanol	2,62	2,37	x	x	2,53	2,28	1,82
Propanol	0,96	4,72	12,69	2,91	0,62	0,82	1,12
Butanol	0,40	2,55	2,45	3,72	6,26	3,09	0,76
Isobutanol	23,24	92,04	45,65	3,60	8,47	77,21	18,62
Isoamilico	47,88	104,50	53,51	40,9	17,18	46,67	134,88
<b>Metanol</b>	12,56	24,50	5,29	22,39	34,66	12,23	14,65
<b>Etanol</b>	5,94	1118,93	3079,80	4605,66	381,64	442,69	616,01

Como se puede observar, todas las muestras presentan diversos contenidos de productos de fermentación, con el etanol en mayor proporción, pero también con contenidos variables de metanol y otros alcoholes superiores. Esto nos da una idea de que los procesos de fermentación se dan incluso en los frutos aún enteros como se percibe a través de los sentidos en la fruta bastante madura.

Asimismo, si bien hay datos que aparentemente pueden ser contradictorios, el con-

tenido de acetato de etilo es mayor en las variedades aromáticas como son las uvas Torontel y Albilla (pero no en la moscatel) y menor en las demás uvas no aromáticas.

La diferencia en las cantidades de los diversos compuestos se atribuye con toda seguridad a los tiempos distintos entre la cosecha y la entrega y a los diferentes grados de maduración en planta, variables que no pueden ser controladas en este estudio. Los resultados de azúcares reductores y de porcentaje de acidez se muestran en la tabla siguiente:

**TABLA N.º 3: AZÚCARES REDUCTORES Y PORCENTAJE DE ACIDEZ EN LOS JUGOS SIN FERMENTAR**

	ITALIA	QUEBRANTA	TORONTEL	MOSCATEL	ALBILLA	UVINA
<b>Azúcares reductores</b>	5,94	9,40-9,76	6,55	5,68	5,64	7,2
<b>% acidez</b>	0,48	0,41-0,70	-	0,29-0,76	0,84	0,36

Según la literatura, los azúcares reductores son agentes monosacáridos que actúan como agentes oxidantes del vino. Por su alto nivel nutritivo constituye el alimento de las levaduras que producen la fermentación de la uva generando el mosto. Para completar el proceso, sin embargo, resulta vital que sean consumidos por completo permitiendo que las levaduras, ya sin alimento, se consuman entre sí.

La fermentación, que es el proceso por el cual el jugo de uva se convertirá en el mosto fermentado, es el proceso mediante el cual los azúcares reductores (glucosa y fructosa) se transforman en etanol y dióxido de carbono a la vez que generan una serie de compuestos secundarios que van a conferir unas determinadas propiedades organolépticas al pisco.

El alto contenido de azúcares reductores en la variedad quebranta y en la uvina explica de por sí, el sabor dulce superior en intensidad a las demás variedades y sobre todo el mayor rendimiento de pisco en estas variedades, que se presentan, aunque no con mucha diferencia, como las variedades más rentables por kilogramo de uva (no lo

hemos cuantificado por falta de muestras y uniformidad en el contenido de azúcar para obtener un promedio fiable).

En todos los jugos, el porcentaje de acidez es muy pequeño.

## V. MUESTRAS DE MOSTOS FERMENTADOS

Los mostos fueron obtenidos por la fermentación de los jugos de las diferentes variedades de uva pisqueras y por la compra de los mostos fermentados de las variedades que no se obtuvo en Lima. Todos ellos fueron analizados por Cromatografía de gases: usando el método USAQ-ME-16 y pH.

Como era de esperar, en todos los casos el componente mayoritario producto de la fermentación es el etanol (salvo en la primera muestra Italia; probablemente un análisis defectuoso, pero que hemos reportado aquí).

Como mencionamos anteriormente, el rendimiento a etanol es mucho mayor en las especies Quebranta y Uvina, las que eran las que contenían mayor contenido de azúcares reductores y menor en las de Italia y Albilla, las que contenían menos.

**Tabla N.º 4:** Medidas de pH de los mostos fermentados

Fermentados	ITAL	QUEB	TOR	MOSC	MOL	UVI	NEG
Ph-muestra 1	3,56	4,02	4,59	3,86	5,12	3,79	3,82
Ph-muestra 2	3,59	4,24		3,75		4,29	3,83

El metanol, componente no deseado en todas las bebidas alcohólicas, aparece en todas las muestras, a pesar de que se tuvo gran cuidado de eliminar pepas, orujo y escobajos cuando la fermentación se hizo en el bio-reactor y no en las tradicionales cubas de fermentación. Sin embargo, el contenido de metanol, tanto en el mosto fermentado como en el destilado final se encuentra debajo de los límites permisibles y no ocasionarían daño al organismo humano en esas concentraciones.

Según la literatura, los alcoholes superiores y los ésteres son derivados de la síntesis de los ácidos grasos a partir de la malonil-Coenzima A y entre estos tenemos al propanol, isobutanol, amílico e isoamílico, feniletanol, la acetoína, el 2,3-butanodiol y el diacetilo.

De todos los mencionados, el isobutanol y el alcohol isoamílico son los únicos que son comunes a todos dentro de los resultados de ésta técnica, ya que muchos otros compuestos son detectados en los piscos, pero por la espectroscopia de masas.

Todos los compuestos reportados ya se encontraban en menor proporción en los jugos no fermentados, aumentando en cantidad el etanol, metanol, el isobutanol y el isoamílico. Quizás estos compuestos sean provenientes compuestos primarios de la fermentación y los demás producirse en un proceso secundario o también productos de otras cepas

microbianas que se encuentran en menor cantidad a la *saccharomyce cerevisiae*.

El contenido de ésteres, expresado como acetato de etilo, es mayor en las muestras de uvas aromáticas como son el torontel, la albilla y la moscatel, superiores en dos, cuatro o hasta diez veces mayor que en las otras muestras.

Los pH finales de los mostos fermentados se muestran en la Tabla N.º 4.

Las muestras fueron colectadas antes de procederse a la destilación. Como se observa, no todas las muestras llegaron a pH iguales. Las fermentaciones se dieron por terminadas cuando los grados Brix ya no variaban y podía darse inicio a la fermentación acética.

Si embargo, se encuentra cierta similitud entre los valores de muestras diferentes de la misma variedad, como se puede observar con claridad en las muestras de Italia, Negra y Moscatel y en menor grado en la Uvina y la Quebranta.

## VI. REFERENCIAS

- [1] USAQ-ME-11. Determinación de Composición por GC-MS.
- [2] Norma Técnica Peruana. NTP. 211.001.