

Características fisicoquímicas y organolépticas de licor de coco: efecto de pasta de coco, leche descremada y pisco

Maryselly, Rios-Reyes^{1*}; Abel, Villanueva- Santamaría²;
Italo, Alejos-Patiño³; Guillermo, Cotrina-Cabello⁴; Esteban, Estela-Villar⁵

Resumen

En la investigación se evaluaron nueve tratamientos con proporciones determinadas de pasta de coco (*Cocos nucifera* L.), leche descremada y pisco, con el objetivo de determinar la proporción adecuada para el licor de coco, para lo cual se realizó el análisis fisicoquímico y organoléptico. La pasta de coco se obtuvo mediante el trozado y el despulpado de la pulpa o endospermo, utilizándose luego la misma para cada tratamiento. Se utilizó el diseño experimental completamente al azar (DCA) y para la evaluación organoléptica, la prueba de Friedman con un nivel de significancia de 0,05. De acuerdo con el resultado del análisis organoléptico, en los atributos sabor, aroma y color, todos los tratamientos fueron iguales estadísticamente. Los resultados de la evaluación fisicoquímica evidenciaron que el tratamiento T9 (4% v/v pasta de coco, 25% v/v de leche descremada y 12% v/v de pisco) presentó el más alto porcentaje proteína 1,12 y grado alcohólico de 12°GL. Se concluye, con base en los resultados, que el tratamiento T9 fue el que produjo un licor con las mejores características y de mejor calidad.

Palabras clave: Licor de coco, macerado, pisco, sensorial.

Physicochemical and organoleptic characteristics of coconut liquor: effect of coconut paste, skimmed milk and pisco

Abstract

The investigation evaluated nine treatments with determined proportions of coconut paste (*Cocos nucifera* L.), skimmed milk and pisco, in order to determine the appropriate proportion for coconut liquor, for which the physicochemical and organoleptic analysis was carried out. The coconut paste was obtained by chopping and pulping the pulp or endosperm, which was then used for each treatment. It was used the completely randomized design (DCA) and for the organoleptic evaluation, the Friedman test with a significance level of 0.05. According to the result of the organoleptic analysis, in the attributes taste, bouquet and color, all treatments were statistically equal. The results of the physicochemical evaluation showed that the T9 treatment (4% v/v coconut paste, 25% v/v skimmed milk and 12% v/v pisco) had the highest percentage of protein 1.12 and alcoholic strength of 12°GL. It is concluded, based on the results, that the T9 treatment was the one that produced a liquor with the best characteristics and the best quality.

Keywords: Coconut liquor, macerated, pisco, sensory.

Recibido: 07 de junio de 2019

Aceptado: 05 de agosto de 2019

¹ Ing. Agroindustrial; Monitorea de gestión local en Universidad Nacional Hermilio Valdizán; Huánuco-Perú; maryreyes22@outlook.com; <https://orcid.org/0000-0002-1913-2607>

² Ing. Agroindustrial; Universidad Nacional Hermilio Valdizán; Huánuco-Perú; abel_mvs@hotmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-0365-3184>

³ Ingeniero zootecnista; Docente de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán; Huánuco-Perú; alejospitalo20@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-2549-5623>

⁴ Ingeniero Agrónomo; Docente en la Universidad Nacional de Huancavelica-Perú; guicoca64@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0003-2367-2240>

⁵ Ingeniero agroindustrial; Docente en la Universidad Intercultural de la Amazonia Peruana; estebanestelavillar@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0003-1983-8711>

* Autor para correspondencia: maryreyes22@outlook.com

I. INTRODUCCIÓN

El coco (*Cocos nucifera L.*) es un fruto originario de Asia y se ha convertido en uno de los cultivos más emblemáticos de las zonas tropicales por la gran variedad de productos que de él se derivan (Singla et al., 2011). Su cultivo también se ha extendido a través de las zonas subtropicales, sobre todo a lo largo de las costas arenosas. Alrededor del cultivo del coco se ha creado toda una industria de la que se obtienen diversos productos como fibra y sustratos, aceite, alimentos procesados, dulces, madera, entre otros (Uzcanga et al., 2015). Como alimento, el coco posee una cantidad importante de energía, proteínas, carbohidratos, lípidos, sodio, potasio, cloro, calcio, fósforo y magnesio (Twishsri et al., 2014). La producción de coco a nivel mundial está dominada por los países asiáticos, según las estadísticas mostradas en el portal Statista, para el 2018, Indonesia se ubicó como el mayor productor con 18300 000 toneladas. En el caso de Latinoamérica, los dos principales productores son Brasil y México. En el caso específico del Perú, según Sifuentes et al. (2017) en el Anuario Estadístico de la Producción Agrícola y Ganadera 2016, del Ministerio de Agricultura y Riego, las regiones de Loreto, San Martín y Huánuco son las mayores productoras de coco.

Uno de los productos obtenidos a partir de la pulpa o endospermo de coco es el licor, logrado mediante fermentación del agua obtenida del mismo (Satheesh & Prasad, 2013). La elaboración del licor a base de pasta de coco es una alternativa para darle un valor agregado al coco y reducir el desperdicio de la copra. El producto de coco de consumo mayoritario es del agua, la cual se consume en todo el mundo, no solo como una bebida refrescante, sino también por sus cualidades terapéuticas (Pérez, & Aragón, 2011; Uzcanga et al., 2015). Puede aplicarse a trastornos gástricos, como inhibidor del vómito, tratamiento de la disentería, alimentación infantil, entre otros (Satheesh & Prasad, 2013).

El estudio de las características fisicoquímicas y sensoriales de licores de frutos, ha sido utilizado comúnmente para establecer la calidad de los mismos, como el caso de Mejía-Gutiérrez, Díaz-Arango y Caicedo-Eraso (2015), quienes basaron su estudio en el licor de *Rubus glaucus* Benth, así

mismo, Bolívar (2007) analizó las características fisicoquímicas y organolépticas de licores de mamey (*Calocarpum mammosum*), plátano (*Musa paradisiaca*) y naranja (*Citrus sinensis*). Coto (2014), también basó su investigación en la determinación de las propiedades fisicoquímicas y sensoriales de licores elaborados a base de fresa (*Fragaria sp.*) y mora (*Rubus sp.*). Otros investigadores que realizaron un estudio similar fueron Galego, Estevinho y Da Silva (2012), quienes basaron su investigación en el licor de *Punica granatum L.*

Aun cuando se observó que existe a nivel mundial un gran mercado de licores de frutas como ciruelas, cerezas, melones, manzanas, cítricos y peras (Śliwińska et al., 2015), sobre los que se han realizado diferentes trabajos de investigación, específicamente el licor de *Cocos nucifera* no ha sido estudiado previamente, por lo que la presente investigación contribuye como una base metodológica para elaborar un licor de calidad a partir de la pasta de coco, leche descremada, y pisco, con el objetivo de innovar en el área de licores de frutas, lo que puede generar alternativas de desarrollo económico y consumo, sobre todo en parte de la selva en la región de Huánuco (provincia de Leoncio Prado) en Perú, donde este rubro agrícola se encuentra en abundancia, lo que generaría como valor agregado el uso de la copra, la cual se desperdicia por el hecho de que en la zona del coco solo se consume, mayoritariamente, el agua.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo de investigación se llevó a cabo en la planta de alimentos de la Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional «Hermilio Valdizán», Huánuco, Perú.

Se utilizó como materia prima la variedad de cocos híbridos, obtenidos de la ciudad de Tingo María, provincia de Leoncio Prado en el departamento de Huánuco; la leche descremada se obtuvo de la Granja Ecológica Linderos, Distrito de Tomayquichua, provincia de Ambo, departamento de Huánuco; el pisco utilizado fue de la marca “Los Duendes”, de la ciudad de Cañete en presentación de 750 ml con un grado alcohólico de 50 °

Obtención de la pasta de *Cocos nucifera* L. La obtención de la pasta de coco se realizó mediante el procedimiento descrito en la figura 1.

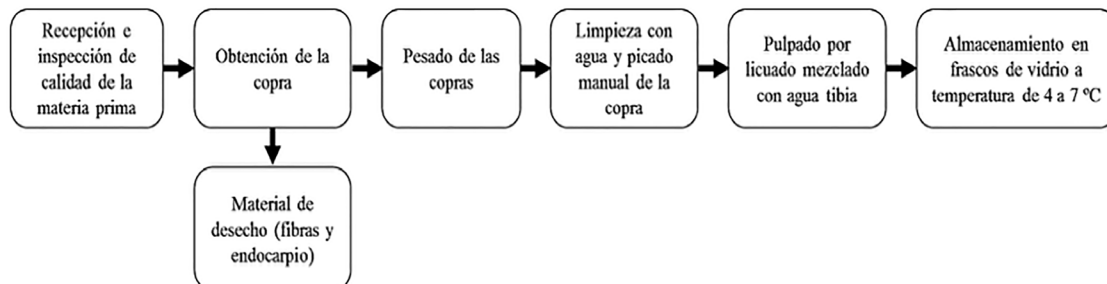


Figura 1. Flujograma de la obtención de la pasta de coco (*Cocos nucifera* L.).

Fuente: lo(s) autor(es)

El procedimiento seguido fue el siguiente:

1. *Recepción*

Se recibieron los cocos provenientes de Tingo María. Se pesaron los cocos en una balanza gramera para conocer el peso total de los mismos.

2. *Obtención de la copra*

Se procedió al pelado de los cocos, se retiró el agua, se descascaró y se obtuvo la copra, todo de forma manual. Se desecharon las fibras y la cáscara (endocarpio)

3. *Pesado de las copras*

El pesado se realizó en una balanza analítica marca OHAUS, con precisión de 0,001 g, Alemana con la finalidad de conocer el peso de la copra obtenida.

4. *Limpieza y picado de la copra*

Se lavó la copra con agua destilada y se procedió a cortarla en trozos en forma de cubitos de 2

centímetros, para que facilitar el pulpado.

5. *Pulpado*

Los trozos de copra se colocaron en la pulpadora, mezclados con agua tibia y procesados por un tiempo de 10 a 15 minutos a una velocidad lenta en la que se vio su elasticidad y de esta forma se obtuvo la pasta de coco.

6. *Almacenamiento*

La pasta se vertió en frascos de vidrio de con capacidad de un kilogramo y se almacenó a temperatura entre 4 y 7°C.

Unidades de análisis

Las unidades de análisis fueron envases de 750 mililitros de licor. Se usaron diferentes proporciones de pasta de coco (*Cocos nucifera* L.), leche descremada y pisco. Se aplicaron nueve tratamientos, los cuales se describen en la tabla 1.

Tabla 1. Descripción de los tratamientos utilizados.

Tratamiento	Especificaciones	Cantidad de envases
T1	2% pasta de coco, 15% de leche descremada y 8% de pisco	3
T2	2% pasta de coco, 20% de leche descremada y 10% de pisco	3
T3	2% pasta de coco, 25% de leche descremada y 12% de pisco	3
T4	3% pasta de coco, 15% de leche descremada y 8% de pisco	3
T5	3% pasta de coco, 20% de leche descremada y 10% de pisco	3
T6	3% pasta de coco, 25% de leche descremada y 12% de pisco	3
T7	4% pasta de coco, 15% de leche descremada y 8% de pisco	3
T8	4% pasta de coco, 20% de leche descremada y 10% de pisco	3
T9	4% pasta de coco, 25% de leche descremada y 12% de pisco	3
TOTAL		27

Fuente. elaboración propia

Adicionalmente, a la mezcla se le agregó adicionalmente un 10% de miel de abejas y se completó el volumen con agua, en función a las cantidades de los otros ingredientes para completar los 750 ml.

Procedimiento

El procedimiento utilizado para la elaboración del licor se describe a continuación:

1. *Recepción de la pasta de coco*

Se realizó la recepción de la pasta de coco obtenida. La descripción del proceso se muestra en la figura 1.

2. *Pesaje*

El pesado se realizó con una balanza analítica, marca OHAUS, con precisión de 0,001 g, Alemana, para obtener nueve proporciones exactas por triplicado.

3. *Macerado*

Se realizaron nueve proporciones por triplicado (tabla 1), se añadió el pisco y pasta de coco, y se dejó macerar por 20 días a temperatura ambiente en lugar cubierto para asegurarse de que no recibieran luz.

4. *Mezclado*

Se mezcló el macerado con leche, miel y agua para las nueve proporciones por triplicado.

5. *Pasteurizado*

Se realizó a una temperatura de 80°C por 10 minutos.

6. *Filtrado*

En esta operación se realizó con un filtro de papel con diámetro de retención de partícula de 12 – 15 µm, para eliminar las partículas extrañas del licor pasteurizado, obteniéndose un producto sin partículas en suspensión. El filtrado se realizó a una temperatura de 50°C.

7. *Adición de pisco*

Debido a que el pisco es volátil a temperaturas altas, se adicionó el pisco a una temperatura de 40°C como máximo; luego se procedió a homogenización.

8. *Envasado*

Se realizó el envasado en botellas transparentes de 750 mililitros, previamente esterilizadas, con la ayuda de una jarra graduada. Seguidamente se realizó el sellado a las botellas con las tapas roscas destinadas a embotellado de licor.

9. *Etiquetado*

Esta operación se realizó después del envasado, previamente a limpieza del envase, consistió en el pegado de etiquetas (de acuerdo con las normativas).

10. *Almacenamiento*

El producto terminado se almacenó en un lugar fresco y seco a temperatura ambiente.

Evaluación fisicoquímica

La evaluación de las características fisicoquímicas se realizó a través de ensayos normalizados. Estos se detallan en la tabla 2.

Tabla 2. Ensayos utilizados para la evaluación fisicoquímica

Ensayo	Método de ensayo	Norma o procedimiento
Acidez titulable	Volumétrico	AOAC 2007
Proteína	Gravimétrico	Pearson et al. 2000
Grasa	Gravimétrico	Matisseck et al. 1992
Carbohidratos	Gravimétrico	Hart – Fisher 1991
Grados Alcohólicos	Volumétrico	NTP 211.052:2018

Fuente. elaboración propia

Evaluación organoléptica

La evaluación organoléptica de los tratamientos en estudio se realizó con un panel de degustadores semi-entrenados compuesto de 20 panelistas. Los panelistas juzgaron el “nivel de agrado” para los atributos sabor, aroma y color, mediante el uso de la escala hedónica 1 a 13 puntos (Hernández, 2005;

Ramírez-Navas, 2012).

El panel de degustadores está conformado por estudiantes de la Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial, de ambos sexos, de la Universidad Nacional «Hermilio Valdizán» de Huánuco. La escala hedónica usada se describe en la tabla 3.

Tabla 3. Escalas hedónicas para la evaluación organoléptica de las formulaciones.

Valor	Sabor	Aroma	Norma o procedimiento
13	Excelentemente agradable	Excelentemente agradable	Excelentemente agradable
11	Muy agradable	Muy agradable	Muy agradable
9	Agradable	Agradable	Agradable
7	Indiferente	Indiferente	Indiferente
5	Desagradable	Desagradable	Desagradable
3	Muy desagradable	Muy desagradable	Muy desagradable
1	Pésimamente	Pésimamente	Pésimamente

Fuente. Hernández (2005)

Diseño experimental

Se estableció un diseño completamente aleatorio (DCA) factorial con nueve tratamientos y tres réplicas por tratamiento. El análisis estadístico se realizó a través de la prueba no paramétrica de Friedman con la finalidad de establecer las posibles diferencias entre los tratamientos con una significancia $\alpha = 0,05$ (Hernández, 2005; Ramírez-Navas, 2012). Las hipótesis planteadas fueron las siguientes:

H_0 = Las concentraciones de pasta de coco, leche descremada y grados alcohólicos no influyen en las características organolépticas del licor de coco. (P-valor > 0,05)

H_1 = Las concentraciones de pasta de coco, leche descremada y grados alcohólicos influyen en las características organolépticas del licor de coco. (P-valor < 0,05)

También se aplicó una prueba estadística de Tukey con significancia $\alpha = 0,05$ para establecer posibles diferencias entre los resultados.

III. RESULTADOS

En la tabla 4 se muestra el resultado de la producción de pasta de coco, mediante balance de materia, para observar el rendimiento de cada una de las etapas de producción.

Tabla 4. Resultados obtenidos de la elaboración de la pasta de coco

Operación	Ingreso (kg)	Perdida (kg)	Peso Total (kg)	Rendimiento Operación (%)	Rendimiento por proceso (%)
Recepción	5,00		5,00	100,00	100,00
Pesado	5,00		5,00	100,00	100,00
Pelado	5,00	2,90	2,10	42,00	42,00
Trozado	2,10	0,25	1,85	88,10	37,00
Pulpeado	1,85	0,18	1,67	90,27	33,40
Almacenado	1,67		1,67	100,00	33,40

Fuente. elaboración propia

En la tabla 4, se observa el resultado de la obtención de pasta de coco, con 5 kilogramos de coco entero como materia prima; en el proceso del pelado se pierde agua de coco y el endocarpio que cubre la copra, llamado hueso o concha, una cantidad de 2,9 kilogramo; para el proceso de trozado se usó la copra, que es la pulpa blanca del coco, donde se tuvo una pérdida de 250 gramos. Seguidamente, en el proceso de despulpado se determinó una pérdida de 180 gramos, con lo que se obtuvo una cantidad de pasta de coco de

1670 kilogramo y se almacenó a una temperatura de refrigeración de 4°C y 7°C que inhiben el crecimiento de microorganismos patógenos.

Los resultados de la evaluación fisicoquímica de las mezclas realizadas se muestran en la tabla 5, según el DCA y con comparación de la prueba Tukey con nivel de significancia de 5%.

Tabla 5. Evaluación estadística de las características fisicoquímicas de las mezclas estudiadas.

Tratamiento	pH	Acidez titulable %	Proteína %	Grasa %	Carbohidratos	Grados alcohólicos %
T1	6,55 ^a	0,22 ^a	0,65 ^g	0,78 ^b	11,07 ⁱ	8,00 ^c
T2	6,45 ^{ab}	0,22 ^a	0,82 ^e	0,80 ^b	11,32 ^h	10,00 ^b
T3	6,30 ^{ab}	0,23 ^a	0,99 ^c	0,83 ^b	11,57 ^g	12,00 ^a
T4	6,20 ^b	0,23 ^a	0,71 ^f	1,13 ^b	11,23 ^f	8,00 ^c
T5	6,36 ^{ab}	0,25 ^a	0,88 ^d	1,15 ^b	11,48 ^e	10,00 ^b
T6	6,44 ^{ab}	0,26 ^a	1,06 ^b	1,18 ^b	11,73 ^d	12,00 ^a
T7	6,30 ^{ab}	0,24 ^a	0,76 ^f	1,48 ^a	11,39 ^c	8,00 ^c
T8	6,36 ^{ab}	0,26 ^a	0,94 ^e	1,50 ^a	11,64 ^b	10,00 ^b
T9	6,46 ^{ab}	0,28 ^a	1,12 ^a	1,53 ^a	11,98 ^a	12,00 ^a

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$).

Fuente. elaboración propia

En la tabla 5 se observa de forma general que no existieron diferencias significativas ($p > 0,05$) en el pH y la acidez titulable, pero sí en cuanto a las proteínas, grasas, carbohidratos y grado alcohólico. De acuerdo con el análisis, las propiedades que se vieron afectadas por los tratamientos fueron la

cantidad de proteínas y de carbohidratos, por ser donde más se presentaron grupos homogéneos.

El análisis realizado respecto a la clasificación de los tratamientos de acuerdo con los atributos organolépticos sabor, aroma y color del licor de coco, se muestran en la tabla 6.

Tabla 6. Evaluación estadística de las características organolépticas del licor respecto a los tratamientos.

Tratamiento	Atributos organolépticos (Promedios)		
	Sabor	Aroma	Color
T1	9,7 ^a	9,4 ^{ab}	9,3 ^{abcd}
T2	9,1 ^a	9,2 ^{ab}	9,7 ^{abcd}
T3	9,4 ^a	8,8 ^b	9,7 ^{abcd}
T4	9,5 ^a	9,3 ^{ab}	8,7 ^d
T5	9,8 ^a	9,9 ^a	9,1 ^{cd}
T6	9,3 ^a	9 ^{ab}	9,2 ^{bcd}
T7	8,9 ^a	9 ^{ab}	9,5 ^{abcd}
T8	9,1 ^a	8,9 ^{ab}	9,4 ^{abcd}
T9	9 ^a	9,3 ^{ab}	10,3 ^a

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$).

Fuente. elaboración propia

De manera general, en la tabla 6 se observa que no existieron diferencias significativas en los atributos organolépticos sabor, aroma y color, respecto a cada uno de los tratamientos. Lo anterior indica que las diferentes proporciones de los ingredientes utilizados en el licor de coco no influyeron significativamente en sus características organolépticas, con base en los resultados aportados por el panel de degustadores.

IV. DISCUSIÓN

El rendimiento de la pasta de coco mostrado en la tabla 5, fue de 33,40%, valor que fue superior al reportado por Flores (2000) quien menciona que del proceso de manufactura de aceite se obtiene una torta de coco húmeda que pasa por un proceso de secado y se transforma en pasta de coco, que es el volumen del fruto de palma de coco. Por cada mil cocos producen un promedio de 180 kilogramos de copra, aproximadamente 110 kilogramos de aceite y 55 kilogramos de pasta de coco; lo que representa

un rendimiento de 30,55%. Así mismo, Romero (2012), reportó que, en las plantas de producción de aceite de coco en Tabasco, México, se tiene un rendimiento de pasta de 40%, al procesar 140 toneladas de copra y se obtuvieron 56 toneladas de pasta, rendimiento que se encuentra por encima del obtenido en la presente investigación. Es evidente que el rendimiento de pasta de coco va a depender tanto de la variedad que se procese, como del proceso en sí, por lo que las diferencias son las esperadas.

Respecto a las propiedades fisicoquímicas del licor de coco elaborada con base en los diferentes tratamientos, en la tabla 6 se observa que el pH se mantuvo en un rango de 6,55 a 6,20; acidez titulable de 0,28 a 0,22%; contenido de proteína de 1,12 a 0,65%; contenido de grasas que alcanza de 1,53 a 0,78%; carbohidratos 11,98 a 11,07% y grado alcohólico de 8° a 12°. Todas las propiedades se encuentran dentro del rango mencionado por la norma peruana sobre bebidas alcohólicas vitivinícolas (NTP 212.014, 2011), en la que se presentan propiedades fisicoquímicas de las bebidas alcohólicas, las cuales sirven para controlar que el licor al mezclarlo con la leche descremada no haya sufrido alteraciones ni adulteraciones, entre las que se tienen: grasa de 1,10 %; pH de 6,30; acidez de 0,30 %; prueba del alcohol mínima 10° GL. Los resultados son concordantes con los de otras investigaciones como la realizada por Sáenz (2016), quien caracterizó tres tipos de vino donde reportó valores de acidez entre 0,4 y 0,8 % y grados de alcohol entre 10 y 12°. Cárdenas y Meléndez (2017), estudiaron el grado alcohólico de 30 vinos producidos en Perú y concluyó que, en promedio, no cumplen con lo establecido en la norma NTP 212.014, ya que su valor fue menor de 10°, lo que contrasta con el resultado obtenido. Resultados también similares a los obtenidos fueron reportados por De La Cruz-de Aquino et al. (2012), al estudiar vinos producidos en México. Se observa que el contenido de grasa es elevado, según lo que menciona Amiot (2005) para el proceso de un licor con leche, ya que esta debe ser 0 % para conservar y alargar la vida útil del licor producido, esto a pesar de haberse utilizado leche descremada.

Las dos características fisicoquímicas más influenciadas por los tratamientos aplicados fueron los porcentajes de proteína y carbohidratos. Al comparar estas características con las reportadas por Endara (2002) para una bebida láctea, se observa que los carbohidratos tienen un porcentaje similar de 11,4%; las proteínas reportadas fueron mayores con 2,47% y un porcentaje de grasas menor de 0,08%. Igualmente, Corcino et al. (2013) al caracterizar fisicoquímicamente un licor de melocotón, reportó un porcentaje de proteína de 1,36% y de carbohidratos de 29,44%, valores mayores al compararlos con los obtenidos en la presente investigación. Respecto a las proteínas contenidas en el vino, García (2018), mencionó que estas se encuentran en concentraciones bajas, en la que predominaron las de bajo peso molecular y varían de acuerdo con el tipo de uva y su maduración, por lo que al ser el pisco una bebida producida a partir de vid como el vino, es claro que las proteínas reportadas son producto de su mezcla con la pasta de coco y la leche descremada.

Respecto a las características organolépticas (tabla 7), se observa que, en el atributo de sabor, todos los tratamientos obtuvieron valores entre 8,9 y 9,8; también se encontró que un solo grupo predomina entre los tratamientos. En cuanto al atributo de aroma todos los tratamientos obtuvieron un promedio de 8,8 hasta 9,9 y se encontró que dos grupos predominan entre los tratamientos. El atributo de color fue dominado por el tratamiento T9 (4% pasta de coco, 25% de leche descremada y 12% v/v de pisco) donde se obtuvo el mayor puntaje de calificación con un promedio de 10,3, el cual destacó de manera significativa entre los tratamientos. Al tomar en cuenta los resultados de manera general se puede decir que, según la clasificación de la prueba de Friedman, estadísticamente todos los tratamientos son iguales. Al comparar con lo reportado por Sáenz (2015) relacionado con los atributos organolépticos de un licor de crema con sabor a curuba (*Passiflora mollisima*) se puede observar que existen claras coincidencias en cuanto a la apreciación de los degustadores, aunque se observa preferencia por el licor dulce, con poca acidez y con color parecido al de la fruta. Estas mismas apreciaciones fueron

reportadas por Miranda y Tula (2014) al analizar las características sensoriales de un macerado a base de aguaymanto (*Physalis peruviana*) en pisco.

Las características sensoriales estudiadas en el licor de coco con los diferentes tratamientos, al no presentar variaciones estadísticamente significativas, indican que este mantuvo sus características constantes, según la percepción del panel de degustadores, por lo tanto, las cantidades de pasta de coco, leche descremada y pisco utilizadas en las mezclas no afectan, lo que mantiene la calidad del producto, independientemente de las proporciones. En otras investigaciones donde se han estudiado otros factores experimentales y su efecto sobre las características organolépticas se han reportado resultados diferentes, como el caso de Gamero et al. (2014), quienes investigaron parámetros que afectan al fruto de *Vitis vinifera* L., como riego y tamaño del racimo sobre las propiedades sensoriales del vino obtenido, se concluyó que la percepción sensorial es función de los factores mencionados.

Un factor importante por tomar en cuenta es la temperatura para la elaboración del licor. Según Marcelo (2008), mencionó que el pisco para la elaboración de un licor de calidad debe ser mezclado a una temperatura 25°C a 40°C, para que no dé lugar a volatilización y no cambien sus propiedades organolépticas y fisicoquímicas, por lo que se recomienda una temperatura promedio de 27°C. Por lo anterior, se puede decir que, al haberse mantenido control sobre este factor en el rango indicado, no hubo influencia de este en los resultados obtenidos.

V. CONCLUSIONES

La copra de coco utilizada generó pasta con un rendimiento en un rango de 30,55 a 33,40%, lo que estuvo en concordancia con las obtenidas por otros autores, para la variedad de cocos híbridos utilizados.

Las características fisicoquímicas de los licores elaborados se ubicaron dentro de los rangos establecidos por las normas y otros autores: pH en un rango de 6,55 a 6,30; acidez titulable de 0,28 a 0,22%; porcentaje de proteína de 1,12 a 0,66%; porcentaje de grasas entre 1,53 a 0,78%; porcentaje

de carbohidratos de 11,98% a 11,07% y grado alcohólico de 8° a 12°. Además, el tratamiento T9 (4% pasta de coco, 25% de leche descremada y 12% v/v de pisco) presenta mejores características de porcentaje de proteína y de grado alcohólico desde el punto de vista estadística comparado con los demás tratamientos.

Las características organolépticas del licor de coco (aroma, sabor y color), tuvieron puntajes promedio de 8,9 a 10,3 (de agradable a muy agradable), siendo estadísticamente iguales de acuerdo con la prueba de Tukey con significancia $\alpha = 0,05$. Aun cuando las diferencias entre los tratamientos no fueron significativas, se concluye que el tratamiento T9 (4% pasta de coco, 25% de leche descremada y 12% v/v de pisco) se considera como un producto de calidad por que obtuvo mayor puntaje en las características organolépticas.

VI. REFERENCIAS

- AOAC. (2007). *Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical chemists, Gaithersburg*. Recuperado de <https://www.aoac.org/>
- Amiot, J. (2005). *Ciencia y tecnología de la leche*. Zaragoza, España: Editorial Acribia S.A.
- Bolívar, N.D.J. (2007). Fermentación de productos vegetales de origen tropical. En *XII Congreso Nacional de Biotecnología y Bioingeniería*. Morelia, Michoacán, México. Recuperado de https://smbb.mx/congresos%20smbb/morelia07/TRABAJOS/Area_III/Carteles/CIII-45.pdf
- Cárdenas, N.M., & Meléndez, L.R. (2017). Determinación de la graduación de etanol en vinos tintos nacionales que se expenden en el mercado Unicachi del distrito de Comas – Lima - periodo diciembre 2016 – marzo 2017 (tesis de pregrado). Universidad Wiener, Lima, Perú.
- Corcino, E., Farromeque, M.D.R., León, B.E., Osso, O.O., & Torres, E. (2013). *Elaboración y aceptabilidad de licor a base de melocotón (Prunus persica) "huayco"*. Huacho, Perú: Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión.

- Coto, C. (2014). *Desarrollo de dos licores a partir de la mezcla de frutas mediante el método de maceración* (tesis de pregrado). Universidad de Costa Rica.
- De La Cruz-de Aquino, M.A., Martínez-Peniche, R.A., Becerril-Román, A.E., & Chávaro-Ortiz, M.D.S. (2012). Caracterización física y química de vinos tintos producidos en Querétaro. *Revista Fitotecnia Mexicana*, 35(5), 61-67.
- Endara, F.A. (2002). *Elaboración de una bebida a partir del suero de queso y leche descremada con sabor a mango* (tesis de pregrado). Universidad Zamorano, Tegucigalpa, Honduras.
- Flores, N.M. (2000). *Elaboración de cultivo microbiano a partir de pasta de coco y su utilización en dietas para borregos en engorda* (tesis de pregrado). Universidad de Colima, Tecoman, Colombia.
- Galego, L.R., Estevinho, L.M., & Da Silva, J.P. (2012). Pomegranate liquor preparation and analysis. En *Conference Proceedings ICFSQN UK*. Recuperado de <https://sapientia.ualg.pt/bitstream/10400.1/3352/1/Pomegranate%20liquor.pdf>
- Gamero, E., Moreno, D., Vilanova, M., Uriarte, D., Prieto, M.H., & Valdés, .E. (2014). Effect of bunch thinning and water stress on chemical and sensory characteristics of Tempranillo wines. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 20, 394-400.
- García, A. (2018). *Proteínas de la uva y el vino. Funcionalidad tecnológica y biológica* (tesis de pregrado). Universidad de Sevilla, España.
- Hart, F.L., & Fischer, H.J. (1991). *Análisis Moderno de los Alimentos*. España: Editorial Acribia, S.A.
- Hernández, E. (2005). *Análisis sensorial*. Bogotá: Universidad Nacional Abierta y a Distancia.
- Pérez, A., & Aragón, L.F. (2011). Rehidratación post-ejercicio con agua de coco: ¿igual o más efectiva que una bebida deportiva? *MHSalud*, 8(1), 1-17.
- Matissek R., Schnepel, F.M., & Steiner, G. *Análisis de los alimentos: fundamentos, métodos y aplicaciones*. Zaragoza: Editorial Acribia, S.A.
- Marcelo, D.A. (2008). *Propuesta tecnológica para la fabricación de pisco puro de calidad en una microempresa* (tesis de maestría). Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, Perú.
- Mejía-Gutiérrez, L.F., Díaz-Arango, F.O., & Caicedo-Eraso, J.C. (2015). Caracterización fisicoquímica y sensorial de licor de mora de Castilla (*Rubus glaucus Benth*) producido en el municipio de Aránzazu. *Revista Vector*, 10, 54-58.
- Miranda, J.A., & Tula, J.M. (2014). *Optimización de la tecnología para la formulación de macerado de aguaymanto (Physalis peruviana)* (tesis de pregrado). Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Perú.
- NTP 211.052. (2018). *Bebidas alcohólicas. Determinación del grado alcohólico volumétrico*. Lima, Perú: Diario Oficial El Peruano.
- NTP 212.014. (2011). *Bebidas alcohólicas vitivinícolas. Vinos. Requisitos*. Lima, Perú: Diario Oficial El Peruano
- Pearson, M.A., Reczek, D., Bretscher, A., & Karplus, P.A. (2000). Structure of the ERM protein moesin reveals the FERM domain fold masked by an extended actin binding tail domain. *Cell*, 101, 259-270.
- Ramírez-Navas, J.S. (2012). *Análisis sensorial: pruebas orientadas al consumidor*. Cali, Colombia: Universidad del Valle.
- Romero, C. (2012). *Aplicación de la metodología de producción más limpia en el sector cooperativo* (tesis de pregrado). Instituto Politécnico Nacional, Ciudad de México.
- Sáenz, M.F. (2015). *Desarrollo de un licor de crema con sabor a curuba (Passiflora mollissima) para el viñedo y cava Loma de Puntalarga en Nobsa, Departamento de Boyacá* (tesis de pregrado). Universidad de la Salle, Bogotá, Colombia.

- Sáenz, R. (2016). *Evaluación de los compuestos volátiles del vino base y del pisco de las variedades de uva: Italia, Moscatel y Torontel* (tesis de pregrado). Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú.
- Satheesh, N., & Prasad, N.B.L. (2013). Production of fermented coconut water beverages. *Asian Journal of Food and Agro-Industry*, 6(5), 281-289.
- Sifuentes, E., Albuja, E., Contreras, S., León, C., Moreyra, J.C., & Santa-María, J. (2017). *Anuario Estadístico de la Producción Agrícola y Ganadera 2016*. Lima, Perú: Ministerio de Agricultura y Riego.
- Singla, R.K., Jaiswal, N., Bhat, V., & Jagani, H. (2011). Antioxidant & Antimicrobial Activities of *Cocos Nucifera* Linn. (Arecaceae) Endocarp Extracts. *Indo Global Journal of Pharmaceutical Sciences*, 1(4), 354-361.
- Śliwińska, M., Wiśniewska, P., Dymerski, T., Wardencki, W., & Namieśnik, J. (2014). The flavour of fruit spirits and fruit liqueurs: a review. *Flavour and Fragrance Journal*, 30(3), 197-207. doi: 10.1002/ffj.3237.
- Statista (2019). *Ranking de los principales países productores de coco a nivel mundial en 2018 (en toneladas métricas)*. Recuperado de <https://es.statista.com/estadisticas/613440/principales-paises-productores-de-coco-en-el-mundo/>
- Twishri, W., Runheem, P., Usathit, S., Watanayothin, S., & Naka, P. (2014). Study on Fatty Acid Composition and Amino Acid Content of Coconut Endosperm of Selected Coconut Cultivars in Thailand. *Acta Horticulturae* 1024, 427-432. doi: 10.17660/ActaHortic.2014.1024.59.
- Uzcanga, N.G., Camarena, D.M.J., Cortazar, M., & Góngora, R.D. (2015). Preferencias de consumo por productos derivados del cocotero en la Península de Yucatán, México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 6(1), 45-57.