

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN - TACNA

Escuela de Posgrado

Maestría en Ciencia y Tecnología de Alimentos - Enología

**EVALUACIÓN DEL PERFIL SENSORIAL Y SU CORRELACIÓN CON LAS
CARACTERÍSTICAS FISICOQUÍMICAS EN FUNCIÓN AL TIEMPO
DE MADURACIÓN DEL PISCO ITALIA, ELABORADO EN LA
EMPRESA ANTONIO BIONDI E HIJOS S.A.C. - MOQUEGUA**

TESIS

PRESENTADA POR:

ING. CÉSAR AUGUSTO NAPA ALMEYDA

Para optar el Grado Académico de:

**MAESTRO EN CIENCIAS (*MAGISTER SCIENTIAE*) CON
MENCION EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS - ENOLOGÍA**

TACNA - PERÚ

2012

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN – TACNA

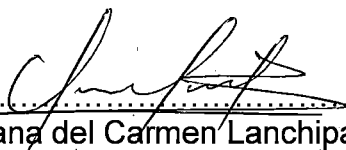
ESCUELA DE POSGRADO

MAESTRÍA EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS-
ENOLOGÍA

EVALUACIÓN DEL PERFIL SENSORIAL Y SU
CORRELACIÓN CON LAS CARACTERÍSTICAS
FISICOQUÍMICAS EN FUNCIÓN AL TIEMPO
DE MADURACIÓN DEL PISCO ITALIA,
ELABORADO EN LA EMPRESA
ANTONIO BIONDI E HIJOS
S.A.C.- MOQUEGUA

Tesis sustentada y aprobada el 21 de agosto del 2012; estando el jurado calificador integrado por:

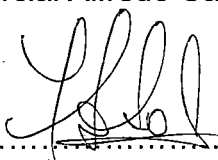
PRESIDENTE:


.....
Dra. Liliana del Carmen Lanchipa Bergamini

SECRETARIO:


.....
Msc. Marcial Alfredo Castillo Cohaila

MIEMBRO :


.....
MSc. Yolanda Esther Sosa Gutiérrez

ASESOR :


.....
Dr. Julio César Isique Calderón

DEDICATORIA:

- A mis padres Luis y Margarita
- A mis hermanos Luis, José, Martín y Gian Carlos

AGRADECIMIENTO:

Al Dr. Julio César Isique Calderón, Past Director ESPG-UNJB, docente de la UNJBG y asesor de la presente tesis.

Al Ing. César Biondi Cosio, Gerente general de la empresa Antonio Biondi e Hijos S.A.C.

Al Ing. Linley Vega Vega, Docente del Centro de Formación Agrícola Moquegua (CFAM), por el valioso apoyo durante la realización de la presente tesis.

Al Ing. Franz Espinoza Canahua, Docente del Centro de Formación Agrícola Moquegua (CFAM), por el valioso apoyo durante la realización de la presente tesis.

Al Sr. Livio Pastorino Wagner, Arturo Inga y Gladys Romani, integrantes de la Asociación de Catadores Independientes de Pisco.

Al Sr. Juan Antonio Aguilar, por su apoyo invaluable.

CONTENIDO

		página
	RESUMEN	
	INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
1.1	Descripción del problema	2
	1.1.1 Antecedente del problema	3
	1.1.2 Problemática de la investigación	5
1.2	Formulación del problema	6
1.3	Justificación de la investigación	7
1.4	Alcances y limitaciones	7
1.5	Objetivos de la investigación	8
	1.5.1 Objetivo general	8
	1.5.2 Objetivos específicos	8
1.6	Hipótesis	9
CAPÍTULO II	MARCO TEÓRICO	10
2.1	La Empresa	10
	2.1.1 Época de producción	12
	2.1.2 La comercialización	12
	2.1.3 El valle de Moquegua	14
2.2	La uva Italia o Moscatel de Alejandría	15

2.3	Generalidades del pisco	19
2.4	Componentes del pisco	20
2.5	El Desfangado	22
2.5.1	Los efectos del desfangado	23
2.5.2	Desfangado estático y adición de enzimas	25
2.5.3	Desfangado y clarificaciones	27
2.6	Principales componentes de un aguardiente y efecto en sus atributos sensoriales	27
2.6.1	Alcoholes	27
2.6.2	Ácidos orgánicos	29
2.6.3	Esteres	29
2.6.4	Aldehídos	30
2.6.5	Terpenos	30
2.7	Percepción sensorial de los aguardientes	31
2.7.1	La vista	31
2.7.2	El olfato	32
2.7.3	El gusto	36
2.8	Análisis estadístico	38
2.8.1	Análisis de componentes principales	38
2.8.2	Correlación de Pearson	40

CAPITULO III.	MARCO METODOLOGICO	41
3.1	Tipo y diseño de la investigación	41
3.2	Población y muestra	42
3.3	Operacionalización de variables	42
3.4	Técnicas e instrumentos para recolección de datos	43
3.4.1	Recepción	43
3.4.2	Lavado de la uva	44
3.4.3	Selección	45
3.4.4	Despalillado estrujado	46
3.4.5	Encubado	46
3.4.6	Maceración en frío	47
3.4.7	Descube	47
3.4.8	Prensado	47
3.4.9	Enfriado del mosto	48
3.4.10	Desfangado	48
3.4.11	Fermentación	49
3.4.12	Destilación	51
3.4.13	Guarda	53
3.4.14	Filtrado y envasado	54
3.5	Procesamiento y análisis de datos	56

CAPITULO IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	58
4.1	Análisis fisicoquímico	59
4.2	Análisis sensorial	63
	4.2.1 Perfil sensorial	64
	4.2.2 Análisis de correlaciones (Componentes principales)	70
	4.2.3 Prueba de preferencia	76
	4.2.4 Vendimia de mejores condiciones sensoriales	78
4.3	Correlación fisicoquímica sensorial	81
	4.3.1 En nariz	82
	4.3.2 En boca	83
	4.3.3 Ortonasal	84
	4.3.4 Retronasal	85
CONCLUSIONES		87
RECOMENDACIONES		89
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS		90
ANEXOS		94
	Anexo 1. Fichas de cata	95
	Anexo 2. Análisis de Componentes Principales; en nariz	97
	Anexo 2a Autovalores de los factores descriptivos en nariz	98

Anexo 2b	Pesos de los componentes de los factores descriptivos en nariz	99
Anexo 3.	Análisis de Componentes Principales: en boca	100
Anexo 3a	Autovalores de los factores descriptivos en boca	101
Anexo 3b	Pesos de los componentes de los factores descriptivos en boca	102
Anexo 4	Análisis de Componentes Principales en ortonasal	103
Anexo 4a	Autovalores de los factores descriptivos en ortonasal	104
Anexo 4b	Pesos de los componentes de los factores descriptivos en ortonasal	105
Anexo 5	Análisis de Componentes Principales en gusto (retronasal)	106
Anexo 5a	Autovalores de los factores descriptivos en retronasal	107
Anexo 5b	Pesos de los componentes de los factores descriptivos en retronasal	108
Anexo 6	Análisis de preferencia	109
Anexo 7	Determinación de descriptores para la elaboración de un perfil sensorial de piscos	110

quebranta e Italia" del 26 de junio al 18 de agosto del 2007 - UNALM

Anexo 8	Análisis de correlación de Pearson ($p < 0,05$); físicoquímica y sensorial	112
Anexo 8a	Atributos en nariz	112
Anexo 8b	Atributos en boca	113
Anexo 8c	Atributos en orthonasal	114
Anexo 8d	Atributos en retronasal	115
Anexo 9	Vocabulario de cata de piscos	116

ÍNDICE DE CUADROS

	página	
Cuadro 01	Resultados de los análisis fisicoquímicos de las muestras de pisco según año de cosecha	59
Cuadro 02	Análisis sensorial de preferencia	77
Cuadro 03	Variables de proceso de elaboración de pisco Italia según años de vendimia	79
Cuadro 04	Correlaciones significativas ($P < 0,05$) de Pearson entre las características fisicoquímicas y los atributos sensoriales del pisco Italia Biondi	82
Cuadro 05	Cartilla de evaluación descriptiva	95
Cuadro 06	Cartilla de evaluación afectiva	96
Cuadro 07	Autovalores de los principales componentes	98
Cuadro 08	Coordenadas de las variables respecto a los ejes	99
Cuadro 09	Autovalores de los principales componentes	101
Cuadro 10	Coordenadas de las variables respecto a los ejes	102
Cuadro 11	Autovalores de los principales componentes	104
Cuadro 12	Coordenadas de las variables respecto a los ejes	105
Cuadro 13	Autovalores de los principales componentes	107

Cuadro 14	Coordenadas de las variables respecto a los ejes	108
Cuadro 15	Análisis de varianza	109
Cuadro 16	Comparaciones Múltiples de Tukey al 95%: Vendimia	109

ÍNDICE DE FIGURAS

	página
Figura 01 Viñedos de propiedad de Antonio Biondi e Hijos	11
Figura 02 Embalado de botellas de pisco antes de salir a su comercialización	13
Figura 03 Desfangado y composición de los vinos	24
Figura 04 Vías olfatorias	32
Figura 05 Diseño de investigación para el estudio del pisco Italia de la empresa Antonio Biondi e Hijos S.A.C.	41
Figura 06 Lavado de la uva	44
Figura 07 Selección de la uva	45
Figura 08 Equipo de destilación	53
Figura 09 Flujograma de elaboración de pisco puro Italia	55
Figura 10 Perfil de los esteres de muestras de pisco según año de cosecha	60
Figura 11 Perfil de los alcoholes superiores de muestras de pisco según año de vendimia	61
Figura 12 Perfil de "otros congéneres" en muestras de pisco según año de vendimia	62
Figura 13 Cata de muestras de pisco Italia	64

Figura 14	Perfil sensorial de las características en nariz de muestras de pisco según año de vendimia	65
Figura 15	Perfil sensorial de las características en boca de muestras de pisco según año de vendimia	67
Figura 16	Perfil sensorial de las características en olfato (ortonasal) de muestras de pisco según año de vendimia	68
Figura 17	Perfil sensorial de las características en gusto (retronasal) de muestras de pisco según año de vendimia	70
Figura 18	Análisis de componentes principales de las características sensoriales en nariz, del pisco de uva Italia	71
Figura 19	Análisis de componentes principales de las características sensoriales en boca, del pisco de uva Italia	73
Figura 20	Análisis de componentes principales de las características sensoriales en olfato (ortonasal), del pisco de uva Italia	74

Figura 21	Análisis de componentes principales de las características sensoriales en gusto (retronasal), del pisco de uva Italia	76
Figura 22	Perfil sensorial de las muestras de pisco según año de vendimia	78
Figura 23	VARIABLES DE PROCESO EN LA ELABORACIÓN DE PISCO ITALIA	80

RESUMEN

Los perfiles fisicoquímicos del pisco Italia Biondi, muestran que la graduación alcohólica es estable, variables los demás congéneres y ausentes el furfural, formiato de etilo e iso-butanol. Los perfiles sensoriales muestran que en nariz destacan la fruta fresca, el cítrico, la hierba aromática, el alcohol, el almíbar, el floral y la hierba fresca. En boca se desdoblaron la fruta fresca, el dulce, la hierba fresca, el alcoholizado, el cítrico y ligeramente el amargo. En orthonasal destacan la fruta fresca, el floral y la hierba fresca, ligeramente la fruta seca, pasas, almíbar y cítrico, químico y menos intenso el empireumático. En el retrogusto se revelan el floral, el almíbar, las pasas, el dulce, el cítrico, la fruta fresca y fruta seca, también el amargo, astringente y el alcoholizado. El análisis de componentes principales muestra que: En nariz, la fruta fresca se asocia al químico y se opone al almíbar. En boca la percepción es a dulce, a hierba fresca y opuestos al amargo, empireumático, químico y a fruta fresca. En olfato: es perceptible la fruta fresca, el almíbar y la hierba fresca. En retronasal: destacan el cítrico y floral; el alcoholizado con astringente se oponen a la fruta seca, amargo y empireumático. Los piscos de las vendimias 2006, 2010 y 2011 son

las de mayor preferencia y el tiempo de guarda influyó en la aceptabilidad. El análisis de correlación fisicoquímico sensorial concluyó que: en nariz: los pares Fruta fresca - Acidez y Floral - Acetato etilo, resaltan la frescura e intensidad aromática. En boca: el descriptor de la manzana (acetato de isoamilo) se asocia al cítrico y dulce. En ortonasal: El acetato de etilo y extracto seco potencian la percepción de los atributos cítrico y hierba fresca. La acidez confunde la percepción a hierba fresca. En retronasal: Se identifica al acetato de etilo (descriptor aromático de la piña) asociado al dulce y almibarado, la hierba fresca es enmascarada por el extracto seco.

ABSTRACT

The Biondi Pisco Italia variety physicochemical profiles show that the alcoholic level is stable, the other conspecifics are unsettled as well as the absence of furfural, ethyl formiate and iso-butanol. The sensorial profiles show that fresh fruit, citrus, aromatic herb, alcohol, syrup, flowers and fresh grass can be felt at nose. Fresh fruit, sweetness, fresh grass, the fortified citrus and a slightly bitter can be unfolded on palate. At orthonasal we can notice the fresh fruit, fresh flowers and grass, slightly dried fruit, raisins, syrup and chemical citric, the empyreumatic appears less intense. On the aftertaste the syrup, raisins, sweetness, citrus, fresh fruit and dried fruit as well as the astringent and alcoholic bitter can be revealed. The analysis of the principal components shows that: At nose, fresh fruit is associated with chemical and it is opposite to the syrup. On palate the perception is sweet opposite to fresh grass, empyreumatic chemical bitter and fresh fruit. At Smell: fresh fruit is noticeable, syrup and fresh grass. At retronasal: citrus and floral smell highlights, the fortified alcohol with astringent is opposed to dried fruit, bitter and empyreumatic. Pisco of the vintages 2006, 2010 and 2011 were the most preferred, and the time of storage

influenced the acceptability. The physicochemical sensorial correlation analysis concludes: At nose: Fresh fruit pairs - acidity and floral - ethyl acetate, highlight the freshness and aromatic intensity. In the mouth: the descriptor of apple (isoamyl acetate) is associated with citrus and sweetness. At orthonasal: The ethyl acetate and dry extract enhance the perception of the citrus and fresh grass attributes. The perception of fresh grass gets confused by the acidity. At retronasal: The ethyl acetate (pineapple aromatic descriptor) can be identified and associated with the sweet and syrupy smell; the fresh herb is masked by the dry extract.

INTRODUCCIÓN

La producción de pisco en el Perú es una actividad dominada por la mediana industria, muchas veces artesanal. Esta cuida los antiguos procesos de elaboración, y la calidad a menudo, no responde a fines estrictamente comerciales sino a una especie de orgullo generacional. En el Perú, el nombre de Pisco se reserva para la bebida alcohólica perteneciente a una variedad de aguardiente de uvas. Se produce en el Perú desde fines del siglo XVI. (Huertas, 2004).

Es la bebida destilada típica del Perú, elaborada a partir del mosto fresco de uvas pisqueras recientemente fermentado, (NTP 211.001/2006), cuyo valor ha traspasado sus fronteras. Este producto llegó a tener un gran realce y prestigio en el transcurso de los siglos XVII, XVIII y XIX, no solamente en el territorio del Perú, sino también fuera de él, llegando a países de Europa y a Estados Unidos de América (California). Así lo atestiguan los registros de embarques realizados a través del puerto de Pisco hacia Europa y otras zonas de América desde el siglo XVII (Huertas, 2004).

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción del problema

La Norma Técnica 211.001 (INDECOPI, 2006), define al pisco como: El aguardiente obtenido exclusivamente por destilación de mostos frescos de “uva” recientemente fermentados, utilizando métodos que mantengan el principio tradicional de calidad establecido en las zonas de producción reconocidas.

Este destilado mantiene sus características sensoriales particulares derivadas de las impurezas naturales que se evaporan y condensan durante el proceso. La elaboración del pisco se lleva en gran parte por métodos tradicionales o artesanales.

El presente trabajo es una evaluación fisicoquímica del pisco puro aromático Italia de diferentes años de maduración y su impacto en las características sensoriales, en la empresa Antonio Biondi e Hijos S.A.C.

1.1.1 Antecedente del problema

En la tesis titulada "Evaluación fisicoquímica y organoléptica de los piscos representativos de Tacna", menciona que todas las muestras cumplen con un 70% de las especificaciones, siendo la acidez volátil y el alcohol metílico los componentes que exceden mayormente a los límites establecidos. El furfural se encuentra en escasa cantidad. El pisco tacneño se define como bueno y característico (Monasterio, 1996).

En la tesis titulada "Influencia de la fermentación con orujos en los componentes volátiles del pisco uva Italia (*Vitis vinífera L. var. Italia*)" menciona que la cantidad de ésteres es de 30,01 y 33,47 mg/100 ml AA para los destilados procedentes de los vinos base fermentados con presencia de hollejos y sin presencia de ellos, respectivamente. A su vez indica que la cantidad y tipo de ésteres depende de la materia prima, proceso para elaborar el vino (tipo de levadura, fermentación) y destilación (Hatta *et al*, 2004).

En el estudio: "Evaluación del contenido de esteres en el pisco Torontel y Quebranta" empleó variables como: grado de

madurez, contenido de orujos, contenido de fangos. Concluyo con un efecto positivo del porcentaje de fangos de fermentación para la variedad Quebranta y Torontel, el grado de madurez contribuyo negativamente en el contenido de ésteres ya que la uva tiene menor cantidad de ácidos cuando su grado de madurez es mayor. El porcentaje de orujos no tiene mayor significancia en la formación de ésteres de ambas variedades (Gallegos, 2003).

El Trabajo titulado “Características sensoriales y químicas del vino Chardonnay argentino vinculadas a la vendimia y región geográfica”, relaciono las características sensoriales y químicas del vino Chardonnay argentino y evaluó la diferenciación por región de origen y vendimia. Con un panel entrenado y a través del análisis descriptivo cuantitativo, estudiaron las características sensoriales de 27 vinos comerciales Chardonnay de las regiones de Luján de Cuyo, Maipú y Valle de Uco correspondientes a tres vendimias consecutivas (2001, 2002 y 2003). Las muestras no mostraron diferencias ni en su composición química básica ni en los atributos sensoriales respecto de la región de origen. El análisis de los atributos sensoriales permitió caracterizar las vendimias resultando más frutales (manzana, cítrico, banana, ananá) los vinos 2003 que

los vinos 2001 y 2002. La región de Valle de Uco presentó la menor variabilidad en las características sensoriales a lo largo de las vendimias estudiadas, por lo tanto habría una mayor uniformidad de las prácticas enológicas entre las bodegas de esta región (Goldner *et al*, 2005).

1.1.2 Problemática de la investigación

La utilización de herramientas estadísticas en el análisis de datos generados en experiencias de análisis fisicoquímico y sensorial del pisco, a menudo se limita a descripciones básicas, cuadros, figura y algunos parámetros univariados. Generalmente esta aproximación clásica provoca un aprovechamiento pobre de la información. El uso de herramientas multivariadas, vale decir, técnicas que manejan varias variables simultáneamente, es muy limitado en la práctica de la investigación científica en nuestro medio. Por lo tanto, la aplicación de herramientas como el análisis en componentes principales (ACP) y la correlación de Pearson en el campo del análisis del pisco Italia Biondi, aporta conocimientos sobre el perfil fisicoquímico y sensorial del pisco Italia y su asociación entre dichas variables.

1.2 Formulación del problema

Se plantean las siguientes preguntas:

Problema principal:

¿Cómo será el perfil sensorial y su la correlación con las características fisicoquímicas en función al tiempo de maduración del pisco Italia elaborado en la empresa Antonio Biondi e Hijos S.A.C. – Moquegua?

Problemas específicos:

- ¿Cuáles serán los perfiles de las características fisicoquímicas y los perfiles descriptivos sensoriales de los piscos de cada vendimia?
- ¿Cuál es el nivel de correlación entre los descriptores sensoriales?
- ¿Cuál será el nivel de preferencia entre los piscos de cada vendimia?
- ¿Como será el nivel de correlación entre los descriptores sensoriales y las características fisicoquímicas de los piscos de mayor preferencia?

1.3 Justificación e importancia

En general, en la región Moquegua existen pocos trabajos de investigación relacionados a la estandarización del perfil sensorial del pisco Italia y su correlación con las características fisicoquímicas, por lo que las conclusiones finales del presente proyecto permitirán establecer las características fisicoquímicas y sensoriales del pisco Italia elaborado en la empresa Antonio Biondi e Hijos a fin de estandarizar el producto y aportar en la mejora continua del pisco.

1.4 Alcances y limitaciones

El estudio corresponde a piscos de la uva variedad Italia de la región Moquegua producidas por la empresa Biondi SAC durante las vendimias de los años 2006 hasta el 2011. La tecnología aplicada para la elaboración de los piscos es propia, mas no así los análisis fisicoquímicos y cromatográficos. El costo necesario para ejecutar los análisis sensoriales con catadores entrenados y los análisis fisicoquímico-cromatográficos fue financiado con recursos propios del investigador. Siendo este la principal limitante para

desarrollar con mayor amplitud y facilidad el estudio. En cuanto al tiempo que conlleva su ejecución no hubo mayores contratiempos pues las muestras están disponibles en número suficiente, así como la información bibliográfica referida al pisco.

1.5 Objetivo de la investigación

1.5.1 Objetivo general

Evaluar el perfil sensorial y su correlación con las características fisicoquímicas en función al tiempo de maduración del pisco Italia elaborado en la empresa Antonio Biondi e Hijos S.A.C. – Moquegua.

1.5.2 Objetivos específicos

- Desarrollar los perfiles de las características fisicoquímicas de los piscos de cada vendimia y los perfiles descriptivos sensoriales de los piscos de cada vendimia.
- Determinar el nivel de correlación entre los descriptores sensoriales.

- Determinar el nivel de preferencia entre los piscos de cada vendimia.
- Determinar el nivel de correlación entre los descriptores sensoriales y las características fisicoquímicas de los piscos de mayor preferencia.

1.6 Hipótesis

Es factible la evaluación del perfil sensorial y su correlación con las características fisicoquímicas en función al tiempo de maduración del pisco Italia elaborado en la empresa Antonio Biondi e Hijos S.A.C. – Moquegua.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 La Empresa

La razón social de la empresa es Antonio Biondi e Hijos SAC. Es una empresa de tipo familiar dedicada al cultivo de la vid y la elaboración de pisco y otros productos desde hace ya más de 40 años. Inicio sus actividades en el año 1965, siendo fundador don Antonio Biondi Bernales. Podría decirse que ese año es en realidad la refundación de la bodega, porque esta nueva etapa se inicia asentándose sobre los restos de una antigua bodega de la época de la colonia española, encontrándose originalmente lagares, canaletas y tinajones del año 1759, los cuales aún se conservan.

La empresa tiene sus propios viñedos que están ubicados en la parte media del valle, conocida como el sector "Omo", donde también está la bodega, a más o menos 1150 m.s.n.m, y la mayor extensión de viñedos en la parte final del valle, "La Rinconada", donde la altitud se inicia en algo menos de 1000 m.s.n.m.

En la actualidad cuenta con 35 hectáreas de viñedos en producción. Cultivándose principalmente uvas variedad Italia, Quebranta y Negra Criolla, y en menor extensión también variedades como Torontel, Moscatel y Albilla.



Fuente: <http://elblogdepierre.blogspot.com/2008/04/visita-piscos-biondi.html>

Figura 01. Viñedos de propiedad de Antonio Biondi e Hijos

La bodega cuenta con áreas destinadas a la recepción de la uva, fermentación, destilación, reposo, embotellado y despacho; equipados con maquinaria moderna, que permite mantener eficiencia y calidad. Además de áreas acondicionadas para atención a visitantes y para futura expansión.

2.1.1 Época de vendimia

La cosecha es una vez al año. La bodega inicia su ciclo anual de trabajo a la par con el inicio de la vendimia en el mes de marzo, cuando la uva ha logrado el grado de dulce necesario, y se prolonga hasta el mes de junio para terminar el proceso de elaboración. Posteriormente en los meses siguientes se lleva a cabo el proceso de reposo del pisco elaborado, y se realizan el embotellado y envío a los mercados de consumo. Paralelamente se hacen trabajos de mantenimiento a la maquinaria e instalaciones.

2.1.2 La comercialización

La producción anual alcanza aproximadamente 50 mil litros de pisco, dependiendo de la cosecha. Produce piscos “puros”, es decir de una sola variedad de uva, piscos “acholados”: mezcla de 2 ó más variedades y “mosto verdes”: resultado de la destilación de mostos con fermentación interrumpida. Los piscos “puros” se dividen en aromáticos: Italia, Torontel, Moscatel y Albilla, y no aromáticos: Quebranta y Negra Criolla. La producción actual se comercializa principalmente en el mercado nacional, especialmente

en Lima. Se encuentra en supermercados, licorerías, tiendas especializadas, bares, restaurantes y hoteles. Además ya se exporta a pequeña escala.



Fuente: <http://moqueuanosenelmundo.ning.com/profiles/blogs/los-piscos-biondi-consiguen-medallas-de-oro-en-concurso-internaci>

Figura 02. Embalado de botellas de pisco antes de la comercialización

El objetivo de la empresa es consolidarse en el mercado nacional y lograr exportaciones sostenidas. Se han proyectado nuevas áreas de cultivo con vid. La bodega actualmente trabaja por debajo de su capacidad instalada y bien podría absorber la producción de otros viticultores del valle.”

2.1.3 El valle de Moquegua

El valle de Moquegua, con una altitud promedio a 1200 m.s.n.m., es de clima muy especial para el cultivo de la vid, pues es seco, sano, muy soleado, cielo muy limpio, con temperaturas moderadas y frío invernal suficiente para permitir el “agoste” de las viñas, favoreciendo que la vid pierda todo su follaje y entre en estado de latencia, del que sale en primavera con los primeros riegos y después de la poda. El valle de Moquegua mantiene una tradición vitivinícola de más de 4 siglos. Factores adversos provocaron la debacle de la floreciente economía del valle, basada en el cultivo de la vid y producción de vinos y aguardientes de mucho renombre y cotización hasta fines del siglo XIX. Se comenta que fueron 3 las causas principales de esta debacle: el terremoto de 1868 que destruyó casi toda la ciudad, y que se ha repetido con igual o mayor fuerza el 23 de junio de 2001; la guerra del Pacífico, durante la cual fueron saqueadas las bodegas y la filoxera, un insecto que ataca a la vid hasta matarla, que se introdujo de Europa al Perú precisamente por Moquegua. En los últimos años se está reconstituyendo el viñedo utilizando plantas resistentes a la filoxera.

2.2 La uva Italia o Moscatel de Alejandría

La uva Italia siempre fue un eje importante para la industria pisquera no solo por su alto rendimiento en el campo, también por la calidad de sus piscos. Por ello los productores pisqueros están revalorando esta cepa dándole mayor énfasis en rescatar algunas de sus variedades que por poco se pierden en el tiempo, como la Italia negra, blanca y la rosada. Sumergidos en lo más profundo de las húmedas bodegas del navío que traía las primeras vides al Perú, se encontraba soñolientos los primeros sarmientos de la uva Italia (Santa Cruz, 2011).

El marqués Francisco de Carabantes, en 1553 trajo esta cepa desde las lejanas Islas Canarias, que por aquellos años en las Islas Canarias las plantaciones de esta cepa se encontraban en su máximo apogeo, obteniendo vinos dulces, azucarados y los Jesuitas no dudaron en solicitar desde el Perú sarmientos de esta vid para desarrollar el vino que estaban acostumbrados a libar en rituales y celebraciones. La reprodujeron en Ica tras algunas pruebas fallidas en el norte del Perú, para luego expandirse por regiones como Cañete, Arequipa y Moquegua (Santa Cruz, 2011).

De uva italiana se tiene el nombre, pues su origen se ubica en el norte del África, el lugar exacto no se conoce, pero según la historia, los egipcios fueron los primeros en cultivarla y vinificarla, dándosele así el nombre de Moscatel de Alejandría. Afirmase también que en Alejandría (Egipto) se cultivaba con devoción divina esta cepa desde la época de Cleopatra. Pero, esta verdosa fruta no llegó sola al Perú, la acompañaron también sarmientos de Torontel y Negra Criolla. "El cronista Garcilaso de la Vega cuenta ya en 1609 que en Ica se hacía vino con uva Italia (Garcilaso llegó al Perú en 1565), es decir, que años antes ya se cultivaba esta uva. Además, es la primera uva que llegó con apodo, porque su nombre es Moscatel de Alejandría, pero en los registros peruanos la llaman Italia desde su llegada. Los escritores españoles que visitaron el Perú en esos tiempos como Bernabé Cobo, José de Acosta y Antonio Vásquez, también afirman lo mismo", sostiene el historiador pisquero Lorenzo Huertas (Santa Cruz, 2011).

Está considerada una "vid antigua", y los expertos en vino creen que es una de las más antiguas que quedan sin modificar genéticamente y que aún persisten. La uva se originó en el Norte de África, y el nombre probablemente deriva de su asociación con

los antiguos egipcios que usaron la uva para hacer vino. Mientras hoy es cultivada principalmente como uva de mesa y para producción de pasas, es aún una importante en la industria del vino australiana y sudafricana. También se cultiva muy intensamente en la isla de Samos, en la región del Egeo del noreste de Grecia, y se dice que Cleopatra bebió vino moscatel procedente de allí. Se cree también que rivaliza con la francesa Beaume de Venise en su forma más refinada. Otros países que la cultivan son: Italia, Chile, Bolivia, Portugal, Chipre, y Francia (Robinson, 1986).

¿Y por qué el nombre de Italia?, se preguntarán, pues una de las teorías las tiene el biólogo molecular Diego Pignataro, quién hace poco realizó un estudio ampelográfico sobre las uvas pisqueras para la Universidad Cayetano Heredia. “Este nombre es un sinónimo erróneo de la variedad Moscato de Alejandría. Esto ha sido probado tanto por estudios ampelográficos como por recientes estudios genéticos realizados en las instalaciones del INRA (Instituto Nacional de Investigación Agronómica en Francia”), en la ciudad de Montpellier y en la Unidad de Genómica de la Universidad Peruana Cayetano Heredia (Santa Cruz, 2011).

Esto constituiría una homonimia problemática entre la verdadera variedad Italia B, que corresponde a la Pirovano 65, cepa italiana altamente cultivada y comercializada en el mundo, sobretodo en Europa. La denominación Italia se estableció en el Perú como un significado referencial de Moscato”, relata Pignataro, quién se encuentra realizando pasantías en Francia. Y añade: Sin embargo el problema se presentaría posteriormente con las otras variedades moscatel, por ejemplo la Italia rosada, que no tienen relación alguna con la Moscato de Alejandría, ni con la Pirovano65. Gracias a la visita del experto ampelógrafo e investigador del INRA, Thierry Lacombe al Perú, se constata que morfológicamente, las cepas correspondientes al Moscato de Alejandría, que fueron observadas y colectadas por diferentes viñedos en Ica, presentaban características atípicas respecto a las reportadas en Europa para esta variedad, lo que conllevó a profundizar en los análisis a nivel de ADN e identificar estas diferencias a nivel molecular. A su vez, el trabajo se enfocó también en determinar como el clima y ubicación geográfica contribuyeron con una variación clonal dentro de una misma variedad, sentenció Pignataro (Santa Cruz, 2011).

2.3 Generalidades del pisco

La elaboración del pisco, sigue los siguientes pasos fundamentales (Perea, 1999):

- Elaboración del mosto fermentado
- Destilación
- Reposo y embotellado

El pisco del Perú se elabora a partir del jugo puro de uva y es totalmente distinto a los aguardientes de uva hechos en otros lugares del mundo. Reafirma que: "Perú es el único productor que usa el jugo y mosto, ya que todos los demás sus vinos, volviendo a hidratar, fermentar y destilar la materia residual (hollejo, orujo). La grappa italiana, el orujo español o el tzipouro griego, son hechos con hollejo. Aquí radica el carácter del pisco del Perú: Su estructura aromática y su complejidad en la boca. Características que lo diferencian de los demás aguardientes de uva del mundo".

Por Ley N° 26426 del 8 de Agosto de 1995, el Pisco ha sido declarado "Denominación de origen" y patrimonio nacional (Schuler, 2001).

Por otro lado, INDECOPI (2006), refiere que el pisco es definido como el "aguardiente obtenido exclusivamente por destilación de mostos frescos de uvas pisqueras (Quebranta, Negra Criolla, Mollar, Italia, Moscatel, Albilla, Torontel y Uvina) recientemente fermentados, utilizando métodos que mantengan el principio tradicional de calidad establecido en las zonas de producción reconocidas". Dicha norma establece igualmente que el grado alcohólico volumétrico del pisco puede variar entre los 38 y 48 grados. Por otro lado, dependiendo de las uvas utilizadas en su elaboración y al proceso de destilación, reconocidos por la Norma Técnica Peruana, existen cuatro variedades de pisco del Perú: Pisco puro aromático, Pisco puro no aromático, Pisco Mosto Verde, y Pisco Acholado.

2.4 Componentes del pisco

La calidad aromática del pisco está dada por la concentración de los compuestos minoritarios o aromas presentes. Estos compuestos son ésteres, terpenos, alcoholes, fenoles y ácidos grasos, los que se encuentran en muy bajas concentraciones (mg/l). (Valenzuela, 2002).

Tantos los aromas como los compuestos que los producen, pueden agruparse en aromas positivos o negativos. Son considerados positivos los ésteres (aromas frutales), terpenos (aromas florales), 2 fenil etanol (aromas a rosas). Mientras que son considerados negativos los ácidos grasos (aromas rancios), alcoholes superiores (aromas fenólicos) y aldehídos (olor picante) (Valenzuela, 2002).

Son productos de la combinación de los alcoholes superiores y de diversos ácidos contenidos en los destilados. Los ésteres etílicos de los ácidos acéticos, propiónico, butírico, láctico, succínico, málico, tartárico y cítrico están presentes en los vinos, pero no participan en su bouquet. En cambio, los ésteres neutros de los monoácidos grasos más elevados, esterificados por el alcohol etílico o determinados alcoholes superiores pasan al aguardiente y le confieren un olor agradable (Mariller, 1951).

Los ésteres se forman en el curso de la fermentación, en el interior de la célula de levadura. Cada raza de levadura tiene la propiedad de formarlos en mayor o menor cantidad. Algunos de los ésteres del aguardiente provienen de la uva, siendo parte

integrante de esencias específicas del cepaje. Uvas muy maduras dan aguardientes pobres en ésteres (Hatta *et al.* 2004).

Según investigaciones los esterres muestran una tendencia a disminuir con altas temperaturas de fermentación. Por otra parte, la duración de la maceración afecta a los componentes volátiles. Algunos estudiosos del tema sostienen que el parámetro base para establecer los “puntos de corte” es el tiempo, otros que debe ser el volumen de destilado recibido, algunos señalan que tal separación debe ser en función del grado alcohólico del destilado y hay quienes sugieren el uso de criterios sensoriales. Pero en cada uno de los casos, las propuestas están basadas sólo en la tradición, faltando establecer una relación clara entre los criterios propuestos y la variación de la composición del destilado (Gallegos, 2003).

2.5 El desfangado

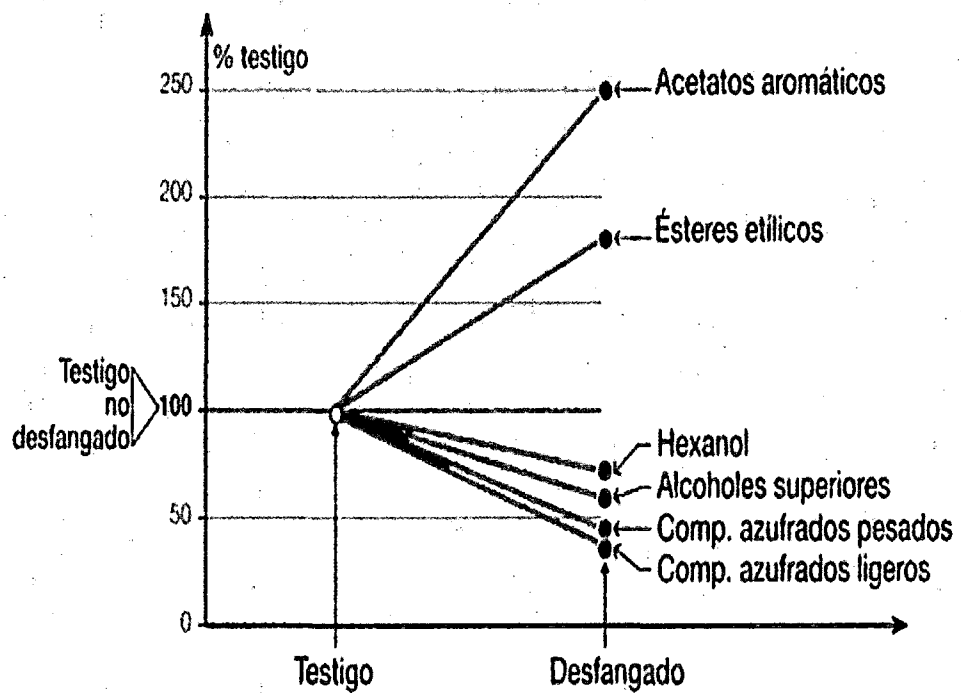
Los mostos obtenidos, desde la viña al encubado, están cargados de burbas o fangos formados por restos sólidos de pulpa, raspones, de semillas, partículas de tierra, levaduras, bacterias y coloides más o menos floculados (Blouin y Peynaud, 2004).

2.5.1. Los efectos del desfangado

La eliminación de los fangos o burbas tiene numerosos efectos a investigar o reducir.

- La eliminación de una parte de las levaduras (menos de 100 000 levaduras/ml después de un buen desfangado) retarda el comienzo de la fermentación por parte de las levaduras presentes en los racimos: la adición de levaduras es necesaria en la práctica y también es más eficaz, sin la participación de levaduras indígenas.
- La eliminación de restos de hollejos reduce la fermentabilidad de los mostos privándolos de los ácidos grasos de la pruina, fuente de supervivencia necesaria al final de la fermentación. Esta eliminación explicaría a veces las reducciones de aromas varietales y de gustos a “podrido”- situados en los hollejos en los casos de desfangados severos.
- Las burbas eliminan una fracción a veces importante de residuos de pesticidas que están presentes en los hollejos.
- Los mostos desfangados dan lugar a vinos menos ricos en alcoholes superiores de olores bastos y en compuestos de 6 carbonos, de olores herbáceos pero más ricos en esteres etílicos de ácidos grasos de olores agradables (figura 03).

- Los mostos desfangados dan lugar a vinos más pobres en compuestos azufrados, en compuestos desagradables (reducido, col, ajo...), bastos (sobre todo el metionol) y ligeros (sobre todo el metanetiol) formados por las levaduras (figura 03).
- La separación de los restos terrosos reduce en gran parte los contenidos en hierro y calcio de los vinos.



Fuente: Blouin y Peynaud (2004)

Figura 03. Desfangado y composición de los vinos

2.5.2 Desfangado estático y adición de enzimas

La puesta en el tanque del mosto permite la separación de las partículas en suspensión, por gravedad natural. Se obtienen los mejores resultados con las siguientes reglas:

- Sulfitar correctamente para evitar todo comienzo de fermentación.
- Utilizar tanques de desfangado tan bajos como sea posible.
- Evitar las variaciones de temperatura que provocan corrientes de convección.
- El frío retarda el desarrollo de las levaduras pero también frena la acción clarificante de las enzimas propias de la uva o añadidas.

Para completar la acción de las enzimas, se dispone, desde 1960 aproximadamente, de preparaciones enzimáticas comerciales. Reduciendo el tamaño de las moléculas pécticas, estos preparados mejoran la extracción de los mostos por tanto del escurrido y del prensado y, disminuyendo la viscosidad del mosto, facilitan la sedimentación de las partículas del fango. El desfangado es más rápido y más intenso, a veces demasiado, salvo en presencia de los glucanos producidos por las podredumbres que no pueden ser eliminados por las glucanasas. Estos productos se

emplean preferentemente sobre vino, en ausencia de bentonita que fijaría la enzima, tras un ensayo previo destinado a fijar su dosis óptima (Blouin y Peynaud, 2004).

Utilizados en la vendimia, facilitan el prensado (rapidez, rendimiento en mosto), pero hay riesgo también de aumentar los defectos debido a uvas podridas. Facilitan las clarificaciones y filtraciones posteriores. Los productos comerciales actuales son muy eficaces con una dosis muy variable de 0,5 a 3 ó 5 g/hl aproximadamente según las marcas y los mostos. A falta de ensayos sistemáticos de dosis, conviene establecer la dosis mínima suficiente observando los resultados para cada situación, cada cuba y siguiendo las indicaciones de los proveedores. Conviene emplear enzimas purificadas- (llamadas FCE) que no liberan fenoles volátiles (vinil-4-fenol) de olores desagradables. Ciertas especialidades comerciales complejas permiten reforzar los aromas varietales por medio de la liberación de terpenos ligados a las cepas que los contienen (Moscatel).

2.5.3 Desfangado y clarificaciones

Se puede acelerar o acentuar el desfangado mediante clarificación con caseína, con bentonita, con gelatina, con PVPP o gel de sílice solo o combinado. La eficacia óptima requiere ensayos previos con o sin adición de enzimas para evitar el empleo de aditivos superfinos o negativos. Estos clarificantes están reservados para mostos muy cargados, demasiado ricos en taninos.: empobrecen los mostos de buena calidad. Los complejos del tipo tanino-gelatina añadido, a veces aconsejado, parecen paradójicos y sólo pueden referirse a situaciones excepcionales, muy raras (Blouin y Peynaud, 2004).

2.6 Principales componentes de un aguardiente y efecto en sus atributos sensoriales

2.6.1 Alcoholes

Químicamente son compuestos ternarios formados por átomos de carbono, hidrógeno y oxígeno. Algunos son muy perfumados y todos tienen poder narcótico y/o euforizante sobre el organismo humano (Aguardientes, 2011).

Entre los presentes en un destilado, los más importantes son:

- alcohol etílico: constituyente fundamental, que hasta hace poco se utilizaba como parámetro para determinar la calidad del destilado. Es un líquido incoloro, de olor agradable y de sabor ardiente. Se mezcla con el agua en cualquier proporción y es un buen solvente para muchas sustancias colorantes y aromatizantes.
- alcohol metílico: es quizás el componente más temido por los destiladores. Este alcohol aumenta cuando las condiciones de conservación de los orujos no son las adecuadas o cuando el periodo de conservación es muy prolongado.
- alcoholes superiores: son los que tienen más de dos átomos de carbono. Tienen sobre el organismo un efecto narcótico muy superior al del alcohol etílico. En el destilado en proporciones muy bajas su efecto fisiológicamente es modesto. Se forman algunos durante la fermentación alcohólica y otros como el 2-butanol se forman durante la conservación o ensilado, por lo que es un elemento que distingue los aguardientes de los vinos.

2.6.2 Ácidos orgánicos

Son compuestos carbono, oxígeno e hidrógeno; pero unidos de tal forma que en solución acuosa, liberan iones de hidrógeno, que se perciben por las papilas situadas en los bordes de la lengua, como una sensación ácida. Su presencia en cantidades modestas favorece, tanto el gusto como el perfume de los aguardientes. El de mayor presencia es el ácido acético, aunque también están presentes el fórmico, butírico, láctico, propiónico, isovaleriánico, caprónico y pelargónico (Aguardientes, 2011).

2.6.3 Ésteres

Son el resultado de la combinación de alcoholes y ácidos orgánicos, muy abundantes en los destilados y favorecen extraordinarias sensaciones olfativas, tanto positivas como negativas. El mayoritario es el acetato de etilo, que no favorece sensaciones exaltantes, pero que es útil porque inhibe la percepción de los aldehídos insaturados y exalta la percepción de algunos olores afrutados (Aguardientes, 2011).

2.6.4 Aldehídos

Tienen los mismos elementos que alcoholes y ácidos grasos, pero de estructura inestable, sensorialmente se perciben a muy bajas concentraciones. Se dividen en saturados e insaturados. Los primeros dan lugar a sensaciones herbáceas y los segundos dan sensaciones florales y también son responsables de sensaciones a rancio o sudor. El más presente en el aguardiente es el acetaldehído, seguido del butírico, acetal y furfural. El furfural se forma con el recalentamiento de los orujos, y a nivel sensorialmente produce olor a quemado (Aguardientes, 2011).

2.6.5 Terpenos

Son caprichosas combinaciones de átomos de carbono e hidrógeno unidos en largas cadenas de las más variadas formas. Sensorialmente son responsables de una poderosa serie de perfumes, y son distintivos de destilados obtenidos de variedades de vid con frutos aromáticos (Aguardientes, 2011).

2.7 Percepción sensorial de los aguardientes

2.7.1 La vista

El examen visual asume un papel notable por cuanto el consumidor y el catador le dedican una primera mirada. Se valora la transparencia y el color, determinando este último la tonalidad y la intensidad. También la fluidez, no condicionada por la presencia de glicerina, sino por la riqueza alcohólica, aunque no tiene un gran peso. (Casai, 2010).

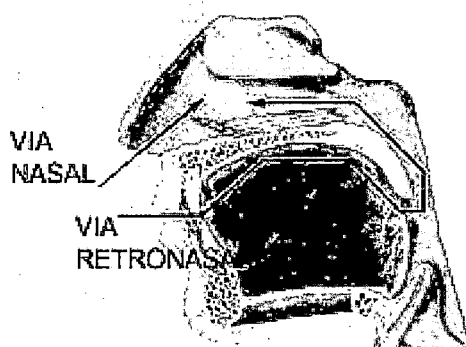
a) La transparencia: El aguardiente debe ser perfectamente transparente. En el vocabulario de la degustación se usan los términos brillante, cristalino, muy limpio. Cuando esta virtud disminuye por la presencia de partículas, los adjetivos usados en escala descendente son: limpio, claro, velado, opalescente, lechoso, turbio.

b) El color: tonalidad e intensidad: El aguardiente vendrá definido como incoloro o blanco, aunque este último término es impropio. Todos los aguardientes nacen incoloros y es el hombre quien los viste de distintos colores.

2.7.2 El olfato

Es el sentido más importante para enjuiciar un aguardiente. La fuerte concentración de alcohol etílico hace más volátiles ciertas sustancias y permite al olfato trabajar con sensaciones amplificadas, en las bebidas fermentadas y en combinación con otras sustancias punzantes, el alcohol etílico provoca una fuerte agresión sobre los sensores olfativos (Casai, 2010).

a) **Análisis olfativo y retrogusto:** El examen olfativo comprende dos fases distintas de igual importancia. En la primera las sustancias olorosas llegan a la mucosa olfativa por vía nasal directa. La segunda se produce cuando se degusta el aguardiente, o sea, por vía retronasal (ver figura 04).



Fuente: <http://urbinavinos.blogspot.com/2010/12/fase-gustativa-de-la-cata-de-vinos.html>

Figura 04. Vías olfatorias

El alcohol por vía retronasal es menos molesto y permite evidenciar la armonía y la amplitud del bouquet de un aguardiente.

Se distingues tres tipos de aromas, a saber:

- **Primarios:** Procedentes de la variedad de uva. Variedades de uvas aromáticas darán lugar a aguardientes aromáticos.
- **Secundarios:** Procedentes de la fermentación de los azúcares en alcohol por acción de las levaduras. También se incluyen algunas sustancias que se forman durante la destilación. Los aguardientes jóvenes que no proceden de variedades de fruto aromático son aguardientes con aromas secundarios principalmente.
- **Terciarios:** Son los formados durante la creación de nuevos compuestos (ésteres) y predominan las sustancias olorosas aportadas por el vegetal (raspón) o vegetales sobre las propias del aguardiente.

b) Defectos y virtudes del aguardiente: El aroma del aguardiente puede describirse haciendo referencia a sensaciones percibidas durante la vida cotidiana producidas por sujetos con un olor definido: frutas, disolventes, humo, jabón, etc., o en situaciones particulares: el monte, el aire

después de un temporal, etc. Es necesario reconocer en primer lugar los defectos y después las sensaciones de buena calidad (Casai, 2010).

i) Defectos

- **Mohos:** Provenientes de aguardientes en los que se han desarrollado hongos, o de instalaciones en mal estado higiénico.
- **Ácido:** Es cuando en los aguardientes se han desarrollado bacterias acidificantes o una mala destilación con una equivocada separación de cabezas. Entre las sustancias que provocan este defecto se encuentran el acetato de etilo y el acetaldehído.
- **Huevos podridos:** Cuando en la fermentación de aguardientes se producen ácido sulfhídrico y mercaptanos.
- **Humo y quemado:** Anomalía frecuente en aparatos discontinuos de fuego directo que producen un sobrecalentamiento de los destilados con formación de furfurool.
- **Caprico:** cuando los azúcares de los aguardientes sufren fermentaciones con formación de ácido butírico y butirato de etilo.

- Cera, sebo, sudor: debidos a mala conservación de los aguardientes y a la destilación mal realizada.

ii) Virtudes

- Hierba: sensación debida al aldehído acético y al acetal. Se forman durante la conservación de los aguardientes.
- Manzana, plátano, fresa: agradables olores afrutados aportados por ésteres acéticos: propionato, butirato y caprionato de etilo.
- Frutas exóticas: olor debido a la presencia de los ésteres etílicos de los ácidos caprónico, caprílico y cáprico.
- Avellana: olor a cuya composición contribuye el hexanol.
- Jacinto: debido a la presencia de fenilacetaldeido.
- Rosa: debido a la presencia de acetato de feniletilo.

c) **Parámetros de valoración del aroma:** En el aguardiente se valoran sensaciones percibidas por vía nasal directa y elementos que llegan por vía retronasal. El aroma se valora según los siguientes parámetros:

- Intensidad: Valoración de la cantidad de aroma sin importar su calidad.

- Finura: Parámetro que exige juicio sobre la calidad de las sensaciones.
- Franqueza: Parámetro que juzga el grado de limpieza de las sensaciones percibidas.
- Fragancia: Parámetro utilizado para valorar la complejidad, la armonía y lo completo del bouquet. En la valoración de la fragancia no se consideran sensaciones negativas.
- Persistencia: es otro parámetro cuantitativo; indica el tiempo de percepción de sensaciones olfativas debidas al aguardiente después de su degustación.

2.7.3 El gusto

El sentido del gusto percibe cuatro sabores: dulce, amargo, ácido y salado. La lengua, verdadero detector de los sabores, está dotada también de sensibilidad táctil. El gusto no es tan importante para el aguardiente como para otras bebidas como el vino. Con una graduación alcohólica comprendida entre 37,5 y 50 % vol., en un sorbo de aguardiente no hay, de inmediato, ningún placer. El alcohol provoca una sensación dolorosa (un latigazo), tiende a deshidratar la mucosa secando la boca. Solo después del choque

inicial comienzan a percibirse sensaciones de calor y los verdaderos sabores presentes en el aguardiente (Casai, 2010).

En la práctica las sensaciones se reducen a dos: dulce y amargo, estando ausente el salado. El ácido no es percibido como tal por estar enmascarado por la agresividad alcohólica con la que actúa sinérgicamente.

- El dulce: se percibe en la parte anterior de la lengua y es debido al alcohol. En los aguardientes envejecidos también a los azúcares que se forman por la escisión de la lignina.
- El amargo: se percibe en el fondo de la lengua y puede ser producido por algunos ácidos como el propiónico y butírico, por el cobre cedido por los alambiques y en los aguardientes envejecido, por los polifenoles extraídos de la madera.
- El ácido: el aguardiente contiene numerosos ácidos orgánicos y, durante el envejecimiento éstos aumentan. A pesar de su presencia es difícil advertir en la parte externa del borde de la lengua el sabor ácido. Aunque no se perciba claramente, este sabor participa en la estructura gustativa del aguardiente y, por tanto en el equilibrio.

- El salado: el destilado al salir del aparato de destilación no tiene ningún elemento de gusto salado. De aparecer un gusto salado (por la utilización de agua desmineralizada con sales) éste no debe considerarse como elemento positivo, teniendo en cuenta que además refuerza el gusto amargo, produciendo desequilibrio.
- La armonía: es la mayor expresión de calidad de un aguardiente desde el punto de vista gustativo.

La cumbre la representa un aguardiente que invada la cavidad bucal sin violencia alguna y se expresa en una agradable sensación de calor para terminar después en una sucesión de aromas.

2.8 Análisis estadístico

2.8.1 Análisis de componentes principales

En estadística, el análisis de componentes principales (ACP) (en inglés, Principal Component Análisis, PCA) es una técnica utilizada para reducir la dimensionalidad de un conjunto de datos.

Técnicamente, el ACP busca la proyección según la cual los datos queden mejor representados en términos de mínimos cuadrados. En términos menos formales, puede usarse para determinar el número de factores subyacentes explicativos tras un conjunto de datos, que expliquen la variabilidad de ellos (Goldner, *et al.* 2005).

El ACP construye una transformación lineal que escoge un nuevo sistema de coordenadas para el conjunto original de datos en el cual la varianza (Autovalor) de mayor tamaño del conjunto de datos es capturada en el primer eje (llamado el primer componente principal), la segunda varianza más grande es el segundo eje, y así sucesivamente. Para construir esta transformación lineal debe construirse primero la matriz de covarianza o matriz de coeficientes de correlación. Para interpretar un gráfico de un análisis de componentes principales hay que tener en cuenta que los puntos ubicados cerca de los vectores correspondientes a las variables, están asociados a esas variables y que los puntos situados en cuadrantes opuestos se diferencian marcadamente. Para determinar el peso de las variables en los componentes principales basta con proyectar los vectores sobre los ejes (Goldner *et al.* 2005).

2.8.2 Correlación de Pearson

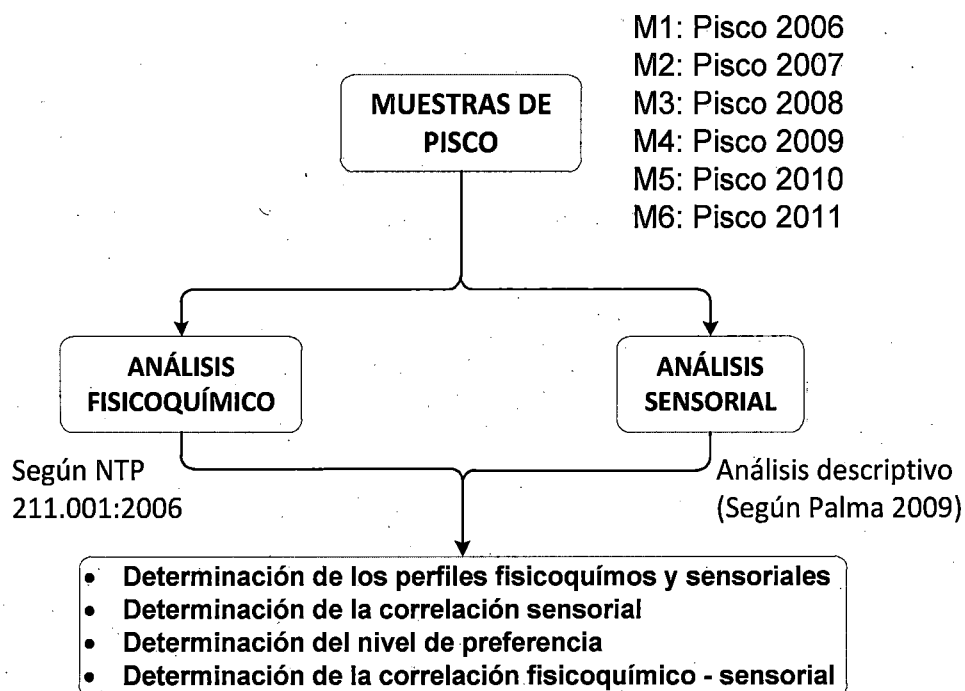
El coeficiente de correlación expresa en qué grado los sujetos (u objetos, elementos) están ordenados de la misma manera dos variables si varían simultáneamente. Los valores extremos son 0 (ninguna relación) y ± 1 (máxima relación). Si $r = 1$, el orden (posición relativa) de los sujetos es el mismo en las dos variables. Si los valores extremos son 0 y 1 (ó -1), los coeficientes próximos a 0 expresan poca relación, y los coeficientes cercanos al 1 expresan mucha relación. La magnitud del coeficiente es independiente del signo. Una correlación estadísticamente significativa ($p < 0,05$) quiere decir que la probabilidad de obtener un coeficiente de esa magnitud por puro azar es inferior al nivel de significancia escogido (5%). En la práctica, cuando una correlación es estadísticamente significativa; podemos afirmar con mucha seguridad que en la población esa correlación no es cero. Una correlación no es estadísticamente significativa cuando $p > 0,05$ (Morales, 2008).

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1 Tipo y diseño de la investigación

Dado que el presente trabajo de investigación se basa en muestras existentes, el diseño de investigación estadístico utilizado fue del tipo cuasi experimental (figura 05).



Fuente: Elaboración propia (2011)

Figura 05. Diseño de investigación para el estudio del pisco Italia de la empresa Antonio Biondi e Hijos S.A.C.

3.2 Población y muestra

Las muestras en estudio correspondieron a las “muestras control” que en cada año de producción, la empresa destina su extracción para los controles de calidad establecido según las directivas de la empresa Antonio Biondi e Hijos S.A.C. y en que un número constante de 36 unidades (botellas de 500 ml) son las que aún se disponen de cada año de elaboración desde el 2006 hasta la actualidad 2011.

3.3 Operacionalización de variables

a) Variable Independiente: de tipo cualitativo

- Tiempo de maduración: (año de vendimia)

b) Variables Dependientes: de tipo cuantitativo

- Características fisicoquímicas
- Características descriptivas sensoriales

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La elaboración del pisco Italia Biondi, a partir de la vendimia 2007, incluyó dentro de sus operaciones, el proceso del desfangado.

Que es como sigue:

3.4. 1. Recepción

La vendimia, o cosecha de la uva se inicia en los campos al alba, en las primeras horas de la mañana, cuando aún se conserva el frío de la noche. Al patio de descarga en la bodega llegan los camiones con la cosecha del día. La uva es transportada en cajas caladas de plástico de aproximadamente 25 kg. El calado permite la circulación de aire para evitar que se eleve la temperatura del producto, manteniéndolo fresco. La poca capacidad de estas cajas o jabas permite que la vendimia se traslade, llegue y permanezca en buenas condiciones en la bodega. Se recibe aproximadamente 10 000 kg de uva diariamente, las cuales son procesadas inmediatamente. Además, en esta etapa realizamos el lavado de la uva.

3.4.2 Lavado de la uva

La superficie de la uva transporta contaminantes de muy variado origen. Entre los contaminantes biológicos destacan los microbios, artrópodos e insectos; mientras que los contaminantes químicos provienen de la tierra y del medio ambiente, o de adición intencionada por parte del ser humano (pesticidas). Las uvas son quizás la única materia prima de la industria de la alimentación que usualmente no experimenta un paso de lavado antes del procesado, en ese sentido la mayoría de los contaminantes de la uva son eliminados por filtración. El lavado de la uva (figura 06) podría tener un efecto beneficioso, debido a la eliminación de los contaminantes superficiales desde un primer momento.



Fuente: elaboración propia (2012)

Figura 06. Lavado de la uva

3.4.3 Selección

Las cajas con uva son descargadas a una faja de transporte y selección, donde personal (figura 07) ubicado a ambos lados elimina hojas racimos con granos que hayan sido atacados por pájaros o insectos y cualquier elemento extraño, a medida que la uva se transporta hacia la estrujadora, a fin de que solo ingrese uva seleccionada y de primera calidad.



Fuente: elaboración propia (2012)

Figura 07. Selección de la uva

3.4.4 Despalillado estrujado

Al caer a la máquina estrujadora ésta actúa primeramente desgranando los racimos de uva, mediante unas paletas que giran a gran velocidad, eliminando el palillo, escobajo o raspón del racimo. Los granos de uva enteros caen sobre unos rodillos de goma que giran en sentido opuesto y cuyo distanciamiento se regula para permitir solamente el partido del grano de uva logrando la expulsión del jugo, pero sin afectar las pepas o semillas. Esta máquina reemplaza a la pisa tradicional a pié desnudo.

3.4.5 Encubado

La masa o vendimia estrujada, compuesta de jugo, pulpa, piel u hollejo y pepitas cae a una tolva colocada debajo de la estrujadora, donde un tornillo sin fin la conduce a una bomba, la cual mediante mangueras la impulsa hacia los tanques de fermentación que se llenan a no más los 3/4 de capacidad del depósito.

3.4.6 Maceración en frío

La vendimia estribada es sometida a una maceración con sus hollejos y pepitas bajo determinadas condiciones de temperatura entre 15 a 18°C, realizándose antes de la fase de extracción del mosto y en consecuencia de la fermentación alcohólica.

3.4.7 Descube

Cuando se finaliza la maceración, el líquido se trasiega a otro depósito en una operación que se denomina descube, y luego conduciendo el resto de vendimia a una prensa para terminar de agotarla.

3.4.8 Prensado

El prensado se emplea para recuperar el mayor jugo posible que retienen los orujos resultantes. Esta operación de descube se realiza enviando, mediante bombas, la masa de fermentación, hacia la prensa neumática. Esta máquina, haciendo uso de programas predeterminados de prensado mediante un compresor

de aire interno infla una bolsa de lona al interior de un cilindro de acero inoxidable comprimiendo la masa contra las paredes escurriéndose el líquido por unas ranuras, el que cae a una batea desde donde es expulsado, nuevamente mediante bombeo a otros tanques de fermentación para terminar esta etapa del proceso. Las partes sólidas, ya prensadas, son separadas como sub-producto para otro proceso el aguardiente de orujo.

3.4.9 Enfriado del mosto.

Obtenido el mosto gota, se enfría hasta llegar a 15°C por un tiempo de 12 horas.

3.4.10 Desfangado

Entre los distintos sistemas para llevar a cabo dicha operación, nosotros realizamos el desfangado estático y en frío, obteniendo unas cualidades sensoriales más apreciadas, ya que permite el desarrollo de numerosas actividades enzimáticas que facilitan la aparición de una fracción aromática más delicada.

3.4.11 Fermentación

En las cubas de fermentación de acero inoxidable, de capacidad de 10 000 y 12 500 litros, con chaquetas de enfriamiento, se inicia el proceso de fermentación. Este es un proceso bioquímico que se inicia, luego de una fase de inducción de algunas horas, por acción de las levaduras, que son unos organismos microscópicos, que vienen adheridos a la piel de las uvas en una capa cerosa llamada pruina. Mediante la fermentación se transforman los azúcares naturales del jugo de uva en alcohol etílico, con desprendimiento de anhídrido carbónico, que se observa como un burbujeo en la superficie y con pérdida de calor. Durante todos los días de la fermentación se hacen controles y registros de temperaturas, grado de dulce y acidez.

Es importante que la temperatura no sobrepase ciertos límites. Teóricamente se calcula que en el proceso de fermentación se produce un incremento de 10°C en el mosto. Si la uva es procesada con una temperatura inicial alta, es posible que durante la fermentación el mosto alcance temperaturas que harían peligrar la continuación del proceso. A más de 36°C las levaduras paralizan

su capacidad fermentativa, lo cual traería consecuencias negativas para el proceso, además que con temperaturas altas se producen pérdidas de aromas y graduación alcohólica. En el valle de Moquegua, es usual encontrar al mediodía en época de verano, temperaturas de 26 a 28°C. Para evitar ese nocivo incremento de temperatura se utiliza un equipo de frío, o "chiller", que produce agua fría, la cual es impulsada mediante bombas a las chaquetas de enfriamiento, que rodean exteriormente a las cubas de fermentación de acero inoxidable, enfriando la masa que se encuentra en el interior en proceso de fermentación.

La fermentación, del mosto desfogado continúa hasta que todos los azúcares naturales se hayan transformado en alcohol, convirtiéndose así el mosto en vino. Este momento llega cuando se observa que ya no hay desprendimiento de gas carbónico o burbujeo en la superficie. El proceso de fermentación toma aproximadamente 15 días, dependiendo de factores tal como grado de dulce inicial y temperaturas de fermentación. Este vino o mosto de uva recién terminado de fermentar es llamado "vino base", el cual es llevado posteriormente hacia los alambiques para iniciar un nuevo proceso en la elaboración del pisco: la destilación.

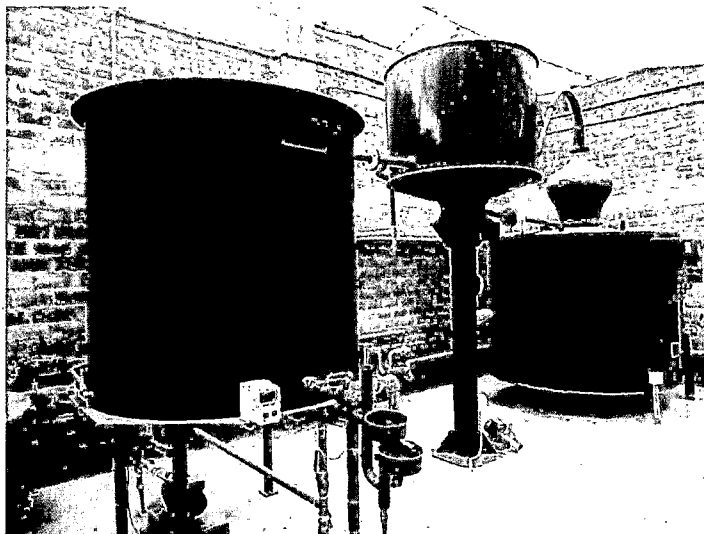
3.4.12 Destilación

La Bodega Biondi tiene en la actualidad tres alambiques de destilación: uno de dos mil litros de capacidad de vino y dos de mil litros cada uno. Estos dos últimos cuentan además con calentavinos. Están contruidos íntegramente en cobre. El sistema de calentamiento en ellos es mediante vapor de agua a presión, producido por un caldero, el cual circula interiormente a un serpentín de cobre colocado dentro de las ollas o pailas del alambique. El otro alambique, de mil litros (figura 8) y fabricación francesa, es calentado mediante fuego directo de un quemador a gas. El proceso de destilación preserva los métodos tradicionales, realizándose una destilación simple y discontinua. Una vez que el mosto recientemente fermentado o vino base es introducido a los ollones de los alambiques se hace circular el vapor o se prende el quemador, para iniciar el calentamiento. Lentamente el líquido aumenta su temperatura y se empiezan a desprender los vapores alcohólicos, los que se elevan y atraviesan el capitel, el cuello de cisne y luego llegan hasta el serpentín de enfriamiento, que está sumergido dentro de una poza donde el agua fría se renueva constantemente. Al encontrar un medio frío, los vapores alcohólicos

se comienzan a condensar, y luego de recorrer todo el serpentín brotan como un débil chorro de líquido, que es recibido en unos estanques: es el pisco.

Los primeros litros de la destilación son los llamados productos de “cabeza”, los cuales se desechan por presentar defectos. Luego aparece el “cuerpo” o “corazón”, que es el propio pisco. Al final de la destilación aparecen los productos de “cola”, los cuales carecen de sabores y olores agradables; aún así estas colas se dividen en buenas y malas. Las buenas colas se utilizan para la elaboración de aguardientes de orujo. Las etapas de separación de cabezas y colas son denominadas “cortes”, y se necesita mucha pericia para hacerlas. El rendimiento aproximado de mosto a pisco es de alrededor del 20%. Se estima que para obtener un litro de pisco es necesario utilizar de 6 a 7 kg de uva. Para el caso de los piscos “Mosto Verde” la cantidad de uva necesaria se eleva alrededor de 12 kg por litro, explicándose el menor rendimiento por el hecho de destilar mostos con restos de azúcar, por lo tanto no se ha logrado obtener todo el alcohol potencial en el vino a destilar. Una vez terminada la lenta destilación, se mide el grado alcohólico, el volumen del pisco elaborado y luego es bombeado hacia los

depósitos de almacenamiento, para iniciar otra etapa muy importante en la elaboración del pisco, que es el reposo.



Fuente: elaboración propia (2012)

Figura 08. Equipo de destilación

3.4.13 Guarda

El pisco es bombeado desde los alambiques hasta los depósitos de almacenamiento o reposo. Para que el pisco recién destilado tome cuerpo, se ensamble, se integre, se redondee, es absolutamente necesario un tiempo de reposo. Este, según la NTP, obligatoria, que regula la elaboración del pisco, es mínimo 3 meses, pero en la práctica se ha observado que es necesario que transcurran por lo menos 6 meses, e inclusive algunas variedades

necesitan un año o más de reposo, para que logren adquirir sus características más apreciadas en aromas y sabores. Estas cubas de reposo son de acero inoxidable y concreto armado revestido interiormente de una pasta epóxica inerte. Estos materiales permiten el reposo del pisco conservando inalteradas sus propiedades distintivas, como son la transparencia, olor y sabor característicos, que recuerdan a la variedad de uva que les dio origen. No está permitido el reposo en barricas u otros envases de madera, porque esta cedería colores y olores que desnaturalizarían la tipicidad del pisco. Una vez transcurrido el tiempo de reposo necesario, se habilita una línea de embotellado.

3.4.14 Filtrado y envasado

Es una operación a la comercialización (figura 09) donde el pisco pasa por los filtros de placas, que le dan la brillantez final buscada, llegan a la máquina llenadora, que por medio de sus caños llenan las botellas, de acuerdo a su capacidad, para finalmente pasar a la máquina capsuladora que sella las tapas metálicas herméticamente. Posteriormente la etapa de etiquetado y encajonado para el expendio se realiza en forma manual.



Fuente: Antonio Biondi e hijos (2011)

Figura 09. Flujograma de elaboración de pisco puro Italia

3.5 Procesamiento y análisis de datos

a) Análisis fisicoquímico: Determinación de los requisitos fisicoquímicos: según la Norma Técnica Peruana NTP 211.001:2006, se consideran los componentes volátiles y congéneres (mg/100 ml alcohol anhidro) como:

- Esteres como acetato de etilo (mg/100 ml).
- Furfural (mg/100 ml).
- Aldehídos como acetaldehído (mg/100 ml).
- Alcoholes superiores (mg/100 ml).
- Acidez volátil como ácido acético (mg/100 ml).
- Alcohol metílico (mg /100 ml).

b) Análisis sensorial: Según lo establecido por Palma (2009) en el Centro de Investigación Vitivinícola de la Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima Perú. Se desarrolló el perfil sensorial correspondiente al Pisco Italia (Anexo 04) con los siguientes atributos sensoriales agrupados en descriptores:

- **Descriptores en nariz:** fruta fresca, fruta seca, cítrico, hierba aromática, hierba fresca, floral, almíbar, alcohol, químico, acético, empireumático, sulfuroso.

- **Descriptorios en boca:** fruta fresca, fruta seca, cítrico, hierba aromática, hierba fresca, dulce, floral, alcohol, químico, empireumático, amargo, astringente.
- **Descriptorios en el olfato (ortonasal):** fruta fresca, cítrico, fruta seca, pasas, almíbar, floral, hierba fresca, químico, empireumático, alcoholizado.
- **Descriptorios en gusto (retronasal):** dulce, fruta fresca, cítrico, fruta seca, pasas, almíbar, floral, hierba fresca, astringente, amargo, empireumático, químico, alcoholizado.

c) **Análisis estadístico:** Con los promedios de las variables respuesta fisicoquímicos y sensoriales se desarrollaron sus respectivos perfiles, así como el análisis de componentes principales (ACP) para los atributos sensoriales con el criterio del mínimo autovalor igual a 1. Se calcularon las correlaciones de Pearson entre los atributos sensoriales y características fisicoquímicas. Se realizó un análisis de la varianza (ANVA- $p < 0,05$) para la aceptabilidad sensorial. La comparación de medias se realizó con la prueba de Tukey. Para los cálculos y gráficos necesarios se utilizaron los programas Excel 2010 y Statgraphics versión XVI.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Análisis fisicoquímico

Los análisis fisicoquímicos realizadas a las vendimias se muestra en el cuadro 01, en el cual se destaca el grado alcohólico, el contenido de esteres y alcohol metílico que presentan niveles bajos a los rangos establecidos para el Pisco (Hatta *et al*, 2004), asociaron el metílico con la fermentación con orujos; que en la elaboración del pisco Biondi no se aplica, y que explicaría el porqué se reportan valores por debajo del 50 % establecido en la norma NTP 211.001 BEBIDAS ALCOHÓLICAS.

Los componentes aromáticos de los vinos no son exclusivamente el producto de la fermentación del mosto de uva, sino que son el resultado final de una larga secuencia biológica, bioquímica y tecnológica que tiene lugar en el propio grano de uva, a lo largo de la fermentación y durante el proceso de envejecimiento del vino (Salinas y Díaz, 2009).

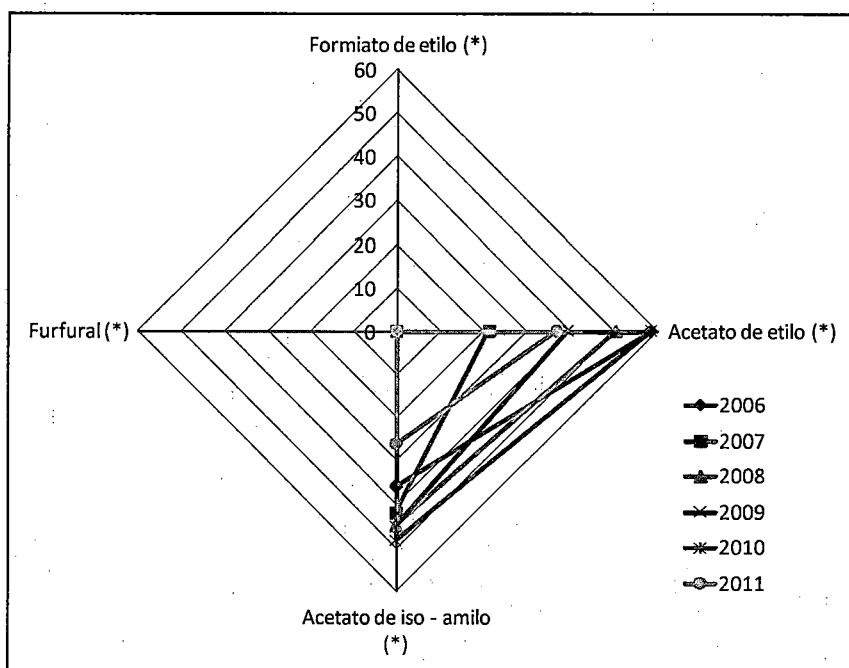
Cuadro 01. Resultados de los análisis fisicoquímicos de las muestras de pisco según año de vendimia

ENSAYO	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Extracto seco total (g/l)	0,06	0,02	0,08	0,06	0,04	0,06
Grado Alcohólico(%)	41,92	42,86	42,69	42,63	41,68	42,21
Esteres (como acetato de etilo) (mg/100 ml)	94,44	62,90	95,10	84,38	106,75	62,72
Formiato de etilo (mg/100 ml)	0	0	0	0	0	0
Acetato de etilo (mg/100 ml)	58,66	21,16	50,55	39,57	58,64	36,81
Acetato de iso - amilo (mg/100 ml)	35,78	41,74	44,55	44,81	48,11	25,91
Furfural (mg/100 ml)	0	0	0	0	0	0
Aldehídos, como acetaldehído (mg/100 ml)	14,52	10,31	5,61	12,66	8,27	13,07
Alcoholes superiores, como alcoholes superiores totales (mg/100 ml)	159,94	193,9	147,17	178,47	196,93	132,13
Iso - propanol (mg/100 ml)	1,33	1,52	1,77	1,89	1,56	1,16
Propanol (mg/100 ml)	22,78	6,73	15,68	15,84	10,39	18,07
Butanol (mg/100 ml)	1,28	0	4,27	1,77	1,5	0,99
Iso - Butanol (mg/100 ml)	0	0	0	0	0	0
3 - metil - 1 -butanol1/2 - metil - 1 -butanol (Iso/Teramílico) (mg/100 ml)	134,55	185,65	125,45	158,97	183,48	111,91
Acidez volátil (% como ácido acético)	34,72	38,42	84,64	31,86	60,20	35,63
Alcohol metílico (mg/100 ml)	58,71	77,35	41,97	61,77	31,54	78,81
Total componentes volátiles y congéneres (mg/100 ml)	362,33	382,88	374,49	369,14	403,69	322,36

Fuente: elaboración propia (2012)

a) **Esteres y furfural:** La figura 10 del perfil de los esterres, destacan que en el año 2010 se alcanzó el máximo de concentración en acetato de etilo y acetato de iso-amilo; mientras

que en el año 2011 estos compuestos reportaron bajos niveles. Mientras que el formiato de etilo y el furfural estuvieron ausentes en todas las muestras.

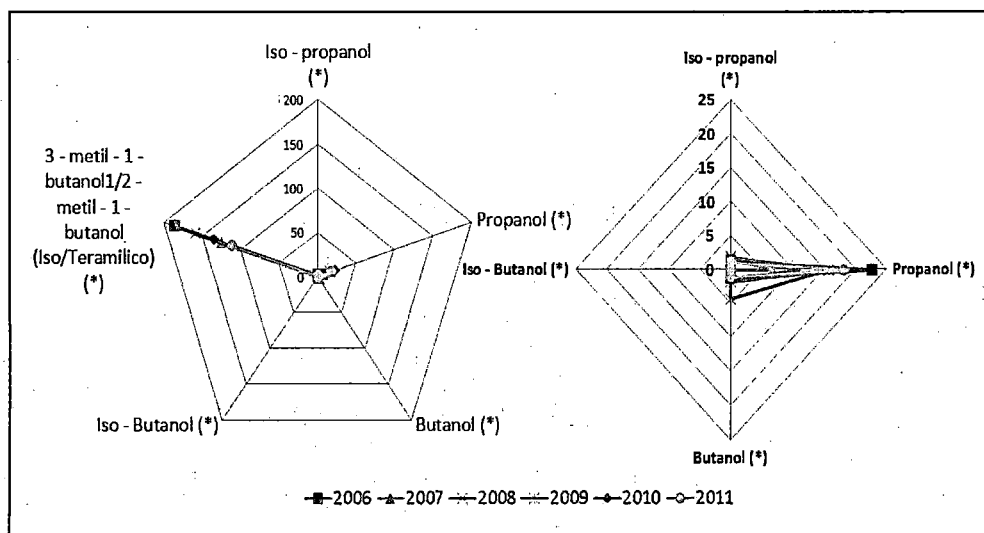


Fuente: Elaboración propia (2012)

Figura 10. Perfil de los esteres de muestras de pisco según año de vendimia

b) Alcoholes superiores: En la figura 11 correspondiente al perfil de los alcoholes superiores se muestra que el más preponderante es el Iso-teramílico (precursor del aroma a bananas) seguido por el propanol y en menor concentración por el butanol e iso-propanol. Las vendimias de los años 2007 y 2010 presentaron elevadas concentraciones de Iso-teramílico con bajas nivel de propanol en

contraste, el año 2008 las muestras revelaron una menor concentración de iso-teramilico mientras en el 2006 son mayores las concentraciones de propanol. La disminución del contenido en casi a la mitad de lo referido en NTP 211.001 2006 es probable que se consecuencia de los desfangados realizados.

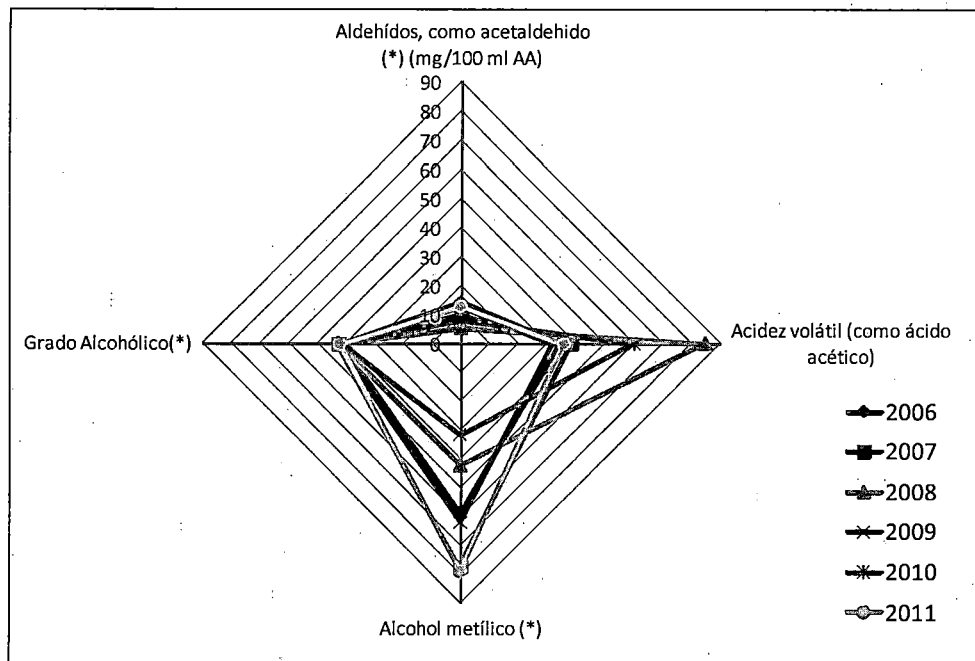


Fuente: elaboración propia (2012)

Figura 11. Perfil de los alcoholes superiores de muestras de pisco según año de vendimia

d) Otros congéneres: La figura 12 muestra las diferentes aristas del perfil fisicoquímico tal es así que; la acidez muestra una fuerte variación de su valor en el año 2008, asimismo el contenido de alcohol metílico alcanzó el mínimo para el año 2010 y resultado elevado para la vendimia 2011, los aldehídos resultaron con un mínimo en el 2008 y un máximo registrado en el 2006. Sin embargo

se destaca la estabilidad que a lo largo de los años a mantenido la graduación alcohólica y esto debido a que es el principal parámetro de control del proceso de destilación. Control que no necesariamente ha influido en las demás variables.



Fuente: elaboración propia (2012)

Figura 12. Perfil de “otros congéneres” en muestras de pisco según año de vendimia

Si bien la acidez muestra una arista extrema en la cosecha 2008 Los ácidos orgánicos son generalmente insuficientemente volátiles como para modificar el perfil aromático, con la lógica excepción del ácido acético que es volátil y tiene un umbral de

percepción lo suficientemente bajo para influir en los aromas. En la figura 12 los contenidos de metílico varían lo que demuestra que de alguna manera el proceso de maceración no ha tenido un control suficiente. La maceración aumenta el contenido de metanol que no es un producto de la fermentación, sino el resultado de la hidrólisis de la metil-pectina por acción de la enzima pectina metilesterasa (PME).

4.2 Análisis sensorial

Se procedió a la evaluación sensorial a través de la cata mediante el análisis de aceptabilidad de sus principales atributos sensoriales. El análisis de los atributos fue desarrollado por un grupo de panelistas entrenados (figura 13), catadores oficiales los cuales destacan por la experiencia adquirida en su participación en los concursos regionales y nacionales de pisco como jueces.

La evaluación sensorial se realizó mediante dos tipos de fichas de cata; una para la evaluación descriptiva de los atributos sensoriales y otra de preferencia de los mismos (Anexo 1). La evaluación de la cata descriptiva se desarrolló mediante el análisis

de la escala de intensidad de las características sensoriales. Mientras la prueba de preferencia se desarrolló mediante la prueba de aceptabilidad según la escala hedónica de 9 puntos.



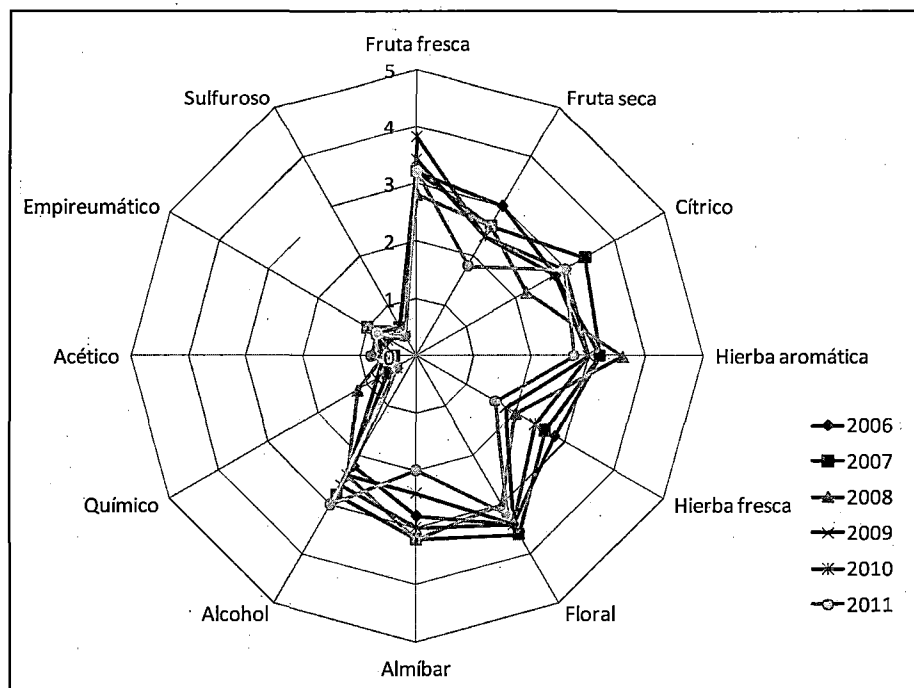
Fuente: elaboración propia (2012)

Figura 13. Cata de muestras de pisco italia

4.2.1 Perfil sensorial

a) **Nariz:** La figura 14 muestra el perfil sensorial de las muestras de pisco por año de cosecha y según el cual se observa un comportamiento en general definido por las notas a fruta fresca, hierba aromática y floral, como los mas percibidos y definidos,

seguido de cítrico y hierba fresca. El atributo almíbar presenta una notoria dispersión en su percepción sensorial.



Fuente: elaboración propia (2012)

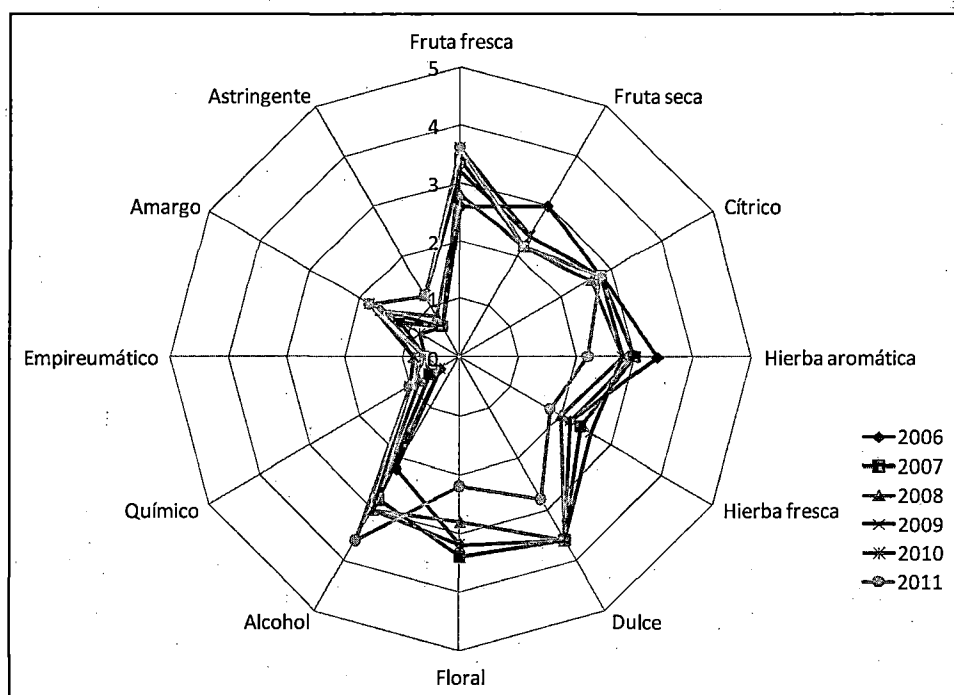
Figura 14. Perfil sensorial de las características en nariz de muestras de pisco según año de vendimia

La existencia del descriptor “químico”, está asociado a la existencia de olores semejantes a los del H_2S , causados, entre otras causas, por bajos niveles de nitrógeno asimilable en los mostos, hecho que no ha sido confirmado demostrando que la conducción del proceso fermentativo a sido la correcta. Así mismo la característica a quemado (empireumático) no ha sido

mayormente percibida y la ausencia de notas a acético y huevos podridos (sulfuroso) demuestran que el control de calidad a lo largo de todo el proceso de elaboración de los piscos durante los años correspondientes a las muestras a sido suficiente.

Cabe recalcar que en comparación a lo reportado por Palma (2009) en el perfil sensorial obtenido para pisco Italia destaca la coincidencia en las notas a fruta fresca, cítrico, floral con ligera percepción a empireumático pero la diferencia resalta en que dichos resultados dan un intenso tono alcoholizado.

b) Boca: La figura 15 muestra el perfil sensorial de las muestras de pisco por año de vendimia, y se observa un comportamiento relativamente definido por las notas a fruta fresca, hierba aromática y dulce, como los mas percibidos y definidos, seguido de cítrico y hierba fresca. El atributo empireumático y químico están ausentes en boca pero si hay una ligera pero definida nota a amargo. Los atributos fruta fresca, alcohol y floral se muestran muy dispersos según los años de elaboración donde destaca la vendimia 2011 por su nota alcoholizada, fruta fresca y cítrica con bajas notas de floral, hierba fresca y fruta seca.

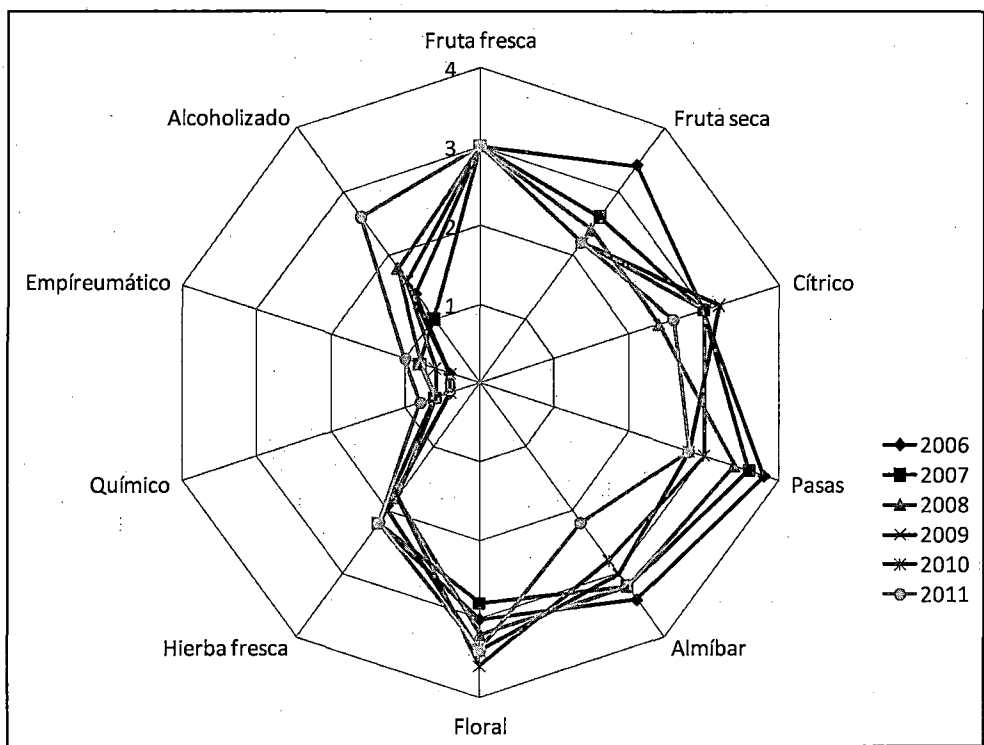


Fuente: Elaboración propia (2012)

Figura 15. Perfil sensorial de las características en boca de muestras de pisco según año de vendimia

Según lo reportado por Palma (2009) para el perfil sensorial del pisco Italia en boca, este destaca las notas a fruta fresca y dulce con ligera presencia de amargo pero fuertemente alcoholizado. Notas que también están presentes en los productos en producción de la empresa, coincidiendo con el patrón de comportamiento de la muestra correspondiente a la cosecha del año 2011.

c) **Olfato (ortonasal):** La figura 16 muestra el perfil sensorial de las muestras de pisco por año de vendimia, en el cual se observan las notas de hierba fresca y floral como las más definidas seguidas de la ausencia de químico y ligera nota a empireumático. La muestra del año 2006 destaca por su alta percepción a fruta seca, pasas y almíbar en contraste con la muestra del año 2011 que en los mismos atributos es menos perceptible y mas bien es más alcoholizado que las demás.

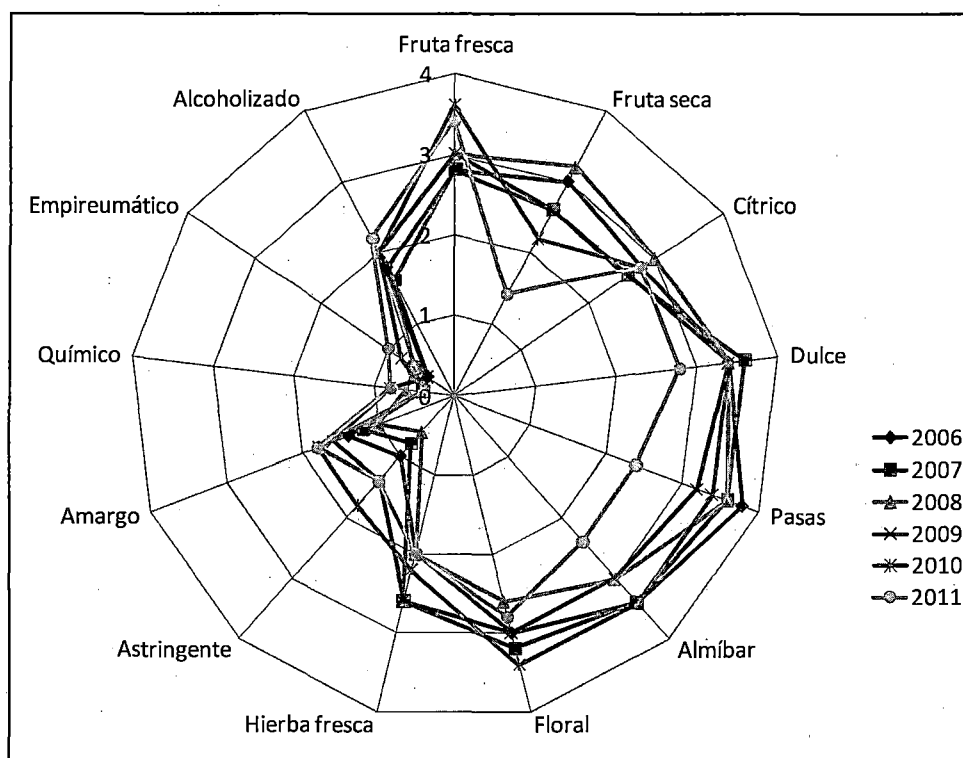


Fuente: Elaboración propia (2012)

Figura 16. Perfil sensorial de las características en olfato (ortonasal) de muestras de pisco según año de vendimia

Palma (2009) reportó para la percepción orthonasal del pisco Italia a los atributos; alcoholizado, fruta fresca y floral como los más destacados; sin embargo en el presente estudio sólo la muestra del año 2011 coincide con la elevada nota alcohólica puesto que todas las demás están muy por debajo de la escala de intensidad establecida, es decir que luego de degustarla dichas muestras, olfativamente, la fuerza alcohólica desaparece rápidamente.

d) Retronasal: La figura 17 muestra el perfil sensorial de las muestras de pisco por año de cosecha, en el cual se observan que: fruta fresca, pasas, dulce, floral y almibar son las notas sensoriales más destacadas y definidas seguidas cítrico y luego la fuerza alcohólica, además las notas a amargo y astringente se muestran muy dispersas aunque la ausencia de químico es casi evidente y ligera nota a empireumático. Sin embargo este patrón de comportamiento no es seguido por la muestra del año 2011 que en el gusto final se mostró mas alcoholizado y en menor intensidad con los demás atributos. Palma (2009) destacó a los atributos alcoholizado, fruta seca y floral como los más importantes en el regusto final.



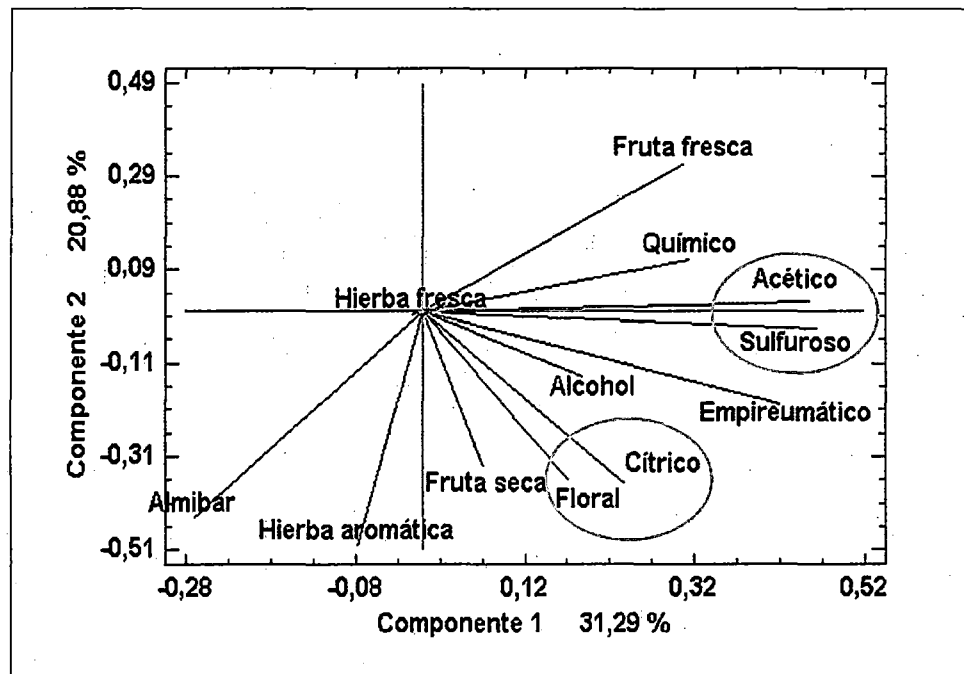
Fuente: Elaboración propia (2012)

Figura 17. Perfil sensorial de las características en gusto (retronasal) de muestras de pisco según año de vendimia

4.2.2 Análisis de correlaciones (Componentes principales)

a) En nariz: En la Figura 18 se muestra el análisis de componentes principales de los atributos correspondientes a los 6 piscos examinados por cata; cuatro componentes principales alcanzaron un 75,34 % de la varianza total (Anexo 2a). Caracterizando a cada una por los constituyentes de mayor peso

sobre el componente 1 (Anexo 2b). Este resultado destacó que el pisco Italia tiene como atributo más importante a la fruta fresca. Los grupos de atributos asociados más destacados son el almíbar junto con la hierba aromática definidos en el III cuadrante, es decir correlacionados negativamente, mientras los demás se correlacionan positivamente ya que se encuentran en el lado derecho del eje formando más o menos grupos como la fruta seca, el floral y el cítrico; y en entre los defectos se destacan el químico, el acético, sulfuroso, el empireumático y en menor grado el alcohol.

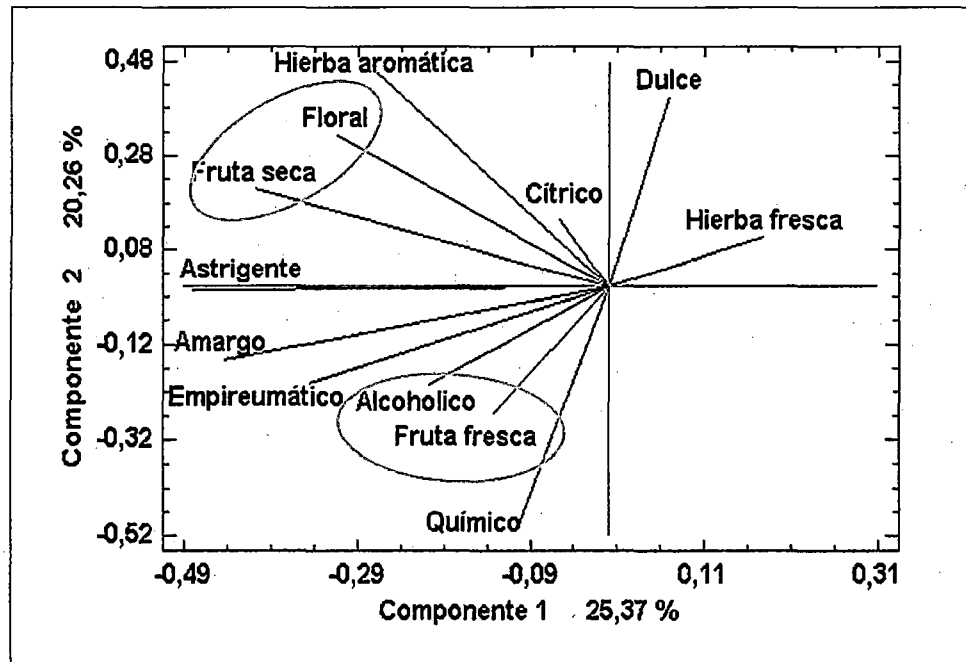


Fuente: Elaboración propia (2012)

Figura 18. Análisis de componentes principales de las características sensoriales en nariz, del pisco de uva Italia.

Es decir que en el pisco Italia, si la percepción en nariz es a fruta fresca, probablemente también encuentre el matiz químico y en contraposición menos intensa será la percepción de los atributos que se contraponen como es el almíbar.

b) En boca: En la Figura 19 se muestra el análisis de componentes principales de los atributos correspondientes a los 6 piscos examinados por cata, y cuatro componentes principales alcanzan un 71,12 % de la varianza total (Anexo 3a); caracterizando a cada uno por los constituyentes de mayor peso sobre el componente1 (Anexo 3b). Este resultado muestra que en el pisco Italia el atributo dulce y hierba fresca en boca son los más destacados ya que se muestran correlacionados positivamente. Los demás atributos muestran correlación negativa entre ellos con grupos bien definidos como son la hierba aromática, floral, fruta seca y astringente y otro grupo lo conforman el amargo, empireumático, alcohólico, fruta seca y químico. Este resultado muestra que en el pisco Italia, si la percepción en boca es dulce y a hierba fresca, en contraposición serán menos perceptibles las características defectuosas como ser amargo, empireumático o químico; pero también será mínima la percepción del atributo a fruta fresca.

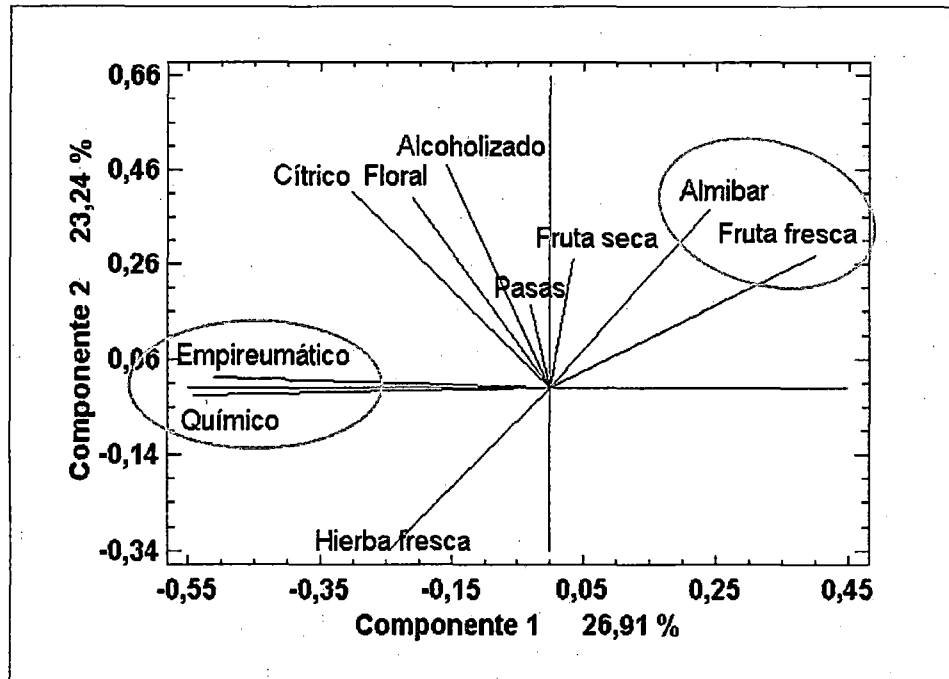


Fuente: Elaboración propia (2012)

Figura 19. Análisis de componentes principales de las características sensoriales en boca, del pisco de uva Italia.

c) Olfato (ortonasal): En la Figura 20 se muestra el análisis de componentes principales de los atributos correspondientes a los 6 piscos examinados por cata, cuatro componentes principales alcanzan 79,02 % de la varianza total (Anexo 4a). caracterizando a cada una por los constituyentes de mayor peso sobre el componente 1 (Anexo 4b), El resultado muestra que en olfato, la percepción más importante es la fruta fresca y el almíbar que

correlacionados positivamente están contrapuestos a la percepción de la hierba fresca.



Fuente: Elaboración propia (2012)

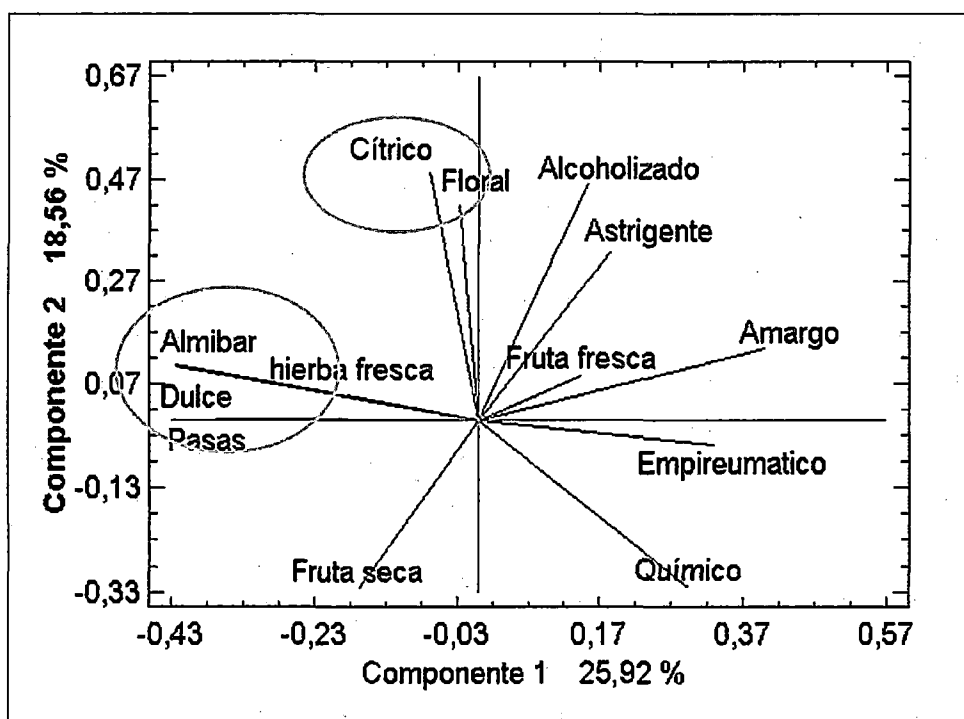
Figura 20. Análisis de componentes principales de las características sensoriales en olfato (ortonasal), del pisco de uva Italia.

Los atributos empireumático y químico forman un grupo correlacionado negativamente; así mismo otro grupo de atributos correlacionados positivamente es el conformado por el cítrico, floral y alcoholizado. Los atributos pasas y fruta seca no muestran un peso muy importante pues sus distancias están muy cercanas al origen y no serían por tanto atributos perceptibles en olfato.

d) Retronasal: El análisis determino que cinco componentes principales alcanzan el 78,82 % de la varianza total (Anexo 5a). En la Figura 21 se muestra el análisis de componentes principales de los atributos correspondientes a los 6 piscos examinados por cata, caracterizando a cada uno por los constituyentes de mayor peso sobre el componente 1 (Anexo 5b).

Se muestra varios grupos de atributos entre ellos tenemos al cítrico y al floral correlacionados entre sí; al alcoholizado con el astringente que se oponen al atributo a fruta seca, al amargo y empireumático; ambos grupos con correlación positiva opuestos el grupo de almíbar con pasas que tienen correlación negativa.

Estos resultados dan a entender que después de probar el pisco la percepción que deja al final de la cata es de sensaciones florales, cítricas y alcoholizadas o almíbar con pasas y hierba fresca; como defectos se pueden identificar sensaciones a amargo y empireumático.



Fuente: Elaboración propia (2012)

Figura 21. Análisis de componentes principales de las características sensoriales en gusto (retronasal), del pisco de uva Italia.

4.2.3 Prueba de preferencia

Se realizó la prueba de preferencia según escala hedónica y los resultados promedios (Cuadro 02) se analizaron a través del análisis de varianza (Anexo 06) al 5% de nivel de significancia, que resulto como el factor influyente) en la aceptabilidad de los piscos año de cosecha (vendimia; asimismo la prueba de Tukey determinó que las muestras de las vendimias 2006, 2010 y 2011

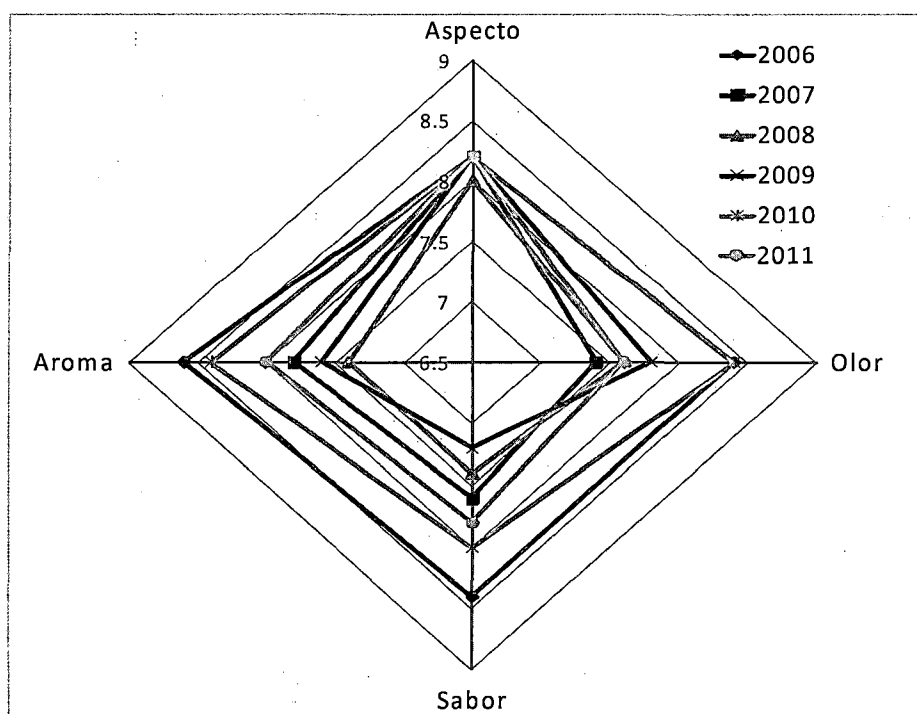
respectivamente no son significativamente diferentes entre ellos y son los de mayor preferencia.

Cuadro 02. Análisis sensorial de preferencia

Vendimia	Aspecto	Olor	Sabor	Aroma	Promedio
2006	8,20	8,40	8,40	8,60	8,40
2007	8,20	7,40	7,60	7,80	7,75
2008	8,00	7,60	7,40	7,40	7,60
2009	8,20	7,80	7,20	7,60	7,70
2010	8,20	8,40	8,00	8,40	8,25
2011	8,20	7,60	7,80	8,00	7,90
Promedio	8,17	7,87	7,73	7,97	

Fuente: Elaboración propia (2012)

También se desarrolló un perfil sensorial de la aceptabilidad obtenida (figura 22) para los atributos: aspecto, olor, sabor y aroma. De acuerdo a los resultados tabulados, se puede decir que el pisco de la variedad Italia presenta un sabor agradable, y de buen aroma pero sobre todo de aspecto destacable que se ha mantenido en el tiempo sin mucha variación. Sin embargo el atributo olor muestra una ligera dispersión en su calificación que los demás atributos. Según el año de vendimia se destaca el pisco elaborado del año 2006 seguido del pisco año 2010 y luego la muestra del año 2011, muestra que precisamente ese año tuvo una importante cualificación a nivel internacional.



Fuente: Elaboración propia (2012)

Figura 22. Perfil sensorial de las muestras de pisco según año de cosecha

4.2.4 Vendimia de mejores condiciones sensoriales

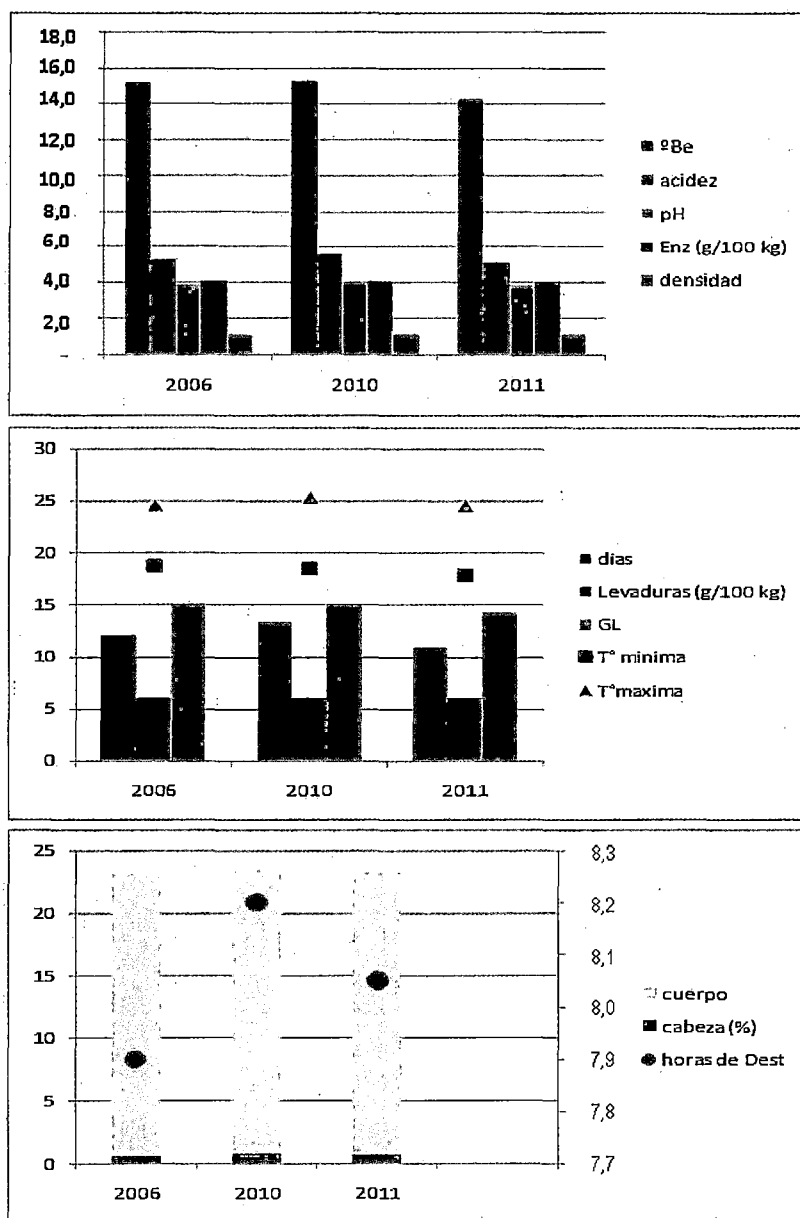
Después de realizar los respectivos análisis de los perfiles sensoriales y fisicoquímicos, y evaluar la aceptabilidad sensorial, se escogió a los piscos de las vendimias 2006, 2010 y 2011 como referentes de calidad sensorial. Dichos productos según su tiempo de elaboración, presentan diferentes variables de proceso, tal como se muestra en el cuadro 03.

Cuadro 03. Variables de proceso de elaboración de pisco Italia según año de vendimia

Area	Variabes	2006	2010	2011
Materia prima	°Be	15,20	15,40	14,30
	acidez	5,20	5,50	5,00
	pH	3,90	3,90	3,90
	Enz (g/100 kg)	4,00	4,00	4,00
	Densidad	1,12	1,12	1,12
	Desfangado	NO	SI	SI
Fermentación	Días	12,00	13,30	10,90
	T° mínima	18,75	18,55	17,90
	T° máxima	24,52	25,30	24,50
	Levaduras (g/100 kg)	6,00	6,00	6,00
	GL	15,04	15,09	14,28
Destilado	Cabeza (%)	0,50	0,76	0,64
	Cuerpo	22,63	22,66	22,60
	Horas de Destilado	7,90	8,20	8,05

Fuente: Elaboración propia (2012)

La figura 23 muestra comparativamente las diferentes variables de proceso de elaboración del pisco variedad Italia pisco, aplicadas en las vendimias 2006, 2010 y 2011 y se observa que a nivel de materia prima no hay mayores diferencias. En la fermentación solo las temperaturas han ido disminuyendo y con respecto al proceso de destilación se nota un ligero incremento en el tiempo y el porcentaje de cabeza. Estos resultados se complementan con el efecto del proceso de desfangado, que de alguna manera se ha manifestado, cuya característica es de eliminar impurezas antes de la fermentación.



Fuente: Elaboración propia (2012)

Figura 23. Variables de proceso en la elaboración de pisco Italia

En consecuencia es muy probable que la vendimia 2006 al no ser sometida a desfangado haya demorado mas en “ensamblar” sus congéneres hasta alcanzar las cualidades sensoriales que la hacen tan apreciada como aquellas muestras correspondientes a las vendimias 2010 y 2011, que si fueron sometidas a desfangado y no necesitaron de muchos años para alcanzar el equilibrio sensorial característica que denota calidad en el pisco Italia.

4.3 Correlación fisicoquímica sensorial

Este análisis muestra las correlaciones de Pearson, (Anexo 08) entre cada par de variables. El rango de estos coeficientes de correlación va de -1 a +1, y midió la fuerza de la relación lineal entre las variables sensoriales y fisicoquímicas. También se calculó el valor-P que prueba la significancia estadística de las correlaciones estimadas. Valores-P menor a 0,05 indican correlaciones significativamente diferentes de cero, con un nivel de confianza del 95,0%. El resumen de los pares con correlación negativa o positiva según los signos, que resultaron significativos (valores-P por debajo de 0,05) se muestran en el cuadro 04 y se extrajeron de sus respectivos análisis de correlación (Anexo 08).

Cuadro 04. Correlaciones significativas ($P < 0,05$) de Pearson entre las características fisicoquímicas y los atributos sensoriales del pisco Italia Biondi

NARIZ	BOCA	ORTONASAL	RETRONASAL
· Fruta fresca y Extracto seco (-)	· Fruta fresca y Acidez (-)	· Cítrico y Acetato etilo (+)	· Dulce y Acetato etilo (+)
· Fruta fresca y Acidez (+)	· Fruta seca y GA (-)	· Hierba fresca y Extracto seco (+)	· Almíbar y Acetato etilo (+)
· Floral y Acetato etilo (+)	· Cítrico y Acetato isoamilo (+)	· Hierba fresca y Acidez (-)	· Floral y Metil butanol (+)
	· Cítrico y Metílico (-)		· Hierba fresca y Extracto seco (-)
	· Hierba aromática y Propanol (+)		· Hierba fresca y Acidez (+)
	· Hierba fresca y Acidez (+)		
	· Dulce y Acetato isoamilo (+)		
	· Dulce y Metílico (-)		
	· Almíbar y GA (+)		
	· Alcohol y Isopropanol (+)		
	· Amargo y Acetato isoamilo (-)		
	· Amargo y Metílico (+)		

Fuente: Elaboración propia (2012)

4.3.1 En nariz

El atributo fruta fresca se correlaciona en forma negativa ($p < 0,05$), confirmando el efecto enmascarante del extracto seco.

Los coeficientes de Pearson mostraron correlación positiva ($p < 0,05$) entre los pares Fruta fresca - Acidez y Floral - Acetato etilo. Es decir ambas sustancias resaltan estas características típicas del pisco Italia identificándola por su frescura e intensidad aromática.

Son aromas de la fermentación alcohólica: 3-metilbutanol (alcohol isoamílico) crema de almendras alcohol de fúsel, 2-metilbutanol (alcohol amílico) crema de almendras, 2-feniletanol (alcohol fenetílico) rosa marchita.

4.3.2 En boca

Los pares Fruta fresca - Acidez, Fruta seca - GA, Cítrico - Metílico, Dulce - Metílico, Alcohol - Isopropanol, Amargo - Acetato isoamilo: se correlacionaron en forma negativa ($p < 0,05$), poniéndose de manifiesto el efecto enmascarante de estas sustancias. Este resultado muestra que en boca estos compuestos a medida que incrementan su concentración, afecta contrariamente a la identificación de sus pares sensoriales; que se explica porque

la gran mayoría son compuestos alcohólicos que por naturaleza destaca por su potencia sensorial en boca.

Los coeficientes de Pearson mostraron correlación positiva ($p < 0,05$) entre los pares Cítrico - Acetato isoamilo, Hierba aromática - Propanol, Hierba fresca - Acidez, Dulce - Acetato isoamílico, Almíbar – GA y Amargo - Metílico. Estas asociaciones muestran al descriptor aromático de la manzana (acetato de isoamilo) relacionándolo con lo cítrico y dulce en boca. Los gustos dulces se favorecen por los alcoholes producidos en la fermentación alcohólica. Etílico, glicerol Butilenglicol y Acetaldehído.

4.3.3 Ortonasal

Los coeficientes de Pearson mostraron correlación positiva ($p < 0,05$) entre los pares Cítrico-Acetato etilo y Hierba fresca - Extracto seco. Es decir que tanto el contenido del acetato de etilo como el extracto seco en los piscos potencian la percepción de los atributos cítrico y hierba fresca en los catadores.

La hierba fresca se correlaciona en forma negativa ($p < 0,05$), con el efecto enmascarante de la acidez, es decir que esta característica del pisco confunde la percepción del atributo a hierba fresca en los catadores.

Los aromas herbáceos, sus precursores son lípidos. Se concentran en partes verdes: hojas, escobajos y en bayas inmaduras. Descriptores: heno, pasto recién cortado, escobajo. Poco se sabe de la viticultura que favorece o dificulta la formación de los precursores. Dependen de la actividad de las enzimas lipoxigenasas ($SO_2 - O_2$)

4.3.4 Retronasal

Los coeficientes de Pearson mostraron correlación positiva ($p < 0,05$) entre los atributos: Dulce - Acetato Etilo, Almíbar - Acetato Etilo, Floral - Metil butanol y Hierba fresca - Acidez. Es decir que se identifica al acetato de etilo (descriptor aromático de la piña) como asociado al dulce y almibarado del sabor final del pisco.

La Hierba fresca se correlaciona en forma negativa ($p < 0,05$), con el extracto seco; manifestando su efecto enmascarante. Esto da a entender que muestras con significativo nivel de extracto seco puede afectar negativamente la percepción de la hierba fresca.

CONCLUSIONES

PRIMERA: El estudio demostró que es factible la evaluación del perfil sensorial y su correlación con las características fisicoquímicas en función al tiempo de maduración del pisco Italia elaborado en la empresa Antonio Biondi e Hijos S.A.C. - Moquegua.

SEGUNDA: Los componentes fisicoquímicos del pisco Italia Biondi se muestran estables en su contenido, con ausencias de furfural, formiato de etilo e iso-butanol. Los perfiles sensoriales, reportan que en los piscos de vendimias añejas se perciben atributos a pasas, fruta seca y almíbar; y en los piscos jóvenes lo caracterizan atributos a cítrico, hierba fresca y floral, pero también presentan defectos como el empireumático, amargo o alcoholizado.

TERCERA: El análisis de correlación sensorial muestra que en nariz: se percibe la fruta fresca, asociada el matiz "químico" y al almíbar. En boca: se percibe el dulce con la hierba fresca, es leve la percepción a fruta fresca y menos perceptible es el amargo, empireumático y químico. En olfato (ortonasal): se percibe la fruta fresca con el almíbar y la hierba fresca. También el cítrico con el floral y alcoholizado, y el empireumático con el químico. En

retronasal: se perciben el cítrico con el floral; el alcoholizado con el astringente y la fruta seca, así como el amargo con empireumático; y el almíbar con pasas. Esto indica que el pisco al final de la cata, deja sensaciones florales, cítricas y alcoholizadas o almíbar con pasas y hierba fresca, y como defectos se pueden identificar sensaciones a amargo y empireumático.

CUARTA: La prueba de preferencia estableció que los piscos de mayor preferencia fueron el pisco de la vendimia 2006 (fruta seca y almíbar), seguida de la cosecha 2010 (fruta fresca y floral) y luego del pisco de cosecha 2011 (hierba fresca y cítrico).

QUINTA: El análisis de correlación fisicoquímico - sensorial concluyó que en nariz: Los pares Fruta fresca - Acidez y Floral - Acetato etilo, atribuyendo frescura e intensidad aromática. En boca: Se destaca la relación del descriptor de la manzana (acetato de isoamilo) con el cítrico y dulce. En orthonasal: El Acetato de etilo y Extracto seco potencian la percepción del Cítrico y Hierba fresca, y la acidez confunde la percepción de la Hierba fresca. En retronasal: Se identificó al Acetato de etilo (descriptor aromático de la piña) asociado al dulce y almibarado del sabor final. La Hierba fresca esta bajo el efecto enmascarante del extracto seco. Es decir el extracto seco puede desfavorecer la percepción de la hierba fresca.

RECOMENDACIONES

PRIMERA: Realizar un estudio de seguimiento del proceso fermentativo y de destilación evaluando el efecto de los congéneres en la percepción de las características sensoriales.

SEGUNDA: Realizar un estudio del umbral de percepción de los congéneres del pisco a diferentes condiciones de maceración, fermentación y destilación.

TERCERA: Realizar un estudio de la influencia del tiempo de guarda y su relación con los congéneres y atributos sensoriales del pisco Italia.

CUARTA: Evaluar el efecto de los insumos como ser enzimas, metabisulfito y levaduras seleccionadas en el perfil fisicoquímico y sensorial del pisco Italia.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BLOUIN JACQUES, PEYNAUD ÉMILE (2004) Enología práctica: Conocimiento y elaboración del vino Mundi Prensa 3ra Edición Paris Francia.

CACHO, JUAN. (2008). VII Congreso Nacional del Pisco, "Caracterización de los compuestos impacto del Aroma de Pisos de diferentes variedades de uva por GC-O y Cuantificación por GC-MS". Tacna – Perú.

FLANZY, C. (2003) Enología: Fundamentos científicos y tecnológicos, Editorial: Mundi-Prensa, A. Madrid Vicente, 2ª edición. España.

GALLEGOS, O. (2003). Variación del grado alcohólico durante la destilación del pisco Italia y su efecto en el corte de cabeza. Universidad Nacional San Agustín - Arequipa.

GOLDNER, M.C., GALMARINI, M.V., ZAMORA, M.C. Y PANDOLFI, C. (2005). Características Sensoriales y Químicas del Vino Chardonnay Argentino Vinculadas a la Región Geográfica. X Congreso Argentino de Ciencia y Tecnología de Alimentos.

Asociación Argentina de Tecnólogos Alimentarios. Mar del Plata Argentina.

GONZÁLES NEVES, G. (2008). VII Congreso Nacional del Pisco. “Los Polifenoles y Componentes aromáticos de la uva, el vino y destilados”. Tacna – Perú.

GRAHAM SOLOMONS, T. (1996). Química Orgánica. Editorial Limusa S.A. México.

HATTA SAKODA, B; PALMA J.C. y GUEVARA. (2004). Influencia de la fermentación con orujos en los componentes volátiles del pisco de uva Italia (*Vitis vinífera L.*) var. Italia. Tesis de Maestría. Escuela de Post-Grado. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima-Perú.

HIDALGO J. (2003), Tratado de Enología, Ediciones Mundi – Prensa, Tomo I, España.

HUERTAS VALLEJOS, LORENZO (2004). Historia de la producción de vinos y piscos en el Perú» Revista Universum. Vol. 19. n. ° 2.

MARILLER, C. (1951). Destilación y Rectificación de los líquidos Industriales. Editorial Hachette. Buenos Aires.

MONASTERIO MUÑOZ, LYRIS. (1996). “Evaluación física, química y organoléptica de piscos representativos de Tacna. Tesis para obtener el Título de Ingeniero en Industrias Alimentarias UNJBG.

MORALES VALLEJO, PEDRO (2008). Estadística aplicada a las Ciencias Sociales Universidad Pontificia Comillas, Madrid

NORMA TÉCNICA PERUANA NTP 211.001 (INDECOPI, 2006). Bebidas Alcohólicas: Pisco – Requisitos; 6ta edición, Lima – Perú.

PALMA, JUAN CARLOS *et al*, (2005). IV Congreso Nacional del Pisco, “Metanol en el pisco”. Moquegua-Perú.

PALMA, JUAN CARLOS, EDWIN LANDEO. (2008) VII Congreso Nacional del Pisco. “Tecnología del Cultivo de Vid y Producción de Pisco”. Tacna – Perú.

PEREA, J. (1999). El Pisco tiene sabor peruano. Cadenas Productivas del MITINCI. Lima.

ROBINSON, JANCIS. (1986) Vines, Grapes and Wines: the Wine Drinkers Guide to Grape Varietks. Mitchell Beazlev, London.

SCHULER, J. (2001). “Historia del Pisco”. En secretos de cocina. Editorial “El Comercio” S.A. ISBN 9972 – 617.

UREÑA, M., D'ARRIGO, M. Y GIRÓN, O. (1999). "Evaluación Sensorial de Alimentos.- Aplicación Didáctica". Editorial EDIAGRARIA. Perú.

VALENZUELA, M. (2002). Política de destilación y calidad Aromática del destilado. Tesis Ing. Agrónomo. Universidad Católica de Chile, Santiago.

AGUARDIENTES (2011) Consultado el 11 de noviembre de 2011
Disponible <http://www.apoloybaco.com/Aguardientes.htm>

CASAI EMANUEL (2009). Como catar un aguardiente. Consultado el 09 de junio de 2010 Disponible <http://www.vinogallego.com/20090507310/como-catar-un-aguardiente-de-orujo.html>.

SANTA CRUZ John (2011). Uva Italia http://www.gastronomiaalternativa.com/ga-23_37-uva-italia.html.

<http://elblogdepierre.blogspot.com/2008/04/visita-piscos-biondi.html>

<http://moqueguanosenelmundo.ning.com/profiles/blogs/los-piscos-biondi-consiguen-medallas-de-oro-en-concurso-internaci>

<http://urbinavinos.blogspot.com/2010/12/fase-gustativa-de-la-cata-de-vinos.html>.

ANEXOS

Anexo 1. Fichas de cata

a) PRUEBA SENSORIAL DESCRIPTIVA

Escala del grado de intensidad:

- 0 Ausencia total
- 1 Casi imperceptible
- 2 Ligera
- 3 Media
- 4 Alta
- 5 Extrema

NOMBRE: _____

FECHA _____

COSECHA: _____

Frente a usted hay una muestra de PISCO, la cual debe probar, describiendo las características _____ que estén presentes en la muestra. Marque con una X sobre la casilla según el GRADO de intensidad que usted percibe de cada descriptor.

Cuadro 05. Cartilla de evaluación descriptiva

DESCRIPTOR	ESCALA					
	0	1	2	3	4	5
Fruta fresca						
Fruta seca						
Cítrico						
Hierba aromática						
Hierba fresca						
Floral						
Almíbar						
Alcohol						
Químico						
Acético						
Empireumático						
Sulfuroso						

Comentarios: _____

Muchas gracias!

b) PRUEBAS SENSORIAL AFECTIVA

NOMBRE: _____

FECHA _____

Pruebe la muestra que se presenta a continuación.
Por favor marque con una X en el cuadrado que esta junto a la frase que mejor describa su percepción de cada atributo de la muestra.

Cuadro 06. Cartilla de evaluación afectiva

	Aspecto	Olor	Sabor	Aroma
Me agrada muchísimo				
Me agrada mucho				
Me agrada moderadamente				
Me agrada ligeramente				
Ni me agrada ni me desagrada				
Me desagrada ligeramente				
Me desagrada moderadamente				
Me desagrada mucho				

COMENTARIOS. _____

MUCHAS GRACIAS!

Anexo 2. Análisis de Componentes Principales; en nariz

- **Datos/Variables**

Fruta fresca
Fruta seca
Cítrico
Hierba aromática
Hierba fresca
Floral
Almíbar
Alcohol
Químico
Acético
Empireumático
Sulfuroso

Entrada de datos: observaciones
Número de casos completos: 29
Tratamiento de valores perdidos:
Estandarizar: sí

Número de componentes extraídos: 4

Anexo 2a. Autovalores de los factores descriptivos en nariz

Este procedimiento ejecuta un análisis de componentes principales. El propósito del análisis es obtener un número reducido de combinaciones lineales de las 12 variables que expliquen la mayor variabilidad en los datos. En este caso, 4 componentes se han extraído puesto que 4 componentes tuvieron autovalores mayores o iguales que 1,0. En conjunto ellos explican 75,34% de la variabilidad en los datos originales.

Cuadro 07.Autovalores de los principales componentes

Componente		Porcentaje de	Porcentaje
Número	Autovalores	Varianza	Acumulado
1	3,75	31,29	31,29
2	2,51	20,88	52,17
3	1,65	13,78	65,96
4	1,13	9,38	75,34
5	0,98	8,15	83,49
6	0,51	4,28	87,77
7	0,46	3,85	91,62
8	0,38	3,16	94,78
9	0,24	2,01	96,78
10	0,19	1,63	98,41
11	0,13	1,05	99,46
12	0,06	0,54	100

Fuente: Elaboración propia (2012)

Anexo 2b. Pesos de los componentes de los factores descriptivos en nariz

Este cuadro 08, muestra las ecuaciones de los componentes principales. Por ejemplo, el primer componente principal tiene la ecuación

$$0,306746*Fruta\ fresca + 0,0716209*Fruta\ seca + 0,238133*Cítrico - 0,0781768*Hierba\ aromática - 0,0133158*Hierba\ fresca + 0,172661*Floral - 0,270894*Almíbar + 0,188004*Alcohol + 0,314785*Químico + 0,455173*Acético + 0,421537*Empireumático + 0,463976*Sulfuroso$$

En donde los valores de las variables en la ecuación se han estandarizado restándoles su media y dividiéndolos entre sus desviaciones estándar

Cuadro 08. Coordenadas de las variables respecto a los ejes

	<i>Componente</i>	<i>Componente</i>	Componente	Componente
	1	2	3	4
Fruta fresca	0,31	0,32	0,12	-0,14
Fruta seca	0,07	-0,33	-0,56	-0,03
Cítrico	0,24	-0,37	0,30	0,25
Hierba aromática	-0,08	-0,50	0,01	-0,17
Hierba fresca	-0,01	-0,01	0,23	-0,85
Floral	0,17	-0,36	0,26	-0,11
Almíbar	-0,27	-0,44	-0,06	-0,15
Alcohol	0,19	-0,14	0,61	0,22
Químico	0,31	0,11	-0,05	-0,25
Acético	0,46	0,02	-0,10	-0,02
Empireumático	0,42	-0,20	-0,24	0,09
Sulfuroso	0,46	-0,04	-0,16	-0,12

Fuente: Elaboración propia (2012)

Nota:

- Componente 1: Variable transformada de primera importancia.
- Componente 2: Variable transformada de segunda importancia.
- Componente 3: Variable transformada de tercera importancia.
- Componente 4: Variable transformada de Cuarta importancia.

Anexo 3. Análisis de Componentes Principales: en boca

- **Datos/Variables**

Fruta fresca
Fruta seca
Cítrico
Hierba aromática
Hierba fresca
Dulce
Floral
Alcohólico
Químico
Empireumático
Amargo
Astringente

Entrada de datos: observaciones

Número de casos completos: 30

Tratamiento de valores perdidos: eliminación listwise

Estandarizar: sí

Número de componentes extraídos: 4

Anexo 3a. Autovalores de los factores descriptivos en boca

Este procedimiento ejecuta un análisis de componentes principales. El propósito del análisis es obtener un número reducido de combinaciones lineales de las 12 variables que expliquen la mayor variabilidad en los datos. En este caso, 4 componentes se han extraído puesto que 4 componentes tuvieron autovalores mayores o iguales que 1,0. En conjunto ellos explican 71,12% de la variabilidad en los datos originales.

Cuadro 09.Autovalores de los principales componentes

<i>Componente</i>		<i>Porcentaje de</i>	<i>Porcentaje</i>
<i>Número</i>	<i>Autovalores</i>	<i>Varianza</i>	<i>Acumulado</i>
1	3,04	25,37	25,37
2	2,43	20,26	45,63
3	1,76	14,67	60,30
4	1,30	10,82	71,12
5	0,94	7,86	78,98
6	0,83	6,88	85,87
7	0,51	4,22	90,08
8	0,39	3,22	93,30
9	0,33	2,75	96,05
10	0,24	2,03	98,08
11	0,13	1,10	99,18
12	0,10	0,82	100,00

Fuente: Elaboración propia (2012)

Anexo 3b. Pesos de los componentes de los factores descriptivos en boca

Este cuadro 10, muestra las ecuaciones de los componentes principales. Por ejemplo, el primer componente principal tiene la ecuación

$$- 0,134353*Fruta fresca - 0,408871*Fruta seca - 0,0589268*Cítrico - 0,269139*Hierba aromática + 0,178782*Hierba fresca + 0,0698821*Dulce - 0,315219*Floral - 0,208329*Alcohólico - 0,106169*Químico - 0,345414*Empireumático - 0,444901*Amargo - 0,480349*Astringente$$

En donde los valores de las variables en la ecuación se han estandarizado restándoles su media y dividiéndolos entre sus desviaciones estándar.

Cuadro 10. Coordenadas de las variables respecto a los ejes

	<i>Componente 1</i>	<i>Componente 2</i>	<i>Componente 3</i>	<i>Componente 4</i>
Fruta fresca	-0,13	-0,27	0,40	0,12
Fruta seca	-0,41	0,21	-0,29	-0,06
Cítrico	-0,06	0,15	0,53	0,19
Hierba aromática	-0,27	0,46	-0,08	-0,17
Hierba fresca	0,18	0,11	0,21	0,58
Dulce	0,07	0,40	-0,19	0,45
Floral	-0,32	0,33	0,32	0,13
Alcohólico	-0,21	-0,20	0,39	-0,20
Químico	-0,11	-0,51	-0,23	0,27
Empireumático	-0,35	-0,20	-0,23	0,50
Amargo	-0,44	-0,15	0,10	-0,04
Astringente	-0,48	-0,01	-0,09	-0,01

Fuente: Elaboración propia (2012)

Nota:

- Componente 1: Variable transformada de primera importancia.
- Componente 2: Variable transformada de segunda importancia.
- Componente 3: Variable transformada de tercera importancia.
- Componente 4: Variable transformada de Cuarta importancia.

Anexo 4. Análisis de Componentes Principales en ortonasal

- **Datos/Variables**

Fruta fresca
Fruta seca
Cítrico
Pasas
Almíbar
Floral
Hierba fresca
Químico
Empireumático
Alcoholizado

Entrada de datos: observaciones

Número de casos completos: 30

Tratamiento de valores perdidos: eliminación listwise

Estandarizar: sí

Número de componentes extraídos: 4

Anexo 4a. Autovalores de los factores descriptivos en ortonasal

Este procedimiento ejecuta un análisis de componentes principales. El propósito del análisis es obtener un número reducido de combinaciones lineales de las 10 variables que expliquen la mayor variabilidad en los datos. En este caso, 4 componentes se han extraído puesto que 4 componentes tuvieron autovalores mayores o iguales que 1,0. En conjunto ellos explican 79,02% de la variabilidad en los datos originales.

Cuadro 11. Autovalores de los principales componentes

<i>Componente</i>		<i>Porcentaje de</i>	<i>Porcentaje</i>
<i>Número</i>	<i>Autovalores</i>	<i>Varianza</i>	<i>Acumulado</i>
1	2,69	26,91	26,91
2	2,32	23,24	50,15
3	1,46	14,57	64,73
4	1,43	14,30	79,02
5	0,66	6,65	85,67
6	0,52	5,23	90,90
7	0,39	3,90	94,81
8	0,32	3,16	97,96
9	0,17	1,68	99,65
10	0,04	0,36	100,00

Fuente: Elaboración propia (2012)

Anexo 4b. Pesos de los componentes de los factores descriptivos en ortonasal

El cuadro 12, muestra las ecuaciones de los componentes principales. Por ejemplo, el primer componente principal tiene la ecuación

$$0,401452*Fruta\ fresca + 0,0351365*Fruta\ seca - 0,304163*Cítrico - 0,0307467*Pasas + 0,24088*Almíbar - 0,210684*Floral - 0,242395*Hierba\ fresca - 0,544297*Químico - 0,511354*Empireumático - 0,158847*Alcoholizado$$

En donde los valores de las variables en la ecuación se han estandarizado restándoles su media y dividiéndolos entre sus desviaciones estándar.

Cuadro 12. Coordenadas de las variables respecto a los ejes

	<i>Componente1</i>	<i>Componente2</i>	<i>Componente3</i>	<i>Componente4</i>
Fruta fresca	0,40	0,28	0,33	0,21
Fruta seca	0,04	0,27	0,08	0,65
Cítrico	-0,30	0,42	-0,15	-0,21
Pasas	-0,03	0,18	-0,75	0,06
Almíbar	0,24	0,38	-0,42	0,10
Floral	-0,21	0,40	0,25	-0,35
Hierba fresca	-0,24	-0,34	-0,15	-0,21
Químico	-0,54	-0,01	0,05	0,31
Empireumático	-0,51	0,02	0,06	0,37
Alcoholizado	-0,16	0,47	0,18	-0,28

Fuente: Elaboración propia (2012)

Nota:

- Componente 1: Variable transformada de primera importancia.
- Componente 2: Variable transformada de segunda importancia.
- Componente 3: Variable transformada de tercera importancia.
- Componente 4: Variable transformada de Cuarta importancia.

Anexo 5. Análisis de componentes principales en retronasal

- **Datos/Variables**

Fruta fresca
Fruta seca
Cítrico
Dulce
Pasas
Almíbar
Floral
Hierba fresca
Astringente
Amargo
Químico
Empireumático
Alcoholizado

Entrada de datos: observaciones

Número de casos completos: 30

Tratamiento de valores perdidos: eliminación listwise

Estandarizar: sí

Número de componentes extraídos: 5

Anexo 5a. Autovalores de los factores descriptivos en retronasal

Este procedimiento ejecuta un análisis de componentes principales. El propósito del análisis es obtener un número reducido de combinaciones lineales de las 13 variables que expliquen la mayor variabilidad en los datos. En este caso, 5 componentes se han extraído puesto que 5 componentes tuvieron autovalores mayores o iguales que 1,0. En conjunto ellos explican 78,82% de la variabilidad en los datos originales.

Cuadro 13. Autovalores de los principales componentes

<i>Componente</i>		<i>Porcentaje de</i>	<i>Porcentaje</i>
<i>Número</i>	<i>Autovalor</i>	<i>Varianza</i>	<i>Acumulado</i>
1	3,37	25,92	25,92
2	2,41	18,56	44,48
3	1,90	14,65	59,13
4	1,50	11,55	70,68
5	1,06	8,14	78,82
6	0,90	6,94	85,76
7	0,53	4,10	89,85
8	0,35	2,71	92,56
9	0,30	2,29	94,85
10	0,24	1,82	96,67
11	0,22	1,71	98,38
12	0,12	0,95	99,32
13	0,09	0,68	100,00

Fuente: Elaboración propia (2012)

Anexo 5b. Pesos de los componentes de los factores descriptivos en retronasal

El cuadro 14, muestra las ecuaciones de los componentes principales. Por ejemplo, el primer componente principal tiene la ecuación

$$0,145046*Fruta\ fresca - 0,16947*Fruta\ seca - 0,068242*Cítrico - 0,424575*Dulce - 0,369902*Pasas - 0,42519*Almíbar - 0,0261015*Floral - 0,184905*hierba\ fresca + 0,185517*Astringente + 0,400158*Amargo + 0,294456*Químico + 0,329644*Empírico + 0,151406*Alcoholizado$$

Donde los valores de las variables en la ecuación se han estandarizado restándoles su media y dividiéndolos entre sus desviaciones estándar.

Cuadro 14. Coordenadas de las variables respecto a los ejes

	<i>Componente1</i>	<i>Componente2</i>	<i>Componente3</i>	<i>Componente4</i>	<i>Componente5</i>
Fruta fresca	0,15	0,09	0,54	0,11	-0,13
Fruta seca	-0,17	-0,33	-0,37	0,29	-0,14
Cítrico	-0,07	0,48	0,29	0,15	-0,20
Dulce	-0,42	0,11	-0,10	0,40	0,09
Pasas	-0,37	0,00	0,02	0,34	-0,16
Almíbar	-0,43	0,11	-0,23	-0,02	0,32
Floral	-0,03	0,42	-0,17	0,22	-0,32
hierba fresca	-0,18	0,05	0,44	0,12	0,59
Astringente	0,19	0,33	-0,21	0,05	0,55
Amargo	0,40	0,14	-0,36	0,05	0,15
Químico	0,29	-0,32	0,10	0,44	0,14
Empírico	0,33	-0,05	0,01	0,59	0,02
Alcoholizado	0,15	0,46	-0,15	0,04	-0,06

Fuente: Elaboración propia (2012)

Nota:

- Componente 1: Variable transformada de primera importancia.
- Componente 2: Variable transformada de segunda importancia.
- Componente 3: Variable transformada de tercera importancia.
- Componente 4: Variable transformada de Cuarta importancia.
- Componente 5: Variable transformada de quinta importancia.

Anexo 6. Análisis de preferencia

Cuadro 15. Análisis de varianza

Variable Respuesta: Preferencia
 Variable(s) Explicativa(s): Vendimia, Atributos
 Número de Casos: 24

<i>Factor</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F cálculo</i>	<i>P valor</i>	<i>F tabla</i>
Vendimia	2,0733	5	0,414667	6,9111	0,00	2,90 (1)
Atributos	0,6	3	0,2	3,3333	0,05	3,29 (2)
Error	0,9	15	0,06			
Total	3,5733	23				

(1) Factor significativo, continua con el análisis de comparación múltiple

(2) Factor no significativo, no es necesario el análisis de comparación múltiple

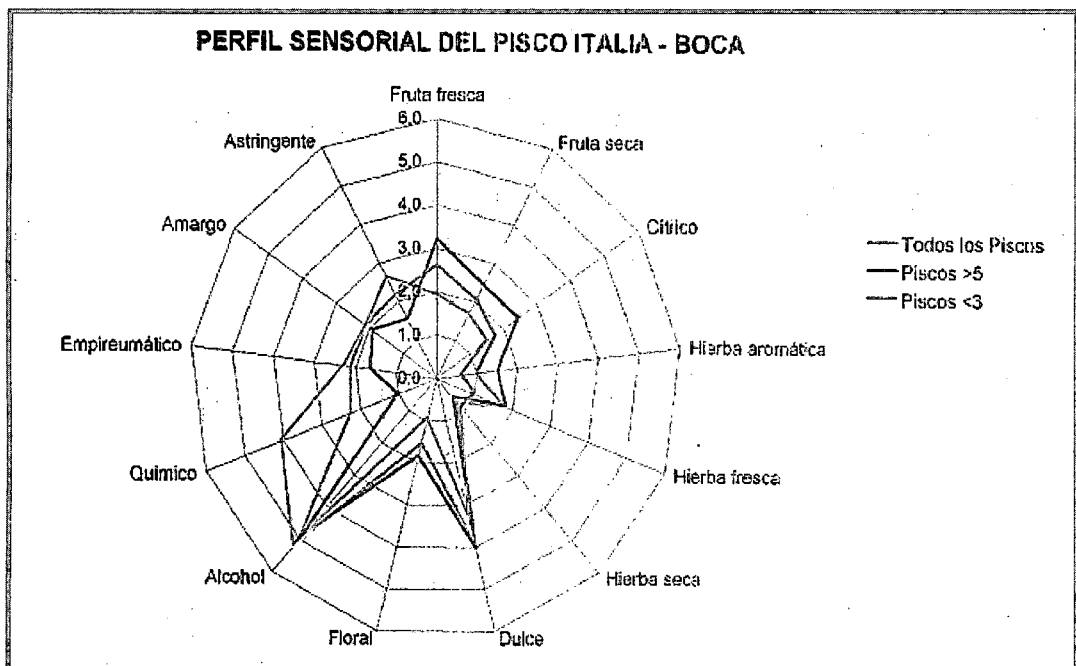
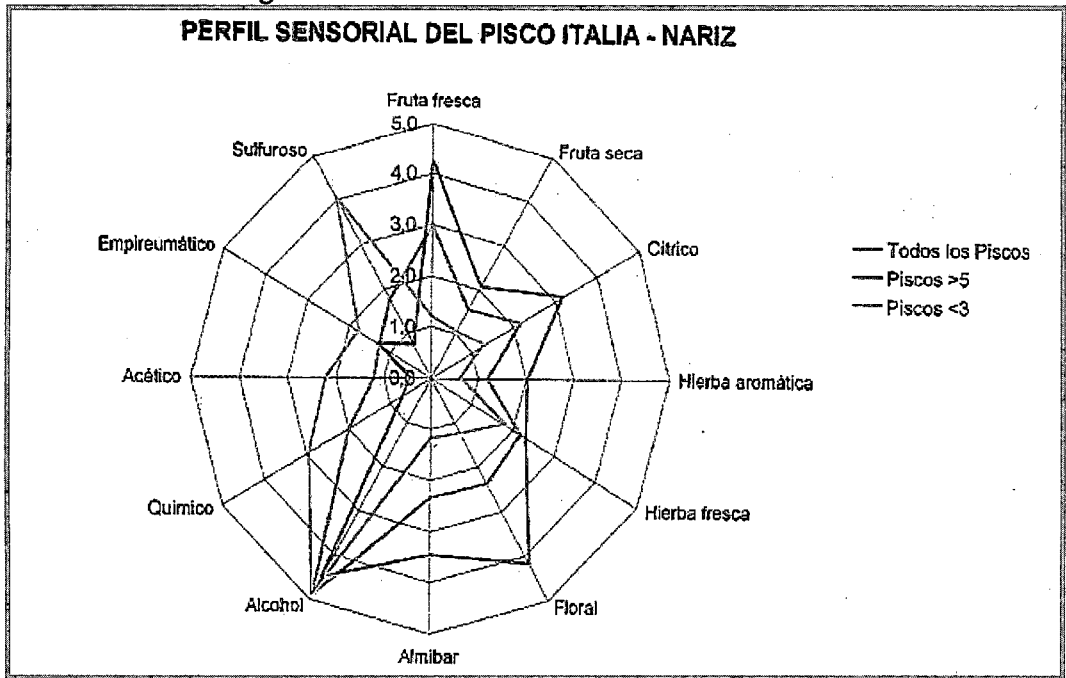
Cuadro 16. Comparaciones Múltiples de Tukey al 95,0%: Vendimia

Vendimia	n	Media	Grupos homogéneos
2008	4	7,60	a
2009	4	7,70	ab
2007	4	7,75	ab
2011	4	7,90	ab c
2010	4	8,25	b c
2006	4	8,40	c

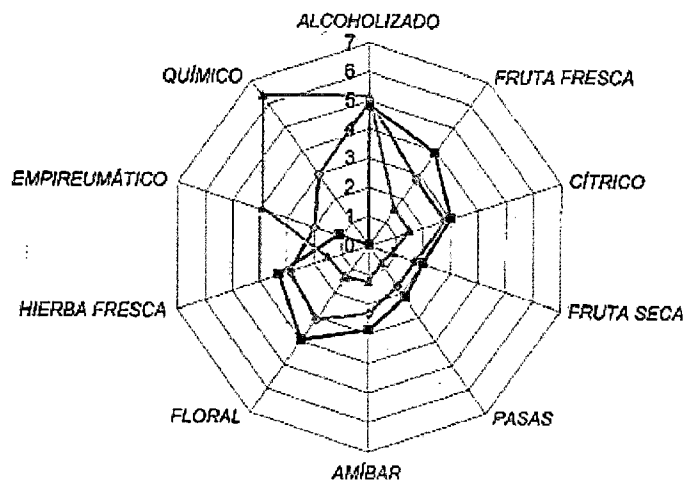
Diferencia media crítica de Tukey Q = 0,5628

Fuente: Elaboración propia (2012)

Anexo 7. Determinación de descriptores para la elaboración de un perfil sensorial de pisco quebranta e Italia" del 26 de junio al 18 de agosto del 2007 - UNALM

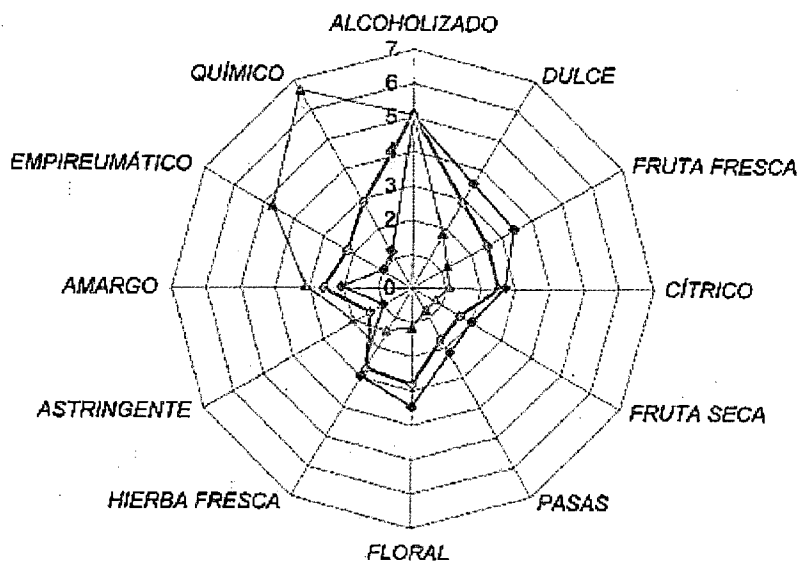


PERFIL SENSORIAL PISCO ITALIA OLFATO (ORTONASAL)



PROMEDIO TODOS LOS PISCOS PROMEDIO 3 MEJORES PROMEDIO 3 PEORES

PERFIL SENSORIAL PISCO ITALIA GUSTO Y RETRONASAL



TODOS LOS PISCOS PROMEDIO 3 MEJORES PROMEDIO 3 PEORES

Anexo 8. Análisis de correlación fisicoquímica y sensorial

Anexo 8a. Análisis de correlación significativa de Pearson ($p < 0,05$); para los atributos en nariz

	Fruta fresca	Fruta seca	Cítrico	Hierba aromática	Hierba fresca	Floral	Almibar	Alcohol	Extr seco	Butanol	Isopropanol	Propanol	Acidez	Acetato isoam	GA	Acetato etilo	Metilico	Metil butanol	
Fruta fresca																			
Fruta seca	0,00																		
Cítrico	0,50	-0,87																	
Hierba aromática	0,67	0,33																	
Hierba fresca	0,06	1,00	-0,83																
Floral	0,96	0,04	0,37																
Almibar	0,19	0,88	-0,76	0,99															
Alcohol	0,88	0,12	0,45	0,08															
Extr seco	0,50	0,87	-0,50	0,90	0,94														
Butanol	0,67	0,33	0,67	0,29	0,21														
Isopropanol	0,65	0,76	-0,33	0,80	0,87	0,98													
Propanol	0,55	0,45	0,79	0,41	0,33	0,12													
Acidez	0,00	-1,00	0,87	-1,00	-0,98	-0,87	-0,76												
Acetato isoam	1,00	0,00	0,33	0,04	0,12	0,33	0,45												
GA	0,00	1,00	0,67	0,96	0,88	0,67	0,55	1,00											
Acetato etilo	0,82	0,57	-0,08	0,62	0,71	0,90	0,97	-0,57	-0,82										
Metilico	0,38	0,62	0,95	0,58	0,50	0,28	0,16	0,62	0,38										
Metil butanol	0,91	0,42	0,09	0,48	0,59	0,82	0,91	-0,42	-0,91	0,99									
Fruta fresca	0,28	0,72	0,95	0,68	0,60	0,39	0,27	0,72	0,28	0,11									
Fruta seca	-0,93	0,38	-0,79	0,32	0,19	-0,14	-0,32	-0,38	0,93	-0,55	-0,68								
Cítrico	0,25	0,75	0,42	0,80	0,88	0,91	0,79	0,75	0,25	0,63	0,52								
Hierba aromática	1,00	-0,03	0,53	0,03	0,16	0,47	0,63	0,03	-1,00	0,81	0,89	-0,94							
Hierba fresca	0,02	0,98	0,65	0,98	0,90	0,69	0,57	0,98	0,02	0,40	0,30	0,23							
Floral	0,90	0,44	0,06	0,50	0,61	0,83	0,92	-0,44	-0,90	0,99	1,00	-0,66	0,88						
Almibar	0,29	0,71	0,96	0,67	0,59	0,37	0,25	0,71	0,29	0,09	0,01	0,54	0,31						
Alcohol	-0,84	-0,55	0,05	-0,60	-0,69	-0,89	-0,96	0,55	0,84	-1,00	-0,99	0,57	-0,82	-0,99					
Extr seco	0,37	0,63	0,97	0,59	0,51	0,30	0,18	0,63	0,37	0,02	0,09	0,61	0,39	0,08					
Butanol	0,50	0,87	-0,50	0,90	0,95	1,00	0,98	-0,87	-0,50	0,90	0,82	-0,14	0,47	0,83	-0,89				
Isopropanol	0,67	0,33	0,67	0,29	0,21	0,00	0,12	0,33	0,67	0,28	0,39	0,91	0,69	0,37	0,30				
Propanol	-0,91	-0,42	-0,09	-0,48	-0,59	-0,82	-0,91	0,42	0,91	-0,99	-1,00	0,68	-0,89	-1,00	0,99	-0,82			
Acidez	0,28	0,72	0,95	0,68	0,60	0,39	0,27	0,72	0,28	0,11	0,00	0,52	0,30	0,01	0,09	0,39			
Acetato isoam	0,95	0,31	0,21	0,37	0,48	0,74	0,86	-0,31	-0,95	0,96	0,99	-0,76	0,94	0,99	-0,97	0,74	-0,99		
GA	0,20	0,80	0,87	0,76	0,68	0,47	0,35	0,80	0,20	0,18	0,08	0,45	0,22	0,09	0,17	0,47	0,08		

Fuente: Elaboración propia (2012)

Anexo 8b. Análisis de correlación significativa de Pearson ($p < 0,05$); para los atributos en boca

Fuente: Elaboración propia (2012)

	Fruta fresca	Fruta seca	Cítrico	Hierba aromática	Hierba fresca	Dulce	Almibar	Alcohol	Amargo	Extr.seco	Butanol	Isopropanol	Propanol	Acidez	Acetato isoam	GA	Acetato etilo	Metílico	
Fruta fresca																			
Fruta seca	-0,82																		
Cítrico	0,38	0,99																	
Hierba aromática	-0,91	0,28	0,11																
Hierba fresca	0,28	0,11																	
Dulce	0,93	-0,55	-0,68																
Almibar	0,25	0,63	0,52																
Alcohol	-1,00	0,81	0,89	-0,94															
Amargo	0,02	0,40	0,30	0,23															
Extr.seco	-0,90	0,99	1,00	-0,66	0,88														
Butanol	0,29	0,09	0,01	0,54	0,31														
Isopropanol	0,84	-1,00	-0,99	0,57	-0,82														
Propanol	0,37	0,02	0,09	0,61	0,39	0,08													
Acidez	-0,50	0,90	0,82	-0,14	0,47	0,83	-0,89												
Acetato isoam	0,67	0,28	0,39	0,91	0,69	0,37	0,30												
GA	0,28	0,11	0,00	0,52	0,30	0,01	0,09	0,39											
Acetato etilo	-0,95	0,96	0,99	-0,76	0,94	0,99	-0,97	0,74	-0,99										
Metílico	0,20	0,18	0,08	0,45	0,22	0,09	0,17	0,25	0,55	0,16									
Metil butanol	0,50	-0,90	-0,82	0,14	-0,47	-0,83	0,89	-1,00	0,82	-0,74	0,65								
	0,67	0,28	0,39	0,91	0,69	0,37	0,30	0,00	0,39	0,47	0,55								
	0,28	0,11	0,00	0,52	0,30	0,01	0,09	0,39	0,01	0,09	0,39	0,47	0,55						
	0,91	-0,99	-1,00	0,68	-0,89	-1,00	0,99	-0,82	0,99	-0,97	0,74	-0,99							
	0,28	0,11	0,00	0,52	0,30	0,01	0,09	0,39	0,00	0,39	0,47	0,55	-0,98	-0,47	-0,94				
	-0,90	0,99	1,00	-0,66	0,88	1,00	-0,99	0,83	-1,00	0,99	-0,96	-0,83	-0,66	0,88					
	0,29	0,09	0,01	0,54	0,31	0,00	0,08	0,37	0,01	0,09	0,17	0,37	0,54	0,31					
	0,84	-1,00	-0,99	0,57	-0,82	-0,99	1,00	-0,89	0,99	-0,97	0,93	0,89	0,57	-0,82	-0,99				
	0,37	0,02	0,09	0,61	0,39	0,08	0,00	0,30	0,09	0,17	0,25	0,30	0,61	0,39	0,08				
	-0,50	0,90	0,82	-0,14	0,47	0,83	-0,89	1,00	-0,82	0,74	-0,65	-1,00	-0,14	0,47	0,83	-0,89			
	0,67	0,28	0,39	0,91	0,69	0,37	0,30	0,00	0,39	0,47	0,55	0,00	0,91	0,69	0,37	0,30			
	0,91	-0,99	-1,00	0,68	-0,89	-1,00	0,99	-0,82	1,00	-0,99	0,97	0,82	0,68	-0,89	-1,00	0,99	-0,82		
	0,28	0,11	0,00	0,52	0,30	0,01	0,09	0,39	0,00	0,08	0,16	0,39	0,52	0,30	0,01	0,09	0,39		
	-0,95	0,96	0,99	-0,76	0,94	0,99	-0,97	0,74	-0,99	1,00	-0,99	-0,74	-0,76	0,94	0,99	-0,97	0,74	-0,99	
	0,20	0,18	0,08	0,45	0,22	0,09	0,17	0,47	0,08	0,00	0,08	0,47	0,45	0,22	0,09	0,17	0,47	0,08	

Anexo 8c. Análisis de correlación significativa de Pearson ($p < 0,05$); para los atributos en orthonasal

Fuente: Elaboración propia (2012)

	Fruta fresca	Fruta seca	Cítrico	Pasas	Almibar	Floral	Hierba fresca	Alcoholizado	Extr seco	Butanol	Isopropanol	Propanol	Acidez	Acetato isoam	GA	Acetato etilo	Metílico	Metil butanol
Fruta fresca	-1,00																	
Fruta seca	0,00																	
Cítrico	-0,50	0,50																
Pasas	0,67	0,67																
Almibar	-0,98	0,98	0,65															
Floral	0,12	0,12	0,55															
Hierba fresca	-0,87	0,87	0,87	0,94														
Alcoholizado	0,33	0,33	0,33	0,21														
Extr seco	0,94	-0,94	-0,19	-0,87	-0,65													
Butanol	0,21	0,21	0,88	0,33	0,55													
Isopropanol	-0,50	0,50	-0,50	0,33	0,00	-0,76												
Propanol	0,67	0,67	0,67	0,79	1,00	0,45												
Acidez	0,63	-0,63	-0,99	-0,76	-0,93	0,34	0,36											
Acetato isoam	0,57	0,57	0,10	0,45	0,23	0,78	0,77											
GA	-0,50	0,50	-0,50	0,33	0,00	-0,76	-1,00	0,36										
Acetato etilo	0,67	0,67	0,67	0,79	1,00	0,45	0,00	0,77										
Metílico	-0,08	0,08	0,90	0,27	0,57	0,25	-0,82	-0,82	-0,82									
Metil butanol	0,95	0,95	0,28	0,83	0,62	0,84	0,38	0,38	0,38									
Fruta fresca	0,09	-0,09	0,82	0,10	0,42	0,41	-0,91	-0,72	-0,91	0,99								
Fruta seca	0,95	0,95	0,39	0,93	0,72	0,73	0,28	0,49	0,28	0,11								
Cítrico	-0,79	0,79	-0,14	0,66	0,38	-0,95	0,93	-0,02	0,93	-0,55	-0,68							
Pasas	0,42	0,42	0,91	0,54	0,75	0,21	0,25	0,99	0,25	0,63	0,52							
Almibar	0,53	-0,53	0,47	-0,36	-0,03	0,78	-1,00	-0,33	-1,00	0,81	0,89	-0,94						
Floral	0,65	0,65	0,69	0,77	0,98	0,43	0,02	0,79	0,02	0,40	0,30	0,23						
Hierba fresca	0,06	-0,06	0,83	0,13	0,44	0,39	-0,90	-0,74	-0,90	0,99	1,00	-0,66	0,88					
Alcoholizado	0,96	0,96	0,37	0,92	0,71	0,75	0,29	0,47	0,29	0,09	0,01	0,54	0,31					
Extr seco	0,05	-0,05	-0,89	-0,24	-0,55	-0,28	0,84	0,81	0,84	-1,00	-0,99	0,57	-0,82	-0,99				
Butanol	0,97	0,97	0,30	0,84	0,63	0,82	0,37	0,40	0,37	0,02	0,09	0,61	0,39	0,08				
Isopropanol	-0,50	0,50	-1,00	0,66	0,87	-0,19	-0,50	-0,99	-0,50	0,90	0,82	-0,14	0,47	0,83	-0,89			
Propanol	0,67	0,67	0,00	0,55	0,33	0,88	0,67	0,10	0,67	0,28	0,39	0,91	0,69	0,37	0,30			
Acidez	-0,09	0,09	-0,82	-0,10	-0,42	-0,41	0,91	0,72	0,91	-0,99	-1,00	0,68	-0,89	-1,00	0,99	-0,82		
Acetato isoam	0,95	0,95	0,39	0,93	0,72	0,73	0,28	0,49	0,28	0,11	0,00	0,52	0,30	0,01	0,09	0,39		
GA	0,21	-0,21	0,74	-0,02	0,31	0,52	-0,95	-0,63	-0,95	0,96	0,99	-0,76	0,94	0,99	-0,97	0,74	-0,99	
Acetato etilo	0,87	0,87	0,47	0,99	0,80	0,65	0,20	0,57	0,20	0,18	0,08	0,45	0,22	0,09	0,17	0,47	0,08	

Anexo 8d. Análisis de correlación significativa de Pearson ($p < 0,05$); para los atributos en retronasal

Fuente: Elaboración propia (2012)

	Fruta fresca	Fruta seca	dulce	Pasas	Almibar	Floral	Hierba fresca	Astringente	Amargo	Alcoholizado	Extr seco	Butanol	Isopropanol	Propanol	Acidez	Acetato isoam	GA	Acetato etilo	Metilico	Metil butanol	
Fruta fresca																					
Fruta seca	-0,72																				
dulce	0,49	0,87																			
Pasas	-0,28	0,82	0,33																		
Almibar	-0,53	0,97	0,96																		
Floral	0,64	0,15	0,18	0,96																	
Hierba fresca	-0,28	0,87	1,00	0,96	0,18																
Astringente	0,42	0,33	0,76	0,54	0,76	0,94															
Amargo	0,72	0,79	0,45	0,63	0,45	0,21	0,87														
Alcoholizado	0,69	0,00	0,50	0,24	0,50	0,94	0,87	0,87													
Extr seco	0,51	1,00	0,67	0,85	0,67	0,21	0,50	0,33	0,33												
Butanol	0,96	-0,50	0,00	-0,28	0,00	0,65	0,87	0,33	0,87	0,87											
Isopropanol	0,18	0,67	1,00	0,82	1,00	0,55	0,33	0,33	0,87	0,87	0,87										
Propanol	0,97	-0,87	-0,50	-0,72	-0,50	0,19	0,50	0,87	0,33	0,87	0,87	0,87									
Acidez	0,15	0,33	0,67	0,49	0,67	0,88	0,67	0,33	0,33	0,87	0,87	0,87	0,87								
Acetato isoam	0,72	-1,00	-0,87	-0,97	-0,87	-0,33	0,00	0,50	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87							
GA	0,49	0,00	0,33	0,15	0,33	0,79	1,00	0,67	0,33	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87						
Acetato etilo	-0,69	0,00	-0,50	-0,24	-0,50	-0,94	-1,00	-0,87	-0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Metilico	0,51	1,00	0,67	0,85	0,67	0,21	0,00	0,33	0,67	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Metil butanol	0,16	0,57	0,90	0,75	0,90	0,96	0,82	0,43	-0,08	-0,57	-0,82	-0,82	-0,82	-0,82	-0,82	-0,82	-0,82	-0,82	-0,82	-0,82	-0,82

Anexo 9. Vocabulario de cata de piscos

- **Acético:** Pisco picado por bacterias acéticas que causan el avinagramiento.
- **Ácido:** Característica que se refiere a la percepción de acidez en un pisco. Es un defecto que en boca de sensación acre y verde.
- **Agresivo:** Se refiere a la condición de fuerza alcohólica de un pisco. Pisco muy duro -ácido y tanino- que ataca las papilas.
- **Alcohólico:** Percepción fuerte de alcohol.
- **Alcoholizado:** Percepción ligera a alcohol.
- **Amargo:** Percepción que nos da un pisco debido a un alto contenido de taninos. Sabor a raspón verde.
- **Amoscotelado (Dulce):** Aroma que recuerda a los olores de las cepas Moscatel. Jazmín, rosa, frutas tropicales, granadilla, pasas rubias.
- **Ardiente:** Condición agresiva causada por una alta graduación alcohólica. Pisco que en la degustación produce una sensación de "ardor".
- **Aristas:** Al catar un pisco, manifestaciones de perfil más agresivo, que rompe la redondez. Se trata de las aristas de la acidez o de las aristas del tanino. Condición de un pisco recién elaborado; se refiere a la agresividad de éste cuando está recientemente destilado. El reposo "redondea" las aristas.
- **Armonioso:** Redondo, que denota un agradable equilibrio entre todos sus componentes.
- **Aromas:** Sustancias orgánicas naturales, presentes en el pisco. En el lenguaje técnico de la cata, este término debería estar reservado a las sensaciones olfativas que se perciben por vía retronasal, cuando el pisco está en boca.
- **Aromático:** Pisco fragante, que exhibe una amplia y fina gama de aromas. En realidad, todas las variedades de viña tienen algo de aroma, pero llamamos aromáticas a determinadas cepas, como la Italia, Moscatel Albilla y Torontel.
- **Astringente:** Percepción de aspereza en la boca. Condición negativa que remite a exceso de tanino.
- **Ataque:** Se refiere a las percepciones iniciales en la cata, tanto en nariz como en boca.
- **Balanceado:** Equilibrado, requisito positivo que se refiere a la armonía en conjunto de todos los constituyentes del pisco.
- **Balsámicos:** Pino, roble, cedro, vainilla.

- **Boca:** Conjunto de sensaciones que se perciben en el paladar los labios y la cavidad bucal en el momento de la cata. Tener buena boca: Se dice de un pisco que causa excelente impresión de boca. Largo en boca: Se dice de un pisco cuyos caracteres aromáticos se manifiestan prolongadamente, en el paladar y en vía retronasal, aun después de la deglución.
- **Bouquet:** Apreciación conjunta de los distintos compuestos aromáticos del pisco.
- **Brillante:** Condición de luminosidad que debe poseer un buen pisco.
- **Carácter:** Cualidad distintiva de ciertos piscos que exhiben una personalidad inconfundible debida al terruño, a la variedad de uva, a la elaboración. Las cepas nobles imprimen "carácter varietal" al pisco.
- **Cata comparativa:** Degustación de diferentes piscos que se analizan con un criterio competitivo, buscando relaciones, diferencias y niveles distintos de calidad entre ellos.
- **Cata varietal;** Degustación de diferentes piscos elaborados con la misma variedad de uva.
- **Cata vertical:** Degustación de un mismo pisco, pero de diferentes añadas (año de vendimia). La cata horizontal es la degustación de distintos piscos de una misma añada.
- **Catador;** Individuo que reúne condiciones y conocimientos para efectuar un análisis olfato-gustativo de un producto.
- **Cítrico:** Percepción olfativa que recuerda a las frutas cítricas como el limón.
- **Complejo:** Dícese del pisco rico en matices sensoriales, bien armonizado y elaborado, procedente de una variedad que exhibe un bouquet completo y expresivo. Los caracteres aportados por el terruño, la madurez, las variedades nobles de sutil riqueza aromática y la destilación justa contribuyen a la complejidad.
- **Completo:** Pisco bien equilibrado y noblemente constituido.
- **Cristalino:** Condición visual del pisco.
- **Cuerpo:** Se refiere a la estructura de los distintos componentes del pisco que dan una sensación de peso en boca.
- **Débil:** Condición negativa que se refiere a escasa existencia de aromas y/o de sabores.
- **Degustación:** Acto por el cual se procede, según normas y reglas precisas, a un análisis sensorial Cata.

- **Degustador.** Experto que analiza los piscos por medio de la cata. Especialista que valora los piscos en su dimensión enológica, en su aspecto gastronómico e incluso en su valor comercial
- **Descriptor:** Palabras que identifican elementos de semejanza a los que se perciben en un pisco durante la cata. "Hay un componente en este pisco cuyo olor semeja al olor de...".
- **Desequilibrado.-** Pisco que no muestra armonía entre sus componentes o que presenta un único y exagerado carácter dominante. Se dice de un pisco desprovisto de suavidad, al que falta redondez y ligereza, que da una impresión de dureza en la boca.
- **Dulce:** Percepción de componentes no azucarados de carácter dulce o por su carencia de amargor, o astringencia.
- **Elegante:** Calidad del pisco distinguido, elaborado con variedades nobles, armonioso en el color y el aroma, equilibrado en el gusto. Pisco cuyos componentes están bien estructurados.
- **Empíreumáticos:** cocido, matices de asado, pan tostado, café, alquitrán, ahumado.
- **Equilibrado:** Se refiere al balance entre sus distintos componentes. Es un término que define un buen pisco. El equilibrio de todos sus componentes (alcohol y aromas) y sus matices de sabor, sin que sobresalga ninguno, es lo que se llama un pisco equilibrado.
- **Especiados:** pimienta, clavo, regaliz, anís, canela.
- **Estructura:** La suma de los distintos componentes de un pisco. Constitución del pisco, que se percibe al paladearlo en boca. Un pisco dotado de buena estructura muestra poderoso equilibrio entre su buen grado alcohólico y su textura corpórea. Un pisco sin estructura es aquel que aparece plano, blando.
- **Estructurado:** Se dice de un pisco en que se equilibran las sensaciones de volumen, cuerpo y solidez.
- **Evolución:** Tiempo que requieren los aromas y sabores para desarrollarse y poder ser apreciados plenamente.
- **Fino:** Condición que se refiere a la delicadeza de sus aromas.
- **Florales:** rosa, violeta, acacia, jazmín, azahar.
- **Floral:** Calificativo aplicado a los aromas primarios de algunos vinos que recuerdan al perfume de flores (rosa, violeta, etc.)
- **Fresco:** Que da agradable sensación de frescor a la boca debido al ácido. Se trata por lo general de piscos jóvenes.

- **Frutal:** Matices olfativos de una fruta concreta como ser limón, pomelo, grosella, cereza, manzana, melocotón, albaricoque, pera, melón, piña.
- **Frutos secos:** Generalmente un envejecimiento oxidativo, es decir, con el concurso del aire, genera aromas y sabores que recuerdan a frutos secos (almendra amarga, avellana, nuez...). Cuando el envejecimiento es mayor y sobre todo en envases de madera viejos, a los rasgos descritos hay que sumar gustos que se acercan a los higos, dátiles, pasas, etc.
- **Joven:** Pisco que se consume poco después de reposado y en el que resaltan su frescura y frutalidad.
- **Herbáceo:** Carácter primario de Piscos jóvenes que recuerda al heno, hierba o a algunas partes verdes de la vid.
- **Incoloro:** Condición indispensable de la coloración del pisco. Se refiere a la condición de absoluta falta de color que debe tener según la Norma Técnica Peruana.
- **Intenso:** Potencia aromática, percepción inmediata al llevar la copa al olfato. Se dice de un pisco que manifiesta ciertas cualidades, como aroma fragante y sabor profundo. Implica cierta complejidad en la composición del pisco y una duración sostenida de las impresiones organolépticas.
- **Largo:** Pisco que persiste en boca y nariz. Se refiere a la duración de aromas y sabores en nariz y boca.
- **Lechoso:** Calidad negativa en la condición visual del pisco, se muestra como opacidad o nubosidad en el líquido.
- **Ligero:** De poca estructura en boca. Un pisco liviano.
- **Limpio:** Calidad de un buen pisco. La limpieza se refiere en el aspecto visual a la falta de contaminación; en la nariz y en boca, a la ausencia de defectos.
- **Luminoso:** Calidad de un buen pisco con mucha luz propia.
- **Maderizado o amaderado:** Pisco que ha sido reposado en barricas de madera, lo que es considerado un defecto.
- **Minerales:** percepción a suelo volcánico, tierra, aceite, petróleo, gasolina.
- **Nariz:** Se refiere al conjunto de propiedades que se perciben al oler
- **Nube:** Enturbiamiento o velo que altera la limpieza de un pisco.
- **Opaco:** Defecto que se refiere a la falta de brillantez.
- **Ordinario:** Defecto en nariz y boca, se refiere a la mediocridad de las impresiones percibidas.
- **Otros:** nuez, miel, mantequilla.

- **Oxidado:** Defecto que se refiere a aromas que se perciben acabados, terminados, que ya han pasado su mejor momento.
- **Persistencia:** Acción de duración de los aromas y sabores percibidos por la nariz y boca en retro-nasal. Los buenos piscos son muy largos en persistencia y las impresiones duran muchos segundos en boca.
- **Pesado:** Defecto que se refiere a la calidad de los aromas.
- **Plano:** Condición defectuosa de un pisco que ha perdido vivacidad.
- **Puntiagudo:** Se refiere a la acción agresiva de la percepción alcohólica.
- **Quemado:** Aroma que recuerda el de la madera quemada. Defectos en el olor y sabor causados por exceso de fuego en el alambique.
- **Químico:** Olor desagradable causado por mal manejo del proceso de destilación. Recuerda productos químicos como el cloro, los productos azufrados, el fenol y el ácido fénico, los olores de farmacia y medicinales, entre otros.
- **Químico:** Olores o sabores a elementos constituyentes de los alcoholes de cabeza y cola. Olores desagradables que recuerdan a barniz, desinfectante, grasa, entre otros.
- **Químicos:** levadura, azufre, esmalte de uñas, vinagre, plástico.
- **Redondo:** Cualidad que se refiere a la armonía de todos los elementos que constituyen un pisco. Se dice del pisco armónico, amplio y equilibrado. Todas sus virtudes resaltan, no tiene aristas ni sobresale ninguno de sus componentes.
- **Retrogusto:** Sensación que vuelve a la boca momentos después de ingerido el pisco.
- **Retronasal:** Sensaciones que se perciben una vez que se ha tragado el pisco.
- **Seco:** De aromas agradables pero poco perfumados.
- **Sedoso:** Sensación agradable de suavidad en boca.
- **Soso:** Defecto que se refiere a una deficiente calidad de los aromas y sabores. Pisco neutro en nariz y sin expresión en boca.
- **Sucio:** Defecto visual causado por contaminación del líquido.
- **Tánico:** Agresividad causada por exceso de taninos.
- **Tanino:** Elemento aportado por las pepas y los raspones que produce una sensación amarga en boca.
- **Típico:** Calidad que se refiere a las características propias de la uva con la que se ha elaborado el pisco.
- **Transparente:** Se refiere a la transparencia del pisco.
- **Turbio:** Defecto causado por alguna anomalía en el líquido.

- **Umbral de percepción:** Nivel mínimo y máximo de intensidad en el que pueden detectarse las impresiones sensoriales.
- **Untuosidad:** Calidad que se refiere al cuerpo del pisco, a su sedosidad. Un pisco untuoso es fluido y oleoso, impregna la mucosa bucal.
- **Vegetales:** paja, maleza, heno, hierba, espárrago, aceituna.
- **Vivo:** Pisco que brinda sensación de frescura y limpieza en sus aromas.