

Artículo original

APROVECHAMIENTO DE LAS CABEZAS DEL DESTILADO DE PISCO DE UVA NEGRA CRIOLLA MEDIANTE REDESTILACIÓN PARA LA ELABORACIÓN DE ANISADO

USE OF PISCO DISTILLATE HEADS FROM CRIOLLO BLACK GRAPE DISTILLATE BY REDISTILLATION FOR THE PRODUCTION OF ANISETTE

ENRIQUE ALEXANDER CONCHA PEREIRA ¹

 <https://orcid.org/0000-0003-1941-4804>

TOMÁS DELGADO CABRERA ²

 <https://orcid.org/0000-0002-2890-3661>

Información del artículo:

Recibido: 21/01/2021

Aceptado: 01/06/2021

Publicado: 28/06/2021

¹ Escuela de Ingeniería Agroindustrial, Universidad Privada de Tacna

² Docente en la Escuela de Ingeniería Agroindustrial, Universidad Privada de Tacna

E-mail: ¹ alexconchapereira@hotmail.com, ² tdelgadoc62@gmail.com



Vol. 3, N° 1
Enero - junio del 2021
ISSN – Online: 2708-3039
DOI: <https://doi.org/10.47796/ing.v3i1.484>



Esta obra está bajo licencia internacional
Creative Commons Reconocimiento 4.0



Facultad de Ingeniería
Publicación Oficial

Resumen

Se aprovechó las fracciones de cabeza del destilado de pisco de uva Negra Criolla, mediante redestilación, para la elaboración de anisado. Evaluando la influencia del grado alcohólico de las fracciones de cabeza y la concentración de anís en el rendimiento, así como las características fisicoquímicas y aceptabilidad del anisado. Mediante un diseño experimental y, un panel de catadores entrenados y una ficha de cata hedónica. Para la cantidad de se estudió el efecto de tres componentes en 7 corridas. El diseño se ejecutó en un solo bloque. El orden de los experimentos fue aleatorio. Para la optimización de la elaboración del destilado se empleó el método de la función deseada. Las fracciones de cabeza de la destilación del pisco de uva Negra Criolla presentaron un grado alcohólico de 61° GL y una densidad de 1,5228. Las siete muestras analizadas, presentaron una relación estadísticamente significativa entre la densidad y el volumen, densidad y rendimiento, así como densidad y análisis sensorial del anisado, con un nivel de confianza del 95,0 %. Así mismo existe una relación estadísticamente significativa entre el rendimiento y el análisis sensorial. La aceptabilidad analizada da como resultado que la muestra 5 con proporción 20:79:01 (cabeza, agua y anís), presenta la mayor aceptación, con valoración de 6,54 en una escala hedónica de 1 a 9. Así se concluye que se logró aprovechar las fracciones de cabeza del destilado de pisco de uva Negra Criolla mediante redestilación para la elaboración de anisado.

Palabras Clave: Anisado, Pisco, Cabeza, Redestilación.

Abstract

The head fractions of Negra Criolla grape pisco distillate were used, by redistillation, for the production of anisette. The influence of the alcohol content of the head fractions and the concentration of aniseed on the yield, as well as the physicochemical characteristics and acceptability of the anisette was evaluated. By means of an experimental design, a panel of trained tasters and a hedonic tasting sheet. For the quantity of aniseed, the effect of three components was studied in 7 runs. The design was executed in a single block. The order of the experiments was randomised. For the optimisation of the distillate production, the desired function method was used. The head fractions from the distillation of Negra Criolla grape pisco had an alcohol content of 61° GL and a density of 1.5228. The seven samples analysed showed a statistically significant relationship between density and volume, density and yield, as well as density and sensory analysis of aniseed, with a confidence level of 95.0%. There is also a statistically significant relationship between yield and sensory analysis. Acceptability analysis showed that sample 5 with a ratio of 20:79:01 (head, water and aniseed) was the most acceptable, with a rating of 6.54 on a hedonic scale of 1 to 9. It can be concluded that the head fractions of the Negra Criolla grape pisco distillate were used by redistillation for the production of anisette.

Keywords: Aniseed, Pisco, Head, Redistillation.

1. Introducción

La semilla de anís era considerada, por egipcios, griegos y romanos, un remedio eficaz contra afecciones gastrointestinales. El nacimiento del anís (anisado) no es del todo claro. Unos lo sitúan en Provenza y Aquitania, otros en tiempos de Adberramán III, gran aficionado a los alambiques y convencido de las virtudes del anís. Pero lo que parece más probable es que fueran los holandeses, que tenían la exclusividad en el comercio de la badiana (anís estrellado o de China) y eran grandes maestros en la destilación del vino, los que extendieron el gusto por este tipo de aguardiente (Jurado, 2004).

El mercado actual exige contar con empresas pisqueras competitivas, más allá de las ventajas comparativas que las posicionan tímidamente, es el agregar valor y reducir costos lo que las impulsa a horizontes más prometedores, en este sentido es importante aprovechar las fracciones de cabeza del destilado del pisco, para la producción de aguardientes que diversifiquen la oferta de las empresas en el mercado, generando ingresos y aumentando la rentabilidad del sector.

La presente investigación, consiste en el aprovechamiento de las fracciones de cabeza del destilado de pisco de uva Negra Criolla mediante redestilación para la elaboración de anisado. Actualmente la región de Tacna cuenta con 1,680 empresas formales instaladas que operan activamente, de las mismas que sólo el 21,07 % se dedican a la Agroindustria, de estas 358 empresas, las vitivinícolas son 52 empresas que representa el 14,53 % y las empresas de destilación y mezcla de bebidas alcohólicas identificadas como productoras de pisco, que son 18 con el 4,47 %, entre otros productores. (Gobierno Regional de Tacna, 2009); las empresas pisqueras, creadas durante los últimos años, pueden perder ingresos al no optimizar sus recursos, perdiéndose la oportunidad de ganar competitividad y desarrollar la agroindustria en la región.

Puede mejorarse este panorama, brindando al productor pisquero nuevas herramientas tecnológicas que mejoren sus ingresos, a través de la recuperación de los alcoholes perdidos en los sub productos de la destilación, controlando las concentraciones de alcohol etílico de cada sub producto y a través de un proceso de redestilación, obteniendo un destilado que puede usarse en producción de anisados.

¿Se podría aprovechar las fracciones de cabeza del destilado de pisco de uva Negra Criolla mediante redestilación para la elaboración de anisado? El estudio permitirá evaluar la influencia del grado alcohólico de las fracciones de cabeza y la concentración de anís en la destilación de las fracciones de cabeza del pisco de uva negra criolla, en las características fisicoquímicas y sensoriales del anisado. El estudio ayudaría a los productores de pisco a mejorar su competitividad al diversificar su oferta de licores al obtener anisado de buena calidad y aceptabilidad. La mejora en la competitividad de las empresas pisqueras contribuirá a que los productores de pisco tengan mayores ventas e ingresos.

Hatta (2004) estudió la influencia de la fermentación con orujos en los componentes volátiles del pisco de uva Italia (*Vitis vinífera L. var. Italia*), determinando la evolución de los componentes volátiles del pisco durante la destilación, para lo cual elaboraron un pisco con Uva Italia, de acuerdo al método tradicional, separando el destilado en 17 fracciones (Fn) con volúmenes de: F1 y F2: 50 ml, F3 a F13: 200 ml y F14 a F17: 100 ml y en cada fracción cuantificaron los compuestos mayoritarios volátiles considerados en la NTP 211.001. Como resultado se obtuvo que en conjunto las dos fracciones de cabeza presentaron 64,2 °GL y expresado en ml/100 mL aa, 156,53 de ésteres (formiato de etilo 0.50, acetato de etilo y acetato de isoamilo 12,09), 24,61 de acetaldehído, 722,99 de alcoholes superiores (91,27 de isobutanol, 551,45 de isoteramilico, 1,28 de butanol y 79,00 de propanol, no registrándose isopropanol), 46,77 de metanol, 1,58 de ácido acético, no registrándose furfural en esta fracción.

Garrido, Linares y Cárdenas (2008) buscaron conocer la composición de estas fracciones y la evolución de la composición de las fracciones a lo largo del proceso de destilación, para lo cual destilaron mostos de uva Torontel y Quebranta, el resultado obtenido mostró en mg/100 mL, para el mosto de Quebranta, que los componentes descendían del inicio al final de la destilación en ésteres de

97,17 a 1,39, acetaldehído de 6,55 a 2,06, alcoholes superiores de 442,21 a 24,53 y metanol de 11,94 a 8,69. Del mismo modo para el mosto de Torontel, en ésteres de 135,27 a 1,72, acetaldehído de 4,44 a 2,70, alcoholes superiores de 205,79 a 7,77 y metanol de 12,21 a 5,43.

Rota y Faria (2009), evaluaron el efecto del proceso de bidestilación en la calidad sensorial de la Cachaza, realizando las destilaciones sucesivas de caldos fermentados de caña, en alambiques de cobre y acero inoxidable, así se demostró que el proceso de bidestilación en alambique de cobre da como resultado mejores efectos positivos en la aceptación en relación al sabor, impresión global, aroma alcohólico, sabor de alcohol y sabor residual, que las muestras de una sola destilación y en alambique de acero inoxidable.

Karapanagioti y Bekatorou (2014), estudiaron las características de la dilución del anisado Ouzo con agua destilada, correlacionado con la conductividad de la dilución. Las bebidas auténticas demostraron una baja conductividad, lo que sugiere el uso de agua tratada, mientras que las bebidas de fraude se mezclaron con agua potable. Dambergs, Kambouris, Francis y Gishen (2002), estudiaron un método de análisis rápido del metanol en la destilación de derivados de la uva, por cromatografía de gases (GC) y espectroscopia de infrarrojo cercano (NIRS). La mejor exactitud de los modelos de predicción, medida por el error estándar de valores de predicción, era 0,06 g / L de metanol.

2. Objetivos

Aprovechar las fracciones de cabeza del destilado de pisco de uva Negra Criolla mediante redestilación para la elaboración de anisado.

3. Metodología

a) **Variables Independientes:** Cabeza (%Vol/Vol) y Anís (%Vol/Vol).

Tabla 1

Variables Independientes.

Variables	Niveles		
	Mínimo	Intermedio	Máximo
	-1	0	+1
Cabeza (% en la mezcla)	50	30	10
Anís (% en la mezcla)	1	5	10

b) **Variables Dependientes:** Rendimiento, Anisado, Análisis fisicoquímico y Aceptabilidad.

Indicadores de las variables dependientes:

- Grado alcohólico: Según Norma Técnica Peruana
- Densidad picnométrica: Según Norma Técnica Peruana
- Características sensoriales: Aspecto general, color, olor, sabor, equilibrio e intensidad aromática en una escala hedónica de 1 a 9 puntos.

Se utilizó un diseño de investigación de tipo experimental para determinar el efecto de los dos factores (mezclas de cabeza y anís) sobre las características fisicoquímicas y sensoriales del anisado, el diseño de investigación aplicado, destacando a los factores o variables en estudio.

La descripción de la metodología seguida para la elaboración del anisado es como sigue:

- *Recepción de materia prima:* Fracciones de cabeza de destilación de pisco de uva Negra Criolla a la cual se le analizará el grado alcohólico.

- *Destilado*: Se debe realizar una destilación directa y discontinua, proceso que se lleva a cabo empleando un alambique simple de cobre, en la cual se llenará con la porción de cabeza, agua y anís según el diseño estadístico.
- *Análisis*: A las muestras obtenidas se les realiza los análisis fisicoquímicos (determinación del contenido de Grado alcohólico y Densidad Picnométrica) y evaluación sensorial planteada para con estos datos obtenidos proceder al análisis estadístico final.

La muestra de estudio se obtuvo de la Bodega “Don Miguel” del distrito de Pocollay de la Provincia de Tacna, la cual consta de 20 litros de cabeza de destilación de pisco de Negra Criolla a la vendimia 2015 a esta materia prima se le realizó un análisis fisicoquímico, donde se determinó los °GL mediante un alcoholímetro.

Técnicas e instrumentos para recolección de datos

- *Análisis Fisicoquímicos*: Determinación del contenido de alcohol etílico: Mediante medición directa con alcoholímetro.
- *Análisis sensorial*: Se realizó un análisis sensorial mediante un panel de catadores entrenados y conformados por personas muy bien informadas acerca del modo operativo de análisis y productores de piscos con una ficha de cata de preferencia con escala estructurada de 1 a 9 puntos.
- *Evaluando*: Vista, Olfato, Gusto, y Armonía

Análisis de datos: Para la cantidad de variables independientes elegidas se utilizó el diseño experimental, de vértices extremos el cual estudió el efecto de tres componentes en 7 corridas. El diseño se ejecutó en un solo bloque. El orden de los experimentos fue completamente aleatorizado.

En la tabla 2 se muestra la distribución de las correspondientes mezclas del diseño experimental elegido.

Tabla 2 *Delineamiento experimental*

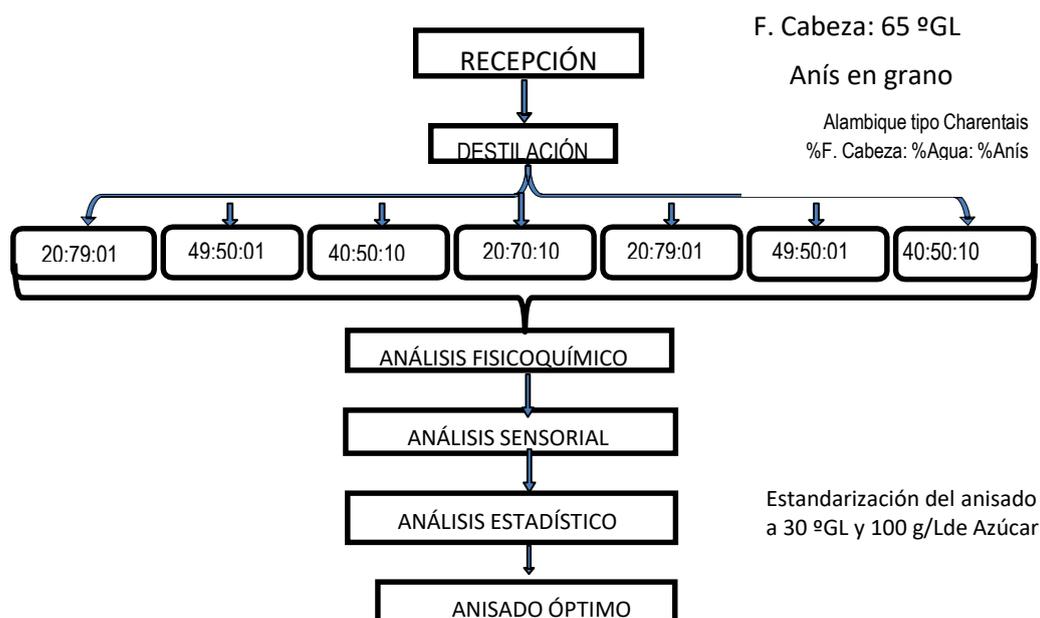
mezcla	fracciones de cabeza (l)	agua (l)	anís (kg)
1	1,00	3,95	0,05
2	2,45	2,50	0,05
3	2,00	2,50	0,50
4	1,00	3,50	0,50
5	1,00	3,95	0,05
6	2,45	2,50	0,05
7	2,00	2,50	0,50

Con los datos de los 07 tratamientos para las variables respuestas se desarrolló para cada variable respuesta, modelos matemáticos de primer orden conteniendo los términos lineales, cuadráticos y de interacción; y para determinar sus coeficientes, se empleó la metodología de superficie de respuesta. El modelo para ser considerado predictivo en la región analizada debe presentar regresión significativa ($P < 0,05$), falta de ajuste no significativo en el mismo nivel de significancia y alto valor R (más próximo de 1). Para la optimización de la elaboración del destilado consiste en estandarizar cada respuesta en una función Fd cuyo valor varía de 0 (fuera del rango deseado) a 1 (en el rango deseado).

La presente investigación, análisis fisicoquímico y sensorial se realizó en los laboratorios de la Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Privada de Tacna. Se utilizó un diseño experimental, de Vértices Extremos el cual estudiará el efecto de tres componentes en 7 corridas. Los reactivos que se emplearon en los diferentes métodos de esta investigación fueron de pureza analítica.

El desarrollo del proceso de destilación para evaluar las proporciones de más adecuadas para el aprovechamiento de las fracciones de cabeza de destilación en la elaboración de anisado obedecerá al flujo grama representado en la figura 1.

Figura 1. Etapas de la investigación



Técnicas e instrumentos para la recolección de datos Acciones y actividades:

Objetivo 1: Analizar las fracciones de cabeza de pisco de uva Negra Criolla.

- La parte experimental de la investigación en una primera etapa se analizó la muestra de cabeza de las destilaciones de pisco de uva Negra Criolla, mediante la medición del grado alcohólico por lectura directa y la determinación de su densidad por picnometría.
- Determinación del grado alcohólico de la cabeza de destilado fue con un alcoholímetro por lectura directa.
- Determinación de la densidad por picnometría. Fue con un picnómetro y balanza analítica.

Objetivo 2: Analizar fisicoquímicamente las muestras de anisado.

A las muestras obtenidas se les determinó el grado alcohólico y densidad.

Objetivo 3: Evaluar la aceptabilidad de las muestras de anisado elaboradas con fracciones de cabeza de destilado de pisco de uva Negra Criolla.

Test de aceptación – preferencia

Este test tiene como objetivo medir actitudes subjetivas como aceptación o preferencia de las muestras de anisados entre sí, mediante una escala hedónica en jueces no entrenados, se utiliza fichas elaboradas para tal fin y las muestras estandarizadas a 30 GL y 100 g/L de Azúcares totales, son presentadas simultáneamente en orden aleatorio.

Se utilizó el programa statgraphics centurión, para crear un diseño de vértices extremos, determinando si existe diferencia significativa entre las variables a un 95 y 99 % de confiabilidad.

4. Resultados

Análisis fisicoquímico: Se aprovechó las fracciones de cabeza del destilado de pisco de uva Negra Criolla mediante redestilación para la elaboración de anisado, analizando fisicoquímicamente las muestras de anisado, en el laboratorio y reportaron los resultados expresados en la tabla 3. Los grados alcohólicos de dos de las siete muestras, se encuentran dentro del tipo de anisados secos y extrasecos, los cinco restantes se encuentran por encima de dichas características (Jurado, 2004). Sin embargo, para fines de evaluación sensorial las muestras fueron estandarizadas a 30 °GL y 100 g/L de azúcares totales, por lo que, según la Norma Técnica Peruana, serían evaluados como anisados semi secos.

Tabla 3*Determinación de la densidad del anisado por picnometría.*

Muestra	Densidad	°GL
Cabeza	1,5228	61
Muestra 1	1,5489	50
Muestra 2	1,5354	57
Muestra 3	1,5164	64
Muestra 4	1,5336	57
Muestra 5	1,5515	48
Muestra 6	1,5374	56
Muestra 7	1,5185	65

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4

Relación de la densidad de las muestras de anisado y el volumen destilado.

ANOVA

Fuente	Suma de Cuadrados	de Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Modelo Lineal	0,00106014	2	0,000530071	71,02	0,0008
Error total	0,000029853	4	0,000007463		
total	1		29		
Total (corr.)	0,00108999	6			

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 4, muestra un análisis de varianza para el modelo lineal. Dado que el valor-P para este modelo es menor que 0.05, existe una relación estadísticamente significativa entre la densidad y el volumen destilado de las muestras de anisado, con un nivel de confianza del 95.0%.

En la tabla 5 se muestra la relación de la densidad de las muestras de anisado y el rendimiento del destilado fueron sometidas a evaluación estadística, con el siguiente resultado:

Tabla 5. Relación de la densidad de las muestras de anisado y el rendimiento del destilado.

ANOVA

Fuente	Suma de Cuadrados	de Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Modelo Lineal	0,00106014	2	0,000530071	71,02	0,0008
Error total	0,0000298531	4	0,000007463		
total			29		
Total (corr.)	0,00108999	6			

Donde:

R-cuadrada = 97,2612 por ciento

R-cuadrada (ajustada por g.l.) = 95,8917 por ciento Error estándar del est. = 0,0027319

Error absoluto medio = 0.00166142

Estadístico Durbin-Watson = 2,49124 (P=0.7212) Autocorrelación residual de Lag 1 = -0,353407

Esta tabla 5, se muestra un análisis de varianza y dado a que el valor-P para este modelo es menor que 0.05, existe una relación estadísticamente significativa entre la Densidad y el Rendimiento, con un nivel de confianza del 95.0%.

Se evaluó la aceptabilidad de las muestras de anisado elaboradas con fracciones de cabeza de destilado de pisco de uva Negra Criolla, como se aprecia en la tabla 6, en donde se muestra la relación

de la densidad de las muestras de anisado y el análisis sensorial del destilado fueron sometidas a evaluación estadística, con el siguiente resultado:

Tabla 6

Relación de la densidad de las muestras de anisado y el análisis sensorial del destilado.

ANOVA

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Modelo	0,00106014	2	0,000530071	71,02	0,0008
Lineal					
Error total	0,0000298531	4	0,00000746329		
Total (corr.)	0,00108999	6			

Donde:

R-cuadrada = 97,2612 por ciento

R-cuadrada (ajustada por g.l.) = 95.8917 por ciento Error estándar del est. = 0,0027319

Error absoluto medio = 0,00166142

Estadístico Durbin-Watson = 2,49124 (P=0,7212) Autocorrelación residual de Lag 1 = -0,353407

La tabla 6, muestra un análisis de varianza para el modelo lineal entre la densidad y el análisis sensorial. Dado que el valor-P para este modelo es menor que 0.05, existe una relación estadísticamente significativa entre la densidad y el análisis sensorial, con un nivel de confianza del 95,0 %.

Análisis de Rendimiento

En el proceso de destilación se pudo determinar el rendimiento del alcohol recuperado de la destilación de las fracciones de cabeza para su posterior producción de destilado, estos datos se tienen determinados en la tabla 8.

Tabla 8. *Determinación del rendimiento de alcohol recuperado en la destilación de las fracciones de cabeza para la producción de anisado.*

N° Cabeza (Litros)	Alcohol(Litros)	Anisado(Litros)	Alcohol(Litros)	Rendimiento(%)	
1	1,0000	0,6100	1,0000	0,50	81,9672
2	2,4500	1,4945	2,3830	0,57	90,8873
3	2,0000	1,2200	1,6000	0,64	83,9344
4	1,0000	0,6100	0,6850	0,57	64,0082
5	1,0000	0,6100	1,0000	0,48	78,6885
6	2,4500	1,4945	2,4130	0,56	90,4169
7	2,0000	1,2200	1,6000	0,65	85,2459

El rendimiento se vio afectado en las muestras 1, 3, 4, 5 y 7 por la presencia de destilados blanquecinos hacia el final de la destilación, proporción que no fue unida al cuerpo del destilado, reduciendo su volumen final y grado alcohólico.

En la tabla 9, se tiene las fracciones de destilado tanto en grado alcohólico como volumen de la fracción separada.

Tabla 9*Fracciones de destilado del anisado.*

N°	Cabeza (mL)	°GL	Cuerpo (mL)	°GL	Cola (mL)	°GL
1	100	68	1000	50	400	17
2	250	79	2383	57	-	-
3	200	78	1600	64	600	12
4	100	67	685	57	830	21
5	100	65	1000	48	500	14
6	245	79	2413	56	-	-
7	200	78	1600	65	600	11

En la tabla 10, se tiene la relación del rendimiento de las muestras de anisado y el análisis sensorial del destilado fueron sometidas a evaluación estadística, con el siguiente resultado:

Tabla 10. *Relación del rendimiento de las muestras de anisado y el análisis sensorial del destilado para Rendimiento.*

ANOVA

Fuente	Suma de Cuadrados	de G	Cuadrado Medio	Razón -F	Valor-P
Modelolineal	400,516	2	200,258	8,17	0,0387
Error total	98,0733	4	24,5183		
Total (corr.)	498,59	6			

Donde:

R-cuadrada = 80,3299 por ciento

R-cuadrada (ajustada por g.l.) = 70.4948 por ciento Error estándar del est. = 4,9516

Error absoluto medio = 3,28949

Estadístico Durbin-Watson = 2,69268 (P=0,7997) Auto correlación residual de Lag 1 = -0,511613

En la tabla 10, se muestra un análisis de varianza para el modelolineal actualmente seleccionado. Dado que el valor-P para este modelo es menor que 0.05, existe una relación estadísticamente significativa entre rendimiento y análisis sensorial, con un nivel de confianza del 95.0%. El estadístico R-Cuadrada indica que el modelo, así ajustado, explica 80,3299 % de la variabilidad en Rendimiento. El estadístico R-cuadrada ajustada, que es más adecuado para comparar modelos con diferente número de variables independientes, es 70,4948 %. El error estándar del estimado muestra que la desviación estándar de los residuos es 4,9516. El error medio absoluto (MAE) de 3.28949 es el valor promedio de los residuos. El estadístico de Durbin-Watson (DW) prueba los residuos para determinarse si hay alguna correlación significativa basada en el orden en que se presentan los datos en el archivo. Puesto que el valor-P es mayor que 5,0 %, no hay indicación de auto correlación serial en los residuos con un nivel de significancia del 5,0 %.

La ecuación del modelo ajustado es $\text{Rendimiento} = 93.0017 * \text{Cabeza} + 77.9782 * \text{Agua} + 54.9197 * \text{Anís}$

4.1. Aceptabilidad

En la tabla 11 se tiene los resultados obtenidos del análisis de varianza para la aceptabilidad de las muestras de anisado.

Tabla 11*Análisis de Varianza para Resultado - Suma de Cuadrados Tipo III. ANOVA*

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Efectos Principales					
A:Jueces	33,8724	6	5,64541	3,98	0,0037
B:Muestras	42,4796	6	7,07993	5,00	0,0008
Residuos	51,0204	36	1,41723		
Total (Corregido)	127,372	48			

Todas las razones-F se basan en el cuadrado medio del error residual

La tabla 11, ANOVA descompone la variabilidad de resultado en contribuciones debidas a varios factores. Puesto que se ha escogido la suma de cuadrados Tipo III (por omisión), la contribución de cada factor se mide eliminando los efectos de los demás factores. Los valores-P prueban la significancia estadística de cada uno de los factores. Puesto que 2valores-P son menores que 0.05, estos factores tienen un efecto estadísticamente significativo sobre Resultado con un 95.0% de nivel de confianza.

El tests de aceptación – preferencia, habría producido reacciones subjetivas en el consumidor, sirviéndoles para preferir aquellos que presentaba mejores descriptores aromáticos característicos, para (Tsachaki, 2010) estos serían: el anís, el dulce, alcohólico, herbáceo, vainilla y mentol; sabores dulces, alcohólicos, picantes, artificiales, aromáticos, mentolados o cáusticos; y retrogustos dulces, alcohólicos, artificiales, picantes y amargos. Sin embargo, para la Norma Técnica Peruana, son requisitos únicamente el aspecto incoloro, cristalino y aroma a anís, libre de sabores extraños, por lo que los destilados obtenidos simplemente cumplen con tal normativa.

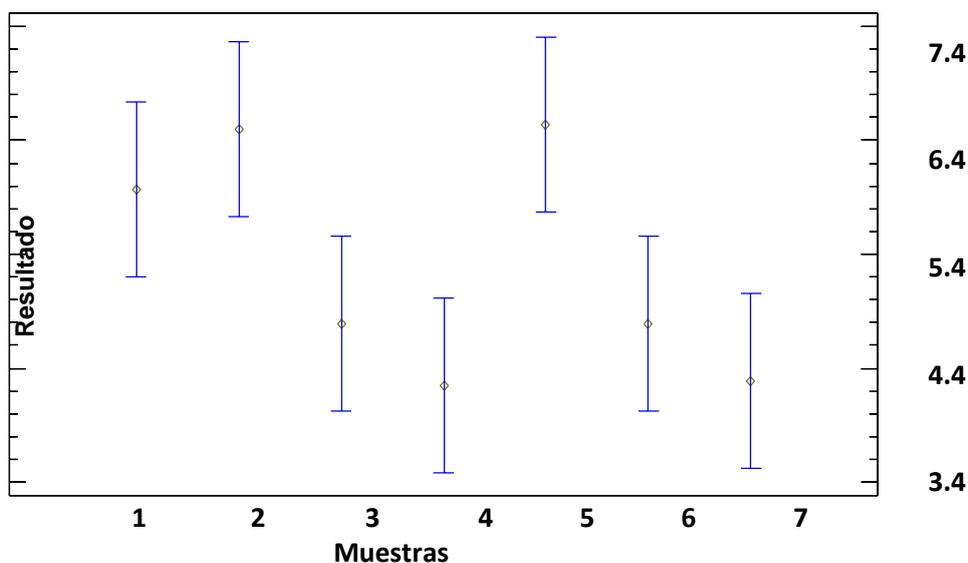
En la tabla 12 se presenta los resultados de la prueba de rangos para los resultados finales de las muestras.

Tabla 12*Pruebas de Múltiple Rangos para Resultado por Muestras Método: 95.0 porcentaje LSD*

<i>Muestras</i>	<i>Casos</i>	<i>Media LS</i>	<i>Sigma LS</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
4	7	4,25	0,537356	X
7	7	4,28571	0,537356	X
3	7	4,78571	0,537356	XX
6	7	4,78571	0,537356	XX
1	7	5,96429	0,537356	XX
2	7	6,5	0,537356	X
5	7	6,53571	0,537356	X

En la figura 6, se presenta la gráfica de cigote, donde se puede ver las de mayor puntuación y las de menor puntuación, dentro de las primeras las de mayor aceptación se encuentran las muestras 2 y 5.

Figura 6
Representación de muestras por su aceptación.
Medias y 95.0% de Fisher LSD



5. Discusión

La aceptabilidad de las muestras de anisado elaboradas mediante redestilación de fracciones de cabeza de destilado de pisco de uva Negra Criolla, tuvo como resultado en el mejor de los casos una aceptación de 6,54 en una escala hedónica de 1 a 9. Caso similar al obtenido por Williams y Strauss (1976) quienes, mediante un procedimiento para eliminar el acetaldehído de las fracciones de cabeza de destilación de vino de uva, que implicó el burbujeo con gas inerte y reflujo, obtuvo un valor de entre 5,1 a 8,3, para las fracciones de cabeza tratadas, concluyendo que es posible obtener aguardientes de calidad similar a los aguardientes comerciales de alta calidad. Considerando además que el proceso de redestilación practicado, también implica la separación de una nueva fracción de cabeza, que como explica Hatta (2004), en la figura 3, sobre la evolución de los componentes volátiles del pisco durante la destilación, la fracción de acetaldehídos se obtiene mayoritariamente en la primera quinta parte del proceso de destilación.

Respecto a la aceptabilidad del anisado elaborado mediante redestilación de fracciones de cabeza de destilado de pisco de uva Negra Criolla, se debe precisar el posible temor al metanol, ya que mientras que Williams (1976), indicaba que las fracciones de cabeza contienen al menos 80 % de etanol, Hatta (2004), que han investigado la porción de etanol en cada fase de la destilación, muestra una distribución casi uniforme e incluso mayor durante la destilación del cuerpo, por lo que existe una contradicción entre ambos planteamientos.

6. Conclusión

Se aprovechó las fracciones de cabeza del destilado de pisco de uva Negra Criolla mediante redestilación para la elaboración de anisado.

Se analizó las fracciones de cabeza de pisco de uva Negra Criolla, presentando un grado alcohólico de 61° GL y una densidad de 1,5228.

Se logró elaborar las muestras de anisado por el método de destilación directa de las fracciones de cabeza de la destilación del pisco de uva Negra Criolla, con los granos de anís (*Pimpinella anisum*),

logrando siete muestras las mismas que se lograron analizar fisicoquímicamente presentando una relación estadísticamente significativa entre la densidad y el volumen, densidad y rendimiento, así como densidad y análisis sensorial del anisado, con un nivel de confianza del 95,0 %. Así mismo existe una relación estadísticamente significativa entre el rendimiento y el análisis sensorial.

Se evaluó la aceptabilidad de las muestras de anisado elaboradas con fracciones de cabeza de destilado de pisco de uva Negra Criolla, siendo valoradas en el programa estadístico statgraphics obteniéndose que los valores-P prueban la significancia estadística entre la aceptabilidad y las muestras con valor-P menor que 0,05, este factor tiene un efecto estadísticamente significativo sobre las muestras con un 95,0 % de nivel de confianza, resultando la muestra5 con proporción 20:79:01 (cabeza, agua y anís), con una aceptación de 6,54 en una escala hedónica de 1 a 9.

Realizar un estudio comparativo de las concentraciones de anetol en anisados con otros tipos de plantas.

Optimizar las proporciones de los componentes del anisado a partir de las fracciones de cabeza de destilado de pisco.

Determinar los factores que provocan las alteraciones en el color de los destilados anisados.

Establecer un léxico para los análisis sensoriales del anisado a partir de los productos destilados.

7. Referencias Bibliográficas

- Albert, P. C. (1999). Productos de Calidad: Los anises de Cazalla y de Rute. *Agricultura: Revista agropecuaria*, 644-646.
- Alberto Garrido S., T. L. (2008). Estudio de la composición de las fracciones de destilado en un proceso de obtención de pisco. *Revista Peruana Química e Ingeniería Química*, 19-22.
- Camacho, A. (2009). <http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero>. Recuperado el 2 de 12 de 2015, de <http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero>: http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/TecnicBasicas-Colif-tot-fecales-Ecoli-NMP_6529.pdf
- Chen, J. C. (1991). *Manual del azúcar de caña*. México: Limusa.
- Damberg, R. G. (2002). Rapid analysis of methanol in grape-derived distillation products using near-infrared transmission spectroscopy. *Journal of agricultural and food chemistry*, 3079-3084.
- Diccionario de la Lengua Española. (2016). *Real Academia Española*. Recuperado el 20 de Enero de 2016, de <http://dle.rae.es/>: <http://lema.rae.es/drae/srv/search?key=rendimiento>
- Fitz, A. R. (2006). *Desarrollo de un Experimento de Destilación para Mezclas Binarias a nivel Planta Piloto*. México.
- Geankoplis, C. J. (2006). *Procesos de transporte y principios de procesos de separación: incluye operaciones unitarias*. México DF: Patria.
- Gobierno Regional de Tacna. (2009). *Plan Estratégico Regional del Sector Agrario de Tacna 2008 – 2015*. Tacna: GORE-TACNA.
- Hatta, B. (2004). *Influencia de la fermentación con orujos en los componentes volátiles del pisco de uva italia (Vitis vinifera L. var. Italia)*. Lima.
- Holanda, C. D. (1981). *Fundamentos de la destilación multicomponente*. Nueva York: McGraw-Hill.
- INDECOPI. (11 de diciembre de 2014). Norma Técnica Peruana NTP211.015. *Bebidas alcohólicas. Anis o anisado. Requisitos*. Lima, Lima, Perú: INDECOPI.

- INDECOPI, C. d. (02 de Noviembre de 2006). NTP 211.001. *NORMA TÉCNICA PERUANA*. Lima, Lima, Perú: INDECOPI.
- Jurado J., J. M. (2004). *Caracterización analítica de aguardientes anisados*. Sevilla: Universidad de Sevilla.
- Jurado, J.M. (2006). LC determination of anethole in aniseed drinks. *Chromatographia*, 223-226.
- Karapanagioti, H. K. (2014). Alcohol and Dilution Water Characteristics in Distilled Anis (Ouzo). *Journal of agricultural and food chemistry*, 4932-4937.
- López V., C. (2011). *Estudio del comportamiento de columnas de destilación en la elaboración de aguardientes de orujo*. Santiago de Compostela: Universidad de Santiago de Compostela.
- Olgún Fonseca, F. G. (2012). *Elaboración de alcohol rectificado a partir de la melaza en la Empresa Agroindustrial Paramonga SSA periodo 2011*. Huacho: Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión.
- Omidbaigi, R. H. (2003). Changes in content and chemical composition of Pimpinella anisum oil at various harvest time. *Journal of Essential Oil Bearing Plants*, 6(1), 46-50.
- Pino, O. S. (2012). Composición química y actividad antibacteriana del aceite esencial de Pimpinella anisum L. *Revista de Protección Vegetal*, 181-187.
- Rakoff, H. &. (1992). *Química Orgánica Fundamental*. México D. F., México, México: LIMUSA, S. A.
- Ribéreau-Gayon, P. -D.-D.-L. (2003). *Tratado de Enología - Microbiología del vino - Vinificaciones* (Vol. I Volumen). (A. Dayan, Trad.) Dunod, París, Francia: Mundi-Prensa Libros S. A.
- Ribéreau-Gayon, P. -G.-M.-D. (2002). *Tratado de Enología - Química del vino - Estabilización y tratamientos* (Vol. II). (M. T. Miccio, Trad.) París, Dunod, Francia: Ediciones Mundi-Prensa.
- Rota, M. B. (2009). *Efeito do processo de bidestilacao na qualidade sensorial da cachaca*. Araraquara - Brasil: UNESP - Facultad de Ciencias Farmacéuticas.
- Tsachaki, M. A. (2010). Development of a suitable lexicon for sensory studies of the anise-flavoured spirits ouzo and tsipouro. *Flavour and fragrance journal*, 25(6), 468-474.
- Williams, P. J. (1976). A treatment of grape wine distillation heads. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 487-498.
- Yilmaztekin, M. C. (2011). Differentiation of Turkish Rakies through Headspace Solid-Phase Microextraction and Gas Chromatography-Mass Spectrometry Analysis. *Journal of the Institute of Brewing*, 117(4), 622-626.