



EDITORIAL
NAVEGANTE



PERFIL SENSORIAL Y COMPUESTOS VOLÁTILES DEL PISCO PURO DE UVA ITALIA (*VITIS VINÍFERA L.*)

César Augusto Napa Almeyda



César Augusto Napa Almeyda

Correo: cesarnapalmeyda@gmail.com

Perfil: Ingeniero Agroindustrial, con Maestría en Ciencia y Tecnología de Alimentos - Enología, con Doctorado de Ciencia de Alimentos.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8663-3092>

PERFIL SENSORIAL Y COMPUESTOS
VOLÁTILES DEL PISCO PURO DE UVA
ITALIA (*VITIS VINÍFERA L.*)

César Augusto Napa Almeyda



EDITORIAL
NAVEGANTE

Todas nuestras publicaciones son sometidas a revisión doble-ciego de pares externos (*Peer Review Double Blinded*).

Esta publicación cuenta con licencia Creative Commons Reconocimiento - NoComercial - SinObraDerivada 3.0 Unported License.



ISBN: 978-628-7736-46-7

© César Augusto Napa Almeyda

2024

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.15358449>

©Editorial Navegante

www.editorialnavegante.com

Queda prohibida la reproducción bajo cualquier modalidad de toda o una parte de esta obra sin autorización expresa del titular de los derechos.

Diseño de carátula y composición: Editorial Navegante

Edición electrónica: Editorial Navegante

Editado en Colombia/ *Published in Colombia*

PERFIL SENSORIAL Y COMPUESTOS
VOLÁTILES DEL PISCO PURO DE UVA
ITALIA (*VITIS VINÍFERA L.*)

César Augusto Napa Almeyda



EDITORIAL
NAVEGANTE

ÍNDICE

ÍNDICE DE TABLAS	8
ÍNDICE DE FIGURAS.....	10
INTRODUCCIÓN.....	12

CAPÍTULO I

DESCRIPCIÓN DE LAS PERCEPCIONES SENSORIALES EN AGUARDIENTES.....	14
--	----

1.1. Aspectos conceptuales acerca del aguardiente	15
1.2. Composición de un aguardiente	17
1.3. Esencialidades de la percepción sensorial de los aguardientes y el Pisco.....	20
1.3.1. Vista.....	22
1.3.2. Olfato	23
1.3.3. Gusto	23

CAPÍTULO II

UNA REVISIÓN A LAS PROPIEDADES DEL PISCO	25
--	----

2.1. Conceptualización del Pisco: producción agrícola y clasificación	26
2.2. Estructura química de un Pisco	32
2.3. Generalidades del proceso de su preparación.....	34

CAPÍTULO III

ACERCAMIENTO A LAS EMPRESAS DE PISCO EN PERÚ.....	38
3.1. Breve reseña histórica de la uva Italia	39
3.2. El valle de Moquegua y su trascendencia en el cultivo de la vid.....	40
3.3. Empresas peruanas de Pisco.....	41
3.4. Un modelo empresarial: Antonio Biondi e Hijos S. A. C	45
3.4.1. Época de vendimia	46
3.4.2. Comercialización	46

CAPÍTULO IV

PERFIL SENSORIAL Y COMPUESTOS VOLÁTILES DEL PISCO PURO DE UVA ITALIA.....	48
--	----

CAPÍTULO V

ACOTACIONES FINALES SOBRE EL PERFIL SENSORIAL Y LOS COMPUESTOS VOLÁTILES DEL PISCO PURO DE UVA ITALIA	91
--	----

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	96
----------------------------------	----

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Clasificación de bebidas espirituosas.....	29
Tabla 2 Resultados de los análisis fisicoquímicos de las muestras de Pisco según año de vendimia	55
Tabla 3 Autovalores de los principales componentes.....	63
Tabla 4 Coordenadas de las variables respecto a los ejes.....	64
Tabla 5 Autovalores de los principales componentes.....	65
Tabla 6 Coordenadas de las variables respecto a los ejes.....	66
Tabla 7 Autovalores de los principales componentes.....	68
Tabla 8 Coordenadas de las variables respecto a los ejes.....	68
Tabla 9 Autovalores de los principales componentes.....	70
Tabla 10 Coordenadas de las variables respecto a los ejes	70
Tabla 11 Análisis sensorial de preferencia.....	72
Tabla 12 Análisis de varianza	72
Tabla 13 Comparaciones múltiples de Tukey al 95.0 %: Vendimia.....	73
Tabla 14 Variables de proceso de elaboración de Pisco Italia según año de vendimia	75

Tabla 15 Correlaciones significativas ($P < 0,05$) de Pearson entre las características fisicoquímicas y los atributos sensoriales del Pisco Italia Biondi	78
Tabla 16 Análisis de correlación fisicoquímica, sensorial y significativa de Pearson para los atributos en la nariz.....	79
Tabla 17 Análisis de correlación fisicoquímica, sensorial y significativa de Pearson para los atributos en la boca	81
Tabla 18 Análisis de correlación fisicoquímica, sensorial y significativa de Pearson para los atributos en la región ortonasal	84
Tabla 19 Análisis de correlación fisicoquímica, sensorial y significativa de Pearson para los atributos en la región retronasal.....	86

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Proceso para la obtención de aguardiente	16
Figura 2 Sala de cata.....	22
Figura 3 Perfil de los ésteres de muestras de Pisco según año de vendimia	56
Figura 4 Perfil de los alcoholes superiores de muestras de Pisco según año de vendimia	57
Figura 5 Perfil de “otros congéneres” en muestras de Pisco según año de vendimia	58
Figura 6 Perfil sensorial de las características en nariz de muestras de Pisco según año de vendimia	59
Figura 7 Perfil sensorial de las características en boca de muestras de Pisco según año de vendimia	60
Figura 8 Perfil sensorial de las características en olfato (ortonasal) de muestras de Pisco según año de vendimia	61
Figura 9 Perfil sensorial de las características en gusto (retronasal) de muestras de Pisco según año de vendimia	62
Figura 10 Análisis de componentes principales de las características sensoriales en nariz del Pisco de uva Italia	63

Figura 11 Análisis de componentes principales de las características sensoriales en boca del Pisco de uva Italia	65
Figura 12 Análisis de componentes principales de las características sensoriales en olfato (ortonasal) del Pisco de uva Italia	67
Figura 13 Análisis de componentes principales de las características sensoriales en gusto (retronasal) del Pisco de uva Italia	69
Figura 14 Perfil sensorial de las muestras de Pisco según año de cosecha	74
Figura 15 Variables de proceso en la elaboración de Pisco Italia (1)	76
Figura 16 Variables de proceso en la elaboración de Pisco Italia (2)	76
Figura 17 Variables de proceso en la elaboración de Pisco Italia (3)	77

INTRODUCCIÓN

El Pisco es una bebida alcohólica que se obtiene por el destilado de la uva, y que ha logrado generar un sentimiento de patriotismo e identidad en la población peruana. Un aguardiente singular, de gran calidad, con más de 400 años de historia, que obtuvo su nombre gracias a la región Pisco (de pishko, palabra quechua que significa ‘pájaro’), lugar donde vivían los alfareros encargados de fabricar las vasijas de barro donde posteriormente se almacenaba la chicha y el vino (Díaz, 2019).

Su nacimiento, según algunos documentos, se remonta a la llegada de los españoles al Perú, principalmente a los valles de Pisco. Ellos, al no encontrar vides nacionales, decidieron traer algunas de las Islas Canarias, pero no aquellas que eran utilizadas normalmente para la fabricación de vinos, sino una nueva cepa que logre demostrar su poder de adaptabilidad en el Nuevo Mundo. Posterior a su fabricación se han encontrado diferentes documentos históricos que demuestran la fama otorgada a este producto por todo aquel que lo probaba, y hacen descripciones de muy buen calibre que lograban aumentar su popularidad. El gran auge de la producción de este tipo de aguardiente se dio entre los siglos XVII y XVIII, por lo cual llegó a ser exportado a lo largo de todo el continente americano.

De igual forma, ya en la etapa del proceso de independencia y con el auge de las exportaciones de este producto, fue necesario emitir reglamentos que regularizaban su transporte, tanto marítimo como terrestre, a través de tasas y fletes que permitieran recaudar fondos al país y frenar su contrabando, ya que hubo un aumento de las embarcaciones que transportaban este producto peruano de manera informal. El incremento de los comerciantes y productores de este insumo fue tal, que la hacienda y el

Primer Congreso Constituyente de la República consideraron que regularizar el comercio del Pisco era una prioridad (Sifuentes, 2019).

Posteriormente, la controversia existente con Chile, sobre los derechos para la denominación de origen (DO) del Pisco, perpetuaron un incremento nacionalista respecto a la pertenencia de este producto. A pesar de la intervención de diversos entes, como la Organización Mundial del Comercio y la Organización Mundial de las Viña y el Vino, que ayudaron a la obtención de DO por parte del país vecino, la bebida alcohólica no ha perdido la conexión que tiene con el Perú para el mercado internacional (Zambrano, s. f.).

Así, el Pisco se posiciona como un gran estandarte del pasado histórico peruano; además, refuerza la identidad de la población. Su proceso de fabricación, que implica la participación de diferentes personas a lo largo del territorio nacional, es principalmente artesanal, lo cual ha permitido reafirmar la herencia cultural que tiene, lo cual resalta este símbolo cultural como algo propio del Perú por miles de extranjeros (Delgado, s. f.).

De igual manera, este aguardiente destilado de uvas ha obtenido gran renombre a nivel internacional, esto gracias a la participación de las autoridades gubernamentales del país, que lograron posicionar el producto como una marca patentada, hasta el punto de que en el extranjero inmediatamente se asocia a la bebida con el Perú, al igual que por el impacto natural, social y étnico que posee en sí el insumo. Las autoridades encargadas deben seguir impulsando al Pisco como su producto emblema, priorizando las percepciones positivas en los turistas; a su vez, deben brindar mayor apoyo a los habitantes que lo producen, para reforzar la identidad que se puede crear entre la población y la bebida.

CAPÍTULO I

DESCRIPCIÓN DE LAS PERCEPCIONES SENSORIALES EN AGUARDIENTES

Al comprar cualquier producto, el consumidor lleva a cabo un proceso de decisión propia, por el cual hace uso de la información adquirida a su disposición para evaluar las opciones acerca del producto que va a consumir. En ese contexto, uno de los elementos para proveer la información para la decisión de compra es la percepción sensorial, especialmente, en la compra de bebidas o licores de su alcance. Al hacer uso de los órganos de los sentidos, la persona puede procesar la información para reconocer e identificar el producto de su agrado y adquirirlo.

Ante lo expresado, la industria de alimentos o bebidas tiene como objeto importante cumplir un conjunto de parámetros de calidad (físicos, nutricionales y microbiológicos), que están estipulados en la normativa que rige la fabricación de determinada industria. A ello se debe agregar las características organolépticas, ya que estos productos se pueden percibir por medio de los sentidos como la vista, el gusto, el tacto u olfato; esto contribuye a la aceptación del producto.

La evaluación sensorial es imprescindible en las industrias de bebidas alcohólicas destiladas —como whisky, vodka, tequila, ron, Pisco, aguardiente, coñac, entre otros—, ya que permite valorar la percepción del consumidor. Ávila y González (2011) señalan que se requiere de un procedimiento minucioso para la evaluación sensorial: primero, la selección de los atributos a categorizar en la bebida; segundo, diseñar los instrumentos para la recolección de datos; tercero, determinar el tipo de prueba a realizar y, finalmente, establecer el tipo y cantidad de panelistas participantes de la evaluación.

Estas pruebas son necesarias para conseguir la distinción de las bebidas, única en su olor y sabor, y obtener una mayor demanda. En el presente capítulo se aborda precisamente la descripción de percepciones sensoriales de la bebida destilada, principalmente del aguardiente y su composición, así como la percepción sensorial de la vista, el olfato y el gusto para la captación del producto.

1.1. Aspectos conceptuales acerca del aguardiente

Antes de ahondar en el aguardiente, primero se dará un panorama acerca de las bebidas alcohólicas y su clasificación, ya que estas ayudan a conocer mejor este aguardiente. Cuando se habla de bebidas alcohólicas se hace referencia a los líquidos compuestos por alcohol etílico o etanol. Al ser una bebida hidroalcohólica, deriva de la maceración de ciertos productos vegetales con sustancias aromáticas, por la incorporación de extractos aromáticos o de ambos procesos.

Zambrano (2021) señala que la bebida alcohólica se clasifica en dos: bebida fermentada y bebida destilada. La primera se origina por la fermentación de productos azúcares, posterior a la hidrólisis de materias amiláceas de tipo frutal, la cual está determinada por el nivel de alcohol de 5 a 15 grados, por ejemplo, el vino y la sidra. En el segundo tipo de bebida, su nivel de alcohol supera los 20 grados, ya que es destilada por la concentración de alcohol etílico después del proceso de fermentación, por ejemplo, el

aguardiente y licores.

Cada una de estas bebidas alcohólicas ha nacido como producto de la curiosidad del hombre y la ardua paciencia para su procesamiento, pasando intentos de ensayos con las especies vegetales ofrecidas por la naturaleza, logrando su fabricación a partir de la placentera combinación de frutos como caña de azúcar, cebada, uva, entre otros, para conseguir la diversidad de licores.

La fabricación del aguardiente y otras bebidas alcohólicas se remonta a tiempos antiguos de las primeras civilizaciones donde se llevaba a cabo la combinación con otros productos, por ejemplo, el descubrimiento de los granos hizo posible el desarrollo de maltosa para la cerveza, de la fermentación de la uva se obtiene el vino, y así con otros tipos de bebidas.

Figura 1 Proceso para la obtención de aguardiente



Nota Tomado de Resano et al. (2022)

En la Figura 1 se observa el procesamiento artesanal de la fabricación de aguardiente. En primer lugar, se inicia con la molienda del producto de la caña de azúcar para obtener el jugo, el cual se almacenará en peroles para su proceso de fermentación. Después de ello, se calientan para el proceso de destilación que llevará a obtener aguardiente.

El modo de clasificar el aguardiente depende, en mayor medida, de la materia prima con la cual se elabora esta bebida. El aguardiente fermentado de caña de azúcar es conocido como ron, el que se elabora con el azúcar de los cereales es whisky, con el agave tequilero se produce tequila y de las uvas deriva el brandy. También existen los aguardientes de pera, de ciruela, de manzana, entre otros.

1.2. Composición de un aguardiente

Las bebidas alcohólicas forman parte de una combinación de compuestos orgánicos diversos, entre los que se encuentran los alcoholes, aldehídos, ésteres, cetonas y etanol. La integración de estos compuestos brinda características organolépticas a este tipo de bebidas, lo que contribuye a que tengan olor y sabor en el momento de su fabricación (Humez, 2018).

Cada variedad de aguardiente tiene una combinación de alcohol, agua, azúcar y otras materias orgánicas. Esto contribuye a que la proporción que interviene estos componentes y el procedimiento al cual esté sometido determina las propiedades de composición del líquido y del tipo de bebida alcohólica. Por ello, los aguardientes están compuestos de cierto grado de alcohol, de sustancias aromáticas o colorantes que incluyen en su procesamiento de fabricación.

Los congéneres son compuestos de fracción aromáticas que están adheridas en las bebidas alcohólicas. Estos son determinados como compuestos químicos generados a partir de los procesos de fermentación; e incluso por la interacción química entre otros componentes como el alcohol etí-

lico que forma los aldehídos, los ésteres y los ácidos orgánicos (Borroto et al., 2017). Por medio del proceso de destilación, se elimina en mayor medida estos contenidos de congéneres, lo cual dependerá de la eficiencia y el tipo de proceso que se realice. A continuación, se mencionan los elementos de la composición de aguardiente.

a. Alcoholes

Son compuestos ternarios que forman átomos de carbono, hidrogeno y oxígeno, esto quiere decir, que es la fermentación anaeróbica de los hidratos de carbono por el cual se genera el proceso de fermentación alcohólica. Asimismo, este proceso se genera por la transformación de azúcar en etanol, a través del proceso de la levadura sobre los frutales o granos de maíz.

Algunos tienen la característica de ser perfumados, volátiles, inflamables, incoloros y solubles en agua; además, generan un efecto narcótico sobre la persona cuando es consumido en elevadas cantidades, ya que deprime el sistema nervioso central hasta causar dependencia en la persona. Para Borroto et al. (2017), los alcoholes tienen dos fines: forma parte de la materia prima más importante en la fabricación de bebidas alcohólicas y ayuda en la comercialización de alcoholes finos y rectificados.

Los más importantes alcoholes en el proceso de destilación son los etílicos, metílico y alcohol superior. El primero es útil porque determina la calidad de la bebida destilada; es un líquido sin color, de olor agradable y con sabor ardiente. Se combina con el agua en proporción regulada, además de ser un buen solvente para sustancias colorantes.

El metanol es un componente peligroso cuando se concentra en altos grados; este alcohol aumenta por sí solo cuando las condiciones de la conservación no son las adecuadas por los destiladores, e incluso, al estar en periodo prologando de su conservación. Como señalan Marquina et al. (2018), las bebidas clandestinas presentan mayor contaminación de productos químicos de alcohol metanol, debido a la inadecuada práctica del

proceso de destilación que no permite la eliminación completa de los compuestos no deseados durante la elaboración de bebidas. Los alcoholes superiores son impuros con una concentración elevada, lo cual conlleva a tener un desagradable olor penetrante y sabor en la producción de las bebidas alcohólicas.

b. Ácidos orgánicos

Integran la combinación de carbono, oxígeno e hidrógenos unidos entre sí, formando solución acuosa que liberan iones de hidrógeno percibidos por las papilas gustativas. Los mayores representantes son el ácido acético, málico, el fórmico, láctico, propiónico y isovaleriánico. Por medio de estudios de la fermentación alcohólica, se sabe que los ácidos orgánicos ayudan a las bebidas fermentadas a tener una aceptación organoléptica, además de actuar como antimicrobiana y la conservación de las bebidas alcohólicas. También, la adición del ácido láctico favorece la fermentación de la bebida alcohólica, desfavorece al añadir el ácido fórmico o cítrico.

c. Ésteres

Forma parte de la combinación de alcoholes y ácidos orgánicos. Es abundante con el proceso de destilación y permite las sensaciones del olfato. El mayor representante es el acetato de etilo, el cual es útil por la inhibición perceptiva de los aldehídos insaturados. Según Borroto et al. (2017), los ésteres son generados por medio de la reacción de esterificación entre un alcohol y un ácido orgánico, cuya importancia reside en la aportación de propiedades organolépticas del alcohol etílico destilado en las bebidas alcohólicas.

d. Aldehídos

Integran los mismos componentes que el alcohol y los ácidos grasos, pero tienen estructuras inestables. Su percepción sensorial se observa a bajas concentraciones. Este tipo de composición está dividido en dos: aldehídos

saturados y aldehídos insaturados. El primero forma parte de las sensaciones herbáceas, mientras que el segundo, a las florales. Humerez (2018) sostiene que las bebidas alcohólicas destiladas tienen el componente de aldehído, que es el mayor representante el acetaldehído, el cual constituye el 90 % de contenido e, incluso, influye en el aroma del licor.

e. Terpenos

Conforma la combinación de átomos de carbono e hidrógeno que une cadenas largas de variadas formas. Esto ayuda a que el ser humano perciba sensorialmente una lista de perfumes y pueda obtener variedades de licores con frutas aromáticas. Por otro lado, Riu (2005) señala que el aroma de las bebidas frutales está compuesto por ésteres y algunos terpenoides en su interior. Como también mencionan López et al. (2012), los terpenos son fitoquímicos formados por una serie de sustancias con función biológica encontradas en las plantas, algunas de estas sustancias intervienen como hormonas y otras proporcionan olor, color y sabor a la planta.

1.3. Esencialidades de la percepción sensorial de los aguardientes y el Pisco

Las percepciones sensoriales ofrecen nociones que han ido evolucionado a lo largo de los años, hasta el punto de centrarse en la implicación de experiencias y procesos internos del catador. Por medio de la teoría de percepción, desarrollada por Gibson, se rechaza la postura de que la percepción es captada por las sensaciones de la persona, más bien surge por la información del medioambiente. Ello deriva del arreglo óptico ambiental, como factor condicionante de la luz que es estructurada por el ambiente (Bravo et al., 2019).

Por medio del arreglo óptico, el hombre puede recoger la información y obtener diferentes enfoques de observación, esto lleva a transformaciones continuas del enfoque del campo visual, lo que permite que se den invariantes del entorno. Asimismo, al obtener estas transformaciones se espe-

cifican el movimiento del observador y el cambio del objeto observado.

La percepción es vista desde la psicología cognitiva. Es un proceso de activación constructiva en que la persona, antes de procesar la información, construye un esquema de información de anticipación, lo que le permitirá contrastar su estímulo sensorial y aceptar o rechazar según se adecúe a la propuesta del esquema desarrollado. Este postulado ayuda a la generación del aprendizaje (Fuentes et al., 2021).

Actualmente, para la psicología contemporánea, la percepción es determinada por la interacción con el entorno real y la información adquirida constantemente. Tal efecto define al conjunto de actividades vinculados con los estímulos que el ser humano alcanza mediante los sentidos, por el cual se obtiene la información respectiva a la dinamicidad efectuadas en el entorno y los propios estados internos.

Las características de la percepción son el ser subjetiva, selectiva y temporal. Es subjetiva porque las reacciones a un mismo estímulo varían según el individuo; es selectiva, ya que la persona solo percibe el objeto de su selección; es temporal porque la percepción se determina a corto plazo respecto a la evolución que enriquece su experiencia observada.

Agregando a lo anterior, la percepción está integrada por dos componentes: las sensaciones que provienen del entorno exterior como las imágenes, el sonido, el aroma y el input interno de la persona, lo que deriva la necesidad y motivación del hombre. Cuando se habla de sensaciones se hace referencia a la respuesta directa e inmediata a la estimulación de algún órgano sensorial. Está compuesto por tres elementos: el estímulo, el órgano y la relación sensorial. De gran interés para este apartado es conocer los órganos sensoriales.

Figura 2 Sala de cata



Nota Tomado de Lería (2018)

La cata de aguardiente consiste en probar con atención la bebida para apreciar su calidad. El producto es sometido a la percepción sensorial — como la vista, el olfato y el gusto—, con la intención de conocer sus defectos y cualidades; además de ser analizado, juzgado y clasificado su valor potencial. Asimismo, la apreciación sensorial de un catador requiere de cuatro fases: la observación, el olor, el saboreo y la degustación. Los sentidos que ayudan a la percepción sensorial de catar la distinción de los aguardientes son la vista, el olfato y el gusto.

1.3.1. Vista

La apreciación visual tiene un rol importante para el aguardiente, por lo cual el cliente y el catador le dedican tiempo para su aprobación. Primero, se valora la transparencia o el color de la bebida alcohólica, lo que es determinado por la tonalidad e intensidad de este. Con respecto a la transparencia, el aguardiente debe ser cristalino o puede variar de color, lo cual es determinado por la intensidad cromática, ya sea claro, fuerte

oscuro, profundo intenso o pálido color. La limpieza es importante porque destaca cualquier presencia o ausencia de partículas en la bebida. Y la fluidez determina lágrimas gruesas o delgadas al deslizarse en las paredes de la copa, lo que indica el grado de alcohol (Fuentes, 2018).

1.3.2. Olfato

El olfato es un sentido importante para valorar el aguardiente, ya que determina la concentración fuerte del alcohol etílico y permite identificar sensaciones amplificadas como las virtudes, defectos y valoración del aroma. El examen olfativo forma parte de la segunda fase del análisis sensorial del aguardiente, donde se describe las impresiones del olfato para identificar el aroma de la bebida. Este tiene tres parámetros de análisis: la intensidad aromática, la calidad y la naturaleza del aroma (Negro, 2013). El primero constituye caracteres de ser austero, fragante, penetrante, expresivo y vacío; el segundo, si tiene un aroma mediocre, desagradable, fino, amable o espirituoso; por último, si proviene de aroma frutal, floral, vegetal, animal o balsámico.

1.3.3. Gusto

El examen del gusto designa sensaciones de sabor producidas en el paladar de la boca. Estas percepciones bucales engloban las impresiones del olfato y táctil, unidas al gusto. Comprende tres componentes: el cuerpo de aguardiente, que alude a la graduación del alcohol; la estructura de la bebida, marcada por la consistencia y equilibrio entre los sabores; y la persistencia del aroma (Fuentes, 2018; Negro, 2013). Para el aguardiente, el gusto cumple una función menos importante en comparación con los vinos, pero sí es necesario identificar el sabor en caso de que haya combinación a base de frutas.

Este sentido es percibido por la boca, donde intervienen las papilas gustativas de la lengua; y por medio de la lengua se detectan los cuatro gustos o sabores esenciales: dulce, amargo, ácido y salado (Hernández y Díaz, 2019). Con respecto al dulce, los aguardientes presentan azúcares por los años de antigüedad que se forma por la escisión de lignina; este sabor se percibe en la zona delantera de la lengua.

Con respecto al gusto amargo y ácido, es producido por los ácidos y el cobre obtenido por los alambiques, e incluso también por la antigüedad del aguardiente. Este sabor se percibe en el fondo de la lengua. Finalmente, el gusto salado en menor medida tiene presencia en el aguardiente, ya que formaría parte de un desequilibrio de sabores. Por consiguiente, la mayoría de las bebidas alcohólicas, especialmente el aguardiente, integran el sabor dulce y ácido.

Por todo ello, las percepciones del ser humano son necesarias para la descripción de la realidad del mundo exterior como el objeto al cual se describe. Por medio de los estímulos sensoriales como la vista, el olfato y el gusto, la persona puede percibir diversos productos o bebidas de consumo con el hecho de sentir su presencia. Por ello, es imprescindible considerar los tres órganos sensoriales para la cata de tipos de aguardientes.

CAPÍTULO II

UNA REVISIÓN A LAS PROPIEDADES DEL PISCO

El Pisco es una bebida alcohólica que se produce a partir de la vid. Su denominación se debe al lugar de origen: Pisco, en la región de Ica, Perú, aunque su producción también se efectúa en las provincias de Lima, Arequipa, Moquegua y Tacna. Destaca en el mundo por su destilación, en la que solo se emplean mostos frescos de uvas pisqueras. Estos son sometidos a procesos que permitan mantener características de calidad básicas. Su excepcionalidad consiste en los efectos sensoriales que produce, ya sea como insumo bebible o gastronómico. De ahí que sea considerado hoy en día un producto bandera (Blasetti et al., 2021).

Su diferenciación como producto de consumo y su trayectoria histórica hacen del Pisco un Patrimonio Cultural de la Nación. Este reconocimiento influye en la identidad nacional, por lo que es necesario expandir el conocimiento que se tiene acerca de él. Más allá de su importancia cultural, están también sus propiedades químicas. Con ellas, se distinguen los ingredientes de este producto bandera, así como también, se entiende su lugar en el mundo de los destilados.

El presente capítulo expone las características más importantes del Pisco, relacionadas con su clasificación como bebida alcohólica y con su proceso de producción. En primer lugar, se aborda de manera conceptual su composición y afinidad con otros destilados. En segundo lugar, se realiza una descripción genérica acerca de su proceso de preparación. Finalmente, se hace referencia al proceso de desfangado, que es una etapa previa a la destilación del mosto recientemente fermentado de uvas.

2.1. Conceptualización del Pisco: producción agrícola y clasificación

En todo el mundo, las actividades económicas primarias tienen extensiones que consisten en transformar la materia prima obtenida. Tal práctica se debe al modo en que se aprovechan sus propiedades. Por ejemplo, la uva es un insumo cosechado alrededor de varios países con el propósito de crear sustancias líquidas con agregado de alcohol para el consumo humano.

Precisamente, en el plano internacional, la producción de esta fruta ha presenciado un crecimiento paulatino entre el inicio del siglo XXI hasta el 2017, con un 16,8 % (Ministerio de Agricultura y Riego, 2019). En consecuencia, se entiende que la demanda de la uva está motivando el acrecentamiento de la elaboración de soluciones como vino, pisco y vinagre y, al mismo tiempo, más ganancias en las organizaciones con fines vinícolas.

En ese plano, históricamente, hace dos milenios se descubrió el fenómeno de la fermentación. A partir de este hecho, se elaboraron bebidas con diferentes grados de alcohol, valoradas por sus efectos sensoriales (Herrera, 2021). Por consecuencia, se inauguró una extensión en la que se aprovechan las propiedades químicas de los productos agrícolas.

Las actividades agrícolas que se orientaron a la preparación de estos productos alcohólicos fueron el cultivo de cereales y la fruticultura. En efecto, todos los alimentos que proveen contienen carbohidratos y almidones, componentes orgánicos que permiten la fermentación. Después de otros procesos como la maduración o la destilación se obtiene chicha, cidra, cerveza, vino, vodka, ron, entre otros. Su preparación depende del tipo de cultivo al que se dedican los agricultores: frutos, vegetales o cereales.

Quizá, el producto más conocido por su relevancia histórica en la cultura es el vino. La actividad agrícola que se encarga de su cultivo y preparación es la vitivinicultura (Colomé-Ferrer y Ferrer, 2020). Por años, ha producido todo tipo de vinos y, también, produjo otras bebidas alcohólicas utilizando otras técnicas como la maceración y el destilado, que posteriormente fueron agregados al proceso de vinificación.

En efecto, originalmente, el vino proviene de la fermentación (metabolismo de las levaduras) del mosto o zumo de uvas. Para garantizar su calidad, el proceso tenía que ser exclusivamente anaeróbico (sin la presencia de oxígeno) pues, si no, se daña. Debido a su poca duración, el proceso de vinificación incluyó la fortificación con alcohol vínico para mantenerlo. Este último ingrediente, justamente, es un producto obtenido con la técnica de la destilación.

La obtención de nuevas bebidas alcohólicas utiliza esa técnica para obtener mayores concentraciones de alcohol, lo que las distingue del vino tradicional en varios aspectos. En ese sentido, se distinguen dos tipos de productos alcohólicos: las bebidas espirituosas y las no espirituosas, cuya única diferencia es el haber pasado por el proceso de destilación, ya que ambas parten de la fermentación y utilizan los mismos productos agrícolas.

En este ámbito, la destilación es un proceso que busca separar los elementos más volátiles, que son más puros respecto del grado de alcohol, de los menos volátiles (López, 2016). Como los primeros son más inestables,

al momento de ser hervidos, se evaporan con mayor facilidad. Así pues, cuando se destila el mosto fermentado, el etanol se evapora, para luego ser condensado como alcohol etílico; si es impuro, se denomina vinaza. De este modo, el destilado consigue un producto con mayor pureza de alcohol. Pero, la destilación puede aplicarse a otros elementos distintos del mosto.

En el proceso de vinificación quedan residuos como el bagazo, que contiene semillas, cáscaras y hollejos de los racimos prensados para obtener el mosto (Aguiar et al., 2021). Además, el propio vino ya madurado puede ser destilado, ya sea para obtener otras bebidas como el brandy, el champán o el aguardiente, o para fortalecer el vino. De este modo, los resultados de la destilación son denominados bebidas espirituosas; en cambio, el vino no, ya que el destilado no es un proceso fundamental, solo accesorio. De ahí que sea considerado no espirituosa.

El conjunto de bebidas espirituosas comprende una gama de productos que se diferencian por la graduación de alcohol, que debe ser de 15 % como mínimo hasta un 86 % como máximo, así como por el fruto de origen. Las bebidas alcohólicas más populares no vínicas están comprendidas en este conjunto. Según la Federación Española de Bebidas Espirituosas [FEBE] (s. f.), son las siguientes:

Tabla 1 Clasificación de bebidas espirituosas

Bebida espirituosa	Materia prima
Ron	Obtenido por fermentación alcohólica y destilación de caña de azúcar (melazas o jarabes)
Whisky	Obtenido por la destilación de mosto de cereales, con diastasa de malta y levadura
Ginebra	Obtenida por la maceración de un alcohol etílico de origen agrícola, aguardiente de cereales o un destilado de cereales con bayas de enebro
Anisado	Obtenido por la aromatización de un alcohol etílico con extractos naturales de anís estrellado, anís verde o hinojo
Vodka	Obtenida a partir de un alcohol etílico de origen agrícola (por rectificación o por filtración sobre carbón activado) seguido de una destilación simple y aromatización organoléptica
Licor	Obtenido por aromatización de alcohol etílico de origen agrícola, destilado de origen agrícola, o mezcla de ambos. Edulcorados eventualmente con productos lácteos, frutas, vino.
Brandy	Obtenida a partir de aguardientes de vino asociados o no a un destilado de vino.
Aguardiente de vino	Obtenido de la destilación a menos de 86 % de vino.
Orujo	Obtenido a partir de orujos de uva fermentados y destilados

Nota Adaptado de FEBE (s. f.)

La preparación de las bebidas espirituosas empieza con el tratamiento del mosto para obtener etanol. Es un elemento fundamental por sus componentes químicos: los azúcares, en el caso de las frutas, o almidones, en el caso de los cereales o tubérculos. Hay tres tipos:

- Simple: residuo sin fermentar de la prensada de uva
- Concentrado: mosto simple deshidratado en un 60 %, aproximadamente
- Sulfatado: mosto simple con agentes conservantes (sales de potasio o azufre)

Los tres tipos pueden ser utilizados de múltiples maneras. El mosto simple y el mosto sulfitado pueden ser utilizados como complementos en la preparación de licores. El mosto concentrado es fundamental en la preparación de estas bebidas, ya que el nivel de agua puede llegar a ser menor que el nivel de etanol. Luego de la destilación, se obtiene alcohol étlico con mayor pureza (Espirituosos España, 2022).

A partir de este primer resultado, pueden agregarse diversos ingredientes: los aromatizantes como el clavo de olor, la canela y el anís estrella; y los conservados con frutas y hortalizas, para los macerados. Esta práctica es usual, sobre todo, con las bebidas blancas, es decir, sin coloración. La finalidad de un macerado es agregar un aroma que complemente el sabor fuerte del alcohol. Generalmente, el producto usado para este proceso es el aguardiente.

El aguardiente es una bebida espirituosa que se distingue de otras por la graduación alcohólica que posee (entre 30 y 50 % de alcohol). Por el contrario, se asemeja a las demás debido a que se deriva de los mismos productos agrícolas. Es más, por este hecho, su denominación es utilizada para el tequila (aguardiente de agave azul), whisky (aguardiente de cereales), mezcal (agave rígida), brandy (aguardiente de uvas *vitis vinífera*) y ron (aguardiente de caña) (Aubaile-Sallenave, 2015). Sin embargo, la industria licorera lo distingue de esas bebidas, sobre todo, porque su coloración es blanca y su territorio de producción es Latinoamérica.

A nivel mundial, el nombre aguardiente comprende una serie de bebidas espirituosas con una graduación alcohólica de 50 % como máximo. Entre ellas desatacan el aguardiente colombiano —consumido también en Centroamérica—, conocido como guaro (Peña, 2019), y también el aguardiente peruano, conocido como Pisco, que también es producido también en Chile. Este último ha tenido gran relevancia por el material de destilación, el mosto de uvas. En cambio, el guaro es un destilado fuerte de mosto de caña.

Particularmente, el Pisco ha ganado popularidad por su calidad excepcional, que se debe al proceso de preparación (Tisné, 2022). En primer lugar, sus características se deben al mosto fresco de las uvas, que deben cumplir con una serie de condiciones; la principal es que el mosto sea resultado de la prensa de uvas pisqueras (no se utiliza bagazo), que son las siguientes:

- Quebrante
- Negra criolla
- Molar
- Italia
- Moscatel
- Albilla
- Torontel
- Uvina (*Vitis aestivalis*)

Estos tipos de uvas son producidos en la región costera del Perú, específicamente en los departamentos de Lima, Ica, Arequipa, Moquegua y Tacna (Ugarte et al., 2021). Junto con el modo en que sus mostos son destilados, producen tres tipos: el Pisco puro, obtenido de una sola variedad de uva;

el Pisco Mosto Verde, de más de una variedad, con fermentación interrumpida de mostos frescos; y el Pisco acholado, obtenido de la mezcla de mostos y Piscos propiamente dichos.

2.2. Estructura química de un Pisco

La preparación del Pisco peruano cumple con los procesos de fermentación y destilado de las bebidas espirituosas. Su graduación alcohólica —de acuerdo a la reglamentación del Pisco— se encuentra entre 38 y 48 % de pureza, por lo que puede denominarse afirmativamente como aguardiente de vino o aguardiente de uva pisquera (Colomé-Ferrer y Ferrer, 2020). Este resultado se debe a su composición interna. A continuación, se definirán sus elementos.

a. Alcoholes

Compuestos ternarios formados por carbono, hidrógeno y oxígeno. En el destilado aparecen varios tipos. Los más importantes son los siguientes:

- Alcohol etílico
- Alcohol metílico
- Alcoholes superiores

El primero es utilizado como estándar en la producción de aguardiente en general. El segundo, en cambio, aparece en grandes cantidades cuando las condiciones de preparación no son las adecuadas. Los últimos, por su parte, son impurezas de mayor graduación alcohólica, que intensifican el sabor desagradable, a alcohol, del producto (Lorenzo-Izquierdo et al., 2017).

b. Ácidos orgánicos

En cantidades modestas, favorecen el aroma y gusto del Pisco. Cuando se encuentran en una solución acuosa, liberan iones de hidrógeno que son percibidos por las papilas gustativas (sensación ácida). Hay varios tipos (Ruíz et al., 2020): el ácido carboxílico, el ácido fórmico, el ácido láctico, el ácido propiónico, el ácido butírico, el ácido isovaleriánico, ácido caprónico y el ácido pelargónico.

Todos se forman en el proceso de fermentación. Presentan ventajas para el alimento porque inhiben la propagación de patógenos y eliminan compuestos con alto grado de toxicidad. También contribuyen a mejorar el valor nutricional del Pisco, así como a conservar sus características organolépticas (Ruíz et al., 2020).

c. Ésteres

Estos componentes resultan de la combinación de los alcoholes y ácidos orgánicos. Su función principal es potenciar el aroma del Pisco. Los principales son el hexanoato, octanoato y decanoato de etilo (Fernández et al., 2021). Aparecen en el proceso de destilación, pero aumentan durante el proceso de añejamiento.

d. Aldehídos

Comparten los mismos componentes que los alcoholes y los ácidos grasos, la diferencia está en que su propia estructura los vuelve inestables. En el proceso de elaboración del producto, se distingue dos tipos de aldehídos: los saturados, que emanan sensaciones herbáceas, y los insaturados, que emanan sensaciones florales; siempre y cuando estén en las mejores condiciones. Los más concurrentes en la elaboración de aguardientes en general son el acetaldehído, el butírico y furfural.

e. Terpenos

Son combinaciones de carbono e hidrógeno que se forman como cadenas largas de formas variadas. Los más conocidos son el linalol, geraniol y nerol. Al igual que los ésteres, son responsables de los aromas del Pisco, sobre todo de aquellos que se basan en la uva moscatel y uva Italia (Hatta et al., s. f.).

2.3. Generalidades del proceso de su preparación

El proceso de preparación del Pisco respeta los estándares de la elaboración de bebidas espirituosas en general, desde la elaboración del mosto hasta el envasado (Linares et al., 2008). Todos ellos son de naturaleza física y química, por lo que el productor debe tener sumo cuidado al tratar las materias para lograr un producto de calidad en cada una de sus ocho variedades. A continuación, se describen las fases de su producción.

a. Recepción

Inicia con la descarga de la cosecha del día en la bodega. Previamente, su transporte ha tenido que usar cajas caladas porque permiten la circulación del aire y, por ende, evitan la elevación de la temperatura de las uvas. Es necesario que estén frescas, a temperatura ambiente.

b. Lavado

Desde el almacenamiento hasta la selección, las uvas están impregnadas con todo tipo de contaminantes que, si no son removidos, afectan negativamente el proceso de vinificación. La técnica más usada es la filtración (Hidalgo et al., 2016).

c. Selección

Las uvas son descargadas en una faja transportadora de selección, donde el personal clasifica los racimos, hojas, frutos y elementos extraños. La uva seleccionada debe ser de calidad.

d. Despalillado estrujado

Una vez lavado el producto, es transportado [con la ayuda de la faja] por el personal hacia la máquina estrujadora, que desgrana los racimos con unas paletas que giran a gran velocidad. Los granos de uva enteros y sin palillos, escobajos y raspones del racimo caen sobre los rodillos de goma, que giran en sentido opuesto, con el fin de que se expulse el jugo en una tolva.

e. Encubado

En la tolva se vierte la vendimia estrujada, que contiene jugo, pulpa, hollejos y semillas (pepas). Mediante mangueras y una bomba, es conducida e impulsada hacia un tanque de fermentación. Debe llenarse hasta los $\frac{3}{4}$ de su capacidad.

f. Maceración en frío

En el depósito indicado, la vendimia se somete a un proceso de maceración, que no incluye ningún otro elemento más que los propios hollejos y semillas de la uva estrujada. La temperatura a la que se somete se encuentra entre los 15 y 18 °C.

g. Descube

Finalizada la maceración, el líquido se transporta a otro depósito, fase conocida como descube. Termina con una prensa que comprime el mosto producido (mosto simple) contra las paredes de su depósito, lo-

grando que el líquido se escurra por sus ranuras hacia una batea. Aquí, las partes sólidas del mosto se quedan en el filtro (Hidalgo et al., 2016).

h. Enfriado del mosto (desfangado)

Se vierte el contenido de la batea en cubas de acero inoxidable. Hay múltiples maneras de enfriar este mosto, pero la más practicada en la elaboración del Pisco se conoce como desfangado estático (Hatta, 2015). La finalidad de este proceso es enfriarlo hasta los 15 °C para provocar las actividades enzimáticas que facilitan la aparición de sus cualidades sensoriales.

i. Fermentación

Gracias a las levaduras contenidas en los hollejos de las uvas, inicia el proceso de fermentación del mosto simple. Se manifiesta con la aparición de un burbujeo, producto del desprendimiento del anhídrido carbónico. Además, su temperatura disminuye hasta los 10 °C. Con estas condiciones, se obtiene mosto concentrado, llamado vino base.

j. Destilación

El vino base es vertido en los alambiques para iniciar el proceso de destilación. Este consiste en calentarlo con vapor de agua a presión o con fuego directo. El aumento de temperatura permite que los vapores alcohólicos se eleven y transporten por el capitel en cuello de cisne hacia el serpentín de enfriamiento, que se encuentra sumergido en un poco de agua fría en constante movimiento (para la condensación). Luego de este recorrido, el Pisco es expulsado como un débil chorro líquido, que contiene las siguientes partes (Hurtado et al., 2016): cabeza, con impurezas; cuerpo, Pisco puro; y cola, incolora e inodora, muy útil para hacer otros aguardientes.

k. Guarda

El Pisco puro es puesto en tanques de acero inoxidable de reposo por un tiempo determinado (de 3 a 6 meses). El material con que están fabricadas es de acero inoxidable y concreto revestido interiormente con una pasta epóxica inerte, importante para conservar su transparencia, olor y sabor característicos de la uva (Hatta, 2015). Si es de un material afín a las barricas clásicas, pierde características sensoriales.

l. Filtrado y envasado

Una vez terminada la temporada de guarda, el Pisco pasa por filtros de placas hasta una máquina que llena botellas. Ellas le dan la calidad buscada. Por último, esas botellas llenas pasan por una máquina capsuladora que las cierra herméticamente con tapas metálicas, listo para el envase y posterior comercialización.

CAPÍTULO III

ACERCAMIENTO A LAS EMPRESAS DE PISCO EN PERÚ

Para nadie es un secreto que entre las mejores bebidas alcohólicas que el Perú tiene se encuentra el Pisco. No por nada, esta bebida frecuentemente suele participar en torneos internacionales de gran prestigio en los que ha obtenido numerosas premiaciones que posicionan a esta bebida como uno de los productos más importantes de la industria del alcohol tanto a nivel regional como mundial. Sin embargo, pese al gran prestigio obtenido en estos tipos de certámenes, los productores de Pisco aún no consiguen romper las barreras del mercado internacional, puesto que esta bebida bandera aún mantiene su nicho más importante en el consumo nacional, específicamente, en la capital del Perú.

El problema que se puede identificar en relación con la gran cantidad de galardones y con las pocas ventas que tiene este producto fuera del consumo nacional es que los inconvenientes se presentan fuera de la calidad del producto, es decir, que se trata de condiciones externas a la elaboración de esta bebida, puesto que resulta bastante extraño que un producto de tan buena reputación pueda vender tan poco al mercado internacional. En ese

sentido, se vuelve un imperativo para los productores nacionales idear diversos tipos de planes de acción que ayuden a que este producto pueda expandir sus ventas hacia el gran mercado internacional, ya que, dada su calidad, este tipo de bebida puede competir en igualdad de condiciones con otros tipos de licores de fama internacional, como el whisky, vodka, brandy o el cognac.

El presente capítulo describe el rol que las empresas productoras de Pisco han desarrollado hasta la actualidad en torno a la búsqueda de un lugar propicio para la siembra, la recolección del fruto y el procesamiento que debe de tener para logara ser catalogado un producto de calidad. Asimismo, se hace énfasis en el modelo empresarial de Antonio Bondi e hijos SAC en relación con la festividad de la Vendimia, la cual tiene como objetivo principal la cosecha de la uva y la comercialización de este producto.

3.1. Breve reseña histórica de la uva Italia

Conocida como una de las uvas de mayor importancia para la elaboración del Pisco, este tipo de especie proveniente de la variedad de Moscato de Alejandría, también conocida como uva Italia, se destaca por pertenecer al selecto grupo de ocho variedades de uvas permitidas para la elaboración de esta bebida nacional. Entre los tipos de moscatel que existen se pueden reconocer a tres: moscatel de Alejandría (dorado), moscatel rosado y el moscatel de Hamburgo (negro).

De acuerdo con Díaz (2018), esta fruta llegó al continente americano procedente de las tierras españolas de las islas Canarias, debido a que era bastante difícil para los europeos encontrar climas y territorios similares a los del Viejo Continente para hacer que este fruto pueda rendir de la manera esperada en pos de conseguir la ansiada bebida, la cual resultaba necesaria para la celebración de los actos litúrgicos en cada una de las iglesias apostadas en el continente americano.

A medida que pasaba el tiempo y se exploraban nuevos terrenos y climas donde sembrar la uva, los cultivos fueron encontrando mejores resultados tanto hacia el sur del continente americano, específicamente en los países actuales de Chile, Perú y Argentina, así como el sector septentrional en la región de la Alta California, actualmente territorio de los Estados Unidos de Norteamérica.

En lo que respecta a sus características se puede decir que esta variedad presenta una peculiaridad, ya que puede ser usada tanto para el consumo directo, como para la elaboración de ciertos licores. Asimismo, este tipo de especie tiene como rasgo distintivo una presencia aromática intensa, lo cual influye en buena medida para que estos tipos de bebidas puedan causar una buena impresión en los consumidores, a través de sus diferentes sentidos.

3.2. El valle de Moquegua y su trascendencia en el cultivo de la vid

En lo que respecta al Perú, se conoce que los terrenos más propicios para el cultivo de la vid se encuentran en la parte más austral, específicamente en las regiones de Ica, Arequipa, Moquegua y Tacna debido a que el clima con el que cuentan permite que este fruto pueda rendir de forma mucho más pareja que en otros sectores (Ministerio de Cultura, 2019).

Si bien, el departamento de Ica es el territorio donde más se produce esta planta, no se puede dejar de lado a sus otros vecinos sureños, puesto que cuentan con zonas productivas de gran importancia para el país. Cada zona se especializa en la elaboración de distintas bebidas de bandera nacional. De acuerdo con el Ministerio de Cultura (2019), la región Moquegua es una de las zonas productoras de Pisco por excelencia, sobre todo en el valle de Osmore, pues aquí se cultiva distintas variedades como la Negra Criolla y la Italia, entre otras (en menor proporción).

Según Kapsoli y Escudero (2016), la importancia que tiene la región Moquegua en lo referente a la elaboración tanto de la producción vinícola y sus derivados es que muchas veces han sido reconocidos como los mejores productores de este tipo de bebidas debido al excelente clima con el que contaban puesto que los ambientes secos son los más adecuados para cultivar este tipo de frutos. Cabe resaltar que la importancia de esta región en la producción vitivinícola se pudo manifestar en la gran cantidad de hectáreas que se utilizaban para el cultivo de este fruto pues se estima que llegó a alcanzar alrededor de 1200 hectáreas.

Asimismo, los mencionados autores, también apuntan que, a diferencia con el pasado, en la actualidad, la gran cantidad de terreno de cultivo de la vid ha pasado a ser utilizado tanto para la siembra de otros productos como el maíz, la papa u hortalizas, así como para el sector ganadero. En relación con el porcentaje de la tierra cultivable se estima que alrededor de solo el 2 % se dedica a labores asociadas a siembra de la vid. Cabe destacar que a pesar de los grandes cambios producidos en esta región se puede ver aún que la gran producción asociada a la elaboración de vinos y destilados, el Pisco es el más representativo.

3.3. Empresas peruanas de Pisco

Una de las características comunes dentro de la industria de las bebidas alcohólicas es que usualmente la producción de un país se centra en lo que las casas o bodegas suelen elaborar. Por ello, aunque esto no implica necesariamente que la producción de los países dependa exclusivamente de unas pocas casas especializadas en la fabricación de este tipo de productos, lo cierto es que el escenario nacional a pesar de que existan varias bodegas productoras de estas bebidas, la elaboración masiva con el objetivo de competir de buena manera en el mercado internacional sigue centrada en unas cuantas de ellas.

El problema que surge de la dependencia productiva del Pisco de unas cuantas bodegas es que los volúmenes que producen son pequeños y esto no favorece la competencia en el mercado internacional; ante ello, se sugiere crear cooperativas que incrementen la producción y permitan alcanzar volúmenes más grandes. A pesar de la calidad y el prestigio obtenido por esta bebida en los distintos concursos en donde ha salido airoso, aún esta bebida no ha logrado colarse en el gusto del público internacional, pues la gran demanda que tiene el Pisco es de origen nacional.

Ahora bien, si se hace un breve repaso sobre la trascendencia que ha tenido el Perú como uno de los países de mayor prestigio en la elaboración vinícola y de Pisco, se puede mencionar que este país ha sido uno de los primeros en América Latina en tener viñedos y bodegas (Becerra et al., 2019). Por ello, no resulta sorprendente saber que existe una gran tradición en la elaboración de distintos licores, sobre todo en las regiones más australes. Sin embargo, debido a cientos de acontecimientos vividos por este país, como la invasión chilena producto de la guerra, la introducción de empresas mineras que optan por dejar sin agua a la agricultura o los vestigios dejados por la reforma agraria.

Producto de todos estos acontecimientos, mucha de la infraestructura que antaño servía como viñedos y bodegas para la producción de este tipo de bebidas alcohólicas presenta serios daños que podría sufrir un colapso a causa del abandono en el que se encuentra en la actualidad (Becerra et al., 2019). La pérdida de estos antiguos centros de producción de la industria vinícola y derivados no solo representa un duro golpe en lo que respecta a este sector industrial, sino que atenta contra la memoria histórica del país, ya que, dentro de la imaginaria de los pueblos australes del Perú, esta hacienda no solo representaba un centro productivo, sino también un lugar asociado a la identidad regional.

Ahora bien, en relación con el manejo de este tipo de empresas de la industria vitivinícola y derivados, desde la llegada del fruto de la vid a tierras americanas, siempre se ha asociado a los viñedos con empresas de corte

familiar, las cuales presentan una determinada manera de producir las bebidas como el Pisco o el vino, sobre todo el primero, llevando consigo un sello distintivo en cada una de las bodegas donde se fabrican dichas bebidas.

En referencia a la producción de Pisco en el Perú, de acuerdo con Osorio (2022), un caso emblemático en la producción lo ostenta la Hacienda Ward, debido a que ha sido uno de los máximos exponentes en la fabricación de esta bebida entre los siglos XIX y XX en la provincia de Locumba en la región Tacna. Esta hacienda es ampliamente conocida, ya que llegó a ser una de las más grandes en el Perú, pues exportaba importantes cantidades de Pisco a países como Chile, Inglaterra y los Estados Unidos de Norteamérica.

De acuerdo con un estudio de Cáceres y Julca (2018) hecho en la región Ica, se puede mencionar que las fincas en esta región suelen estar administradas por familias o representantes familiares que hacen las veces de jefes de la producción, pues se encargan de los pormenores que implican la fabricación de este producto. Asimismo, se obtuvieron datos acerca de los principales problemas por los que atraviesa el cultivo de la fruta como la falta de agua, la poca conciencia ecológica sobre la importancia de la biodiversidad, la presencia de plagas y enfermedades, la inseguridad a la que están expuestos cada uno de los componentes de esta empresa, entre otros.

Por otro lado, en cuanto al tema de cómo las diferentes bodegas constituyen los planes que utilizan para llegar de una mejor manera al público consumidor, usualmente, las empresas que producen Pisco, y también las que se dedican a la fabricación de vino, se reúnen cada año en el famoso Festival de la Vendimia en donde se oponen una serie de eventos culturales que tienen como fin la venta de los derivados de la vid.

Otra de las formas usuales en las que se involucra la venta y distribución del Pisco a nivel nacional es a través de la intermediación de las cadenas de los supermercados, tiendas, licorerías, entre otros. Según Yachi (2018), la forma en la que están constituidas las estrategias de distribución para la comercialización del Pisco se basan en campañas que toman como principal aliado a las grandes cadenas de supermercados para la cobertura y la exhibición de este producto. Sin embargo, esta manera de proceder presenta el inconveniente de que solo favorece a un reducido grupo de marcas que suelen captar al potencial más importante de consumidores, como son los sectores denominados clase A, B y C.

Asimismo, otro de los puntos de distribución para la venta de este tipo de bebida, aunque con menor proporción en relación con la de cadena de los supermercados, se da en las pequeñas tiendas y en las licorerías, debido a que este producto no suele ser uno de los que la población compra cuando consume bebidas alcohólicas. Dado este complicado escenario, sobre todo para aquellas empresas que no son grandes bodegas, resulta necesario que se replantee la manera en que el Pisco se distribuye en el ámbito nacional e internacional.

En ese sentido, lo que se debe buscar es que las distintas acciones que las empresas tomen en consideración para la exposición y venta de su producto ayude a ampliar la manera en que lo vienen comercializando con el objetivo de que ofrezcan una gama importante de canales sobre los cuales se pueda escoger realizar el consumo de sus productos, pues lo más importante para un fabricante es encontrar la manera de estar cada vez más cerca de sus consumidores (Yachi, 2018).

Por último, en lo que respecta a las grandes bodegas que tiene el Perú, se puede decir que entre las más conocidas se tiene a la destilería La Caravedo, conocida como una de las destilerías más antigua de América; la Taberna Queirolo, Hacienda Quilloay, la Bodega Viña Vieja y la Bodega Biondi, famosa por ser una de las empresas más conocidas de Pisco, debido a su alta calidad.

3.4. Un modelo empresarial: Antonio Biondi e Hijos S. A. C.

Uno de los modelos más importantes del país en cuanto a su vasta producción y la calidad de su producto, corroborada gracias a la cantidad de medallas que ha recibido en sus diversas participaciones en concursos internacionales en los que se presenta, es el Pisco de la marca Biondi.

Esta empresa de corte familiar que data del año de 1965 tuvo como principal impulsor y fundador a Antonio Biondi Bernales, quien edificó sobre una antigua finca de larga tradición vinícola y sus derivados, pero que se encontraba en abandono. En ese sentido, lo que la familia Biondi hizo es cimentar las bases de una nueva empresa a partir de los vestigios de la antigua bodega, lo cual se manifiesta en la utilización de elementos originales del siglo XVIII, como canaletas, lagares y tinajones.

En lo que respecta a la ubicación del lugar en donde se cultivan y producen los productos de esta empresa, se puede decir que se encuentran en la zona conocida como la Rinconada a un nivel de altitud entre los 1000 a 1150 m s. n. m. Esta hacienda cuenta con 35 hectáreas de viñedo entre las cuales destacan las variedades: negra criolla, quebranta, torontel, albilla, moscatel e Italia.

Para la elaboración del Pisco, la bodega cuenta con una diversidad de áreas equipadas con equipos de última tecnología acorde con las innovaciones que se hacen en la actualidad con el fin de que la producción pueda seguir rindiendo con buena eficiencia y calidad en cada una de las áreas que comprometen este proceso, tales como fermentación, destilación, reposo, embotellado y despacho final del producto.

3.4.1. Época de vendimia

Una de las festividades de más trascendencia para el sector vinícola y sus derivados es la ya tradicional fiesta de la Vendimia. Esto se debe a que es una celebración que promueve que las ventas de las bebidas más importantes de la región de Ica, como el vino y el Pisco, sobre todo, puedan tener un escenario propicio para la venta directa de sus productos. En relación con ello, Cáceres y Julca (2018) apuntalan que el pisco también es obtenido en departamentos como Moquegua, Arequipa e, incluso, Lima, por lo que se desprende que este festival también se desarrolla en las regiones señaladas.

La fiesta de la Vendimia se realiza una vez al año entre la primera y la segunda semana de marzo. La fecha escogida tiene relación con la época de la cosecha de la uva, es decir, cuando el fruto de la vid ha alcanzado el dulzor necesario para ser procesado como bebida alcohólica. Dada la trascendencia que tiene esta fiesta para la región Ica y porque no solo se trata de una fiesta dedicada a la venta exclusiva de las bebidas bandera de la región, sino que se realizan diferentes concursos, actividades y presentaciones de diversos artistas, esta fecha se toma como una de las principales actividades puesto que se estrechan los lazos entre los consumidores y productores.

3.4.2. Comercialización

Dada la importancia que tiene el Pisco Biondi dentro del mercado nacional, es necesario que se haga una revisión sobre cómo es que este tipo de empresa procede a vender sus productos, dada la calidad con la que viene acompañada producto de un trabajo arduo y constante que le han permitido destacarse como una de las marcas nacionales con más prestigio en la elaboración del Pisco.

A nivel anual, esta marca puede llegar a obtener una cifra alrededor de los 60 mil litros de destilado de uva en caso de que la cosecha rinda de manera óptima. Si se procede a hacer la clasificación entre los tipos de Pisco que se pueden producir se debe tomar en cuenta que estos pueden catalogarse de tres maneras: Piscos puros, Piscos acholados y mostos verdes. Se denominan Piscos puros a aquellos que solo se elaboran a partir de una sola variedad de uva; acholados, a los que en su constitución se entremezclan de dos a más variedades, y mostos verdes, cuando la fermentación a la que se ve expuesta el destilado presenta interrupciones. Si bien la gran demanda de este producto bandera se presenta en la capital de la República, el objetivo de esta empresa es lograr expandir su producto tanto en las diferentes regiones del mercado nacional, así como en lograr la consolidación importante en las exportaciones, pues si bien su producción no es nada despreciable, la bodega aún no trabaja con todo el potencial para la cual está equipada.

Dado que la capacidad completa de esta empresa aun no es aprovechada al máximo, la familia Biondi ve con expectativa sacarle el máximo provecho a su capacidad instalada puesto que tienen en mente o trabajar con la producción de los viticultores cercanos o en adquirir nuevos terrenos de cultivo para la vid. De esta manera, la empresa de la familia Biondi debido a que cuenta tanto con un buen prestigio producto del trabajo bien estructurado que poseen y que aún no ha logrado explotar toda la capacidad que tienen sus instalaciones busca expandir su producción con el objetivo de consolidarse en el mercado nacional e internacional y contribuir con la expansión del prestigio de una de las bebidas más emblemáticas que tiene el Perú.

CAPÍTULO IV

PERFIL SENSORIAL Y COMPUESTOS VOLÁTILES DEL PISCO PURO DE UVA ITALIA

La elaboración de Pisco conlleva una serie de pasos específicos y perfilados, es decir, cada etapa de la creación es importante para el resultado final, el cual se observa recién en meses o años posteriores. Esto se debe a los procesos químicos observados durante la fermentación y la destilación, los cuales precisan exactas condiciones ambientales para la obtención de un Pisco de calidad.

En el plano químico, la elaboración del Pisco precisa un conjunto de evaluaciones para determinar las características fisicoquímicas que mejor se relacione con una aprobación en el perfil sensorial de los catadores expertos, de tal forma que se obtenga las mejores sensaciones aromáticas y de sabor en las muestras del Pisco. Para lograr esto, se debe observar las características del Pisco en diferentes años con la finalidad de reconocer diferencias en los atributos. Así, es posible conocer la mejor muestra de Pisco que pueda ser comercializada con éxito porque consta de una calidad óptima para el consumo.

Objetivos de la investigación

Objetivo general

Evaluar el perfil sensorial y su correlación con las características fisicoquímicas en función al tiempo de maduración del Pisco Italia.

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.

Hipótesis de la investigación

Fue factible la evaluación del perfil sensorial y su correlación con las características fisicoquímicas en función al tiempo de maduración del Pisco Italia.

Hipótesis de la investigación

Tipo de investigación

La investigación fue de tipo correlacional porque se analizó la relación entre el perfil sensorial y las propiedades fisicoquímicas del Pisco Italia.

Diseño de investigación

La investigación tuvo un diseño cuasiexperimental porque no se distribuyó aleatoriamente las variables de estudio. Asimismo, se conformó grupos de comparación para hallar los resultados.

Nivel de investigación

La investigación fue de nivel mixto porque se analizó los datos a partir de las cualidades y cantidades.

Sistema de variables (operacionalización)

Variable independiente

Tiempo de maduración (año de la vendimia)

Variable dependiente

Características fisicoquímicas

Características descriptivas sensoriales

Población y muestra de la investigación

Población

La población consistió en las botellas de 500 ml recolectados desde 2006 hasta 2011.

Muestra

La muestra consistió en 36 botellas de 500 ml recolectados cada año desde 2006 hasta 2011. Dichas botellas fueron parte de la muestra para el control de la calidad.

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

- **Recepción.** Se cosechó uvas en las primeras horas de la mañana y se transportaron en cajas caladas de plástico de 25 kg.
- **Lavado de uvas.** Se limpió las uvas de contaminantes biológicos y abióticos como también de contaminantes químicos.
- **Selección.** Se escogieron las uvas con mayor calidad física y no malogradas.
- **Despalillado estrujado.** Se procesaron las uvas en una máquina estrujadora para eliminar el palillo o el raspón del racimo y para obtener el jugo puro.
- **Encubado.** Se recolecta el jugo de uva en una tolva que conduce mediante manguera hacia tanques de fermentación.
- **Maceración en frío.** Se maceró el jugo de uva a condiciones de temperatura entre 15 y 18 °C junto con pepitas y hollejos.

- Descube. Se procedió transportar el jugo macerado hacia otro depósito.
- Prensado. Se recuperó la mayoría posible de jugo mediante bombas con cuales la masa de fermentación se transportó a la prensa neumática.
- Enfriado del mosto. Se enfrió hasta los 15 °C durante 12 horas.
- Desfangado. Se realizó el proceso de desfangado en frío y estático para obtener cualidades sensoriales más apreciadas debido al desarrollo de actividades enzimáticas con fracciones aromáticas.
- Fermentación. En tanques acero inoxidable de 10 mil y 12.5 mil litros se fermentó el jugo de uva para transformar, en alcohol, los azúcares naturales de la uva.
- Destilación. Se procedió a evaporar y condensar el jugo de uva fermentado para separar sustancias químicas. El rendimiento aproximado de mostos a Pisco fue cerca de 20 %; se calculó la obtención de un litro de Pisco a partir de 6-7 kg de uvas, mas para obtener un litro de Pisco mosto verde se empleó 12 kg.
- Guarda. Una vez obtenido el Pisco, se bombeó desde los alambiques hasta los depósitos de reposo o almacenamiento para lograr mayor ensamble del Pisco destilado. Se guardó por seis meses mínimos hasta posiblemente un año o más para obtener mejor sabor y aroma.
- Filtrado y envasado. Finalmente, se envasó el Pisco en botellas para la comercialización posterior luego de la etapa de etiquetado.

Procesamiento de los datos

Análisis fisicoquímico

A partir de la Norma Técnica Peruana 211.001:2006, se consideró aspectos como:

- Ésteres 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)

Análisis sensorial

Se desarrolló el perfil sensorial del Pisco Italia según los siguientes atributos sensoriales agrupados:

- Descriptores en nariz. Fruta fresca, fruta seca, cítrico, hierba aromática, hierba fresca, floral, almíbar, alcohol, químico, acético, empireumático, sulfuroso.
- Descriptores en boca. Fruta fresca, fruta seca, cítrico, hierba aromática, hierba fresca, dulce, floral, alcohol, empireumático, amargo, astringente.

- Descriptores en el olfato (ortonasal). Fruta fresca, fruta seca, cítrico, pasas, hierba fresca, floral, almíbar, químico, empireumático, alcoholizado.
- Descriptores en gusto (retronasal). Fruta fresca, fruta seca, cítrico, dulce, pasas, hierba fresca, floral, almíbar, químico, empireumático, alcoholizado, astringente, amargo.

Análisis estadístico

Se desarrollaron perfiles variables a partir de promedios de las respuestas fisicoquímicas y sensoriales, además del análisis de componentes principales para los atributos sensoriales. También se calcularon las correlaciones entre las características fisicoquímicas y los atributos sensoriales. Se analizó la varianza ($p < 0.05$) para conocer la aceptabilidad sensorial, además realizar la prueba de Turkey para comparar las medias.

Análisis e interpretación de resultados

Análisis fisicoquímico

Tabla 2 Resultados de los análisis fisicoquímicos de las muestras de Pisco según año de vendimia

Ensayos	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
Ésteres (m/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 isoamilo (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 (mg/100 ml)	14.52	10.31	5.61	12.66	8.27	13.07
Alcoholes superiores (mg/100 ml)	159.94	193.9	147.17	178.47	196.93	132.13
Isopropanol (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
Isobutanol (mg/100 ml)	0	0	0	0	0	0
3-metil-1-butanol ½-metil-1-butanol (isoteramílico) (mg/100 ml)	134.55	185.65	125.45	158.97	183.48	111.91
Acidez volátil (%)	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

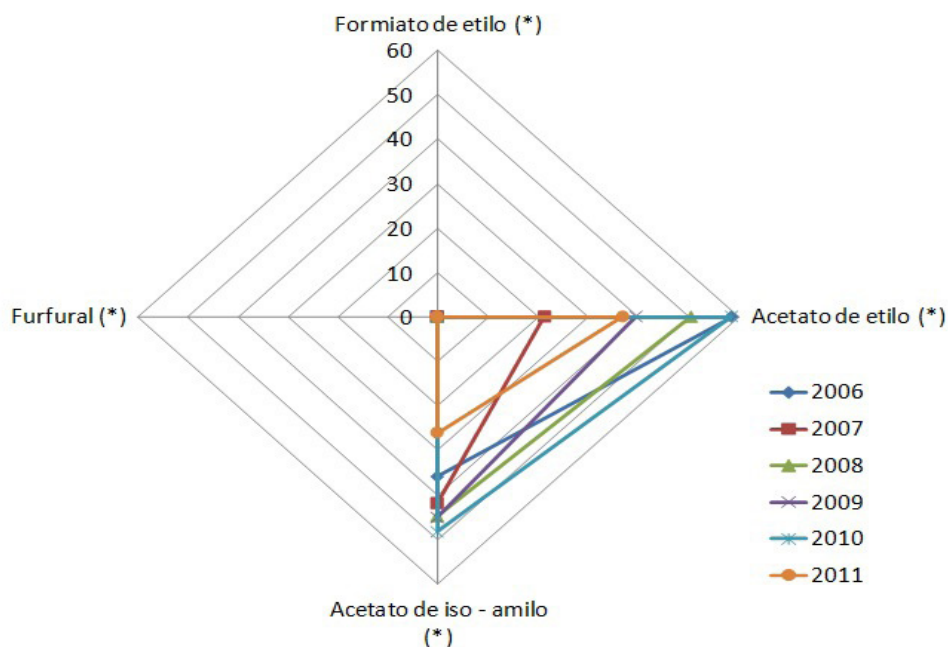
Total componentes

volátiles y congéneres	362.33	382.88	374.49	369.14	403.69	322.36
------------------------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

(mg/100 ml)

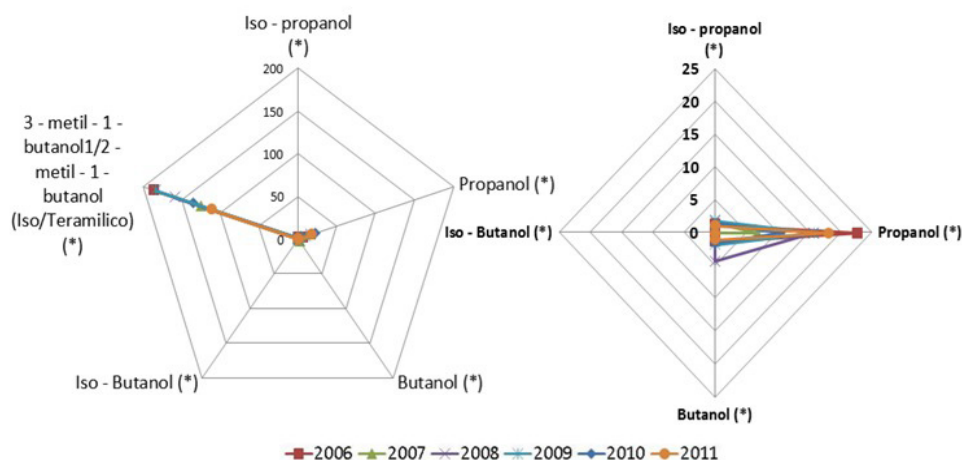
De la Tabla 2 se destacó el grado alcohólico, el alcohol metílico y el contenido de ésteres, los cuales presentaron bajos niveles según los rangos establecidos para el Pisco. A partir de este resultado, se asoció la fermentación con orujos con el alcohol metílico, la cual no se aplicó en la elaboración del Pisco y, por esto, se relacionó el reporte de valores debajo del 50 % según la Norma Técnica Peruana [NTP].

Figura 3 Perfil de los ésteres de muestras de Pisco según año de vendimia



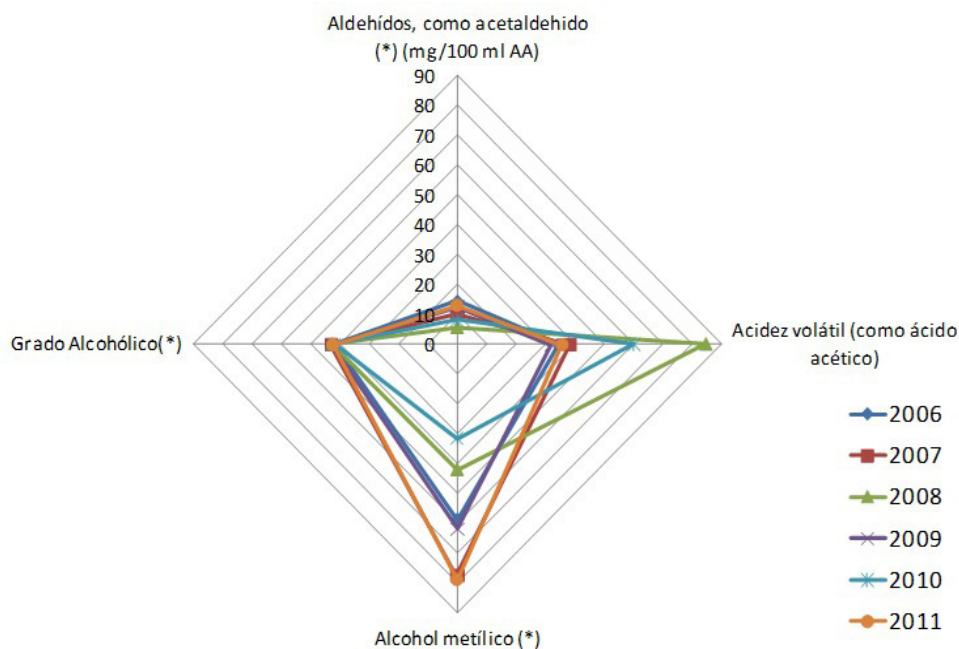
Según la Figura 3, en el perfil de los ésteres de 2010 se destacó la concentración del acetato de etilo y acetato de isoamilo porque se alcanzó su máximo, en cambio, en 2011 se reportó bajos niveles, mientras que el furfural y el formiato de etilo no se concentraron en todas las muestras.

Figura 4 Perfil de los alcoholes superiores de muestras de Pisco según año de vendimia



Según la Figura 4, en el perfil de los alcoholes superiores, se demostró la preponderancia del isoteramílico (precursor del aroma a bananas), seguido de la concentración de propanol y luego del butanol e isopropanol. Durante las vendimias de 2007 y 2010 se observaron altas concentraciones de isoteramílico con bajos niveles de propanol. En comparación con la vendimia de 2008, se reportó menores concentraciones de isoteramílico, en cambio, en 2006 hubo mayor concentración de propanol. Se especuló que la disminución del contenido posiblemente fuese por el proceso de desfogado.

Figura 5 Perfil de “otros congéneres” en muestras de Pisco según año de vendimia



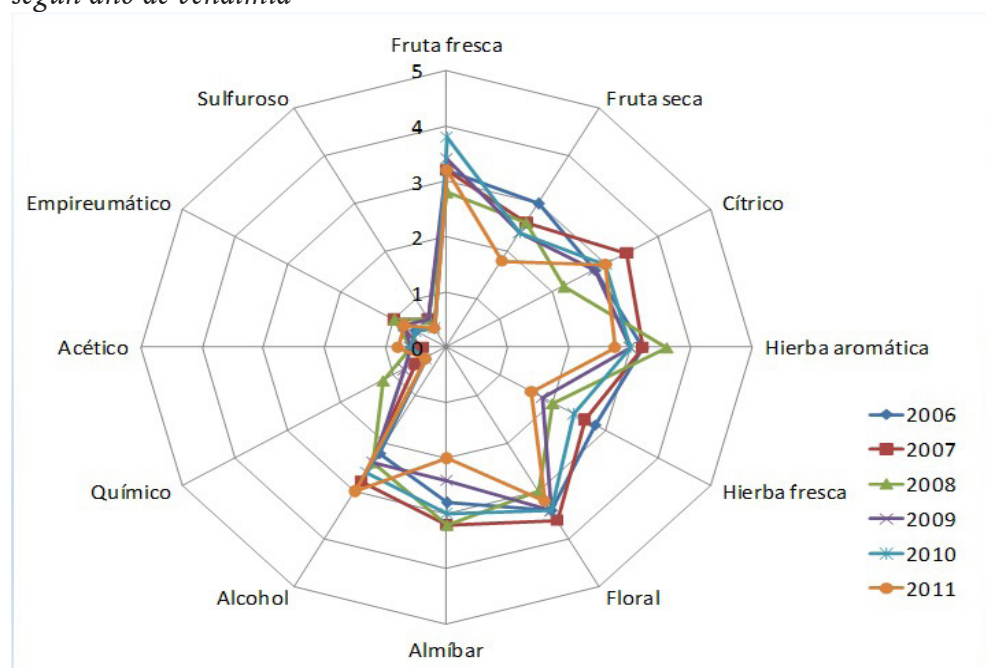
Según la Figura 5, el valor de la acidez varió mucho en 2008, mientras que el contenido de alcohol metílico obtuvo su mínimo en 2010, sin embargo, en 2011 se obtuvo un resultado elevado. Por otro lado, los aldehídos alcanzaron su máximo en 2006 y su mínimo en 2008. Asimismo, se destacó la estabilidad diacrónica de la graduación alcohólica debido a su carácter como principal parámetro de control para la destilación. En relación con el análisis de las aristas, la acidez mostró una arista extrema durante la cosecha de 2008. Por otra parte, el no control del proceso de maceración se demostró por la variación de los contenidos de metílico. Por último, con la maceración se aumentó el contenido de metanol como resultado de la hidrólisis de la metilpectina debido a la acción de la enzima pectina metilesterasa.

Análisis fisicoquímico

La evaluación sensorial se realizó mediante la cata para otorgar un análisis de aceptabilidad de los principales atributos sensoriales. La evaluación se desarrolló por un grupo de catadores oficiales con experiencia en concurso regionales y nacionales de Pisco.

Perfil sensorial: nariz

Figura 6 Perfil sensorial de las características en nariz de muestras de Pisco según año de vendimia

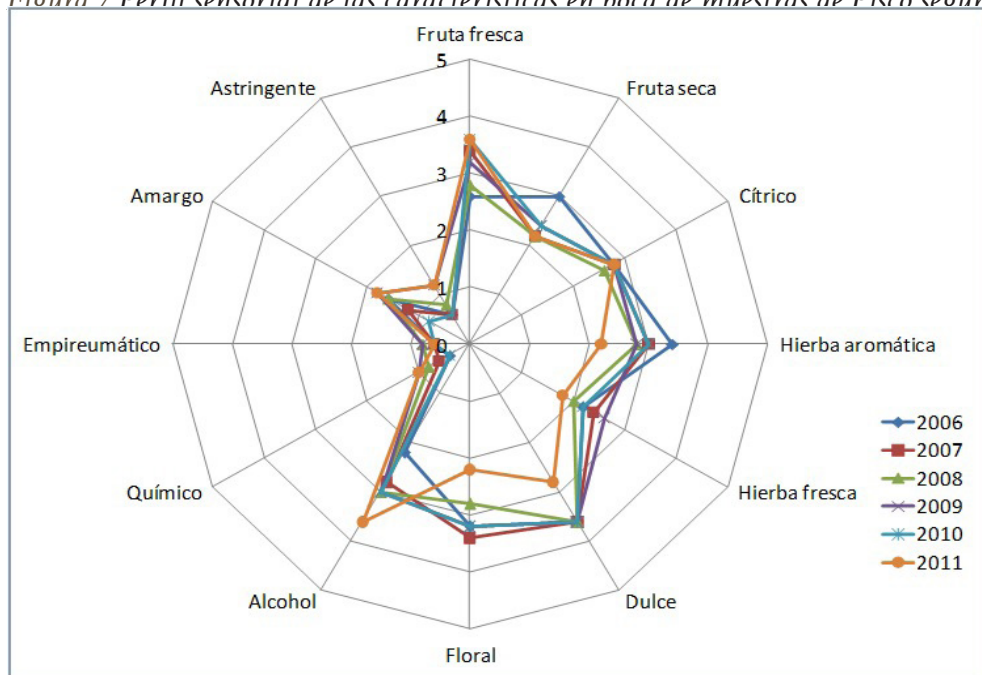


Según la Figura 6, el almíbar presentó una dispersión notoria en su percepción sensorial. Asimismo, con la existencia de químicos se asoció la existencia de olores parecidos a los de H₂S causados por bajos niveles de nitrógeno asimilable en mostos. En seguida, el empireumático no fue muy percibido, además de que la ausencia de sulfuroso y de acéticos demostró la suficiencia del control de calidad durante la elaboración del Pisco. Como resultado, el perfil sensorial obtenido se destacó por la coincidencia

de las notas a floral, cítrico y fruta fresca con un poco de empireumático con un intenso tono alcoholizado.

Perfil sensorial: boca

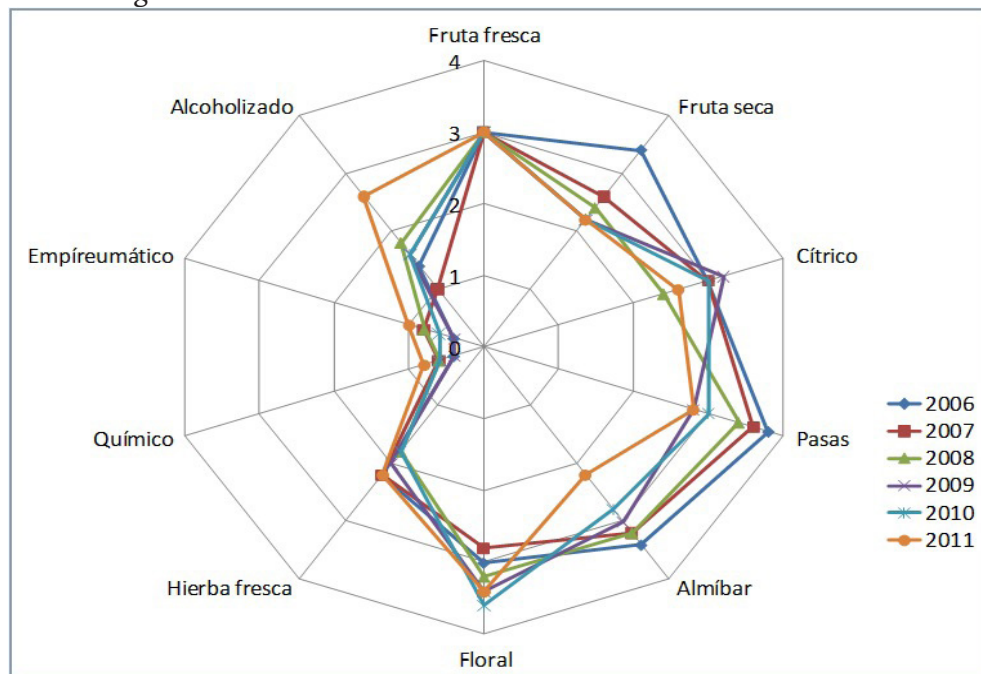
Figura 7 Perfil sensorial de las características en boca de muestras de Pisco según



En la Figura 7 se observó un comportamiento relativamente definido por notas a dulce, hierba aromática y fruta fresca. Respecto a los atributos de químico y empireumático, estos estuvieron ausentes en la boca, mas sí hubo una ligera nota a amargo. En 2011, se mostró la dispersión de los atributos como floral, alcohol y fruta fresca por las notas crítica, fruta fresca y alcoholizada con bajas notas de fruta seca, hierba fresca y floral.

Perfil sensorial: olfato (ortonasal)

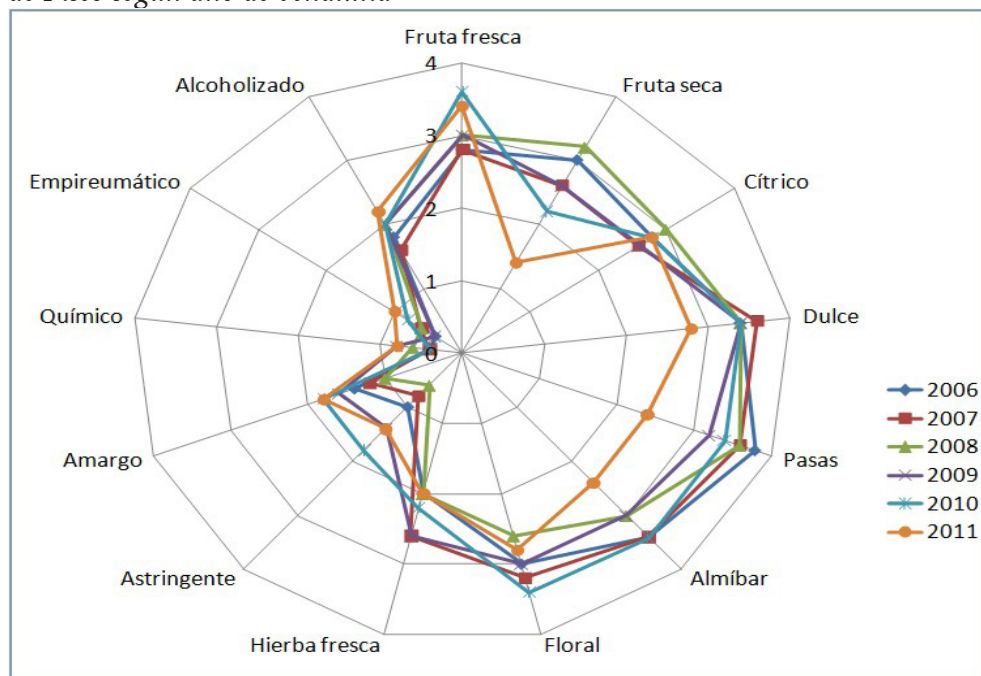
Figura 8 Perfil sensorial de las características en olfato (ortonasal) de muestras de Pisco según año de vendimia



En la Figura 8 se observó notas definidas de floral y de hierba fresca con ausencia de químico y un poco de empireumático. En las muestras de 2006, se destacó la alta percepción a almíbar, pasas y fruta seca en comparación con las muestras de 2011, pues los mismos atributos fueron menos perceptibles, pero sí fue más alcohólico.

Perfil sensorial: olfato (retronasal)

Figura 9 Perfil sensorial de las características en gusto (retronasal) de muestras de Pisco según año de vendimia



Según la Figura 9, en las muestras de Piscos se observaron notas de almíbar, floral, dulce, pasas y fruta fresca, las cuales fueron definitorias y destacables, seguido de notas de cítrico y fuerza alcohólica y otras notas muy dispersas como astringente y amargo con ausencia de notas de químico y una ligera presencia de nota de empireumático. No obstante, en 2011, las muestras no tuvieron los mismos patrones de comportamiento, pues hubo menor intensidad de los atributos anteriormente mencionados y fue más alcoholizado.

Análisis de correlaciones: de la nariz

Figura 10 Análisis de componentes principales de las características sensoriales en nariz del Pisco de uva Italia

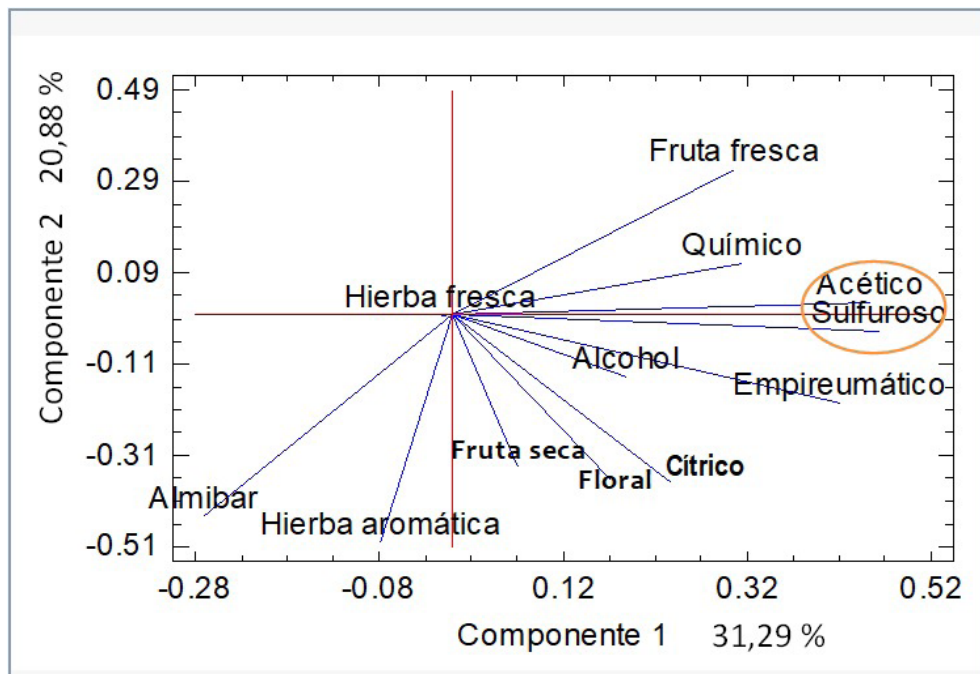


Tabla 3 Autovalores de los principales componentes

Número de componente	Autovalores	Porcentaje de varianza	Porcentaje 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

Tabla 4 Coordenadas de las variables respecto a los ejes

Notas	Componente 1	Componente 2	Componente 3	Componente 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

Según la Figura 10 y las Tabla 3 y 4 hubo cuatro componentes principales con una varianza total de 75.34 %, y se caracterizó a cada una por los constituyentes de mayor peso sobre el componente 1. De este resultado se destacó la nota de fruta fresca como el atributo más importante del Pisco Italia, seguido del almíbar con la hierba aromática definidos en el tercer cuadrante, es decir, se correlacionaron negativamente, mientras que el cítrico, el floral y la fruta seca se correlacionaron positivamente en el lado derecho del eje. En cuanto a los defectos, se destacó notas como

alcohol en menor grado, empireumático, sulfuroso, acético y químico. En otras palabras, en el Pisco se encontró un matiz químico a partir de la percepción nasal de fruta fresca y, en menor intensidad, de almíbar.

Análisis de correlaciones: de la boca

Figura 11 Análisis de componentes principales de las características sensoriales en boca del Pisco de uva Italia

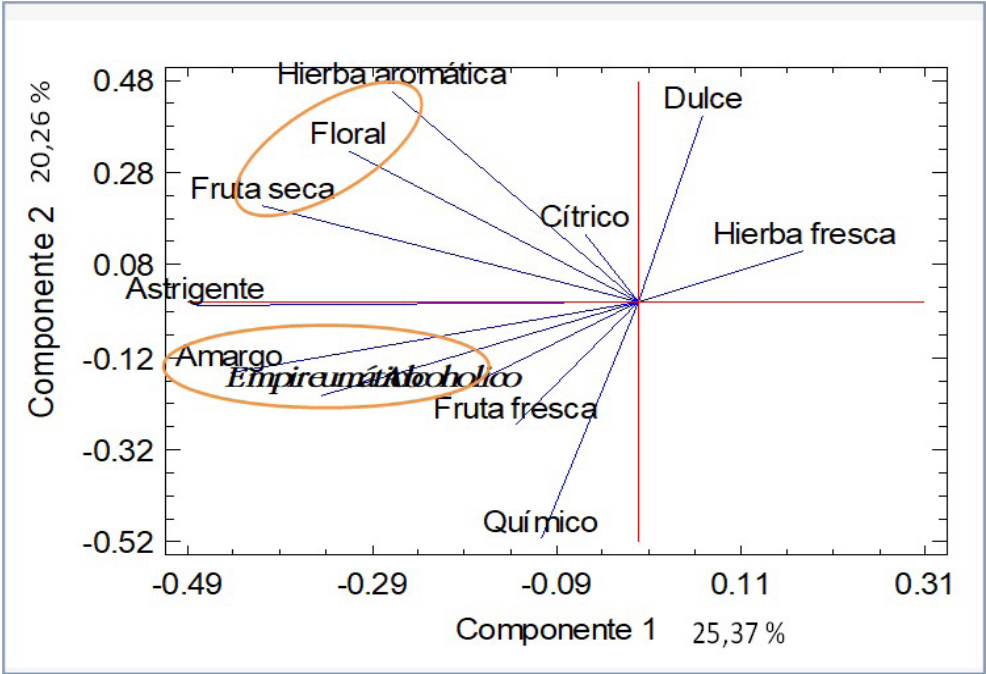


Tabla 5 Autovalores de los principales componentes

Número de componente	Autovalores	Porcentaje de varianza	Porcentaje acumulado
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

Tabla 6 Coordenadas de las variables respecto a los ejes

Notas	Componente 1	Componente 2	Componente 3	Componente 4
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

Según la Figura 11 y las Tablas 5 y 6, cuatro componentes principales alcanzaron una varianza total de 71.12 %, y se caracterizó a cada una por los constituyentes de mayor peso sobre el componente 1. Con estos resultados, se mostró atributos destacados como hierba fresca y dulce en

boca en el Pisco porque se correlacionaron positivamente. En cambio, el definido grupo de atributos como astringente, fruta seca, floral y hierba aromática y el grupo de atributos como químico, fruta seca, alcohólico, empireumático y amargo mostraron correlaciones negativas. En otras palabras, si en boca se percibió hierba fresca y dulce, entonces se percibió en menor grado a características como químico, empireumático, fruta seca y amargo.

Análisis de correlaciones: de olfato (ortonasal)

Figura 12 Análisis de componentes principales de las características sensoriales en olfato (ortonasal) del Pisco de uva Italia

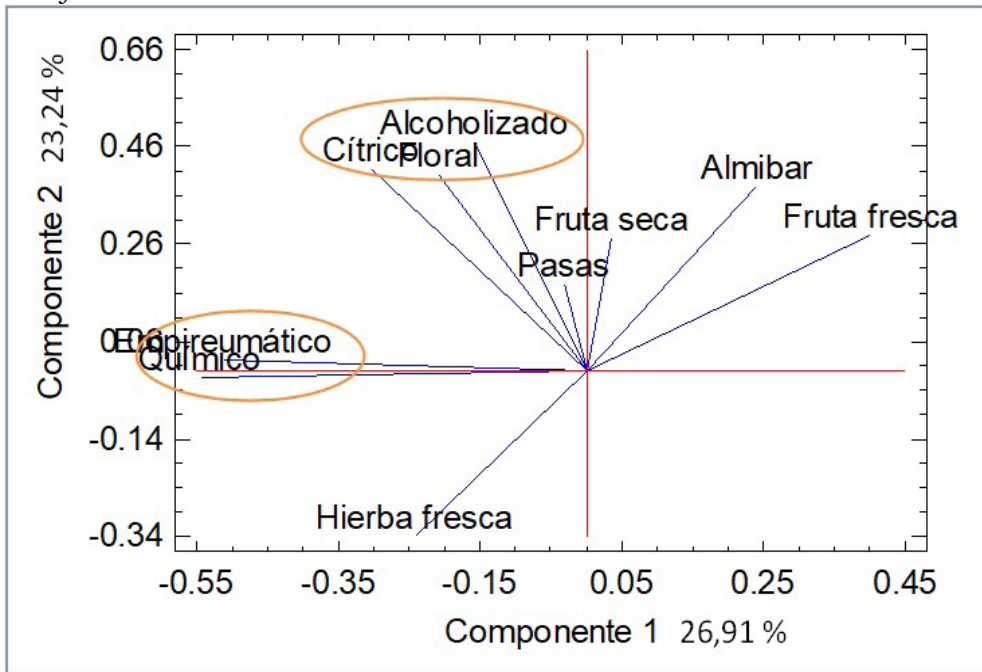


Tabla 7 Autovalores de los principales componentes

Número de componente	Autovalores	Porcentaje de varianza	Porcentaje acumulado
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

Tabla 8 Coordenadas de las variables respecto a los ejes

Notas	Componente 1	Componente 2	Componente 3	Componente 4
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

Según la Figura 12 y las Tablas 7 y 8, cuatro componentes principales alcanzaron una varianza total de 79.02 % y se caracterizó a cada una por los constituyentes de mayor peso sobre el componente 1. Asimismo, se mostró que en el olfato se percibió atributos importantes como almíbar y fruta fresca porque estuvieron correlacionados positivamente, mientras que la hierba fresca fue la menos percibida. Por otro lado, el grupo de atributos compuesto por químico y empireumático estuvo correlacionado negativamente, mientras que otro grupo compuesto por alcoholizado, floral y cítrico estuvo correlacionado positivamente. En cambio, atributos como fruta seca y pasas no fueron perceptibles en el olfato.

Análisis de correlaciones: de olfato (ortonasal)

Figura 13 Análisis de componentes principales de las características sensoriales en gusto (retronasal) del Pisco de uva Italia

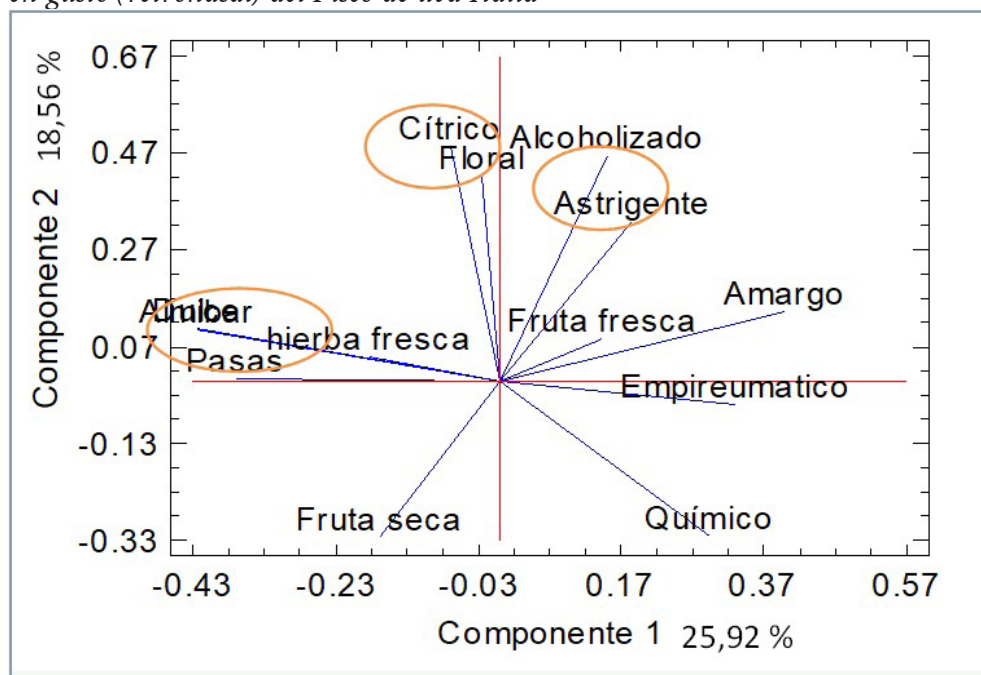


Tabla 9 Autovalores de los principales componentes

Número de componente	Autovalores	Porcentaje de varianza	Porcentaje acumulado
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

Tabla 10 Coordenadas de las variables respecto a los ejes

Notas	Componen- te 1	Componen- te 2	Componen- te 3	Componen- te 4	Componen- te 5
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	0.15
Amargo	0.40	0.14	-0.36	0.05	0.15
Químico	0.29	-0.32	0.10	0.44	0.14
Empireumático	0.33	-0.05	0.01	0.59	0.02
Alcoholizado	0.15	0.46	-0.15	0.04	-0.06

Según la Figura 13 y las Tablas 9 y 10, cinco componentes principales alcanzaron una varianza total de 78.82 % y se caracterizó a cada una por los constituyentes de mayor peso sobre el componente 1. Asimismo, atributos como floral y cítrico se correlacionaron entre sí, mientras que astringente y alcoholizado se opusieron a empireumático, amargo y fruta seca. A pesar de la oposición, ambos grupos se correlacionaron positivamente, mientras que el grupo de pasas con almíbar tuvieron una correlación negativa. En definitiva, con los resultados se indicó que luego de la cata se obtuvo sensaciones de pasas con almíbar y hierba fresca o a alcoholizadas, cítricas y florales; en cambio, como defecto se identificó sensaciones a empireumático y amargo.

Prueba de preferencia

Tabla 11 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	

Tabla 12 Análisis de varianza

Estadísticos	Factor			
	Vendimia	Atributos	Error	Total
Suma de cuadrados	2.0733	0.6	0.9	3.5733
Grados de libertad	5	3	15	23
Promedio de los cuadrados	0.414667	0.2	0.06	
F cálculo	6.9111	3.3333		
P valor	0.00	0.05		
F tabla	2.90*	3.29**		

Nota *Factor significativo / **Factor no significativo

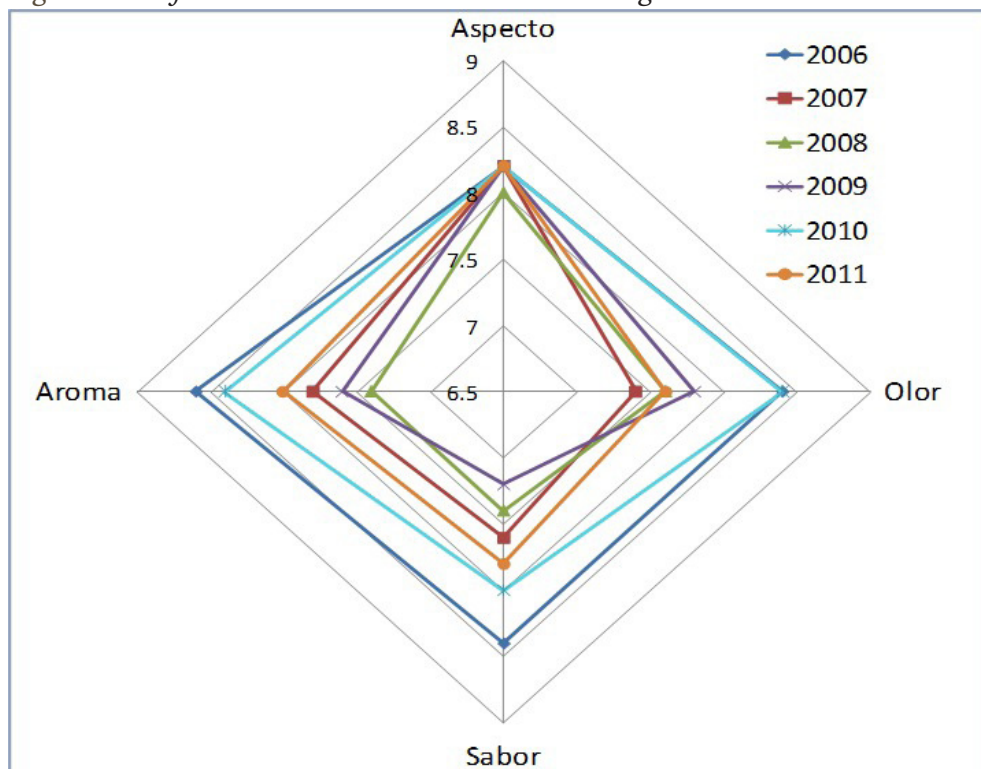
Tabla 13 Comparaciones múltiples de Tukey al 95.0 %: Vendimia

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

Nota Diferencia media crítica de Tukey $Q = 0.5628$

Según las Tablas 11, 12 y 13, la prueba de preferencia según escala hedónica y los resultados promedios fueron factores influyentes para la aceptabilidad de los Pisos. Así, según la prueba de Tukey, las muestras de las vendimias de 2006, 2010 y 2011 no fueron significativamente distintos entre sí y fueron de mayor preferencia.

Figura 14 Perfil sensorial de las muestras de Pisco según año de cosecha



Según la Figura 14, el Pisco presentó buen aroma, sabor agradable y aspecto destacable que se mantuvo sin mucha variación en el tiempo. No obstante, el atributo olor estuvo ligeramente disperso en su calificación respecto a otros atributos. Así, el Pisco de la vendimia 2006 fue el mejor, seguido de 2010 y 2011.

Vendimia de mejores condiciones sensoriales

Tabla 14 Variables de proceso de elaboración de Pisco Italia según año de vendimia

Área	Variables	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	Sí	Sí
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

Según la Tabla 14, los Piscos recogidos durante las vendimias de 2006, 2010 y 2011 fueron muestras controles referentes para la calidad sensorial. Asimismo, según sea el año, cada muestra presentó diferentes variables de proceso.

Figura 15 Variables de proceso en la elaboración de Pisco Italia (1)

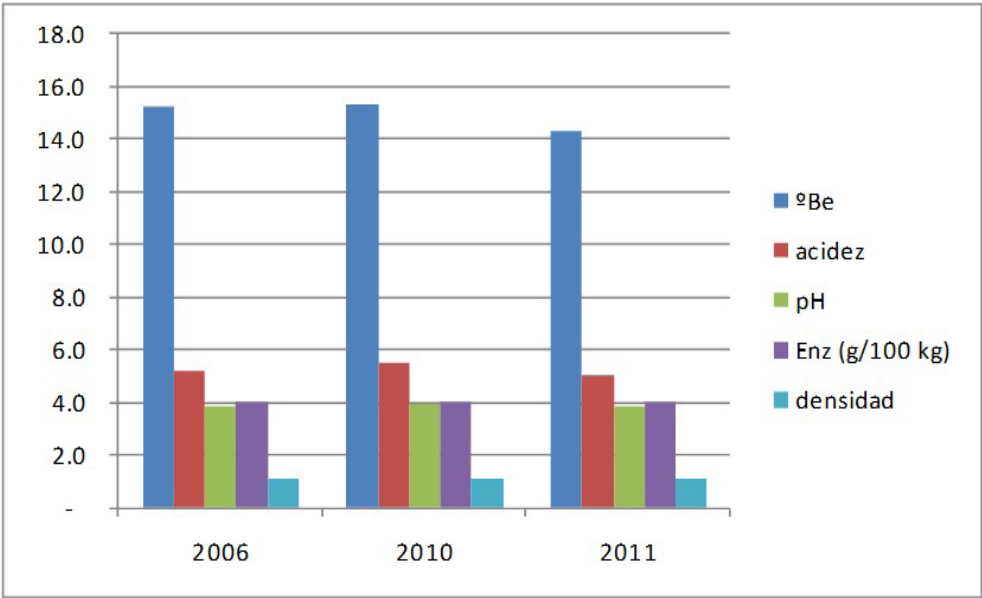


Figura 16 Variables de proceso en la elaboración de Pisco Italia (2)

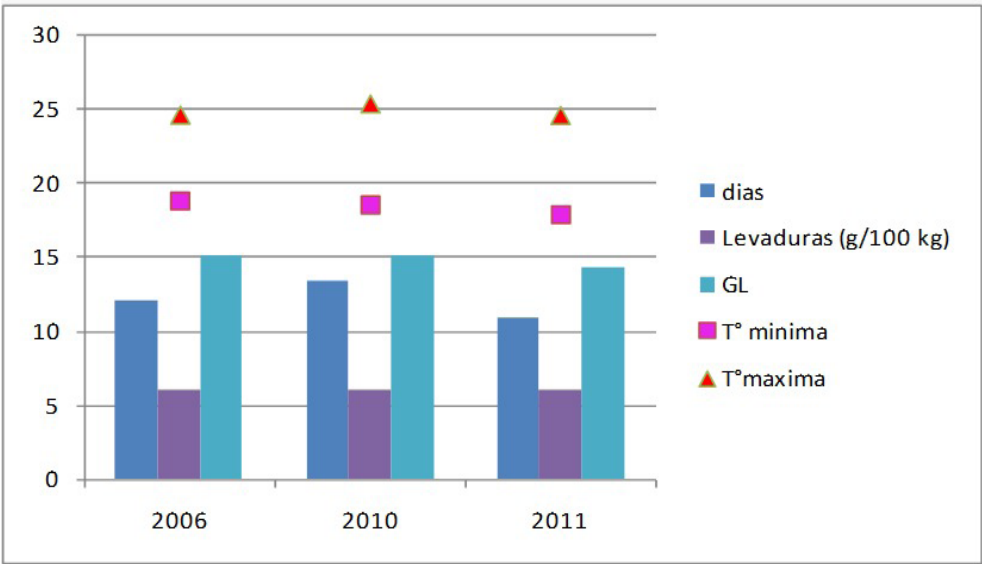
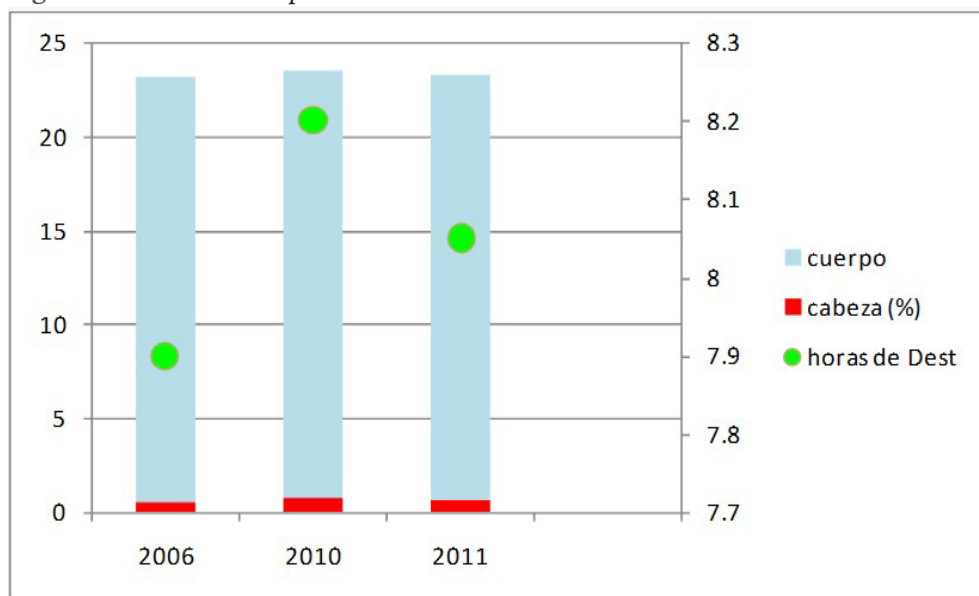


Figura 17 Variables de proceso en la elaboración de Pisco Italia (3)

Según las Figuras 15, 16 y 17, no hubo mayores diferencias a nivel de materia prima. Durante la fermentación se disminuyó la temperatura, mientras que esta durante la destilación se aumentó ligeramente en el porcentaje de cabeza y el tiempo. Así, con el desfogado se complementó los resultados obtenidos porque se eliminó las impurezas antes de la fermentación. Por lo tanto, posiblemente las muestras de la vendimia 2006 se hayan demorado más en ensamblar porque no se sometió a desfogado, por lo que no se pudo alcanzar las cualidades sensoriales apreciadas en las muestras de otros años, pues estas tuvieron equilibrios sensoriales como característica de calidad.

Correlación fisicoquímica sensorial

Tabla 15 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 acidez (-)		
	Fruta seca y GA (-)		
	Cítrico y acetato isoamilo (+)		
	Cítrico y metílico (-)		Dulce y acetato etilo (+)
Fruta seca y extracto seco (-)	Hierba aromática y propanol (+)	Cítrico y acetato etilo (+)	Almíbar y acetato etilo (+)
Fruta fresca y acidez (+)	Hierba fresca y acidez (+)	Hierba fresca y extracto seco (+)	Floral y metil butanol (+)
Floral y acetato etilo (+)	Dulce y acetato isoamilo (+)	Hierba fresca y acidez (-)	Hierba fresca y extracto seco (-)
	Dulce y metílico (-)		Hierba fresca y acidez (+)
	Almíbar y GA (+)		
	Alcohol y isopropanol (-)		
	Amargo y acetato isoamilo (-)		
	Amargo y metílico (+)		

En la Tabla 15 se observó las correlaciones positivas y negativas de las notas en cada perfil sensorial. En el sensor de la boca, hubo mayor número de grupos de atributos y, por ende, mayores correlaciones, seguido del sensor retronasal.

Correlación fisicoquímica sensorial: en la nariz

Tabla 16 Análisis de correlación fisicoquímica, sensorial y significativa de Pearson para los atributos en la nariz

Correlaciones	Fruta fresca	Fruta seca	Cítrico	Hierba aromática	Hierba fresca	Floral	Almíbar	Alcohol	Extracto seco	Butanol	Isopropanol	Propanol	Acidez	Acetato isoamilo	GA	Acetato etilo	Metílico	Metil butanol
Fruta fresca																		
Fruta seca	0.00																	
	1.00																	
Cítrico	0.50	-																
	0.87																	
	0.67	0.67																
Hierba	0.06	1.00	-															
	0.96	0.04	0.83															
	0.96	0.04	0.37															
Hierba fresca	0.19	0.98	-															
		0.76	0.99															
	0.88	0.12	0.45	0.08														
	0.88	0.12	0.45	0.08														
Floral	0.50	0.87	-															
		0.50	0.90	0.94														
	0.67	0.33	0.67	0.29	0.21													
	0.67	0.33	0.67	0.29	0.21													
Almíbar	0.65	0.76	-															
		0.33	0.80	0.87	0.98													
	0.55	0.76	0.79	0.41	0.33	0.12												
	0.55	0.76	0.79	0.41	0.33	0.12												
Alcohol	0.00	-	0.87	-	-	-	-											
		1.00		1.00	0.98	0.87	0.76											
	1.00	0.00	0.33	0.04	0.12	0.33	0.45											
	1.00	0.00	0.33	0.04	0.12	0.33	0.45											

PERFIL SENSORIAL Y COMPUESTOS VOLÁTILES DEL PISCO PURO DE UVA ITALIA
(*VITIS VINÍFERA L.*)

Extracto seco	1.00	0.00	0.50	0.06	0.19	0.50	0.65	0.00										
	0.00	1.00	0.67	0.96	0.88	0.67	0.55	1.00										
Butanol	0.82	0.57	0.08	0.62	0.71	0.90	0.97	0.57	0.82									
	0.38	0.62	0.95	0.58	0.50	0.28	0.16	0.62	0.38									
Isopropanol	0.91	0.42	0.09	0.48	0.59	0.82	0.91	0.42	0.91	0.99								
	0.28	0.72	0.95	0.68	0.60	0.39	0.27	0.72	0.28	0.11								
Propanol	0.93	0.38	0.79	0.32	0.19	0.14	0.32	0.38	0.93	0.55	0.68							
	0.25	0.75	0.42	0.80	0.88	0.91	0.79	0.95	0.25	0.63	0.52							
Acidez	1.00	0.03	0.53	0.03	0.16	0.47	0.63	0.03	1.00	0.81	0.89	0.94						
	0.02	0.98	0.65	0.98	0.90	0.69	0.57	0.98	0.02	0.40	0.30	0.23						
Acetato isoamilo	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					
	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					
GA	0.84	0.55	0.05	0.60	0.69	0.89	0.96	0.55	0.55	1.00	-0.99	0.57	0.82	0.99				
	0.37	0.63	0.97	0.59	0.51	0.30	0.18	0.63	0.63	0.02	0.09	0.61	0.39	0.08				
Acetato etilo	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			
	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			
Metílico	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		
	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		
Metil butanolil	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	
	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	

A partir de la Tabla 16, se obtuvo resultados como la correlación negativa del atributo fruta fresca, lo cual confirmó el efecto enmascarante del extracto seco. Asimismo, se observó correlaciones positivas en el

par acidez-fruta fresca y en el par acetato etilo-floral. En otras palabras, estas sustancias como atributos se resaltaron como características típicas del Pisco, por lo que fue identificado por la intensidad aromática y la frescura. Así, los aromas de la fermentación alcohólica se compusieron de 3-metilbutanol (alcohol isoamílico) crema de almendras alcohol fúsel, 2-feniletanol (alcohol fenetílico) rosa marchita y 2-metilbutanol (alcohol amílico) crema de almendras.

Correlación fisicoquímica sensorial: en la boca

Tabla 17 Análisis de correlación fisicoquímica, sensorial y significativa de Pearson para los atributos en la boca

Correlaciones	Fruta fresca	Fruta seca	Cítrico	Hierba aromática	Hierba fresca	Dulce	Almíbar	Alcohol	Amargo	Extracto seco	Butanol	Isopropanol	Propanol	Acidez	Acetato isoamilo	G/A	Acetato étilo	Metílico	Metil butanol
Fruta fresca	-																		
Fruta seca	0.87	-																	
Cítrico	0.91	0.99	-																
Hierba aromática	0.28	0.11		-															
Hierba fresca	0.93	0.55	0.68		-														
Dulce	0.25	0.63	0.52			-													
Almíbar	1.00	0.81	0.89	0.94			-												
Alcohol	0.02	0.40	0.30	0.23				-											
Amargo	0.90	0.99	1.00	0.66	0.88				-										
Extracto seco	0.29	0.09	0.01	0.54	0.31					-									
Butanol											-								
Isopropanol												-							
Propanol													-						
Acidez														-					
Acetato isoamilo															-				
G/A																-			
Acetato étilo																	-		
Metílico																		-	
Metil butanol																			-

PERFIL SENSORIAL Y COMPUESTOS VOLÁTILES DEL PISCO PURO DE UVA ITALIA
(VITIS VINÍFERA L.)

Almíbar	0.84	1.00	0.99	0.57	0.82												
	0.37	0.02	0.09	0.61	0.39	0.08											
Alcohol	0.50	0.90	0.82	0.14	0.47	0.83	0.89										
	0.67	0.28	0.39	0.91	0.69	0.37	0.30										
Amargo	0.91	0.99	1.00	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									
Extracto seco	0.95	0.96	0.99	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								
Butanol	0.98	0.92	0.97	0.84	0.98	0.96	0.93	0.65	0.97	0.99							
	0.12	0.26	0.16	0.37	0.14	0.17	0.25	0.55	0.16	0.88							
Isopropanol	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						
Propanol	0.93	0.55	0.68	1.00	0.94	0.66	0.57	0.14	0.68	0.76	0.84	0.14					
	0.25	0.63	0.52	0.00	0.23	0.54	0.61	0.91	0.52	0.45	0.37	0.91					
Acidez	1.00	0.81	0.89	0.94	1.00	0.88	0.82	0.47	0.89	0.94	0.98	0.47	0.94				
	0.02	0.40	0.30	0.23	0.00	0.31	0.39	0.69	0.30	0.22	0.14	0.69	0.23				
Acetato isoamilo	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			
GA	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		
Acetato etilo	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	

Metílico	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
Metil butanol	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
	0.20	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

A partir de la Tabla 17 se observó correlaciones negativas en pares como amargo-acetato isoamilo, isopropanol-alcohol, metílico-dulce, metílico-cítrico, GA-fruta seca y acidez-fruta fresca, lo cual manifestó el efecto enmascarante de estas sustancias. Asimismo, con estos resultados se demostró la afectación a la identificación de otros pares sensoriales debido al incremento de la concentración de dichas sustancias en la boca. Esto se explicó por la preponderancia de compuestos alcohólicos que se destacan naturalmente en la boca.

Por otra parte, las correlaciones positivas se identificaron en pares como amargo-metílico, almíbar-GA, dulce-acetato isoamílico, hierba fresca-acidez, hierba aromática-propanol y cítrico-acetato isoamilo. Así, gracias a estas correlaciones se pudo describir el aroma de manzana (acetato de isoamilo), lo cual se relacionó con el dulce y el cítrico en la boca: en cuanto a lo dulce, este fue favorecido por la fermentación alcohólica que produjo alcohol, etílico, glicerol butilenglicol y acetaldehído.

Correlación fisicoquímica sensorial: ortonasal

Tabla 18 Análisis de correlación fisicoquímica, sensorial y significativa de Pearson para los atributos en la región ortonasal

Correlaciones	Fruta fresca	Fruta seca	Cítrico	Pasas	Almíbar	Floral	Hierba fresca	Alcoholizado	Extracto seco	Butanol	Isopropanol	Propanol	Acidez	Acetato isoamilo	GA	Acetato etilo	Metílico	Metil butanol
Fruta fresca	-																	
Fruta seca	1.00	-																
Cítrico	0.50	0.50	-															
Pasas	0.67	0.67	0.98	-														
Almíbar	0.12	0.12	0.55	0.87	-													
Floral	0.87	0.87	0.87	0.94	0.33	-												
Hierba fresca	0.33	0.33	0.33	0.21	0.94	0.94	-											
Alcoholizado	0.21	0.21	0.88	0.33	0.55	0.21	0.21	-										
Extracto seco	0.50	0.50	0.50	0.33	0.00	0.76	0.67	0.67	-									
Butanol	0.67	0.67	0.67	0.79	1.00	0.45	0.63	0.63	0.99	-								
Isopropanol	0.57	0.57	0.10	0.45	0.23	0.78	0.77	0.57	0.10	0.45	-							
Propanol	0.50	0.50	0.50	0.33	0.00	0.76	1.00	0.36	0.36	0.34	0.36	-						
Acidez	0.67	0.67	0.67	0.79	1.00	0.45	0.00	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	-					
Acetato isoamilo	0.67	0.67	0.67	0.79	1.00	0.45	0.00	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	-				
GA	0.67	0.67	0.67	0.79	1.00	0.45	0.00	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	-			
Acetato etilo	0.67	0.67	0.67	0.79	1.00	0.45	0.00	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	-		
Metílico	0.67	0.67	0.67	0.79	1.00	0.45	0.00	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	-	
Metil butanol	0.67	0.67	0.67	0.79	1.00	0.45	0.00	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	-

Butanol	0.08	0.08	0.90	0.27	0.57	0.25	0.82	0.82	0.82										
	0.95	0.95	0.28	0.83	0.62	0.84	0.38	0.38	0.38										
Isopropanol	0.09	0.09	0.82	0.10	0.42	0.41	0.91	0.72	0.91	0.99									
	0.95	0.95	0.39	0.93	0.72	0.73	0.28	0.49	0.28	0.11									
Propanol	0.79	0.79	0.14	0.66	0.38	0.95	0.93	0.02	0.93	0.55	0.68								
	0.42	0.42	0.91	0.54	0.75	0.21	0.25	0.99	0.25	0.63	0.52								
Acidez	0.53	0.53	0.47	0.36	0.03	0.78	1.00	0.33	1.00	0.81	0.89	0.94							
	0.65	0.65	0.69	0.77	0.98	0.43	0.02	0.79	0.02	0.40	0.30	0.23							
Acetato isoamilo	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						
	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						
GA	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					
	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					
Acetato etilo	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				
	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				
Metílico	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			
	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			
Metil butanol	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		
	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		

A partir de la Tabla 18 se observó correlaciones positivas entre pares como hierba fresca-extracto seco y cítrico-acetato etilo, es decir, los atributos de hierba fresca y cítrico se potencian gracias al contenido de extracto seco y acetato de etilo. Asimismo, el efecto enmascarante de

la acidez se correlacionó negativamente con la hierba fresca, es decir, hubo confusión entre estos atributos en los catadores.

Correlación fisicoquímica sensorial: retronasal

Tabla 19 Análisis de correlación fisicoquímica, sensorial y significativa de Pearson para los atributos en la región retronasal

Correlaciones	Fruta fresca	Fruta seca	Dulce	Pasas	Almíbar	Floral	Hierba fresca	Astringente	Amargo	Alcoholizado	Extracto seco	Butanol	Isopropanol	Propanol	Acidez	Acetato isoamilo	GA	Acetato etilo	Metílico	Metil butanol
Fruta fresca																				
Fruta fresca	-																			
Fruta fresca	0.72																			
Fruta fresca	0.49																			
Dulce	-																			
Dulce	0.28	0.87																		
Dulce	0.82	0.33																		
Pasas	-																			
Pasas	0.53	0.97	0.96																	
Pasas	0.64	0.15	0.18																	
Almíbar	-																			
Almíbar	0.28	0.87	1.00	0.96																
Almíbar	0.82	0.33	0.00	0.18																
Floral	0.42	0.33	0.76	0.54	0.76															
Floral	0.72	0.79	0.45	0.63	0.45															
Hierba fresca	0.69	0.00	0.50	0.24	0.50	0.94														
Hierba fresca	0.51	1.00	0.67	0.85	0.67	0.21														
Astringente	0.96	-	0.00	-	0.00	0.65	0.87													
Astringente	0.18	0.67	1.00	0.82	1.00	0.55	0.33													

Amargo	0.97	0.87	0.50	0.72	0.50	0.19	0.50	0.87										
	0.15	0.33	0.67	0.49	0.67	0.88	0.67	0.33										
Alcoholizado	0.72	1.00	0.87	0.97	0.87	0.33	0.00	0.50	0.87									
	0.49	0.00	0.33	0.15	0.33	0.79	1.00	0.67	0.33									
Extracto seco	0.69	0.00	0.50	0.24	0.50	0.94	1.00	0.87	0.50	0.00								
	0.51	1.00	0.67	0.85	0.67	0.21	0.00	0.33	0.67	1.00								
Butanol	0.16	0.57	0.90	0.75	0.90	0.96	0.82	0.43	0.08	0.57	0.82							
	0.90	0.62	0.28	0.46	0.28	0.17	0.39	0.72	0.95	0.62	0.38							
Isopropanol	0.32	0.42	0.82	0.63	0.82	0.99	0.91	0.57	0.09	0.42	0.91	0.99						
	0.79	0.72	0.39	0.57	0.39	0.07	0.28	0.61	0.95	0.72	0.28	0.11						
Propanolnol	0.91	0.38	0.14	0.14	0.75	0.93	0.99	0.79	0.38	0.93	0.55	0.68						
	0.27	0.75	0.91	0.91	0.91	0.46	0.25	0.09	0.42	0.75	0.25	0.63	0.52					
Acidez	0.72	0.03	0.47	0.21	0.47	0.93	1.00	0.88	0.53	0.03	1.00	0.81	0.89	0.94				
	0.49	0.98	0.69	0.87	0.69	0.23	0.02	0.31	0.65	0.98	0.02	0.40	0.30	0.23				
Acetato isoamilo	0.30	0.44	0.83	0.65	0.83	0.99	0.90	0.55	0.06	0.44	0.90	0.99	1.00	0.66	0.88			
	0.80	0.71	0.37	0.55	0.37	0.08	0.29	0.63	0.96	0.71	0.29	0.09	0.01	0.54	0.31			
GA	0.19	0.55	0.89	0.73	0.89	0.97	0.84	0.45	0.05	0.55	0.84	1.00	0.99	0.57	0.82	0.99		
	0.88	0.63	0.30	0.48	0.30	0.16	0.37	0.70	0.97	0.63	0.37	0.02	0.09	0.61	0.39	0.08		
Acetato etilo	0.28	0.87	1.00	0.96	1.00	0.76	0.50	0.00	0.50	0.87	0.50	0.90	0.82	0.14	0.47	0.83	0.89	
	0.82	0.33	0.00	0.18	0.00	0.45	0.67	1.00	0.67	0.33	0.67	0.28	0.39	0.91	0.69	0.37	0.30	
Metílico	0.32	0.42	0.82	0.63	0.82	0.99	0.91	0.57	0.09	0.42	0.91	0.99	1.00	0.68	0.89	1.00	0.99	0.82
	0.79	0.72	0.39	0.57	0.39	0.07	0.28	0.61	0.95	0.72	0.28	0.11	0.00	0.52	0.30	0.01	0.09	0.39

Metil butanol	0.44	0.31	0.74	0.53	0.74	1.00	0.95	0.67	0.21	0.31	0.95	0.96	0.99	0.76	0.94	0.99	0.97	0.74	0.99
	0.71	0.80	0.47	0.65	0.47	0.01	0.20	0.53	0.87	0.80	0.20	0.18	0.08	0.45	0.22	0.09	0.17	0.47	0.08

A partir de la Tabla 19 se observó correlaciones positivas entre los atributos hierba fresca-acidez, floral-metil butanol, almíbar-acetato etilo y dulce-acetato etilo, es decir, se asoció el dulce y el almíbar con el acetato de etilo (aroma a piña) en el sabor final del Pisco. Asimismo, el extracto seco se correlacionó negativamente con la hierba fresca, lo cual manifestó un efecto enmascarante, es decir, las muestras con nivel significativo de extracto afectaron negativamente a la percepción de la hierba fresca.

Conclusiones

- Se demostró la factibilidad de la evaluación del perfil sensorial y su correlación con las características fisicoquímicas en función al tiempo de maduración del Pisco.
- Los componentes fisicoquímicos se mostraron estables en el contenido del Pisco y con ausencia de formiato de etilo, furfural e isobutanol. Así, según los perfiles sensoriales, por una parte, se percibió atributos como almíbar, fruta seca y pasas en las muestras de Pisco de vendimias añejas; por otra parte, se percibió atributos como floral, hierba fresca y cítrico en las muestras de Piscos jóvenes, aunque con defectos como alcoholizado, amargo y empireumático.
- Respecto al análisis de correlación sensorial, se observó que, en la nariz, se percibió el atributo fruta fresca asociado al almíbar y a químico; en la boca se percibió el atributo hierba fresca con dulce, seguido de una leve percepción de fruta fresca y en menor percepción de químico, empireumático y amargo; en la región ortonasal del olfato, se percibió atributos a hierba fresca y almíbar con fruta fresca, además de empireumático con químico

y el cítrico con alcoholizado con floral; en la región retronasal del olfato, se percibió el atributo floral con cítrico, el astringente con alcoholizado y fruta seca, además de empireumático con amargo y pasas con almíbar. Así, al final de la cata del Pisco se percibió sensaciones alcoholizadas, cítricas y florales o almíbar con hierba fresca y pasas, aunque también se percibió defectos como sensaciones de empireumático y amargo.

- Mediante las pruebas de preferencia, se estableció como Piscos de mayor preferencia a los de la vendimia 2006 (almíbar y fruta fresca), seguido de la cosecha de la vendimia 2010 (floral y fruta fresca) y luego la cosecha de la vendimia 2011 (cítrico y hierba fresca).
- A partir del análisis de correlación sensorial-fisicoquímico, se observó que, en la nariz, la intensidad aromática y la frescura se relacionaron con los pares floral-acetato etilo y fruta fresca-acidez; en la boca, el descriptor de la manzana (acetato de isoamilo) se relacionó con el dulce y el cítrico; en la región ortonasal, la percepción de la hierba fresca y el cítrico se potenció por el extracto seco y el acetato de etilo, mientras que la percepción de hierba fresca fue confundida por la acidez; en la región retronasal, se relacionó el almibarado y el dulce con el acetato de etilo (descriptor aromático de la piña), aunque el extracto seco desfavoreció la percepción de la hierba fresca.

Recomendaciones

- Se recomendó realizar un estudio de seguimiento del proceso de destilación y fermentativo del Pisco con evaluación del efecto de los congéneres en la percepción de las características sensoriales.
- Se recomendó realizar un estudio del umbral de percepción de los congéneres del Pisco a diferentes condiciones de maceración, destilación y fermentación.

- Se recomendó realizar un estudio de la influencia del tiempo de guarda y su relación con los congéneres y atributos sensoriales del Pisco Italia.
- Se recomendó evaluar el efecto de los insumos como enzimas, metabisulfito y levaduras nativas en el perfil sensorial y fisico-químico del Pisco Italia.

CAPÍTULO V

ACOTACIONES FINALES SOBRE EL PERFIL SENSORIAL Y LOS COMPUESTOS VOLÁTILES DEL PISCO PURO DE UVA ITALIA

Las respuestas sensoriales son definidas como las reacciones que brinda el cerebro a través de los estímulos, luego de ingresar, combinar y procesar la información recibida de manera sensorial (ECR, s. f.). Por lo tanto, el perfil sensorial es un instrumento que permite visualizar dichas respuestas que brinda el cuerpo frente a una situación o contexto.

En el caso de que este instrumento esté asociado a la investigación de un producto, el procedimiento es esencial para establecer una categoría del mismo, además, ayuda a realizar un seguimiento de su posicionamiento estratégico en el mercado. Adicional a esto, el perfil permitirá identificar, describir y cuantificar los resultados, además de brindar una imagen completa del producto.

Respecto a la evaluación realizada al Pisco, es necesario recurrir a la respuesta sensorial de la vista, el olfato y el gusto, ya que esto permitirá clasificar los tipos de aguardientes fabricados por una compañía. Bajo la percepción de la vista se busca percibir la transparencia y color del líquido; en

el caso de la transparencia, permite establecer una percepción de limpieza, que sería la respuesta de calidad a la que se desea llegar, frente a una determinación de turbia que se brinda cuando el concentrado posee partículas; lo mismo sucede con el color, ya que al presentar un tonalidad incolora se perciben reacciones positivas, aunque en el mercado también se comercializa Piscos de otras tonalidades que son adheridas posteriormente por el productor.

En el caso del olfato, se busca percibir sensaciones similares a olores cotidianos, como lo son el olor a frutas, disolventes, jabón, etc., como parte de descriptores sensoriales para cada variedad de pisco, ya que esto daría pie a la percepción aromática del producto que es considerado de mayor calidad; en oposición a esto se encuentra la percepción de olores asociados a mohos, que puede ser percibido en Piscos con hongos producto de una mala higiene del lugar donde fue procesado; ácidos, que se presenta cuando el Pisco desarrolla bacterias acidificantes producto de una mala destilación; humo, producto de un sobrecalentamiento en el proceso de destilación; huevos podridos, producido cuando en el proceso de fermentación se produce ácidos sulfhídrico y mercaptanos, etc.

Por último, frente a la percepción del gusto, se busca percibir un sabor dulce, amargo, ácido o salado, de los cuales, los dos primeros son los más comunes. En el caso del sabor dulce, este se muestra en la bebida gracias a los alcoholes presentes en estas bebidas, también se presenta en los Piscos envejecidos que poseen azúcares formados por la escisión de la lignina; el sabor amargo está presente por algunos ácidos que componen a esta bebida alcohólica (propiónico y butírico) producidos por el cobre proveniente de los alambiques, en el caso de los Piscos añejos, contiene este sabor por los polifenoles que se encuentran en la madera; el sabor ácido se presenta principalmente en los Piscos que han pasado por un proceso de envejecimiento, pero de igual manera es muy difícil de percibir; finalmente, tenemos el sabor salado, el cual no se considera un elemento positivo en la percepción del Pisco, ya que refuerza el gusto amargo ocasionando un desequilibrio en el sabor de la bebida (Almirón, 2018).

En consecuencia, se puede inferir que la razón del estudio de las respuestas sensoriales que brinda un individuo al probar dicha bebida alcohólica, permite calibrar la calidad del producto, al igual que permitirá al comerciante establecer una clasificación al momento de ingresar la bebida al mercado. De igual manera, le permitirá dar un seguimiento de la preferencia de su público, de acuerdo a la población elegida, sobre las sensaciones más agradables percibidas, para que así, en próximas producciones, decida qué parámetro tendrá mayor relevancia al momento de la preparación.

Pasando a las propiedades fisicoquímicas, estas son las que se brinda información de cómo se comporta un cuerpo respecto a su interacción con acciones externas, como lo son el calentamiento, las deformaciones o el ataque de productos químicos. Hay una variación respecto al objeto por la estructura microscópica que maneja. Bajo la evaluación del aguardiente, se busca verificar las reacciones de sus componentes químicos (alcoholes, ácidos orgánicos, ésteres, aldehídos, etc.), con el medioambiente o con el agregado o disminución de otros componentes, para verificar su variación en las respuestas sensoriales que causan en un individuo (Almirón, 2018).

Además, los descriptores sensoriales de cada variedad contribuyen con una mejor distinción de los piscos. Esto es corroborado por Cáceres et al. (2017) al sostener que los descriptores son una fuente estratégica para realizar caracterizaciones de la diversa variedad pisquera que existe en un determinado lugar.

Esta alteración en los componentes de una bebida alcohólica como el Pisco, permitirá no solo verificar reacciones, sean satisfactorias o negativas, al momento de interactuar con el consumidor, sino que brindará una ayuda en relación con la mejora de la calidad del producto, por ello es necesario realizar estas alteraciones posteriores a un estudio del perfil sensorial, ya que así se podrá establecer cuáles son las propiedades menos agradables para su público permitiéndole verificar con qué implementos se llega a esta reacción, decidiendo si se elimina su uso en la preparación o es nece-

sario agregar otro componente para brindar una sensación agradable en el consumidor.

Estas propiedades fisicoquímicas también muestran alteraciones al momento de la preparación del Pisco, por ello es necesario medir el proceso a realizar para no alterar el producto final de una manera negativa. En el caso del macerado, que consiste en llenar el mosto obtenido del estrujado en tanques de acero inoxidable, es necesario dejar un cuarto de la capacidad del contenedor vacío, esto permitirá la oxigenación que dará paso a las levaduras nativas, que son las productoras de la fermentación y la producción del aroma de las cáscaras de uvas.

Adicionalmente, este proceso influye en la abundancia de alcoholes y ésteres de acuerdo a la temperatura utilizada para su almacenamiento, ya que si se aumenta la temperatura y el tiempo de procesamiento, habrá un aumento de alcoholes que luego podría generar defectos en el aroma final del Pisco, por otro lado, si se da un aumento de temperatura en tiempos prolongados habrá un aumento de ésteres que generará la obtención de compuestos como el acetato de isoamilo, los cuales afectarán de manera positiva al aroma final del insumo (Aguilar, 2018).

En el caso de la prensado, que consiste en el proceso de separar el mosto del orujo a través de una prensa neumática, es necesario evitar que esta acción se realice con una presión excesiva, ya que puede causar sabores herbáceos en el Pisco que pueden ser negativos al momento de su degustación. En el proceso de fermentación, que consiste en el accionar de las levaduras nativas dentro la bebida para transformar el azúcar de la uva en alcohol y gas carbónico, dura un periodo de 90 a 144 horas el cual depende de la concentración del azúcar, la levadura y la temperatura; este último es el factor más importante, ya que no debe sobrepasar de los 30 °C (Caycho, 2020).

Después se pasa al proceso de destilado, que consiste en el tratamiento de la bebida, posterior al reposo, para separar sus componentes volátiles a través del calor. Se utilizan alambiques de cobre con calienta vinos de grandes capacidades, donde se separa la “cabeza”, que es la primera fracción del destilado, y se mide el grado alcohólico del destilado “cuerpo”, este proceso se realiza por un periodo de tiempo hasta que se obtenga un grado alcohólico que este entre los 38-48 grados por litro (Caycho, 2020).

Finalmente, se tiene el proceso de la maduración, que consiste en el reposo del Pisco por un periodo de tres meses para su posterior venta. Este procedimiento se debe realizar en contenedores de vidrio, acero inoxidable o cualquier otro material que no altere su composición química, características físicas o percepción sensorial. Esta fase será clave para presentar una mejora en el perfil sensorial, ya que mejora las propiedades del Pisco promoviendo la evolución de sus componentes alcohólicos.

Por consiguiente, la percepción sensorial es un proceso necesario para establecer un nivel de calidad en un Pisco, ya que permitirá conocer cómo el público reacciona al producto y llevar a cabo un estudio de mercado que ayudará a la mejora de su venta. Posterior a esta evaluación se pueden realizar procesos de alteración en las características fisicoquímicas de la bebida para mejorar su composición de acuerdo a las respuestas sensoriales positivas brindadas por los consumidores.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguiar, S., Panimboza-Ojeda, A., Soto-Cabrera, A., Cuyanquillo-Barriounuevo, J., Pérez-Martínez, A. y Diéguez-Santana, K. (2021). Propuesta para la producción más limpia en destilerías artesanales. *Revista Actualidad & Divulgación Científica*, 24(2). <https://doi.org/10.31910/rudca.v24.n2.2021.1500>
- Aguilar, G. (2018). *Influencia del tiempo y la temperatura en la etapa de maceración sobre los componentes volátiles del Pisco Italia* [tesis de titulación, Universidad Nacional de Moquegua]. Repositorio UNAM. <https://bit.ly/3wQv-yiw>
- Alemán, J. (2020). El Pisco en la independencia del Perú. *Turismo y Patrimonio*, 14, 101-125. <https://bit.ly/3sYGWqh>
- Almirón, E. (2018). *Evaluación de la influencia de las enzimas pectolíticas y levaduras secas activas en el proceso de fermentación para el mejoramiento del perfil sensorial del Pisco puro aromático variedad Italia (Vitis vinifera L. var Italia) elaborado en la bodega del IETSP centro de formación agrícola Tacna* [tesis de maestría, Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann]. Repositorio UNJBG. <https://bit.ly/3xbgICn>

- Aubaile-Sallenave, F. (2015). El ron y los ponches. Correrías transculturales. *Estudios del Hombre*, 33, 27-49. <https://bit.ly/38PJD6w>
- Ávila, R. y González, C. (2011). Nota técnica. La evaluación sensorial de bebidas a base de fruta: una aproximación difusa. *Universidad, Ciencia y Tecnología*, 15(60). <https://bit.ly/38PUUnv>
- Becerra, G., Pinto, J., Rivera, E., Chura, I. y Castilla, J. (2019). Estudio tipológico arquitectónico de las bodegas en el valle de Locumba. *La vida & la Historia*, 2, 32-41. <https://bit.ly/3PNhw8U>
- Blasetti, R., Carls, S. y Batista, E. (2021). Signos distintivos colectivos en Latinoamérica: Fomento del desarrollo valorando origen y calidad. *Max Planck Institute for Innovation & Competition*, 21. <https://bit.ly/38SjVYq>
- Borroto, D., Lorenzo, M., García, R. y Reyes, A. (2017). Aspectos generales sobre la determinación de alcoholes superiores en bebidas alcohólicas. *Instituto Cubano de Investigaciones de los Derivadores de la Caña de Azúcar*, 51(3), 58-65. <https://bit.ly/3LRgeX>
- Bravo, M., Ramos, M. y Covarrubias, P. (2019). Tutorial: Una revisión del enfoque ecológico de Gibson sobre la percepción visual. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 45(2), 261-273. <https://bit.ly/38IGR8U>
- Cáceres, H., Quispe, P., Pignataro, D., Orjeda, G. y Lacombe, T. (2017). Caracterización morfológica de variedades de vid para producción de Pisco bajo condiciones de la zona media del valle de Ica, Perú. *Scientia Agropecuaria* 8 (1), 63-7. <http://www.scielo.org.pe/pdf/agro/v8n1/a06v8n1.pdf>

- Cáceres, H. y Julca, A. (2018). Caracterización y tipología de fincas productoras de vid para Pisco en la región Ica-Perú. *Idesia*, 36(3), 35-43. <https://bit.ly/3Gn9WNO>
- Caycho, L. (2020). *Aplicación de un método de control de procesos propuesto para la producción de Pisco* [tesis de titulación, Universidad Nacional Agraria de La Molina]. Repositorio UNALM. <https://bit.ly/3yY34Vp>
- Colomé-Ferrer, J. y Ferrer, L. (2020). La importancia del sector del aguardiente en la vitivinicultura catalana de los siglos xviii y xix. *Revista de Historia Industrial*, 29(79), 10-46. <https://doi.org/10.1344/rhi.v29i79.30321>
- Delgado, C. (2019). La identidad del Pisco en la cultura peruana. *Universidad Santo Tomás*, 1-12. <https://bit.ly/3sZ87RG>
- Días, L. (2019, 4 de diciembre del). *Por qué el Pisco es (casi) exclusivo del Perú*. National Geographic Viajes. <https://bit.ly/3LQZnUt>
- Díaz, I. (2018). La magia de las uvas en la tierra, en la mesa y en el vino. *Distribución y Consumo*, 28(154), 77-89. <https://bit.ly/3wXTCPw>
- Escuela Colombiana de Rehabilitación. (s. f.). *Procesamiento Sensorial*. ECR. Consultado el 26 de mayo de 2022. <https://bit.ly/38IVM2T>
- Espirituosos España. (2022). *¿Qué son las bebidas espirituosas?* Consultado el 26 de mayo de 2022. <https://bit.ly/3MWhbyW>
- Federación Española de Bebidas Espirituosas. (s. f.). *Bebidas espirituosas*. <https://bit.ly/3wXTTlw>

- Fernández, Á., Hidalgo, G., Vélez, V., Villegas, N. y Marcía, J. (2021). Elaboración de Licor Añejo con Almendras de Cacao Nacional (*Theobroma cacao* L.) residual de la clasificación para exportación. *Revista InGenio*, 4(2), 37-48. <https://doi.org/10.18779/ingenio.v4i2.414>
- Fuentes, A., Umaña, J., Risso, A. y Facal, D. (2021). Ciencias cognitivas y educación: una propuesta de diálogo. *Sophia, Colección de Filosofía de la Educación*, 30. <https://bit.ly/3a1Ni1z>
- Fuentes, M. (2018). *Caracterización organoléptica y preferencias de consumo de Piscos de uva negra criolla y moscatel procedentes de los distritos de Aplao, Caravelí y Santa Rita de Siguan, región Arequipa* [tesis de titulación, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa]. Repositorio Institucional UNSA. <https://bit.ly/39XOrH8>
- Hatta, B. (2015). *Manual técnico: elaboración de vinos y Piscos*. <https://bit.ly/3LR-tuLl>
- Hatta, B., Domenech, A. y Palma, J. (s. f.). *Influencia de la fermentación con Orujos en los componentes volátiles mayoritarios del Pisco de Uva Italia (Vitis vinífera L. var. Italia)* [sesión de congreso]. XIII Congreso Nacional de Biotecnología y Bioingeniería. <https://bit.ly/3PKT0oL>
- Hernández, M. y Díaz, S. (2019). La bioquímica y fisiología del sabor. *Revista de Educación Bioquímica*, 38(4), 100-104. <https://bit.ly/3NIUJcB>
- Herrera, M. (2021). El tesguino y la tesguinada, una forma rarámuri de vivir, embriagarse y compartir. En Peña, E., y Hernández, L. (coords.), *Tradición y patrimonio alimentario de la historia a los escenarios globales*. Instituto Nacional de Antropología e historia. <https://bit.ly/3MJEkVa>

- Hidalgo, Y., Hatta, B. y Palma, J. (2016). Influencia de la presencia de borras durante el tiempo de reposo del vino base sobre algunos compuestos volátiles del Pisco peruano de uva Italia. *Revista de la Sociedad Química del Perú*, 82(3), 280-295. <https://bit.ly/3a3M2Lq>
- Humerez, F. (2018). *Determinación de congéneres (ésteres y aldehídos) en bebidas alcohólicas destiladas empleando una técnica volumétrica* [tesis de titulación, Universidad Mayor de San Andrés]. Repositorio Institucional UMSA. <https://bit.ly/3aevJey>
- Hurtado, A., Ara, S., Ramos, F., Barnett, E., López, L. y Celi, L. (2016). Avances sobre la dinámica de la fermentación y su efecto en la calidad del Pisco. *Revista Campus*, 21(21), 61-68. <https://bit.ly/38SBSgf>
- Kapsoli, W. y Rodríguez, J. (2016). El Pisco como capital cultural de Moquegua. *Scientia*, 17(17), 29-42. <https://bit.ly/3lQsGvP>
- Lería, C. (2018). *Preparación y cata de vinos y otras de bebidas alcohólicas*. HOTR0209. IC. Editorial. <https://bit.ly/3PE4PND>
- Linares, T., Garrido, A. y Cárdenas, L. (2008). Estudio de la composición del Pisco de diferentes variedades de uvas pisqueras desde el mosto hasta el producto (parte i – El mosto). *Revista Peruana de Química e Ingeniería Química*, 11(2), 50-53. <https://bit.ly/3sVnB9m>
- López, I. (2016). Fermentación y destilación alcohólica. *Revista de Ingeniería y Ciencia*, 2, 26-31. <https://bit.ly/3wObQ5T>
- López, N., Miguel, M. y Aleixandre, A. (2012). Propiedades beneficiosas de los terpenos iridoides sobre la salud. *Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria*, 32(3), 81-91. <https://bit.ly/3Gq5gqk>

- Lorenzo-Izquierdo, M., Borroto-Mato, D., Reyes-Linares, A. y García-Gutiérrez, R. (2017). Aspectos generales sobre la determinación de alcoholes superiores en bebidas alcohólicas. *ICIDCA. Sobre los Derivados de la Caña de Azúcar*, 51(3), 58-65. <https://bit.ly/3NCuVPg>
- Marquina, H., Maldonado, A., Monascal, Y., Cartaya, L., Álvarez, A., Trujillo, P. y Mora, J. (2018). Concentración de metanol en algunas bebidas alcohólicas comercializadas en Venezuela por medio de la técnica GC-FID. *Avances en Química*, 13(2), 41-44. <https://bit.ly/3tmPzLF>
- Ministerio de Cultura (2019). *Bodegas y viñedos para la producción tradicional de Pisco*. Ministerio de Cultura. <https://bit.ly/3z5BTIn>
- Ministerio de Agricultura y Riego. (2019). *La uva peruana: una oportunidad en el Mercado Mundial*. Ministerio de Agricultura y Riego. <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/419832/Informe-Uva-peruana.pdf>
- Negro, I. (2013). El lenguaje del vino a través de las notas de cata y la publicidad. *Revista Española de Lingüística*, 43(2), 151-173. <https://bit.ly/3wPqzhU>
- Osorio, G. (2022). La hacienda Ward: historia de la producción de Pisco en el Valle de Cinto en Tacna - Perú. *Prepints*, 1, <https://bit.ly/3NCWt6O>
- Peña, D. (2019). El Impacto de Ley 1696 del 2013 sobre la Demanda y Consumo de Alcohol Etílico. Caso: Aguardiente Blanco del Valle de la ILV. *Revista Lumen Gentium*, 2(1), 79-90. <https://doi.org/10.52525/lg.v2n1a7>
- Real Académica Española. (2021). *Aguardiente*. Diccionario de la Real Academia Española. <https://bit.ly/3Gvoyeg>

- Resano, D., Guillen, O., Ubillús, F. y Barranzuela, J. (2022). Caracterización físicoquímica del bagazo de caña de azúcar industrial y artesanal como material de construcción. *Información Tecnológica*, 33(2). <https://bit.ly/3Gq5XQs>
- Riu, M. (2005). *Caracterización de compuestos volátiles en bebidas derivadas de fruta* [tesis de doctorado, Universitat de Barcelona]. Repositorio UB. <https://bit.ly/3z99y3M>
- Ruíz, L., Mendoza, L., Van Nieuwenhove, C., Pescuma, M. y Mozzi, F. (2020). Fermentación de jugos y bebidas a base de frutas. En Ferrari, A., Vinderola, C., y Weill, R. (coords.), *Alimentos fermentados: microbiología, nutrición, salud y cultura* (pp. 273-296). Instituto Danone. <https://bit.ly/38lYghM>
- Tisné, J. (2022). Pisco: ¿un eterno conflicto a propósito de su indicación geográfica o una oportunidad para la colaboración internacional? *Revista Justicia & Derecho*, 4(3), 1-14. <https://doi.org/10.32457/rjyd.v4i3.1561>
- Ugarte, Y., Tapia, M., Díaz-Valencia, Y. y Saldaña, E. (2021). Representación mental del Pisco en el sur del Perú. *Journal of Neuroscience and Public Health*, 1(1), 33-36. <https://bit.ly/3sZa0Og>
- Yachi, K. (2018). Estrategias de distribución para la comercialización de Pisco en el mercado interno. Asociación de productores de Ica. *Anales Científicos*, 79(2), 236-242. <https://bit.ly/3LQF7SS>
- Zambrano, L. (2019). *El Pisco peruano: Reflexiones sobre su aporte a la cultura y al posicionamiento internacional*. Universidad Santo Tomás. <https://bit.ly/3t0LfkK>

Zambrano, N. (2021). *Caracterización química de aguardiente de caña artesanal elaborado en el cantón Cumandá* [tesis de titulación, Universidad Agraria del Ecuador]. Repositorio Institucional UAE. <https://bit.ly/3GnXQnG>



EDITORIAL
NAVEGANTE