



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ICA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ICA  
FACULTAD DE INGENIERIA, CIENCIAS Y ADMINISTRACIÓN  
PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TESIS

**“ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE LAS CADENAS AGROINDUSTRIALES EN EL  
MARCO DE LA REGLAMENTACIÓN DE PRODUCCIÓN DE PISCO, 2021”**

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

**Calidad y diseño de procesos productivos**

Presentado por:

**Daniela Guadalupe Yacila Madrid**

**Marhуска Luisa Isabel Cornejo Paredes**

Tesis desarrollada para optar el Título Profesional de Ingeniera Industrial

Docente asesor:

Dr. Jose Jorge Campos Martinez

Codigo Orcid 0000-0002-8848-6353

Chincha, Ica, 2022

## AGRADECIMIENTO

Doy gracias a Dios creador, por estar en cada paso que di en mi

vida. A mis padres, por el gran esfuerzo que hacen al brindarme educación superior. A mi asesor por guiarme y permitirme la culminación de este proyecto con sus conocimientos, vocación y dedicación que lo caracteriza.

## RESUMEN

**Objetivo:** Determinar el análisis estructural de las cadenas agroindustriales en el marco de la reglamentación de producción de Pisco, 2021.

**Material y método:** El diseño metodológico de esta presente investigación es de tipo no experimental. Esta investigación es de nivel descriptivo, y cuenta con un enfoque cuantitativo. La presente investigación es de tipo aplicado ya que con la presente investigación se busca intervenir en una situación y lograr una mejora significativa en la muestra de estudio.

**Resultados:** se observa que 44 muestras fueron del tipo Puro Aromático (variedades Italia, Torontel, moscatel y albilla) durante (2021), 33 (75,0%) muestras resultaron aptas, mientras que 11 (25,0%) resultaron no aptas en 1 o más de los 8 parámetros fisicoquímicos establecidos en el Reglamento de la Denominación de Origen Pisco.

De acuerdo con la Prueba Tukey de la Tabla 20, se puede inferir que las medias de las campañas de los años 2010, 2013, 2014 y 2015, no presentan diferencias significativas, dado que sus medias mostradas en la Tabla 19, oscilan dentro de los intervalos de confianza, es decir, la media de °GL de la campaña del año 2014 está dentro del intervalo de confianza de la campaña del año 2015, así como del 2013, 2010 y viceversa, mientras que las medias de las campañas de los años 2010, 2013, 2014 y 2015, sí son significativamente diferentes a la campaña

2016.

**Conclusión:** Algunas muestras del estudio podrían no ser parte de esta evaluación por ser considerados datos atípicos al no encontrarse la materia prima en condiciones óptimas, según la evaluación fitosanitaria realizada a la hora del ingreso de la materia prima a la planta para su procesamiento, sin embargo, se realizó bajo responsabilidad del cliente.

**Palabras claves:** *Agroindustriales, Pisco, alcohol.*

## ABSTRACT

**Objective:** Determine the structural analysis of agroindustrial chains within the framework of the Pisco production regulations, 2021.

**Material and method:** The methodological design of this present investigation is non-experimental. This research is descriptive level, and has a quantitative approach. The present investigation is of an applied type since the present investigation seeks to intervene in a situation and achieve a significant improvement in the study sample.

**Results:** it is observed that 44 samples were of the Pure Aromatic type (Italia, Torontel, Moscatel and Albilla varieties) during (2021), 33 (75.0%) samples were suitable, while 11 (25.0%) were not suitable. in 1 or more of the 8 physicochemical parameters established in the Regulation of the Designation of Origin Pisco. According to the Tukey Test in Table 20, it can be inferred that the means of the

campaigns of the years 2010, 2013, 2014 and 2015, do not present significant differences, since their means shown in Table 19, oscillate within the Confidence intervals, that is, the mean of ° GL of the 2014 campaign is within the confidence interval of the 2015 campaign, as well as of 2013, 2010 and vice versa, while the averages of the campaigns of the years 2010, 2013, 2014 and 2015 are significantly different from the 2016 campaign.

**Conclusion:** Some samples of the study could not be part of this evaluation because they are considered atypical data as the raw material is not found in optimal conditions, according to the phytosanitary evaluation carried out when the raw material enters the plant for processing, without However, it was carried out under the responsibility of the client.

**Keywords:** Agroindustrial, Pisco, alcohol.

## ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS.....	iii
RESUMEN .....	ii
ABSTRACT .....	iii
ÍNDICE .....	iv
I. INTRODUCCIÓN.....	01
II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	02
2.1 Descripción del problema.....	02
2.2 Pregunta de investigación general.....	02
2.3 Pregunta de investigación específica.....	02
2.4 Justificación e importancia.....	03
2.5 Objetivo General.....	03
2.6 Objetivos Específicos.....	04

2.7 Alcances y Limitaciones.....	04
III. Marco teórico.....	05
3.1 Antecedentes.....	05
3.2 Bases teóricas.....	10
3.3 Marco conceptual.....	14
IV. METODOLOGÍA.....	18
4.1 Tipo y diseño de investigación.....	18
4.2 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	18
4.3 Población y Muestra.....	18
4.4 Hipótesis general y específicas.....	18
4.5 Identificación de Variables.....	19
4.6 Operalización de Variables.....	20
4.7 Recolección de los datos.....	21
V. RESULTADOS.....	22
VI. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.....	29
6.1 Comparación resultados con marco teórico.....	29
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	29
A. Conclusiones.....	29
B. Recomendaciones.....	31
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	32
ANEXOS.....	35
<b>LISTA DE TABLAS</b>	
TABLA 01: GRADO ALCOHOLICO.....	25

TABLA 02: ANALISIS DE VARIANZA DEL °GL.....	26
---	----

TABLA 03: PRUEBA DE TURKEY DEL °GL.....	26
---	----

### **LISTA DE GRÁFICOS**

GRÁFICO 01: TOTAL DE MUESTRAS APTAS Y NO APTAS POR TIPO DE PISCO.....	22
---	----

GRÁFICO 02: TOTAL DE MUESTRAS APTAS Y NO APTAS POR VARIEDAD DE UVA.....	23
---	----

GRÁFICO 03: TOTAL DE MUESTRAS APTAS Y NO APTAS DE PRODUCCION.....	24
---	----

GRÁFICO 04: TOTAL DE MUESTRAS APTAS Y NO APTAS EN GRADO ALCOHOLICO.....	24
---	----

GRÁFICO 05: DIAGRAMA DE CAJA DEL NUMERO TOTAL DE MUESTRAS PARA CADA CAMPAÑA DE PRODUCCION.....	25
--	----

GRÁFICO 06: INTERVALOS DE CONFIANZA SIMULTANEOS AL 95% DE TURKEY PARA °GL.....	27
--	----

GRÁFICO 07: TOTAL DE MUESTRAS APTAS Y NO APTAS EN EXTRACTO SECO.....	28
--	----



## I. INTRODUCCIÓN

El Pisco es una bebida hidroalcohólica obtenida exclusivamente por destilación de mostos frescos de uvas denominadas pisqueras recientemente fermentados, conocida a nivel mundial, y que ha ganado prestigio por su calidad y tradición, siendo reconocida como tal en 70 países los cuales le otorgaron la Denominación de Origen a nuestro país. En el Perú esta bebida está en creciente producción desde el año 2000 la cual se ve reflejada en el aumento de las exportaciones que en el 2019 alcanzaron los US\$ 6 millones 853 mil, 18% más que el año 2018 cuando se obtuvo US\$ 5 millones 825 mil, según asociación de exportadores.

Esta bebida cuenta con 5 zonas de producción a nivel nacional las cuales se localizan en las costas de los departamentos de Lima, Ica, Arequipa, Moquegua y los valles de Sama y Caplina en Tacna. El departamento de Ica es una de las principales regiones productoras del país ya que junto al departamento de Lima representan más del 90% de la producción nacional. Como soporte técnico en las zonas de producción de Pisco se encuentran los Centro de Innovación Productiva y Transferencia Tecnológica (CITEs), de los cuales 3 de ellos se dedican al sector industrial y alimentario. Entre ellos destaca el CITE agroindustrial Ica creado en el año 2000, como Centro de Innovación Tecnológica de la Vid (CITEvid), éste cuenta con una planta Piloto que opera desde el 2002 y a lo largo de 15 campañas ha capacitado e incubado a 117 empresas, así como elaborado 716,666 litros de nuestra bebida nacional.

Actualmente, el CITE agroindustrial Ica tiene como misión apoyar el fortalecimiento de las cadenas agroindustriales del Perú, promoviendo la innovación a través de la investigación, la transferencia tecnológica, capacitación, asistencia técnica, desarrollo de productos y la optimización de procesos que impulsen la competitividad industrial en el Perú y contribuya a la seguridad alimentaria y nutricional.



## **II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **2.1 Descripción del problema**

La vitivinicultura es una de las principales actividades económicas de la región Ica, al contar con zonas productoras de cultivo de vid el producto principal es el Pisco, el principal problema de las bodegas en la región son las desviaciones fisicoquímicas.

Como en todo proceso industrial éstas se originan por diversas causas, como son: estado de la materia prima (grado de madurez, estado fitosanitario producto de las condiciones climatológicas y control del viticultor), manejo de los controles del proceso y los rangos operacionales dentro de las buenas prácticas de elaboración (temperaturas de maceración y fermentación, tiempos de fermentación, tiempos de reposo, cortes en la destilación, temperatura de destilación, entre otros). Estas desviaciones muchas veces hacen que el producto no cumpla con las exigencias solicitadas impidiendo a los productores la formalización del producto, limitando sus mercados y mermando su calidad.

### **2.2 Pregunta de investigación general**

¿Cuál es análisis estructural de las cadenas agroindustriales en el marco de la reglamentación de producción de Pisco, 2021?

### **2.3 Pregunta de investigación específica**

- ¿Cuáles son los parámetros fisicoquímicos de los piscos que se elaboran en el CITE agroindustrial Ica 2021?

- ¿Cuántos fueron los piscos que se elaboraron en el CITE agroindustrial Ica 2021?

## **2.4 Justificación e importancia**

La planta piloto del CITE agroindustrial de Ica realizó el servicio de capacitación en la elaboración de Pisco desde el año 2002 hasta el año 2016, periodo en el cual ha capacitado e incubado a 117 empresas elaborando un total de 716,666 litros de Piscos. Sólo entre los años 2010 y 2016, se ha producido 397,878 litros, realizando al 100% el control del proceso y análisis fisicoquímicos, desde la implementación de los sistemas de calidad. Por lo que el análisis comparativo al evaluar estos años, conducirá a realizar una matriz de datos de los resultados fisicoquímicos y compararlo con lo establecido en el Reglamento de la Denominación de Origen Pisco. Este estudio contribuirá con el establecimiento de criterios para mejorar los procesos de obtención del Pisco previniendo posibles desviaciones y estandarizar la calidad de la bebida dentro de la Planta Piloto.

La presente investigación presenta los siguientes impactos:

- Ofrece al consumidor productos de calidad.
- Reduce los costos de producción al identificar los criterios para la mejora de los procesos de elaboración.
- Mejora la competitividad de los productores de Pisco, basado en el cumplimiento de las normativas del sector.
- Al tener procesos eficientes y con buenas prácticas de elaboración se reduce el consumo de agua y energía.
- Este estudio servirá como herramienta para futuros procesos de obtención de Pisco.
- Incrementa los ingresos de los productores debido a la mejora de la calidad de sus productos.

## **2.5 Objetivo general**

Determinar el análisis estructural de las cadenas agroindustriales en el marco de la reglamentación de producción de Pisco, 2021.

## **2.6 Objetivos específicos**

- Desarrollar los parámetros fisicoquímicos de los piscos que se elaboran en el CITE agroindustrial Ica 2021.
- Determinar los piscos que se elaboraron en el CITE agroindustrial Ica 2021.

## **2.7 Alcances y limitaciones**

- Limitación en el tiempo de elaboración de la tesis.
- Margen económico limitado.
- Población donde se aplicará el instrumento.
- No se encontró información especializada en temas comparativos enológicos en el Perú.
- Falta de investigaciones afines en el país referentes a los parámetros fisicoquímicos del Pisco.
- Poca información de los primeros años de estudio, antes de la implementación de los sistemas de calidad en el CITE agroindustrial Ica.

- Permisos para aplicar el instrumento.

### **III. Marco teórico**

#### **3.1 Antecedentes**

##### **Antecedentes nacionales**

Toledo V., 2016. Comparó los componentes volátiles del Pisco quebranta en dos equipos de destilación distintos (falca y alambique) y a dos condiciones de aireación (ausencia y presencia de aire) en el tiempo de reposo exigido por el reglamento de denominación de Origen Pisco. Obteniendo que las concentraciones de acetaldehído, acetato de etilo, acetato de isoamilo, nbutanol, 2-fenil etanol, ac. Acético y ac. Propiónico no presentaron diferencia significativa ( $p>0.05$ ). Sin embargo, las concentraciones de isobutiraldehido, metanol, n- propanol, isobutanol, alcoholes amílicos, furfural y ácido isovalérico disminuyen del mes inicial al tercer mes, concluyendo que el tipo de equipo de destilación y las condiciones de reposo (con y sin aireación) no influyeron significativamente ( $p>0.05$ ) en la variación de la concentración de aldehídos, metanol, ésteres totales, alcoholes superiores, ácidos volátiles y furfural de las muestras. Sin embargo, la concentración inicial de acidez total obtenidas de alambique, presentaron una mayor concentración respecto a los obtenidos de falca.

Reaño G., 2017. Evalúa la influencia del corte de cola a distintos grados alcohólicos (13,23 y 33,0 °GL) y a distintos tiempos de reposo (0, 1.5 y 3 meses) sobre los resultados fisicoquímicos del Pisco procedente de uva de la variedad Italia. Obteniendo que a mayor corte de cola se obtuvieron mayor °GL, y que a mayor tiempo de guarda estos se reducen en un 0,56; 0,45 y 0,38 % para los cortes de cola de 13; 23 y 33, mientras que los distintos cortes de cola y tiempos de guarda si presentaron influencia sobre la concentración de Acetaldehído. También se obtuvo que el contenido de acetato de etilo y ácido acético

demonstraron una relación directamente proporcional del corte de cola y tiempo de guarda sobre este contenido, y que a mayor tiempo de guarda menor serán los contenidos promedio de alcohol etílico y alcoholes superiores.

Castilla, N. y Col., 2017. Describen los parámetros de proceso durante la destilación que influyen en los componentes químicos (Ésteres, Furfural, Aldehídos, Alcoholes superiores, Acidez volátil, Alcohol metílico, compuestos volátiles y odoríferos) y organolépticas del Pisco elaborado a partir de uva Italia; los mismos que dependen de la separación de tres fracciones, como son la cabeza en un 0,9 % del mosto a destilar; cuerpo hasta alcanzar 43,0 + 0,5 % volumen total del mosto a destilar a 20 °C; y finalmente la cola. Demostró la importancia que tiene el corte de cola y cómo influye sobre el grado alcohólico, aldehídos, y metanol, e inversamente proporcional sobre el furfural, alcoholes superiores y ácido acético. También muestra una relación directamente proporcional en el aldehído y ácido acético con el tiempo de guarda de las muestras. Mientras que, al contrario, el grado alcohólico, metanol, alcoholes superiores y furfural, disminuyen. Encontrando valores óptimos, de parámetros dentro de los rangos del Reglamento de la Denominación de Origen Pisco a los 33,0 °GL con un tiempo de guarda de 3 meses.

Centeno S., 2017. Evaluó el efecto del grado alcohólico al momento de realizar el corte de cola y el tiempo de reposo sobre el contenido de furfural y acidez volátil en el Pisco Italia, indicando que el contenido de furfural disminuye a mayor tiempo de reposo y el contenido de acidez volátil aumenta con la maduración, debido a la acción del oxígeno durante el remontado de las muestras.

Quispe T. y Col., 2017. Evaluó la calidad del destilado de anís verde en destilación fraccionada en columna de rectificación con 1 – 2 – y 3 platos, realizando análisis fisicoquímicos y organolépticos, espectroscópicos y

cromatográficos. Caracterizando el destilado y concluyendo que los destilados con 2 y 3 platos eran los que mejores cualidades presentaron tanto en sabor y olor.

Jiménez Y., 2016. Determinó compuestos aromáticos mediante el método de microextracción por fase sólida como ésteres y terpenos en los piscos de uvas quebranta e italia. Indicando también que el contenido y concentración de los ésteres, está relacionado con la maceración de los orujos durante la fermentación, así como las levaduras nativas involucradas en el proceso, la etapa de destilación y el tiempo de reposo de los piscos. También concluye que el alcohol superior (alcoholfeniletílico) solo se encontró en la muestra de Pisco quebranta.

Sotelo, J. 2016. Se realizaron pruebas de destilado en tres equipos de destilación distintos (alambique con calentavinos, falca y una columna continua de platos) en donde los equipos autorizados por la norma técnica peruana del Pisco (alambique con calentavinos y falca) no presentaron diferencias significativas en cuanto a la concentración de los componentes volátiles del Pisco. Además, la columna continua de platos presentó mejores cualidades organolépticas seguidas de la falca. También concluye que a velocidad de destilación es un factor influyente en la distribución de los componentes químicos del destilado presentando valores óptimos para la velocidad de hervido entre 200 y 250 ml/ minuto. Y que el corte óptimo de la destilación se encuentre entre 50 y 45 GL°, en ese rango se obtienen valores centrados respecto a los requisitos fisicoquímicos de la Norma Técnica del Pisco 211.0012006.

Bustamante R., 2016. Evaluó los cambios en los compuestos volátiles de los vinos base y sus respectivos piscos, elaborados a partir de uvas aromáticas: Italia, Torontel y Moscatel. Determinando que los compuestos volátiles se ven disminuidos en el paso de vino base a Pisco, esto es debido a los cortes de

cabeza que regulan su concentración en los destilados; sin embargo, no se debe descartar la formación de estos en el proceso de destilación, principalmente el octanoato de etilo que se ve aumentado en el Pisco Moscatel y del compuesto acetato de 2-feniletilo, puesto que, éste disminuye, pero en menor proporción de lo que lo hacen otros ésteres acéticos. Por otra parte, se determinaron las diferencias entre los piscos Italia, Torontel y Moscatel, los resultados evidenciaron que los piscos Italia y Torontel muestran perfiles de compuestos volátiles similares y que los piscos Italia (asociados al terpineol y nerol) y Moscatel (asociados al octanoato de etilo) se discriminan claramente en relación con sus compuestos volátiles.

### **Antecedentes internacionales**

Rivera A. y Valadez L., 2019. Comparó parámetros fisicoquímicos en base a la norma oficial mexicana NOM-142-SSA1/SCFI-2014 en diferentes tipos de rones elaborados en la empresa Ronas Finos Colima. Evaluando parámetros fisicoquímicos como grado alcohólico, acidez volátil, ésteres, aldehídos, alcoholes superiores y metanol, a 4 tipos de rones (blanco premium, blanco, añejo y especiado). Encontrando todas las muestras dentro de los rangos establecidos por la norma mexicana. Un dato a tomar en cuenta de este estudio es que según esta normativa mexicana para ésteres y aldehídos no se tienen rangos mínimos establecidos a diferencia de nuestro reglamento que si los establece.

Galvão E. y Col., 2017. La finalidad de este estudio fue analizar el uso de la vinaza de cachaza como ingrediente en el medio de fermentación para la producción de aguardiente realizando 3 tratamientos, el primero de ellos diluyendo el caldo de caña de azúcar con agua destilada y los otros 2 con adición de vinaza procedente de la destilación de los vinos de caña de azúcar en una concentración del 10%(v/v) siendo sometidos a análisis fisicoquímicos y sensoriales, resultando que la adición de vinaza no afectó la fermentación,

destilación, ni calidad de la bebida, por lo cual sería un buen uso alternativo para este residuo. Un dato a tomar en cuenta de este estudio es que según esta normativa brasileña para ésteres y aldehídos no se tienen rangos mínimos establecidos a diferencia de nuestro reglamento que si los establece.

Alcarde A. y Col., 2018. Caracterizó químicamente bebidas espirituosas a partir de caña de azúcar usando 3 metodologías distintas de doble destilación. Una utilizada para producir coñac, otra usada en la elaboración de whisky y una metodología porcentual referente a volúmenes de las fracciones de destilación (cabeza, corazón y cola) 10 - 80 - 10 respectivamente y comparados con un aguardiente monodestilado. Los destilados fueron analizados químicamente en cuanto a las concentraciones de etanol, cobre, acidez volátil, furfural e hidroximetilfurfural, aldehídos, ésteres, metanol y alcoholes superiores. Obteniendo que la doble destilación mejoró la calidad química de los aguardientes, pues se redujo las concentraciones de ácidos, aldehídos, ésteres, metanol, alcoholes superiores y, consecuentemente, del coeficiente de congéneres de los aguardientes. Además, los aguardientes producidos por doble destilación obtuvieron mayor aceptación sensorial que el aguardiente monodestilado.

Negri G. y Col., 2017. Analizó 152 muestras de bebidas alcohólicas recolectadas de los estados de São Paulo y Minas Gerais, Brasil, mediante cromatografía de gases. Obteniendo que el contenido de metanol varió de 20 a 180 ppm en 28 muestras, y el límite del nivel aceptado de 200 ppm se superó en una sola muestra. En 109 muestras se observó un alto contenido de derivados de cianuro y carbamato de etilo, por encima del nivel aceptado de 150 ppb. También se encontró cobre en concentraciones superiores a 5 ppm en 26 muestras; el valor máximo observado fue de 28 ppm. Este trabajo evaluó el riesgo para la salud humana asociado con la mala calidad de las bebidas alcohólicas sospechosas no registradas.



## 3.2 Bases teóricas

### Denominación de Origen Pisco

Para el Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (INDECOPÍ), la Denominación de Origen “Es aquella que emplea el nombre de una región o ámbito geográfico y que sirve para designar, distinguir y proteger un producto en función de sus especiales características derivadas, esencialmente, del medio geográfico en que se elabora, considerando factores naturales, climáticos y humanos”. (INDECOPÍ, 2017)

Esta misma entidad es la que otorga en nuestro país la Denominación de Origen Pisco quien a su vez ha designado al Consejo Regulador de la Denominación de Origen Pisco la responsabilidad de fiscalizar el buen uso de esta, por parte de los productores pisqueros.

Según PromPerú - Comisión de promoción del Perú para la exportación y el turismo, algunas de las principales medidas del estado peruano para promover el Pisco son: (PromPeru, 2020).

- Se otorgó facilidades a los productores de Pisco autorizados para usar la Denominación de Origen Pisco.
- Se prohibió el ingreso al país de bebidas fabricadas en el extranjero que usen el nombre de Pisco.
- Por Resolución Ministerial N° 055-99-ITINCI/DM, el cuarto domingo del mes de julio fue declarado el Día Nacional del Pisco.
- Se incluyó al Pisco, vinos y espumantes de origen nacional en actividades oficiales de las embajadas, consulados y representaciones diplomáticas del Perú.
- Comisión Nacional del Pisco - CONAPISCO.
- Se declaró el Primer sábado del mes de febrero como el día del Pisco Sour.

- Se incorporó al Pisco como producto bandera.
- El Perú actualmente pertenece a la OIV (Organización Internacional de la Viña y el Vino).
- El 14 de febrero del 2011, mediante Resolución N° 002378-2011/DSDINDECOPI fue autorizada por INDECOPI la Asociación Nacional de Productores de Pisco a funcionar como Consejo Regulador de la Denominación de Origen Pisco.
- El 26 de julio de 2017 eleva la Ley 30639 que Declara Patrimonio Cultural de la Nación La Denominación de Origen Pisco.

**CITE agroindustrial Ica asegurando la calidad del sector Vitivinícola:** El CITE agroindustrial Ica tiene como misión apoyar al fortalecimiento de las cadenas agroindustriales y en especial vitivinícolas del Perú, a través de I+D+i, transferencia tecnológica, capacitación, asistencia técnica, desarrollo de productos y soporte productivo, pero sobre todo implementando sistemas de calidad (CITE agroindustrial Ica, 2020).

Principales sistemas de calidad con los que cuenta el CITE agroindustrial Ica.

- Acreditación de Ensayos en base a la Norma Técnica Peruana ISO/IEC 17025.
- Certificaciones de Mejores Prácticas Logísticas (Trazabilidad) – GS1 Perú.
- Certificación en Global G.A.P.
- Certificación de H.A.C.C.P.
- Programa de Mejora de la Productividad 5S-Kaizen.
- Acreditación de la Norma ISO 9001 para todos los servicios.
- Certificación de la Huella de Carbono de producto calculado de acuerdo con los requisitos PAS 2050:2011 otorgado por AENOR (3.86 kilogramos de CO<sub>2</sub>-eq por 0.5 L de Pisco).

## Elaboración del Pisco según el Reglamento de la Denominación de Origen Pisco.

El Reglamento de la Denominación de Origen Pisco indica que el Pisco debe ser elaborado exclusivamente con variedades de uvas denominadas pisqueras (4 no aromáticas y 4 aromáticas):

**Tabla 01:** Variedades de uvas pisqueras según el Reglamento de la Denominación de Origen Pisco:

<b>Uva Pisquera</b>	<b>Especie</b>	<b>Zona de Cultivo</b>
Quebranta	<i>Vitis vinifera</i> L.	(Departamentos de Lima, Ica, Arequipa, Moquegua y Tacna)
Negra Criolla	<i>Vitis vinifera</i> L.	(Departamentos de Lima, Ica, Arequipa, Moquegua y Tacna)
Mollar	<i>Vitis vinifera</i> L.	(Departamentos de Lima, Ica, Arequipa, Moquegua y Tacna)
Italia	<i>Vitis vinifera</i> L.	(Departamentos de Lima, Ica, Arequipa, Moquegua y Tacna)
Moscatel	<i>Vitis vinifera</i> L.	(Departamentos de Lima, Ica, Arequipa, Moquegua y Tacna)
Albilla	<i>Vitis vinifera</i> L.	(Departamentos de Lima, Ica, Arequipa, Moquegua y Tacna)
Torontel	<i>Vitis vinifera</i> L.	(Departamentos de Lima, Ica, Arequipa, Moquegua y Tacna)
Uvina	<i>Vitis aestivalis</i> M.- <i>cinerea</i> E. × <i>Vitis vinifera</i> L.	Cultivo y producción circunscritos únicamente a los distritos de Lunahuaná, Pacarán y Zuñiga, de la provincia de Cañete, departamento de Lima

Fuente: Reglamento de Denominación de Origen Pisco. 2011

## Requisitos fisicoquímicos del Pisco.

El Pisco debe cumplir con requisitos fisicoquímicos según el (Reglamento de la Denominación de Origen Pisco 2011), 8 parámetros con límites mínimos y máximos requeridos (Ver anexo 03).

- Grado alcohólico.
- Extracto seco.
- Ésteres.
- Furfural.
- Aldehídos.
- Alcoholes superiores.
- Acidez volátil.
- Alcohol metílico.

### Parámetros organolépticos del Pisco

El Pisco debe presentar los requisitos organolépticos indicados en el Reglamento de la Denominación de Origen Pisco.

**Tabla 02:** Parámetros Organolépticos exigidos por el Reglamento de la Denominación de Origen Pisco.

	Pisco Puro: De uvas no Aromáticas	Pisco Puro: De uvas aromáticas	Pisco Acholado	Pisco Mosto Verde
Aspecto	Claro, límpido y brillante	Claro, límpido y brillante	Claro, límpido y brillante	Claro, límpido y brillante
Color	Incoloro	Incoloro	Incoloro	Incoloro
Olor	Ligeramente alcoholizado, no predomina el aroma de la materia prima de la cual procede, limpio, con estructura, y equilibrio exento de cualquier elemento extraño	Ligeramente alcoholizado, recuerda a la materia prima de la cual procede, frutas maduras, o sobre maduras, intenso, amplio, perfume fino, estructura y equilibrio exento de cualquier elemento extraño	Ligeramente alcoholizado, intenso, recuerda ligeramente a la materia prima de la cual procede, frutas maduras, o sobre maduras, muy fino, estructura y equilibrio exento de cualquier elemento extraño	Ligeramente alcoholizado, intenso, no predomina el aroma a la materia prima de la cual procede o puede recordar ligeramente a la materia prima de la cual procede, ligeras frutas maduras, o sobre maduras, muy fino, delicado, estructura y equilibrio exento de cualquier elemento extraño

<b>Sabor</b>	Ligeramente alcoholizado, ligero sabor, no predomina el sabor de la materia prima de la cual procede, limpio, con estructura y equilibrio, exento de cualquier elemento extraño	Ligeramente alcoholizado, sabor que recuerda a la materia prima de la cual procede, intenso, con estructura y equilibrio, exento de cualquier elemento extraño	Ligeramente alcoholizado, ligero sabor que recuerda a la materia prima de la cual procede, intenso, muy fino, con estructura y equilibrio, exento de cualquier elemento extraño	Ligeramente alcoholizado, no predomina el sabor a la materia prima de la cual procede o puede recordar ligeramente a la materia prima de la cual procede, muy fino y delicado, aterciopelado , con
--------------	---	--	---	--

Fuente: Reglamento de Denominación de Origen Pisco. 2021

### 3.3 Marco conceptual

#### **Pisco**

Para que el aguardiente de Uva se pueda llamar Pisco debe obtener la Denominación de Origen Pisco y para ello debe cumplir los requisitos establecidos en el Reglamento de la Denominación de Origen Pisco. Según el Reglamento de la Denominación de Origen Pisco (2011), el Pisco es el producto obtenido exclusivamente por destilación de mostos frescos de “uvas pisqueras” recientemente fermentados, utilizando métodos que mantengan los principios tradicionales de calidad, y producido en la costa de los departamentos de Lima, Ica, Arequipa, Moquegua y los valles de Locumba, Sama y Caplina del departamento de Tacna.

#### **Tipos de Pisco**

De acuerdo al Reglamento de la Denominación de Origen Pisco. 2011 son:

**Pisco Puro:** Es el Pisco obtenido exclusivamente de una sola variedad de uva pisquera.

Pisco Mosto Verde: Es el Pisco obtenido de la destilación de mostos frescos de uvas pisqueras con fermentación interrumpida.

Pisco Acholado: Es el Pisco obtenido de la mezcla de:

- Uvas pisqueras, aromáticas y/o no aromáticas.
- Mostos de uvas pisqueras aromáticas y/o no aromáticas.
- Mostos frescos completamente fermentados (vinos frescos) de uvas pisqueras aromáticas y/o no aromáticas.
- Piscos provenientes de uvas pisqueras aromáticas y/o no aromáticas.

Aldehídos:

Son compuestos carbonílicos, presente en la mayoría de bebidas alcohólicas, se forman como producto de la oxidación secundaria durante la etapa de añejamiento y durante la destilación de vinos durante la preparación de bebidas alcohólicas destiladas, aquí cada molécula de aldehído se une a una de alcohol y forma hemiacetal, este se combina con otra molécula de alcohol y produce un acetal. (Rivera A. y Valadez L., 2017). Los aldehídos son compuestos orgánicos caracterizados por poseer el grupo funcional -CHO (carbonilo). Un grupo carbonilo es el que se obtiene separando un átomo de hidrógeno del formaldehído. Como tal no tiene existencia libre, aunque puede considerarse que todos los aldehídos poseen un grupo terminal carbonilo. (Diccionario de ciencias, 2000). El acetaldehído proveniente en piscos de vinos base con borras es significativamente mayor comparado con los provenientes de vinos bases sin borras. Hay una formación de acetaldehído durante las primeras semanas, dependiendo de las condiciones de acceso de aire, (Hidalgo Y. y Col., 2016). Este compuesto debido a su alta volatilidad, pasa en la primera fracción del destilado en su totalidad, se considera negativo en exceso, al poseer gusto metálico, y olor violento, su concentración aumenta en gran medida en vinos oxidados (Flanzy, 2003 citado por Villanueva M., 2013).

## Metanol

Su formación es principalmente durante el estrujado de la uva. Se forma por hidrólisis de las pectinas) de la uva, que son cadenas de ácido poligalacturónico con los grupos carboxilos parcialmente metoxilados (esterificados con metanol), y se encuentran en las paredes celulares de los vegetales. (Braveman, 1993). Es un alcohol que está presente en la mayoría de bebidas alcohólicas, su cantidad es variable incluso en trazas, proviene de la hidrolisis de pectinas de las frutas durante la etapa de fermentación. (Rivera A. y Valadez L., 2017).

## Esteres

Son compuestos orgánicos, tienen olores muy agradables de cera y miel, participan de la fineza aromática de vinos blancos, esencialmente el hexanoato y octanoato de etilo son formados por la levadura durante la fermentación alcohólica (Ribereau-Gayón y Col., 2002).

## Alcoholes superiores

Son los denominados alcoholes con más de 2 átomos de carbono en su composición, presentan efectos narcóticos, presentan aromas desagradables al destilado entre ellos sensaciones asperas, verde, etc excepto el 2-feniletanol que por lo contrario aporta aromas a rosas. (Valenzuela, 2002 citado por Domenech, 2006). Estos alcoholes se forman durante la fermentación alcohólica, son incoloros, y aportan aromas al pisco, formados en su mayoría por: 1-propanol, 1-butanol, 2-metil-1-propanol (alcohol isobutílico), 2- metil-1butanol (alcohol amílico), 3-metil-1-butanol (alcohol isoamílico), 1-hexanol, 2fenil-etanol (Sotelo J., 2012).

## Acidez volátil

Esta acidez se forma a partir de la descarboxilación oxidativa del ácido pirúvico, su concentración en el mosto dependerá de factores como el tipo de levadura, el control de temperatura durante la etapa de fermentación, estado sanitario de la materia prima y el método de destilación a utilizar (Torres y Alferes, 2003 citado por Chaparro E., 2015).

### Furfural

Este compuesto resulta de la oxidación de sustancias azucaradas, está presente en el mosto y también se forma durante el proceso de destilación debido a el calor que se aplica en esta etapa sobre ciertas pentosas (Torres y Alferes, 2003 citado por Chaparro E., 2015).

### Destilación

Es la separación del alcohol y los compuestos aromáticos mediante un aporte controlado de calor, tratando en la medida de lo posible de favorecer la presencia de unos compuestos y eliminar otros (Rodríguez, 2008 citado por Toledo V., 2012). En la destilación, el vino base se hace ebullición y los vapores ascienden hasta la parte superior del destilador donde se condensan los vapores más pesados y retoman al vino en ebullición. El etanol, componente mayoritario del Pisco, es evaporado junto con compuestos minoritarios, denominados "aromas". Estos compuestos volátiles destilan según su punto de ebullición, su afinidad con el alcohol y el agua, y la variación del contenido del alcohol en el vapor durante el proceso (Valenzuela, 2002 citado por Toledo V., 2012).



## **IV. METODOLOGÍA**

### **4.1 Tipo y diseño de investigación**

El diseño metodológico de esta presente investigación es de tipo no experimental.

Esta investigación es de nivel descriptivo, y cuenta con un enfoque cuantitativo.

### **4.2 Diseño de investigación**

La presente investigación es de tipo aplicado ya que con la presente investigación se busca intervenir en una situación y lograr una mejora significativa en la muestra de estudio.

### **4.3 Población y muestra**

#### **Población**

La población del estudio está conformada por piscos obtenidos del servicio de capacitación de elaboración de Pisco 2021. Ubicado en la carretera Panamericana Sur Km 293,3 ubicado en el fundo "Los Pobres", distrito de Salas Guadalupe a 13° 59'55"S, 75° 46' 13" O. y a 427 m.s.n.m.

#### **Muestra**

La muestra del estudio está conformada por piscos obtenidos del servicio de capacitación de elaboración de Pisco en las campañas del 2021. Ubicado en la carretera Panamericana Sur Km 293,3 ubicado en el fundo "Los Pobres", distrito de Salas Guadalupe a 13° 59'55"S, 75° 46' 13" O. y a 427 m.s.n.m.

### **4.4 Hipótesis general y específica**

### **Hipótesis general**

Existe el análisis estructural de las cadenas agroindustriales en el marco de la reglamentación de producción de Pisco, 2021.

### **Hipótesis específica**

- Existen los parámetros fisicoquímicos de los piscos que se elaboran en el CITE agroindustrial Ica 2021.
- Existen los piscos que se elaboraron en el CITE agroindustrial Ica 2021.

## **4.5 Identificación de Variables**

### **Variable Independiente:**

Piscos elaborados en el CITE agroindustrial Ica 2021.

### **Variable Dependiente:**

Características fisicoquímicas de los piscos de acuerdo al Reglamento de la Denominación de Origen Pisco.

#### 4.6 Operalización de Variables

### “ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE LAS CADENAS AGROINDUSTRIALES EN EL MARCO DE LA REGLAMENTACIÓN DE PRODUCCIÓN DE PISCO, 2021”

Variable	Dimensiones	Definición operacional	Indicadores	Tipo	Escala de medición	Valores
Piscos elaborados en el CITE agroindustrial Ica 2021	Número de piscos elaborados	Piscos elaborados en el CITE agroindustrial durante las campañas 2010 – 2016	Tipo de Pisco	Cuantitativa	Nominal	Número de Tipos de piscos elaborados
			Variedad de Uva	Cuantitativa	Nominal	Número de piscos elaborados según variedad de uva
			Año de Producción	Cuantitativa	Nominal	Número de piscos elaborados según año de producción
Características fisicoquímicas del Pisco de acuerdo con el Reglamento de la Denominación de Origen Pisco	Número de muestras de Pisco que cumplen y no cumplen con los requisitos del Reglamento de la Denominación n de Origen Pisco	Muestra de Pisco que cumple y no cumple con los parámetros establecidos por el Reglamento de la Denominación de Origen Pisco	Tipo de Pisco	Cuantitativa	Nominal	Número de tipos de Piscos que cumplen y no cumplen con los requisitos establecidos en el Reglamento de la Denominación de Origen Pisco
			Variedad de Uva	Cuantitativa	Nominal	Número de piscos según variedad de Uva que cumplen y no cumplen con los requisitos establecidos en el Reglamento de la Denominación de Origen Pisco
			Año de Producción	Cuantitativa	Nominal	Número de Piscos según año de producción que cumplen y no cumplen con los requisitos establecidos en el Reglamento de la Denominación n de Origen Pisco



## **4.7 Recolección de los datos**

Una vez obtenido los datos mediante los instrumentos seleccionados, se procederá al procesamiento de la información.

### **Codificación**

A través de la codificación es posible organizar y ordenar los criterios, los datos, los ítems y así poder agrupar la información.

### **Interpretación**

Se procede al análisis de los resultados obtenidos que permiten interpretar los datos, en función a la hipótesis y a los supuestos que se intenta comprobar.

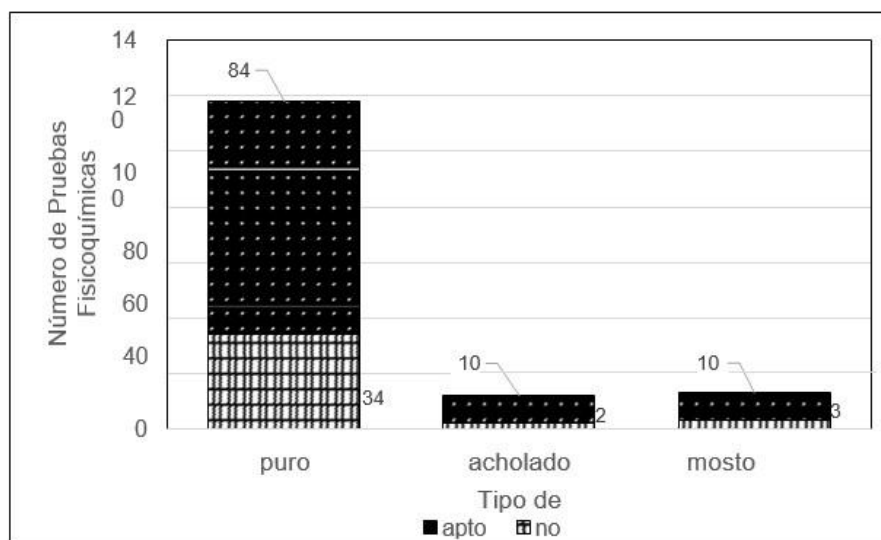
### **Presentación**

La presentación de los resultados se realiza mediante tablas de frecuencia, gráficos estadísticos y mediante análisis de varianza y prueba de Tukey. El medio o instrumento de recolección de datos usado para poder cumplir con los objetivos de la presente investigación serán los registros con los resultados de los análisis emitidos por el laboratorio del CITE agroindustrial Ica el cual cuenta con la acreditación de la ISO/IEC 1705 que asegura la validez y confiabilidad de los ensayos. Con estos registros se obtendrá la matriz con la cual se podrá iniciar los estudios comparativos de la presente investigación.

## V. RESULTADOS

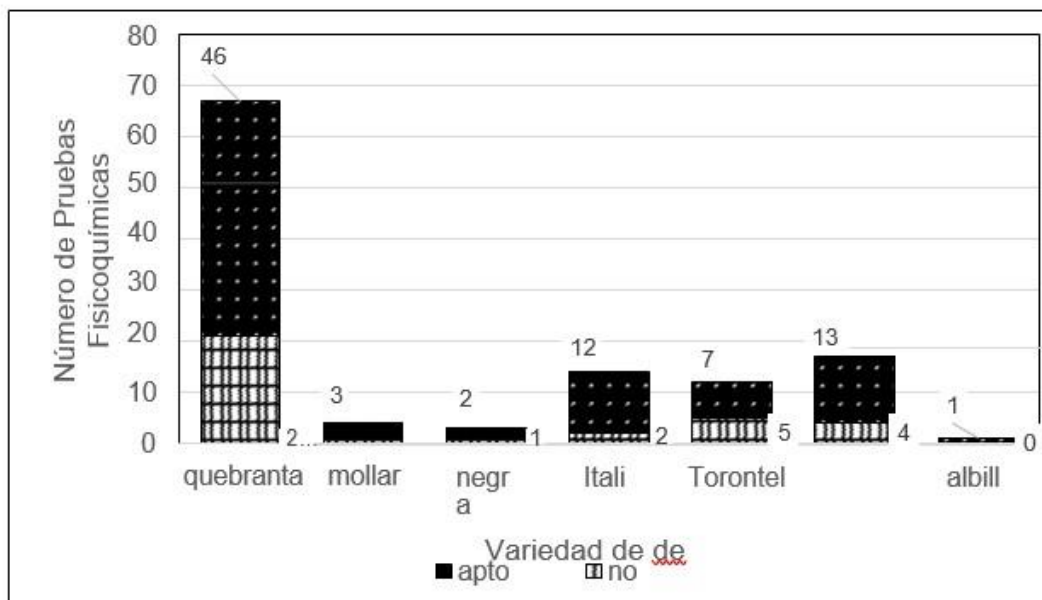
### Tipo Puro

El número de muestras analizadas de Pisco del tipo Puro alcanzó un total de 118 muestras durante (2021), de las cuales, 84 (71,19%) muestras resultaron aptas, mientras que 34 (28,81%) resultaron no aptas en 1 o más de los 8 parámetros fisicoquímicos establecidos en el Reglamento de la Denominación de Origen Pisco, el cual se observa en el siguiente gráfico.



**GRÁFICO 01:** Total de muestras aptas y no aptas por Tipo de Pisco.

Respecto a las variedades de pisco del tipo puro, en el Gráfico 01 se determinó que 74 muestras fueron del tipo Puro No Aromático (variedades quebranta, mollar, negra criolla) durante (2021), de las cuales, 51 (68,92%) muestras resultaron aptas, mientras que 23 (31,08%) resultaron no aptas en 1 o más de los 8 parámetros fisicoquímicos establecidos en el Reglamento de la Denominación de Origen Pisco.

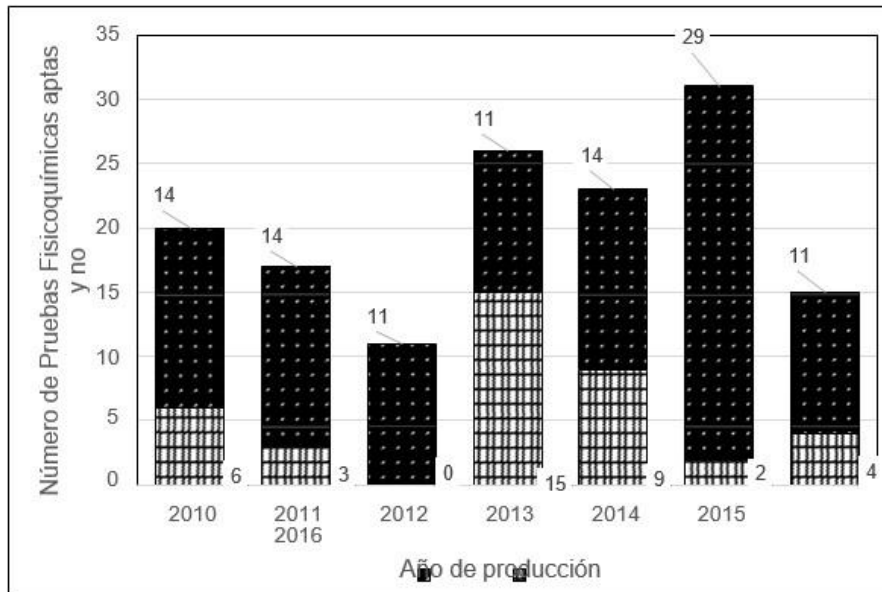


**GRÁFICO 02:** Total de muestras aptas y no aptas por variedad de uva.

Asimismo, también se observa que 44 muestras fueron del tipo Puro Aromático (variedades Italia, Torontel, moscatel y albilla) durante (2021), 33 (75,0%) muestras resultaron aptas, mientras que 11 (25,0%) resultaron no aptas en 1 o más de los 8 parámetros fisicoquímicos establecidos en el Reglamento de la Denominación de Origen Pisco.

#### Muestras aptas y no aptas por campaña de producción

En el gráfico 03, se observa que, de las 143 muestras obtenidas en el 2021, 104 (72,73%) muestras resultaron aptas, mientras que 39 (27,27%) resultaron no aptas en 1 o más de los 8 parámetros fisicoquímicos establecidos en el Reglamento de la Denominación de Origen Pisco.



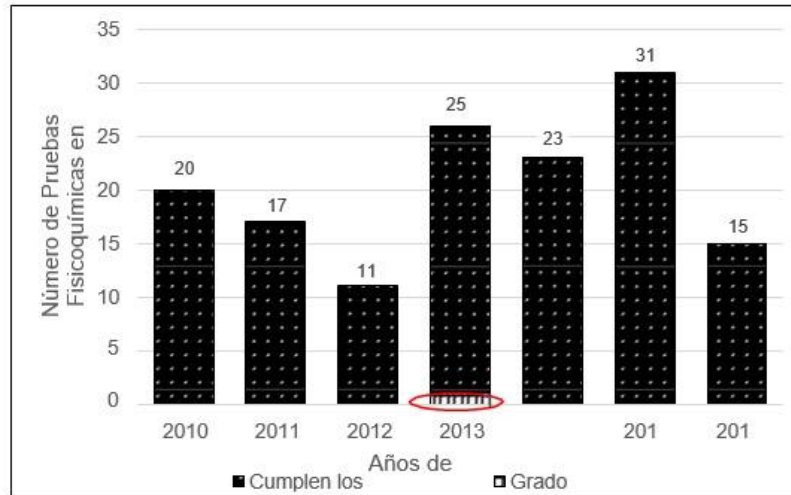
**GRÁFICO 03:** Total de muestras aptas y no aptas de producción.

Muestras aptas y no aptas por parámetro fisicoquímico.

Grado Alcohólico (°GL)

De un total las 143 muestras, 142 (99.30%) son aptos y 1 (0.70%) no apto. La única muestra que estuvo fuera de este parámetro fue de la variedad Torontel.





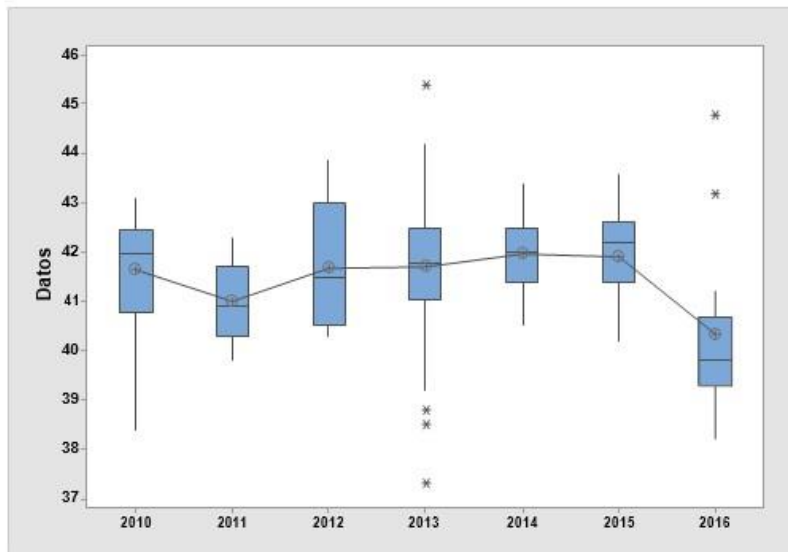
**GRÁFICO 04:** Total de muestras aptas y no aptas en grado alcohólico

A continuación, se presenta el análisis de los resultados de forma comparativa del °GL mediante análisis de varianza para un solo factor: “Grado Alcohólico”.

Año	N	Media°GL	D.S.	Varianza	IC de 95%
<b>2010</b>	20	41.634	1.095	1.20	(41.084; 42.184)
<b>2011</b>	17	41.006	0.796	0.63	(40.409; 41.603)
<b>2012</b>	11	41.673	1.263	1.60	(40.931; 42.415)
<b>2013</b>	26	41.715	1.845	3.40	(41.233; 42.198)
2014	23	41.983	0.725	0.53	(41.470; 42.496)
2015	31	41.903	0.903	0.80	(41.461; 42.345)
2016	15	40.333	1.709	2.92	(39.698; 40.969)

Fuente: Minitab 16

El Gráfico 05, muestra el diagrama de caja correspondiente a este parámetro, donde se puede apreciar de manera más clara y comparativa, las tendencias de los datos de los valores medios, las dispersiones y los valores extremos.



**GRÁFICO 05:** Diagrama de caja del número total de muestras para cada campaña de producción

*Fuente:* Minitab 17

El gráfico anterior, muestra unas tendencias diferenciales entre algunos años, asimismo, los valores medios no parecen ser muy diferentes entre las campañas, sin embargo, para llegar a una conclusión más objetiva, se presenta a continuación un análisis de varianza.

**Tabla 02:** Análisis de Varianza del °GL.

Origen de variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Valor p
Inter-grupos	36.4237	6	6.071	3.922	<b>0.001</b>
Intra-grupos	210.4824	136	1.548		
Total	246.9061	142			

*Fuente:* Minitab 16

El análisis de varianza de la Tabla 19, evidencia que se debe rechazar la hipótesis estadística nula ( $p < 0.05$ ), es decir, sí existen diferencias estadísticamente significativas entre las medias o promedios de °GL, por lo que, en al menos una campaña, el promedio de °GL, es distinto con 95% de confiabilidad.

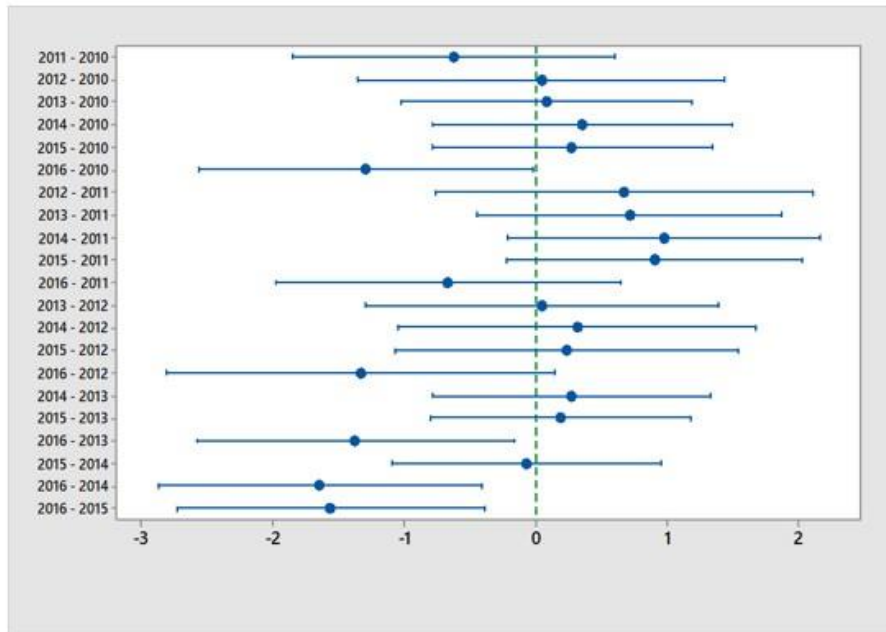
A continuación, se presenta una Prueba de Comparación mediante la Prueba de Tukey para identificar cuáles son las campañas que generan esta diferencia estadística significativa.

**Tabla 03:** Prueba de Tukey del °GL.

<b>Año</b>	<b>N°</b>	<b>Media °GL</b>	<b>Agrupación</b>	
<b>2014</b>	23	41.983	A	
<b>2015</b>	31	41.903	A	
<b>2013</b>	26	41.715	A	
<b>2012</b>	11	41.673	A	B
<b>2010</b>	20	41.634	A	
<b>2011</b>	17	41.006	A	B
<b>2016</b>	15	40.333	B	

*Fuente:* Minitab 17

De acuerdo con la Prueba Tukey de la Tabla 20, se puede inferir que las medias de las campañas de los años 2010, 2013, 2014 y 2015, no presentan diferencias significativas, dado que sus medias mostradas en la Tabla 19, oscilan dentro de los intervalos de confianza, es decir, la media de °GL de la campaña del año 2014 está dentro del intervalo de confianza de la campaña del año 2015, así como del 2013, 2010 y viceversa, mientras que las medias de las campañas de los años 2010, 2013, 2014 y 2015, sí son significativamente diferentes a la campaña 2016. Esto se puede apreciar mejor en la siguiente gráfica:

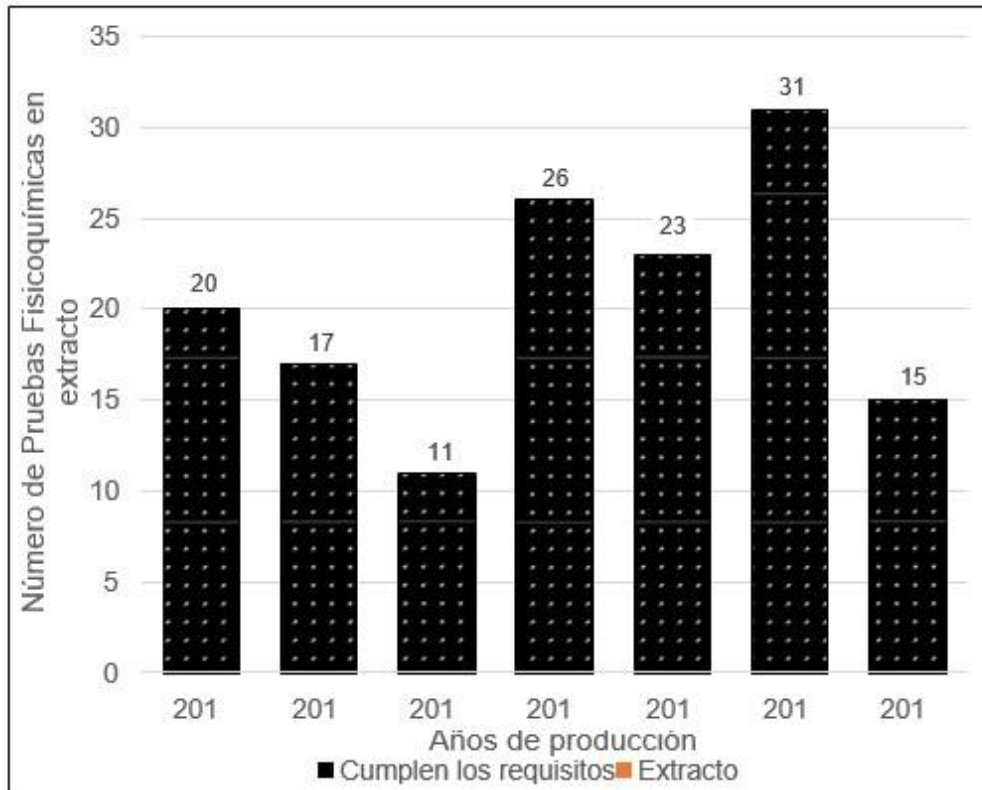


**GRÁFICO 06:** Intervalos de confianza simultáneos al 95% de Tukey para °GL

En la gráfica se observa las comparaciones. De modo que, si un intervalo no contiene cero, las medias correspondientes son significativamente diferentes. Si comparamos las medias de las campañas de producción de los años, se observa que sí contiene el intervalo el valor de 0, por lo que la media de °GL de los años no son significativamente diferentes, mientras que las comparaciones de las medias de las campañas de producción de los años, se observa que no contienen en su intervalo el valor de 0.

Extracto seco

De un total de 143 muestras el 100 % estuvo dentro de los rangos permitidos en este parámetro fisicoquímico.



**GRÁFICO 07:** Total de muestras aptas y no aptas en extracto seco

A continuación, se presenta el análisis de los resultados de forma comparativa del Extracto seco entre los años 2010 al 2016 mediante análisis de varianza para un solo factor: “Extracto Seco”.

## VI. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

## **6.1 Comparación resultados con marco teórico**

- Algunas muestras del estudio podrían no ser parte de esta evaluación por ser considerados datos atípicos al no encontrarse la materia prima en condiciones óptimas, según la evaluación fitosanitaria realizada a la hora del ingreso de la materia prima a la planta para su procesamiento, sin embargo, se realizó bajo responsabilidad del cliente.
- Las malas condiciones climáticas de algunos años afectaron considerablemente la calidad de la materia prima, El mayor número de incidencias de anomalías climáticas ocurre en el mes de febrero según SENAEMI, también explica que el fenómeno el niño tiene influencia total durante estos hechos.
- Estos fenómenos ocurrían entre 4 a 5 años en estándares normales, ahora durante los últimos años este rango ha disminuido a cada 1 o 2 años, y que estos fenómenos repercuten directamente en la temperatura de la región, su principal variación es el aumento de la temperatura mínima que llega hasta 7°C por encima de lo normal teniendo en consecuencia cosechas anticipadas y malos rendimientos.

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **A. Conclusiones**

- Solo se encontraron fuera de los rangos establecidos 6 de los 8 parámetros (quedando al 100% de cumplimiento los parámetros de extracto seco y furfural).

- Todas las muestras tabuladas de ésteres (3) tampoco superaron el límite mínimo establecido.
- De las 39 muestras consideradas como no aptas, 5 presentan 2 o más parámetros fisicoquímicos fuera de los establecidos.
- Se evaluaron los piscos elaborados en el CITE agroindustrial Ica 2021, considerando como aptos a todos los piscos cuyos parámetros se encuentren dentro de los rangos establecidos en los 8 parámetros que indica el reglamento, y no apta a las muestras en las que uno o más parámetros estén fuera de los rangos establecidos en la misma. Obteniendo resultados por tipo de Pisco, variedad de uva y año de producción de las muestras obtenidas durante los 7 años de estudio.
- Durante las campañas de elaboración de Pisco 2021, en el CITE agroindustrial Ica se elaboraron 143 piscos, 118 de tipo Puro, 13 de tipo Mosto Verde y 12 de tipo Acholado.
- De un total de 143 muestras tabuladas, 39 (27.27%) no cumplieron con el total de características fisicoquímicas, según el Reglamento de la Denominación de Origen Pisco, encontrando al parámetro aldehídos como el principal parámetro fuera de los rangos establecidos, presentando valores por debajo de lo mínimo establecido en el Reglamento de la Denominación de Origen Pisco, teniendo como posible causa la falta de oxigenación de mostos en fermentación y los piscos en la etapa de reposo evitando así su formación, además de una toma de muestra para los análisis apenas terminados los 3 meses de reposo.
- La segunda posible causa principal que se encontró fue el ingreso de materia prima en condiciones no óptimas para su procesamiento bajo responsabilidad del cliente, en su mayoría de variedades de uvas aromáticas como Moscatel, Torontel e Italia evidenciándose en las

evaluaciones fitosanitarias realizadas por el especialista en parcelas demostrativas de la institución en el registro DPA-PO-36-R02, aquí se encontró un alto porcentaje de daño de las uvas por pudrición ácida, ataque de pájaros, deshidratación de bayas oídium entre otros, en la mayoría de muestras que superaron el límite máximo en acidez volátil según el Reglamento de la Denominación de Origen Pisco.

- De un total de 143 muestras tabuladas, 104 (72.73%) cumplen con todas las características fisicoquímicas, según el Reglamento de la Denominación de Origen Pisco.

## **B. Recomendaciones**

- Verificar que el estado sanitario de la uva a procesar sea el adecuado, ya que de este dependerá en gran medida la calidad del producto a obtener.
- Implementar en lo posible sistemas de frío para control de temperatura en los procesos.
- Evaluar los controles de temperaturas, tiempo de fermentación y flujo de destilación y que permitan desarrollar correlaciones entre los procesos y los resultados fisicoquímicos para optimizar los procesos de producción.
- Incentivar a las empresas vitivinícolas a llevar un control digital de los rangos operativos, como tiempos y temperaturas, en las etapas de control operacional para facilitar el levantamiento de información y evaluar posibles causas de desviaciones y obtener una maximización económica por parte de las empresas.
- Tomar en cuenta un tiempo más prolongado que los 3 meses de reposo que exige el Reglamento de la Denominación de Origen Pisco a la hora



del muestreo para análisis fisicoquímicos y realizar oxigenación en la etapa de reposo.

- Incentivar la elaboración de bases de datos por parte de las empresas vitivinícolas para que puedan tener un control estadístico adecuado de su producción y poder maximizar el efecto de este estudio.
- Promover este tipo de diseños de investigación y aplicarlo no solo al sector Vitivinícola, sino también a la agroindustria en general que en nuestra región es una de las principales a nivel nacional.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alcarde A. y Col. 2011. Perfil químico de aguardientes de caña de azúcar producidos por metodologías de doble destilación en alambique rectificador.
- Alejandría E., 2019. La protección de la Denominación de Origen y su impacto en las exportaciones peruanas de Pisco en el periodo 1996 – 2016.
- Adex, 2019. <https://www.adexperu.org.pe/notadeprensa/exportacion-de-pisco-sumo-mas-de-us-6-millones-853-mil-en-el-2019/>
- Ávila R., 2014 Escenario comercial del sector del Pisco peruano.
- Braveman J., 1993. Introducción a la Bioquímica de los Alimentos. Editorial Manual Moderno S.A. México D.F.
- Bustamante R., 2016. Evaluación de los compuestos volátiles del vino base y del Pisco de las variedades de uva: Italia, moscatel y torontel.
- Castilla J., 2019. Propuesta de mejora del proceso de producción de Pisco en una bodega artesanal.
- Castilla N. y Col. 2015 Efecto del Corte de cola y tiempo de guarda sobre las características fisicoquímicos del Pisco de uva Italia.
- Centeno S., 2015. Influencia del corte de cola durante la destilación y tiempo de reposo sobre el contenido de furfural, acidez volátil y aceptabilidad sensorial del Pisco puro de uva Italia (*Vitis vinífera* L.).

- Chaparro E., 2015. Evaluación de la influencia del contenido de borras y azúcares reductores del vino base de uva Italia (*Vitis vinífera* L.) para la obtención del Pisco Mosto Verde.
- CITE agroindustrial Ica, 2020. <http://citeagroindustrial.com.pe/es/>.
- Diccionario de ciencias. Editorial Complutense. 2000. ISBN 9788489784802. Consultado el 18 de noviembre de 2020.
- Domenech A., 2006. Influencia de la maceración de orujos y corte de cabeza en el contenido de terpenos en Piscos de la variedad Italia (*Vitis vinífera* L. var. Italia).
- Galvão E. y Col. 2013. Evaluación físico-química y sensorial de aguardientes de caña de azúcar producidos con residuos de destilación.
- Hidalgo Y. y Col. 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.
- INDECOPI, 2017. Guía práctica de la Denominación de Origen Pisco.
- Instituto Tecnológico de la Producción, 2020. <https://www.itp.gob.pe/nuestros-cite/agroindustrial-y-alimentario/cite-ica/>
- Jiménez Y., 2014. Determinación de terpenos, alcoholes superiores y esterés en Pisco italia y quebranta del valle de Cañete por cromatografía de gases.
- León V., Yussan L., 2019 Factores determinantes que influyeron en las exportaciones de Pisco al mercado de Estados Unidos en el marco del TLC, periodo 2002 – 2018.
- López J., 2018. La exportación de Pisco a Estados Unidos y su impacto en la producción peruana en el periodo 2008 – 2017.
- Magallanes E., Montenegro F., Monteverde L., Peseros L., 2018. Planeamiento estratégico para la industria del Pisco.
- Negri G., y Col., 2015. Análisis Químico de Bebidas Alcohólicas Sospechosas No Registradas de los Estados de Sao Paulo y Minas Gerais, Brasil.
- Prieto J., 2016. Análisis de las repercusiones del cambio climático en el ámbito gastronómico sobre la producción de uva de la región Ica y como responder ante este cambio.

- PROMPERÚ, 2019. Comisión de la Promoción del Perú para la exportación y el turismo.
- Quispe, T. Y Col. 2017. Evaluación de la calidad del destilado alcohólico de anís verde (*Pimpinella anisum* L.) obtenido por destilación fraccionada.
- Reaño G., 2015. influencia del corte de cola y tiempo de guarda sobre las características físicas, químicas y organolépticas del Pisco de uva italia (*Vitis vinífera* L.)
- Reglamento de la Denominación de Origen Pisco, 2011. El 05.09.2012, por resolución N°015958-2012/DSD-INDECOPI, deja sin efecto la Norma Técnica Peruana NTP 211.001:2006 y se aplica el Reglamento de la Denominación de Origen Pisco.
- Reglamento de la Ley N° 29632, Artículo 42, Bebidas alcohólicas no aptas para el consumo humano.
- Ribereau-Gayon P., Glories Y., Maujean A., Dubourdieu D., 2002. Tratado de Enología 2: Química del Vino Estabilización y Tratamientos. Buenos Aires, Argentina, Mundi-Prensa. 1210 p.
- Rivera A., Valadez L., 2017. Evaluación de los parámetros físico-químicos de control de calidad en los diferentes tipos de rones elaborados en la industria Ron Clásico de Colima, en base a la norma oficial mexicana NOM-142SSA1/SCFI-2014.
- Sotelo J., 2012. Optimización de variables en la destilación discontinua del Pisco.
- Sotomayor R., 2016. Propuesta de estrategias de ciencia, tecnología e innovación para la internacionalización del Pisco en el Perú.
- Trabattoni P., 2012. Producción de whisky en Argentina.
- Toledo V., 2014. Evolución de los componentes volátiles del Pisco puro quebranta (*Vitis vinífera* L. var. quebranta) obtenido de la destilación en falca y alambique a diferentes condiciones de aireación durante la etapa de reposo.
- Villanueva A., 2018. Centro de producción, difusión y capacitación del Pisco.

# ANEXOS

MATRIZ DE CONSISTENCIA

“ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE LAS CADENAS AGROINDUSTRIALES EN EL MARCO DE LA REGLAMENTACIÓN DE PRODUCCIÓN DE PISCO, 2021”

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA
<p><b>GENERALES:</b></p> <p>¿Cuál es análisis estructural de las cadenas agroindustriales en el marco de la reglamentación de producción de Pisco, 2021?</p> <p><b>ESPECÍFICOS:</b></p> <p>•¿Cuáles son los parámetros fisicoquímicos de los piscos que se elaboran en el CITE agroindustrial Ica 2021?</p> <p>•¿Cuántos fueron los piscos que se elaboraron en el CITE agroindustrial Ica 2021?</p>	<p><b>GENERALES:</b></p> <p>Determinar el análisis estructural de las cadenas agroindustriales en el marco de la reglamentación de producción de Pisco, 2021.</p> <p><b>ESPECÍFICOS:</b></p> <p>•Desarrollar los parámetros fisicoquímicos de los piscos que se elaboran en el CITE agroindustrial Ica 2021.</p> <p>•Determinar los piscos que se elaboraron en el CITE agroindustrial Ica 2021.</p>	<p><b>GENERALES:</b></p> <p>Existe el análisis estructural de las cadenas agroindustriales en el marco de la reglamentación de producción de Pisco, 2021.</p> <p><b>ESPECÍFICOS:</b></p> <p>• Existen los parámetros fisicoquímicos de los piscos que se elaboran en el CITE agroindustrial Ica 2021.</p> <p>• Existen los piscos que se elaboraron en el CITE agroindustrial Ica 2021.</p>	<p><b>Variable Independiente:</b></p> <p>Piscos elaborados en el CITE agroindustrial Ica 2021.</p> <p><b>Variable Dependiente:</b></p> <p>Características fisicoquímicas de los piscos de acuerdo al Reglamento de la Denominación de Origen Pisco.</p>	<p>Tipo y diseño de investigación</p> <p>El diseño metodológico de esta presente investigación es de tipo no experimental.</p> <p>Esta investigación es de nivel descriptivo, y cuenta con un enfoque cuantitativo.</p> <p>Diseño de investigación</p> <p>La presente investigación es de tipo aplicado ya que con la presente investigación se busca intervenir en una situación y lograr una mejora significativa en la muestra de estudio.</p> <p>Población y Muestra</p> <p>Población</p> <p>La población del estudio está conformada por piscos obtenidos del servicio de capacitación de elaboración</p>

				de Pisco 2021 . Ubicado en la carretera Panamericana Sur Km 293,3 ubicado
--	--	--	--	---

				<p>en el fundo “Los Pobres”, distrito de Salas Guadalupe a 13° 59’55”S, 75° 46’ 13” O. y a 427 m.s.n.m.</p> <p><b>Muestra</b>  La muestra del estudio está conformada por piscos obtenidos del servicio de capacitación de elaboración de Pisco en las campañas del 2021. Ubicado en la carretera Panamericana Sur Km 293,3 ubicado en el fundo “Los Pobres”, distrito de Salas Guadalupe a 13° 59’55”S, 75° 46’ 13” O. y a 427 m.s.n.m.</p>
--	--	--	--	--

INSTRUMENTO



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ICA

## “ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE LAS CADENAS AGROINDUSTRIALES EN EL MARCO DE LA REGLAMENTACIÓN DE PRODUCCIÓN DE PISCO, 2021”

ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS 2021										
PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS EXIGIDOS POR EL REGLAMENTO DE LA DENOMINACIÓN DE ORIGEN PISCO										Cobre
CÓDIGO DE MUESTRA	VARIEDAD	°Gl	Extracto seco	Acidez Volátil	Aldehidos	Esteres	Metanol	Alcoholes Superiores	Furfural	
		(38-48)	(Máx. 0.6)	(Máx. 200)	(3 - 60)	(10 - 280)	(4-100-NA, MVNA) (4-150-A, MVA)	(60 - 350)	(Máx. 5)	
		%	g/l	mg/100mlAA						ppm
	Quebranta									
	Mollar									
	Negra Criolla									
	Uvina									
	Albilla									
	Moscatel									
	Torontel									
	Italia									