



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

“CARACTERIZACIÓN DE LICOR DE MANGO CRIOLLO (Mangifera indica var. Criollo) DE TAMBOGRANDE A TRAVÉS DEL PROCESO DE FERMENTACIÓN BASADO EN LA NTP 211.009:2012 ELABORACIÓN DE BEBIDAS ALCOHÓLICAS, LICORES, REQUISITOS – 2018”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR:

MENDOZA ESCOBAR OSWALDO SMITH

ASESOR:

ING. MÁXIMO JAVIER ZEVALLOS VILCHEZ

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

GESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA

PIURA – PERÚ

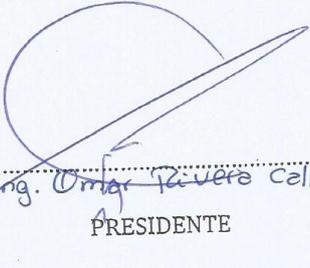
2018

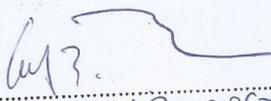
 UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS	Código : F07-PP-PR-02.02
		Versión : 09
		Fecha : 23-03-2018
		Página : 1 de 1

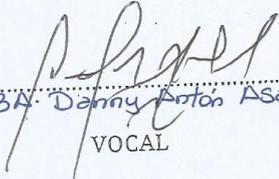
El Jurado en cargo de evaluar la tesis presentada por don (a)
Mendoza Escobar, Osvaldo Smith
cuyo título es: Caracterización de Ucos de Mango Criollo (Mangifera
indica var. Criollo) De Tambogrande a través del Proceso de
Fermentación Basado en la NTP 211.009:2012 Elaboración de
Bebidas Alcohólicas, Licores, Requisitos - 2018.

Reunido en fecha, escucho la sustentación y la resolución de preguntas por es estudiante,
otorgándole el calificativo de: 11 (número) Once (letras).

Trujillo (o Filial) Piura 21 de Diciembre Del 2018


Ing. Omar Rivera Calle
PRESIDENTE


MBA. Gabriel Borrero Carrazo
SECRETARIO


MBA. Danny Arton Asenza
VOCAL



Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable del SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	---------------------	--------	---------------------------------

DEDICATORIA

A MIS PADRES: OSWALDO MENDOZA E ISABEL ESCOBAR

Este trabajo de investigación es para aquellos que me dieron la vida y que, gracias a su infinito amor, dedicación, sabiduría y mucho esfuerzo han logrado formar un hogar que se constituyó y se solidificó la conformación de una familia de la cual soy miembro y que me siento muy orgulloso. A ellos con todo el amor, aprecio y respeto, ahora que estoy próximo a ser un profesional, corresponde agradecer y dedicarles este humilde trabajo a ellos. A los que me dieron la vida y los amaré eternamente. Gracias Juan Oswaldo Mendoza Bustamante y Santos Isabel Escobar Palacios.

OSWALDO SMITH MENDOZA ESCOBAR

A MI HERMANA: PIERINA LISSETH MENDOZA ESCOBAR

Por su apoyo incondicional y entusiasmo, siempre estuvo en los malos y buenos momentos, ya que me motivo y dio fuerzas para seguir luchando por mis objetivos y metas, confiando de manera infinita. Simplemente gracias.

OSWALDO SMITH MENDOZA ESCOBA

AGRADECIMIENTO

Agradezco a todas aquellas personas que desde que di los primeros pasos de mi carrera profesional me ayudaron con su apoyo moral, con sus consejos, con su apoyo económico y en el asesoramiento de los diversos cursos que a lo largo de la carrera llevé. A mi madre que nunca dejó de estar ahí conmigo, en las situaciones más difíciles que tuve que lidiar a lo largo del camino académico, que cuando pensaba en dar un receso, con su aliento, con su apoyo moral y económico siempre me motivó para que no me rinda. Por ello mi eterna gratitud, siempre madre, siempre estarás en mi corazón.

OSWALDO SMITH MENDOZA ESCOBAR

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, Mendoza Escobar Oswaldo Smith, estudiante del X ciclo de la Escuela de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo sede Piura, identificado con D.N.I. N° 72766346, declaro bajo juramento que:

Soy autor de la tesis titulada "CARACTERIZACIÓN DE LICOR DE MANGO CRIOLLO (Mangifera indica var. Criollo) DE TAMBOGRANDE A TRAVÉS DEL PROCESO DE FERMENTACIÓN BASADO EN LA NTP 211.009:2012 ELABORACIÓN DE BEBIDAS ALCOHÓLICAS, LICORES, REQUISITOS – 2018", la misma que presento para obtener el Título de Ingeniería Industrial, la tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente, para la cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas, no atenta sobre derechos de terceros, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional, los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falsificados, ni duplicados, ni copiados.

Por lo expuesto, soy plenamente consciente de que el hecho de no respetar estos extremos es objeto de sanciones universitarias y/u otro orden.

Piura, 20 de Noviembre del 2018



Mendoza Escobar, Oswaldo Smith

DNI N° 72766346

PRESENTACIÓN

Señores miembros del jurado, presento ante ustedes la tesis titulada “CARACTERIZACIÓN DE LICOR DE MANGO CRIOLLO (Mangifera indica var. Criollo) DE TAMBOGRANDE A TRAVÉS DEL PROCESO DE FERMENTACIÓN BASADO EN LA NTP 211.009:2012 ELABORACIÓN DE BEBIDAS ALCOHÓLICAS, LICORES, REQUISITOS – 2018.” con la finalidad de aprovechar de manera sostenible y darle un valor agregado a este recurso nativo, es por ello que se pretende obtener Licor de Mango criollo, esta es una alternativa para poder darle un valor agregado a un fruto que hasta la actualidad solo es consumido de manera de forma natural, además cabe destacar que se obtendría un producto innovador que no se encuentra en el mercado, en cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo para obtener el Título profesional de Ingeniero Industrial.

Esperando cumplir con los requisitos de aprobación.

El Autor.

ÍNDICE GENERAL

PÁGINA DEL JURADO.....	II
DEDICATORIA	III
AGRADECIMIENTO.....	IV
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD.....	V
PRESENTACIÓN.....	VI
ÍNDICE GENERAL.....	VII
ÍNDICE DE FIGURAS	IX
ÍNDICE DE TABLAS	X
ÍNDICE DE GRÁFICOS	XI
ÍNDICE DE CUADROS	XII
ÍNDICE DE ANEXOS	XIII
RESUMEN.....	XIV
ABSTRACT.....	XV
I. INTRODUCCIÓN	16
1.1. Realidad Problemática	16
1.2. Trabajos Previos.....	18
1.3. Teorías relacionadas al tema (Marco teórico)	21
1.4. Formulación del Problema.....	34
1.5. Justificación	35
1.6. Hipótesis.....	36
1.7. Objetivos	37
II. MÉTODO.....	38
2.1. Diseño de investigación	38
2.2. Identificación de variables	41
2.3. Población.....	43
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	44
2.5. Métodos de análisis de datos	45
2.6. Aspectos éticos.....	45
III. RESULTADOS.....	46
3.1. Descripción de la Línea de producción para la elaboración de licor de MANGO CRIOLLO que cumpla con la NTP 211.009:2012 Elaboración de Bebidas Alcohólicas , Licores, Requisitos -2018.	46

3.2.	Determinación del trataminto óptimo teniendo en cuenta las Características Fisico-químicas de los diferentes tratamientos del Licor de Mango Criollo.	51
3.3.	Las Características Microbiológicas del mejor tratamiento de Licor de Mango Criollo.	58
3.4.	Las Características Organolepticas del mejor tratamiento de Licor de Mango Criollo. .	58
3.5.	EL costo de fabricación unitario para la elaboración de una botella de Licor de MANGO CRIOLLO.	59
IV.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS	60
V.	CONCLUSIONES	64
VI.	RECOMENDACIONES	66
	REFERENCIAS	67
	ANEXOS:	69

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura Nº 2: Constancia de Validación – Ing. Montoya Peña Teresa (I).....	81
Figura Nº 3: Constancia de Validación – Ing. Montoya Peña Teresa (II).....	82
Figura Nº 4: Constancia de Validación – Ing. Torres Ludeña Luciana (I)	83
Figura Nº 5: Constancia de Validación – Ing. Torres Ludeña Luciana (II).....	84
Figura Nº 6: Diagrama del Proceso de Elaboración de Licor de Mango Criollo.....	88
Figura Nº 27: Análisis fisico-químicos del Bloque I.....	90
Figura Nº 28: Análisis fisico-químicos del Bloque II	91
Figura Nº 29: Análisis fisico-químicos del Bloque III	92
Figura Nº 30: Análisis fisico-químicos del Licor Testigo.....	93
Figura Nº 34: Analisis microbiológico y organoléptico	96
Figura Nº 1: Requisitos Fisicoquímicos - Norma Técnica Peruana 211.009:2012. Elaboración de Bebidas alcohólicas, Licores y Requisitos.	99
Figura Nº 7: Descripción del proceso de recepción	100
Figura Nº 8: Descripción del proceso de selección.....	101
Figura Nº 9: Descripción del proceso de lavado.....	102
Figura Nº 10: Descripción del proceso de Pelado y despulpado	103
Figura Nº 11: Descripción del proceso de Pelado y despulpado	104
Figura Nº 12: Descripción del proceso de licuado.....	105
Figura Nº 13: Descripción del proceso de Acondicionamiento.....	106
Figura Nº 14: Descripción del proceso de Acondicionamiento	107
Figura Nº 15: Descripción del proceso de Fermentación.....	108
Figura Nº 16: Descripción del proceso de Almacenamiento	109
Figura Nº 17: De la balanza electrónica.....	110
Figura Nº 18: Del Cloro granulado	111
Figura Nº 19 De la fuente de aluminio y chuchillo.....	112
Figura Nº 20 De la licuadora.....	113
Figura Nº 21: De las probetas y bagueta de agitación.....	114
Figura Nº 22: De los recipientes con sus tapas.	115
Figura Nº 23: La levadura granulada.	116
Figura Nº 24: Del Ablandador	117
Figura Nº 25: Del Purificador	118
Figura Nº 26: Del Alambique	119
Figura Nº 31: Prueba Duncan Medias de los tratamientos del porcentaje de grado alcohólico a 20°C. Del licor de mango criollo	120
Figura Nº 32: Prueba Duncan medias de los tratamientos del metanol (mg/100 ml aa). Del licor de Mango criollo	122
Figura Nº 33: Medias de los tratamientos azucares totales como azucares reductores (g/l). Del licor de mango criollo Fuente:	124

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 4: Análisis de Varianza – Nivel de significancia del porcentaje de grado alcohólico a 20°C. Del licor de Mango criollo	52
Tabla N° 5: Prueba de duncan al 5% de los tratamientos del porcentaje de grado alcohólico a 20°C. del licor de Mango criollo.....	53
Tabla N° 6: Análisis de Varianza– Nivel de significancia del metanol (mg/100 ml aa). Del licor de Mango criollo.....	54
Tabla N° 7: Prueba de Duncan al 5% de los tratamientos del metanol (mg/100 ml aa).....	55
Tabla N° 8: Análisis de Varianza - Nivel de significancia de los azúcares totales como azúcares reductores (g/L). Del licor de Mango criollo.....	56
Tabla N° 9: Prueba de Duncan al 5% de los tratamientos de Azúcares totales como azúcares reductores (g/l) del licor de mango criollo	57
Tabla N° 13: Análisis Microbiológico del tratamiento 08	58
Tabla N° 14: Análisis Organoléptico del tratamiento 8	58
Tabla N° 1: Alcohol etílico sinónimos y fórmula.....	97
Tabla N° 2: Propiedades físicas y químicas	97
Tabla N° 3: Análisis del Suelo óptimo	98
Tabla N° 10: Análisis de Varianza – Medias estadísticas para los tratamientos del porcentaje de grado alcohólico a 20°C. Del licor de Mango criollo	121
Tabla N° 11: Análisis de Varianza – Medias estadísticas para los tratamientos del metanol (mg/100 ml aa). Del licor de Mango criollo	123
Tabla N° 12: Análisis de Varianza – Medias estadísticas para los tratamientos de los azúcares totales como azúcares reductores (g/l). Del licor de Mango criollo.....	125

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1 Promedios de las Características Fisico-químicas	51
Gráfico N° 2: Características Fisico-químicas de la Prueba Testigo.....	52

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro Nº 1: De factores y niveles	38
Cuadro Nº 2: De tratamientos.....	39
Cuadro Nº 3: De Operacionalización de Variables.....	41
Cuadro Nº 4: De Unidad de análisis y población.....	43
Cuadro Nº 5: De Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	44
Cuadro Nº 6: De Analisis de varianza.....	45
Cuadro Nº 7: Registro de control de Costo de Fabricación	59
Cuadro Nº 8: Ficha de Registro de control de cantidades de pulpa de mango criollo y cantidades de sacarosa.....	74
Cuadro Nº 9: Registro de control de Evaluación fisicoquímica	75
Cuadro Nº 10: Registro de control de Evaluación microbiológica.....	76
Cuadro Nº 11: Registro de evaluación organoléptica	77
Cuadro Nº 12: Evaluación por la escala hedónica de 5 puntos establecidos.....	78
Cuadro Nº 13: Obtención de Puntajes de las características organolépticas aplicada a 5 expertos.....	79
Cuadro Nº 14: Evaluación de costos.....	80
Cuadro Nº 15: Cuadro de Método de Ingeniería	86

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo N° 1: Acta de originalidad	69
Anexo N° 2: Matriz de Consistencia	71
Anexo N° 3: Instrumentos de Recolección de datos	74
Anexo N° 4: Validación de Instrumentos.....	81
Anexo N° 5: Método de Ingeniería	85
Anexo N° 6: Figuras, gráficos, tablas y cuadros generales.	97

RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo principal caracterizar el licor de Mango criollo de Tambo grande a través del proceso de fermentación en base a la NTP 211.009:2012 Elaboración de Bebidas Alcohólicas, Licores, Requisitos – 2018. Para lograr el objetivo de la presente investigación se trabajó con dos factores (Cantidad de pulpa de Mango criollo y Dosis de sacarosa) que resultan ser muy importantes para la elaboración de este licor, se tiene que tener en cuenta que para la variable independiente como unidad de análisis se tiene al “Mosto de Mango criollo” y para las variables dependientes el “Tratamiento de licor de Mango criollo”, siendo nuestra población. Se describió la línea de producción para la elaboración del licor junto con los materiales y equipos necesarios, se presentaron los análisis físico-químicos de un licor testigo para la comparación, se determinó al tratamiento óptimo y se describieron sus análisis microbiológicos y organolépticos, para finalizar se estableció el costo de fabricación. Los datos obtenidos muestran que el tratamiento 08 (200 mililitros de pulpa de Mango criollo y 44.5 gramos de sacarosa) es el óptimo y presenta las siguientes características físico-químicas grado alcohólico (40.63 % Alc.Vol), azúcares totales (0.5 g/L) y de metanol (111.2 mg/100mL), características microbiológicas mesofilos aerobios (<10), en levaduras (<1) y ausentes para levaduras y coliformes totales, características organolépticas color incoloro (transparente), de olor característico del Mango Criollo y de sabor a Mango Criollo, para finalizar el costo de fabricación para una botella de 625ml es el valor de 74.70 soles. Cabe destacar que los análisis se realizaron en el Laboratorio de Ingeniería Pesquería de la Universidad Nacional de Piura.

PALABRAS CLAVES: Línea de producción, características físico-químicas, características microbiológicas, características organolépticas, costo de fabricación.

ABSTRACT

This research have to main objective Mango creole's characterization of Tambo grande through fermentation process based on Peruvian technical standard NTP 211.009: 2012 Elaboration de Bebidas Alcohólicas, Licores, Requisitos - 2018. To obtain research's main objective I worked with two factors (Quantity mango creole's pulp and sucrose's dose) that result very important to elaborate this liqueur; Must be taken into account that independent variable as a unit of analysis we have to the " Mango creole's mosto" and for dependent variables the " Mango creole's liquor treatment ", being our population. The production line to elaborate Liquor along with the necessary materials and equipment.

Physical-chemical analysis of a control liquor for comparison, the optimal treatment was determined and describes its microbiological and organoleptic analyzes, to finalize its determine the manufacturing cost. The recorded data that the treatment 08 (200 milliliters mango creole's pulp and 44.5 grams of sucrose) is the optimum and presents the following physical-chemical characteristics alcohol grade (40.63% Alc.Vol), sugars Total (0.5 g / L) and methanol (111.2 mg / 100mL), mesophilic microbiological characteristics Aerobic (<10), in yeast (<1) and absent for yeasts and total coliforms, organoleptic characteristics colorless (transparent) color, with a characteristic odor Creole mango and Creole Mango flavor, to finish the manufacturing cost for a Bottle of 625ml is the value of 74.70 soles.

It should be noted that the analyzes were carried out in The Fisheries Engineering Laboratory of the National University of Piura.

KEYWORDS: Production line, physical-chemical characteristics,

Microbiological characteristics, organoleptic characteristics, manufacturing cost.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad Problemática

En un mundo como el de hoy en día, las tendencias con respecto a la calidad de la alimentación y la salud han sido notablemente mejoradas, ya que las demandas en los mercados se encuentran más exigentes por parte del cliente, como consecuencia la globalización se ha visto reflejada como una “competencia” en la que aquella empresa que mantenga una posición alta de las demás, tendrá mejores beneficios económicos. El punto donde la gran mayoría de las empresas han tratado de situarse es aquel en el que se observa un problema con respecto a la producción de un producto que no llegue a cumplir los estándares de calidad establecidos por los clientes; es ahí donde surge la necesidad de aprovechar al máximo todos los recursos que manejen las empresas dándole un valor agregado mediante un proceso, de manera que el producto vuelva a ser inmerso en el mercado con una presentación que logre captar y llamar la atención de los clientes con el fin de que satisfaga una necesidad (TOBAR, 2010).

La experiencia se realizará en la localidad de Tambo grande dedicada al cultivo y exportación de mangos que, desde hace muchos años, llevan realizando esta actividad a diferentes partes del mundo. La ciudad de Piura, según (TIEMPO, 2017) es una de las regiones donde la producción de mango es alta a comparación de otras ciudades en el país, con aproximadamente 20 mil hectáreas, destacando que un estimado 665 hectáreas son de mango criollo, de las cuales se reparten 35 hectáreas en Piura, 200 hectáreas en Chulucanas, 350 hectáreas en Tambo grande y 70 hectáreas en Sullana; que solo se orientan al consumo como fruta fresca en el mercado nacional. Cabe destacar que la gran mayoría de agricultores exportan sus cosechas al extranjero, según (SENASA, 2017) en Piura en el año 2017 se llegaron a exportar aproximadamente 112 000 toneladas métricas de mango, lo cual es muy beneficioso debido a que, de acuerdo a (PANAMERICANA, 2017) le da al Perú el tercer lugar de participación en el mercado de exportación, aunque teniendo en cuenta que solo se exporta el Mango de tipo EDWAR y KENT, esto deja en graves aprietos a los agricultores del famoso mango CRIOLLO que solo se encargan de comercializar su producto de forma natural en los mercados nacionales ya que por sus características físicas es muy fibroso, de color amarillento que no es el preferido por los clientes y para finalizar por tener la cáscara fina es considerado muy blando como para soportar el tiempo de almacenamiento que dependerá del lugar al que se transportará.

De continuar esta situación no se permitirá que el agricultor de mango CRIOLLO pueda explotar los beneficios de su cosecha, lo cual es un grave problema si tenemos en cuenta que al darle un valor agregado a este cultivo nativo se obtendrá un producto innovador que no existe en el mercado nacional, se dejaría de repotenciar el consumo de los cultivos de nuestra región y mantener la biodiversidad según la Ley N° 26839 sobre la Conservación y el Aprovechamiento Sostenible de la Diversidad Biológica (SINIA, 1997). Por ello, se busca tener un producto innovador en el mercado, que satisfaga la demanda de los consumidores y esté a la altura de las empresas competidoras.

Es por eso que se presenta como solución la idea de darle un valor agregado a este cultivo nativo, lo cual se logrará mediante la fermentación y destilación de esta fruta para la obtención de licor, teniendo en cuenta que la gran cantidad de producción de mango CRIOLLO solo tiene miras en los mercados nacionales de forma natural. Según (PIZARRO, 2017) el primer trimestre se importaron 2.5 millones de litros de bebidas alcohólicas y además el consumo promedio per cápita anual de licor o aguardiente fue de 1 litro por cada persona, ya que se observó que sí tiene una demanda en el mercado que necesita ser satisfecha y que así como existe licor de una gran variedad de frutas como la caña de azúcar, maíz morado, mandarina, ciruela, maracuyá, etc., también el mango criollo es una fruta que presenta muy buenas condiciones para ser considerada como materia prima, debido a que posee una gran cantidad de hidratos de carbono y según (MALDONADO, y otros, 2016) el mango posee 22.5 gramos de azúcar natural, que se descomponen en 11.5 gramos de sacarosa, 7.7 de fructuosa y 3.3 de glucosa, que resulta ser uno de los factores principales para la obtención de alcohol.

1.2. Trabajos Previos

1.2.1. Internacionales

(GUZMAN ROMERO, 2013) la investigación titulada “Obtención de Licor mediante la destilación del fermentado de Piña y Pera” se desarrolló para obtener el título de Ingeniero Químico Industrial, tuvo lugar en la ciudad de México D.F. por el Ing. Guzmán Romero Raul. Esta investigación tuvo como objetivo encontrar el correcto método de la obtención de Licor y además definir cuáles son las condiciones óptimas para obtener la mayor cantidad de licor identificando impurezas en el alcohol obtenido a partir del proceso definido. El resultado principal a la que llegó esta investigación es que el método analítico indicó que para una muestra de 10 ml, el porcentaje obtenido es mayor al 11.13% lo que significa que en un litro de muestra fermentada es igual a 111.34 ml en el caso de la Piña y de 90.1 ml para el de la Pera. Una de las conclusiones dice que características como los grados Brix y la temperatura son factores muy importantes para el desarrollo del proceso, para finalizar esta tesis cumpliero con la meta de emplear conocimientos de ingeniería Química para obtener productos de consumo humano cumpliendo con los estándares y exigencias de las personas.

(LASTRA CASTILLO, 2014), este trabajo de investigación titulado “Plan para la Elaboración de Licores de Frutas Tropicales del Ecuador” se realizó con el propósito de la titulación previa para obtener el título de Diplomado Superior en Gestión de proyectos, se llevó a cabo por el Ing. Jorge Lastra Castillo. Este proyecto busca darle un valor agregado y reconocimiento a los productos de su país, estableciendo un proceso de elaboración en el que incluirán normas, optimización de recursos y controles de calidad con el fin de obtener un producto que según su análisis microbiológico indique que está libre de gérmenes y cumpla estándares con respecto a la satisfacción de los clientes. El resultado más relevante es la creación de la Empresa “ATAMA licores para la producción y comercialización de licores de frutas tropicales”, teniendo en cuenta que, en forma de propuesta, se justifica el financiamiento para la ejecución de la empresa; una conclusión que resulta interesante es que los licores a base de frutas tropicales son una necesidad ya que, en la ciudad de Quito, debido a los factores socioeconómicos la comunidad consume licor de baja calidad que daña la salud.

1.2.2. Nacionales

(MAQUERA MAMANI, 2016) el estudio “Efecto de la concentración de hojas de Cedrón, Goma Xantán y jarabe de azúcar en las características sensoriales y reológicas de un Licor a base de pisco puro de Uva negra criolla”, se realizó para optar el título profesional de Ingeniero en Industrias Alimentarias, se desarrolló en la ciudad de Tacna. Tuvo como objetivo principal determinar el efecto de las hojas de Cedrón goma Xantán y jarabe de azúcar en las características sensoriales y reológicas. Entre sus resultados destaca que el Licor es un fluido de tipo pseudoplástica; de 34% v/v de graduación alcohólica y con 304,0 g/L de azúcares totales (30,4 °Bx), es decir un licor tipo crema según la NTP 211.009:2005.

(FALCÓN PAZ, 2016), la investigación “Estudio técnico para la producción de Licor de Mandarina”, se realizó para optar el título profesional de Ingeniería Agroindustrial, se llevó a cabo en la ciudad de Lima. Tuvo como objetivo principal elaborar licor de mandarina y analizar las condiciones físico-químicas, organolépticas y económicas para su producción a una mayor escala. Uno de los principales resultados a los que pudo llegar este estudio es que la relación jugo a agua con el que se obtuvo el producto fue de 1:06 con 20 grados Brix, la acidez del 0.65% y que la concentración de enzima péptica utilizada es de 0,1 g/L. En conclusión llegaron a que después realizado un rápido estudio de mercado el valor de una botella de licor de mandarina costaría 10 soles, con respecto al proceso más importante el cual es la fermentación y producto se concluyó que el tiempo óptimo sería de 14 días, que presenta un 08% Vol. Gay Lussac y que sus azúcares reductores se pueden apreciar en las curvas de las tendencias a partir del sexto día con una concentración de 2.74 (g/L) , para el análisis organoléptico se concluyó su color es ámbar claro y tiene un aroma característico de la mandarina.

(ROJAS, 2015), el estudio “Elaboración de una bebida destilada a partir de Prunus pérsica (Durazno Huayco) procedente del distrito Atavillos Bajos – Huaral” se realizó para optar el título profesional de Químico farmacéutico, se desarrolló en la ciudad de Lima. Tuvo como objetivo obtener licor a través de la destilación de Durazno Huayco procedente de Huaral y el análisis de la composición química de los parámetros para la elaboración de licor obtenido mediante el proceso de destilación de Durazno Huayco. Del estudio BROMATOLÓGICO de la pulpa de la fruta, surgieron los siguientes resultados expresados en g% de la muestra fresca: 82,34 con respecto a la humedad, 4.20 en pH y unos 16.5 grados Brix, entre otros. En conclusión, cabe destacar que el licor de

Durazno Huayco presento 100 ml de etanol anhídrido, 6.56 de acetato de etilo y por último 195.37 de aldehídos; estos resultados se encuentran situados afuera de los LP (Límites Permitidos) por la Norma Técnica Peruana 211.001.

(CAJUSOL, y otros, 2015), la investigación “Evaluación de la Fermentación de una Bebida Alcohólica a partir de Aguaymanto (*Physalis peruviana*) – Lambayeque” se desarrollo con el fin de optar el titulo de ingeniero Agroindustrial y Comercio Exterior y se llevo a cabo en la ciudad de Lambayeque. El objetivo principal de este estudio fue desarrollar una innovadora bebida fermentada, elaborada a base del fruto Aguaymanto. Se llevo a realizar la optimización aplicando la metodología de función deseada a base de Aguaymanto con un diseño de 16 tratamientos en la que se tuvieron como variables dependientes grados Brix, acidez, grados alcohólicos (v/v), sabor y por ultimo apariencia general; el resultado fue una Bebida Alcohólica a base de Aguaymanto aceptado por el consumidor con el uso de la bacteria *Saccharomyces Cerevisiae* a una concentracion de 0.2 por ciento.

1.3. Teorías relacionadas al tema (Marco teórico)

Caracterización

Uno de los significados de la caracterización es determinar cuáles son los atributos peculiares de algo o alguien, de manera que se pueda distinguir de los demás, también se define como la capacidad de poder distinguir algunos aspectos que pueden ser aplicados a uno mismo de tal manera que resulte inconfundible. (R.A.E., 2014)

Distrito de Tambo grande

Según (TAMBOGRANDE, 2017) cuenta la historia que se construyeron los caminos reales gracias a los incas con el fin de comunicarse entre capitales como las del Imperio, Cuzco y Quito, en el trayecto se construyeron tambos, que en aquella época eran denominados Tampus y eran lugares de descanso, abastecimiento, posada y alojamiento para los viajeros y chasquis. Cabe destacar que poco a poco se fueron poblando hasta, el punto de convertirse en centros administrativos, productos y militares.

En este camino que recorría el inca había un lugar de tránsito que fue cobrando mucha importancia; era el eje que comunicaba Poechos y la Costa Norte (Piura) en la ruta a Quito, cabe resaltar que en este sitio se construyó el Tambo más grande de la región, que con el pasar del tiempo fue llamado TAMBOGRANDE.

El 27 de septiembre de 1532, Francisco Pizarro arribó en Tambo grande, en su recorrido aproximadamente 160 españoles sometieron a los pueblos que se repartían en el año. Luego en el año 1840 del día 8 de octubre se creó el Distrito de Tambo grande en el gobierno del presidente Manuel Prado Ugarteche

Se encuentra en el Departamento de Piura, cuenta con una supervive de 1442.81 km², la población es de 1442.81, su capital es el Centro Poblado de Tambo grande que está ubicado 72 msnm. El clima del distrito es seco y cálido, con temperatura anual promedio de 24°C.

Licor de Mango

(ONILIKAN, 2013) El aguardiente o también conocido como licor es una palabra derivada del latín “AQUA ARDENS”, este es el término más antiguo para describir alcohol obtenido a través del proceso de la destilación. El aguardiente de mango, es el producto que se elaborará a partir de los mangos obtenidos como rechazo de la exportación, con el fin de darle un valor agregado y aprovechar al máximo este recurso. Este licor es un producto con una concentración de alcohol que puede ser comparado con los grados que posee el vodka (40°), teniendo en cuenta el exquisito sabor y aroma distintivo de esta fruta tropical. Es un producto cien por ciento natural destilado del mosto de mango usando un alambique que es la manera en la que se destilan los productos permitiendo cosechar los aromas sin alterar el sabor tan característico del mango.

Proceso de elaboración de Licor de mango

Según (ONILIKAN, 2013) El método de fabricación de licor de mango tiene 4 etapas: La primera consiste en preparar el puré de mango para fermentar, la segunda es la fermentación del fruto, la tercera es la misma destilación y por último la cuarta etapa consiste en la dilución y filtración.

Para elaborar el puré de mango se usan mangos maduros, carnosos y jugosos. El método de la fermentación es un proceso lento y controlado, se deja que la levadura haga su trabajo el cual es convertir los azúcares presentes en el puré en alcohol, lo que ayudara a que los aromas del mango se disipen.

Una vez que la fermentación termina, el mosto de mango ya está listo para ser destilado; se usa un alambique especialmente diseñado para cosechar los distintivos aromas de las frutas. La destilación en alambique es una de las prácticas más tradicionales y antiguas, en contraste con la destilación industrial, está reservada para la producción de bebidas de gran complejidad y sutileza. Para obtener un producto final más puro, se debería hacer una segunda destilación o también conocido como “destilación fija”, lo que generara esta segunda destilación, que puede contener hasta 60 % de alcohol por volumen.

Una nota de cata con respecto al Aguardiente de mango es que este producto es un líquido cristalino con algunos toques plateados brillantes, la corona que se observa al inclinar la

copa hasta formar lágrimas en unos segundos las cuales caen de manera lenta al enderezar la copa. El aroma del licor es de regular intensidad, además dan un picor nasal de alcohol. En la boca queda una sensación poco fuera de seco, con el sabor característico de la fruta tropical. (ONILIKAN, 2013)

Escalas a utilizar

Según (HERNANDEZ, 2013)

- Grado alcohólico. - Es la cantidad de litros de alcohol etílico que contiene una proporción de 100 litros de vino, teniendo ambos volúmenes en aproximadamente 20°C.

Los grados Baumé se utilizan con el fin de indicar el contenido de concentración de ácidos solubles que posee en una sustancia expresada en volúmenes.

- Escala Brix. - Los grados Brix (Bx) se usan para determinar el cociente total de sacarosa disuelta en un líquido, como por ejemplo una solución de 25 Bx contiene 25 gramos de azúcar por 100 gramos de líquido.

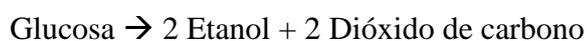
Estos se cuantifican con un sacarímetro que mide la densidad de líquidos o con mayor facilidad se puede usar un refractómetro. Esta escala por lo general se usa en el sector de alimentos, para medir la cantidad de azúcares en el sector de alimentos.

Para la corrección de sacarosa se utilizará la fórmula para llegar a los Grados Brix requeridos, en una solución de 500ml.

$$C.A = (°B_f - °B_i) \times V/100-°B_f$$

Fermentación

Según (GUZMAN ROMERO, 2013) La fermentación alcohólica consta de un proceso anaerobio en el cual la levadura y algunas bacterias, descarboxilan el piruvato obtenido del glucolisis, obteniendo acetaldehído que se reduce a etanol por la acción de la levadura. Que da como resultado una reacción global, conocida como la ecuación de Gay – Lussac.



Las cepas de la levadura usadas con mayor frecuencia para la fabricación de vino, cerveza y pan, son las levaduras que pertenecen a la especie *SACCHAROMYCES CEREVISIAE*. Este tipo de levadura tiene un metabolismo fermentativo cuando está bajo condiciones anaerobias, pero cuando hay presencia de oxígeno hace una respiración aerobia y por ende no produce alcohol. Este fenómeno es conocido como el efecto Pasteur, el cual es determinante en la industria de bebidas alcohólicas ya que para que la producción de etanol sea la mejor, las levaduras deben estar en desarrollo sin la presencia de oxígeno.

- *Saccharomyces Cerevisiae*

Es un hongo unicelular, que pertenece al grupo de los ascomicetos. Este grupo contiene a más de 60000 especies, entre las cuales están las trufas o el *penicillium*, que cabe destacar es el hongo que produce la penicilina. En la naturaleza se pueden encontrar sobre sustratos ricos en azúcares, savias dulces de algunas plantas y también los exudados. (CAJUSOL, y otros, 2015)

El término “levadura” que viene de la acepción de “levantar”, envía a la vista de la masa del pan que tiende a “levantar” cuando se añade levadura en la harina. Su nombre opcional es “fermento” que viene del latín “Fervere”, que significa hervir y en este caso se trata del mosto de mango para la producción de licor. Se puede definir por levadura seca a la que es cultivada y separada del líquido nutritivo, sometida a prensado con el fin de quitarle el exceso de humedad. Por ser considerado un producto natural, fue tomado durante muchos años como parte de la dieta del hombre, y forma parte de en una gran variedad de alimentos y bebidas fermentadas, ya que mejora notablemente el perfil nutricional de estos alimentos. (SANCHEZ, 2005)

- Factores más relevantes en el proceso de fermentación:

Grados Brix, el mosto de fruta para la fermentación alcohólica debe oscilar con un Brix de 16 a 20 grados, ya que si el Brix es bajo los grados alcohólicos que se obtendrán serán de características muy pobres, caso contrario si tiene un Brix alto el proceso de fermentado no se efectuará de la manera esperada, debido a que la presión osmótica que se ejercerá sobre los microorganismos sería grande y no permitiría que la bacteria actúe sobre los azúcares. (GUZMAN ROMERO, 2013)

Temperatura, el nivel de la temperatura durante el proceso de fermentación debe ser controlado, debido a que durante la destilación se desarrolla un aumento de este indicador, ya que la descomposición del azúcar produce un desprendimiento de calor. El nivel de temperatura debe encontrarse entre los 24 y 32°C, teniendo en cuenta que 27°C es la óptima o la más adecuada; si la temperatura en este proceso es baja ocasionará que la fermentación sea lenta, pero si el nivel de temperatura es mayor a los 35°C esto ocasionará que se disminuya la acción de los microorganismos y en el caso si llegará a superar los 40°C este proceso de fermentación se puede detener. (GUZMAN ROMERO, 2013).

Destilación

Según (ROJAS, 2015) Este proceso consiste en subir la temperatura de un líquido hasta el punto en el que sus componentes más volátiles se pasan a la fase de vapor y posteriormente a un condensador, en el cual se le baja a la temperatura para recuperar dichos componentes en estado líquido mediante el proceso de la condensación.

La humanidad ya viene destilando desde hace aproximadamente 3000 años, como en China, el antiguo Egipto y la India; y desde ese entonces no se ha visto modificado este proceso, se ha mantenido el mismo fundamento, cuyo objetivo consiste en separar la mezcla de componentes usando sus distintos puntos de ebullición, o también separar los materiales volátiles de los que no son volátiles. La finalidad principal del proceso de la destilación es obtener el componente más volátil en forma pura que en el mayor de los casos se encontrara en estado líquido.

- Destilación Simple. - Este proceso se usa cuando la mezcla de componentes líquidos a destilar solo contiene solo una sustancia volátil, pero con la condición de que el punto de ebullición del líquido más volátil sea diferente del punto de ebullición de los demás componentes en, como mínimo en unos 80 °C.

El resultado de este proceso es la destilación de un producto, ya sea:

- Porque en la primera mezcla sólo había un componente
- Porque en el mosto al menos uno de los elementos es mucho más volátil que los demás.

- Destilación fraccionada. - Este proceso se usa cuando la mezcla de componentes líquidos que se quieren destilar presentan sustancias volátiles de diferentes puntos de ebullición con una variación no menor a 80 °C.
Cuando calientas una mezcla de líquidos de diferentes presiones de vapor, este vapor se enriquece del componente más volátil y esta propiedad es beneficiosa al momento de separar los diferentes compuestos líquidos mediante este proceso de destilación. Cabe destacar que el rasgo más famoso de este tipo de destilación, es que tiene que haber una columna de fraccionamiento.
- Destilación por arrastre de vapor. - La destilación por este tipo hace posible la purificación o el aislamiento de productos que tienen el punto de ebullición alto mediante un proceso de destilación a baja temperatura, siempre inferior a 100 °C.
La destilación por arrastre de vapor hace posible separar productos insolubles en H₂O y ligeramente volátiles del resto de productos no volátiles. En el matraz en el que se lleva a cabo la destilación quedan como resultado los compuestos no volátiles y/o solubles en agua caliente, por otro lado, en el matraz que se encarga de coleccionar el producto final se obtienen los componentes volátiles e insolubles en agua. Para finalizar, el aislamiento de las sustancias orgánicas recuperadas en el matraz coleccionador se lleva a cabo mediante un proceso de extracción. (ROJAS, 2015).

Aparato de destilación

Según (COJAL, y otros, 2016) Para el proceso el instrumento más importante que se utiliza se llama Alambique. Técnicamente esta denominación “alambique” se refiere al recipiente en el cual se procederán a hervir los líquidos en el proceso de la destilación, pero algunas veces se aplica al aparato por completo, que incluye a la columna fraccionadora, un condensador y un receptor en el cual se recogerá el producto final denominado “destilado”. Por lo general los alambiques destinados a un laboratorio son comúnmente de vidrio y su tamaño permite que sean trasladados con facilidad, hay que tener en cuenta que los industriales por lo general son de hierro o acero y son muy grandes ya que la cantidad de volumen que se destilara son enormes.

Alcohol etílico

Generalidades. - Es un líquido que no tiene color, volátil, con un color referencial propio y de sabor picante. También se le conoce como licor y sus vapores son mucho más pesados que el aire.

Se lo obtiene mediante un proceso natural, a través de la fermentación, con la ayuda de levaduras que tienen origen en frutas como por ejemplo la caña de azúcar, maíz, cebada, sorgo, papas, arroz, etc. Luego del proceso de fermentación puede desarrollarse una destilación para obtener un licor con una gran proporción de alcohol.

Tabla N° 01: Alcohol etílico sinónimos y fórmula. (GUTIÉRREZ, 2014)

Sacarosa

Según (ACOFARMA, 2014) Es un disacárido compuesto que se obtiene de la caña de azúcar, que en su contenido tiene de 15 a 20 %, o también de la raíz de la remolacha azucarera que la contiene de 10 a 17%. En sus datos fisicoquímicos se presenta como un polvo cristalino blanco o de cristales brillantes y en algunas ocasiones incoloro; muy soluble en líquidos, pero poco soluble en etanol al 96%, su punto de fusión es de 160 °C a 186 °C.

La sacarosa es hidrolizada a fructuosa y glucosa en el intestino delgado que pasan a ser absorbidas, aumenta la viscosidad y palatabilidad de los líquidos y también se usa como excipiente para comprimidos, grajeas, jarabes y como agente suspensor. Es conocida comúnmente como azúcar de mesa y es una de las sustancias químicas puras más abundantes.

- Su peso molecular es 342.40
- Su fórmula molecular es $C_{12}H_{22}O_{11}$

Materia prima usada para la elaboración de Licor de Mango

Mango Criollo

Es una de las variedades conocida como Mango común o Mango hilacha, es un fruto alargado que se caracteriza por tener la pulpa fibrosa, la fruta madura se torna de color amarillo con la base rojiza, la pulpa es de sabor dulce y de color amarillento, el tamaño de su semilla es grande y cabe destacar que esta variedad es distintiva por su característico aroma. (PADILLA, y otros, 2013)

Los mangos son frutos bastante famosos y muy apreciados por la mayoría de las personas independientemente de su etnicidad, destacando que son muy utilizados para preparar cocteles. Teniendo en cuenta que no es común encontrar licor o aguardiente hecho de mango natural. Algunas de las variedades de mango con las que se puede obtener licor son muy conocidas y son el mango Haden y Edward, que son altamente cotizados en mercados de exportación y reconocidas por la calidad de su pulpa y dulzura, con la excepción del mango criollo que a pesar de ser muy dulce y apreciado por la gente solo tiene oportunidad en los mercados nacionales de forma natural, es por ello que se utilizará el mango criollo para elaboración de este licor o aguardiente, a la vez que se aporta un nuevo producto dándole un valor agregado y una nueva fuente de ingresos para los agricultores de este fruto. (GARCIA, y otros, 2009)

Taxonomía:

Según: (SANDOVAL, 2006)

Nombre científico: *Mangifera indica*

Origen: India

Familia: Anacardiaceae

Vida útil de la planta: Entre 30 a 40 años

Variedad: Haden, Kent, Tommy, Atkins, Criollos (Payo, Reina, etc.).

PH ideal del suelo: PH entre 5 – 8. Tolerante a suelos pobres y a la sequía.

Clima: Cálido

Periodos de cosecha: Septiembre a febrero.

Temperatura: Máxima (35 °C), mínima (16°C) y optima (24 – 28 °C).

Principales enfermedades: Antracnosis o mancha foliar, Oidium (hongo).

Usos: Consumo fresco, enlatados, jugos, alcohol etílico.

Origen

Según (SANDOVAL, 2006) este fruto es reconocido como uno de los más finos y tropicales del mundo. Se viene cultivando desde tiempos prehistóricos, además está presente en las sagradas escrituras de SÁNCRISTO, en el folklore hindú y en leyendas de hace 2000 años antes de Cristo, en las cuales se refieren al origen antiguo del mango. Este fruto tiene procedencia al noreste de la India.

El mango está disperso por todo el sureste de Asia, como también en el archipiélago de Malayo desde épocas muy antiguas. Se describió en la literatura china de aproximadamente el siglo VII, como un fruto famoso de buena calidad en las partes de China e Indochina. La joven prominencia del mango en su tierra nativa surge a la luz gracias al hecho de que el gran Moguel de la India Akbar en el siglo XVI, era poseedor de un huerto de aproximadamente cien mil árboles de este fruto.

Los portugueses relacionaron este fruto con el mundo occidental, por medio de las rutas en el mar que los dirigían con destino hacia el Lejano Oriente, al principio del siglo XVI y finales del siglo XV, los viajeros españoles llevaron el mango desde la India hasta Manila, en Luzón. Mientras que los portugueses en Goa, cerca de Bombay, llevaron este fruto al sur de África y desde ese punto hacia Brasil. De la misma manera los viajeros españoles introdujeron este fruto a sus colonias tropicales del continente de América, a través del tráfico que existía entre Filipinas y la costa oeste de México en los siglos XV y XVI. Este fruto fue trasladado desde México hasta Hawai, aproximadamente en el año 1809, y a California, en el año 1880, aunque la primera plantación que se registró de manera permanente fue en el año 1861.

Descripción botánica

Según (MAZA, 2011) el mango es una planta perennifolia, que de manera muy fácil puede llegar a medir 40 metros de altura en los trópicos, aunque en los sub-trópicos estas plantas no llegan a sobrepasar los 10 metros.

Tronco. - Su tronco es más o menos recto, de forma cilíndrica y de 75 – 100 cm de diámetro, posee la corteza de color gris o café, además tiene grietas longitudinales o surcos que son reticulados y de muy poca profundidad, en algunas ocasiones contienen gotitas de resina.

Copa. - La corona es densa y de forma globular. Las ramas de esta planta son gruesas y robustas, con frecuencia están en grupos alternos de entrenudos largos y cortos que tienen lugar al principio y en las partes posteriores de cada renuevo sucesivo, son de forma redondeada, de superficie lisa, de color verde amarillento y por lo general se tornan opacas cuando están jóvenes.

Flores. - Las flores son polígamas, suelen tener de 4 a 5 partes, se producen en las cimas densas o en las últimas ramitas de la inflorescencia, son de color verde amarillento, de 0.2 – 0.4 cm de largo y de 0.5 – 0.7 cm de diámetro cuando están completamente extendidas.

Hojas. - Por lo general sus hojas son alternas, espaciadas irregularmente a lo largo de las ramas, posee un peciolo largo o corto, de forma oblonga lanceado, coriáceo, liso en ambas superficies, de color verde oscuro brillante por arriba mientras que por abajo es de color verde amarillento, llegan a medir aproximadamente 10 a 14 cm de largo y de 2 a 10 cm de ancho. Cuando las hojas son jóvenes tienen color violeta rojizo, posteriormente se tornan de un color verde oscuro.

Pulpa. - El fruto está compuesto por una drupa carnosa que puede contener entre 1 o más embriones, su peso varía desde los 150 gramos hasta los 1 kilogramos como máximo. Su forma también tiende a variar, pero generalmente es ovoide – oblonga, notoriamente aplanada, redondeada, u obtusa a ambos extremos, sus medidas son de 4 a 25 cm de largo y de grosor tienen aproximadamente de 1.5 a 10 cm; el color puede tornar entre verde, amarillo y diferentes tonalidades de rosa, rojo y violeta, dependiendo de la variedad que sea el mango. La carne es de color amarillo o anaranjado, cabe destacar que es jugoso, sabroso y en algunas variedades es muy fibroso.

Semilla. - Es ovoide, oblonga y en algunos casos es alargada, está recubierta por un endocarpio grueso y de material leñoso con una capa superior fibrosa externa, que puede llegar a extenderse dentro de la carne. (MAZA, 2011)

Propiedades organolépticas del mango

Según (SAS, 2014)

- Aroma: El olor o aroma de este fruto es una característica muy particular y distintiva de mango fresco y sano.

- Color: El color es homogéneo e intenso distintivamente se torna amarillento, puede presentarse con un suave cambio de color, debido a los procesos naturales de oxidación por los que tenga que avanzar.
- Sabor: El sabor es característico al de un mango maduro y sano de cualquier agente que pueda alterar su distintivo sabor
- Apariencia: Uniforme, libre de cualquier material extraño, se admitió una separación de fases y la presencia mínima de trozos, partículas propias del mango.

Propiedades microbiológicas del mango

Según (SAS, 2014)

- Recuento de Mesófilos aerobios: UFC/ g o ml: <3000
- Recuento de esporas de Clostridium sulfito reductor UFC/g o ml <10
- Recuento de Mohos y Levaduras UFC/ g o ml: <200
- Recuento de Coliformes totales: UFC/ g o ml: <10
- Recuento de Coliformes fecales: UFC/ g o ml: <10

Propiedades nutricionales del mango

Según (MALDONADO, y otros, 2016) este fruto es considerado como uno de los alimentos más completos, ya que posee un vasto contenido nutricional, con un gran aporte de carotenoides, vitamina C que puede superar a los frutos cítricos, hidratos de carbono e incluso al agua.

Carotenoides. - Actúan como antioxidante previniendo el envejecimiento celular y protegiendo al organismo frente a los radicales libres y la aparición de las enfermedades mortales como por ejemplo el Cáncer, a la vez aumenta la eficiencia del sistema inmunitario y se disminuyen las probabilidades de ataques cardiacos, además también son requeridos para la formación de vitamina A.

Hidratos de carbono. - Para un mango fresco el contenido de carbohidratos consta de aproximadamente 22.5 gramos de azúcar natural, que se compone de 7.7 gramos de fructuosa, 11.5 gramos de sacarosa y 3.3 gramos de glucosa, de manera que proporciona una gran fuente de aportes energéticos para el cuerpo. Un dato importante es que aproximadamente tiene 10.7 grados Brix. (JIMENEZ OGOÑA, 2013)

Agua. - Posee aproximadamente (84.40%) de agua lo que obviamente favorece la hidratación del organismo, al que debemos abastecer con una cantidad de agua que está entre los 2.7 – 3.7 litros, dependiendo de cada constitución, de la actividad desarrollada, o de si las personas se encuentran en estado de embarazo, lactancia, enfermedades o exposición a fuentes de calor, situaciones como las ultimas hacen que la necesidad de consumir agua sea mayor.

Vitamina C.- También conocido como (ácido ascórbico) que ayuda a neutralizar los radicales libres y a disminuir notablemente algunas sustancias tóxicas, como también el crecimiento de bacterias dañinas para el organismo, cabe destacar que favorece el sistema inmunitario y previene enfermedades vasculares gracias a que reduce la tensión arterial, y es muy usada para los tratamientos de alergias como por ejemplo la sinusitis y el asma.

El resto de los nutrientes que posee en menor medida este fruto, ordenados por jerarquía con respecto a su presencia son los siguientes: Vitamina “B9”, “A” y “E”, fibra Vitamina B6, potasio, magnesio, calorías, Vitamina “B” y “B2”, yodo, hierro, Vitamina B3, calcio, cinc, fósforo, proteínas, ácidos grasos “monos insaturados”, “poliinsaturados”, “saturados”, selenio y por último el sodio. (PEREZ, 2011)

Tabla N° 02: Las propiedades físicas y químicas

Variedades

Según (GARCIA, y otros, 2009) También es conocido como la “Manzana de los trópicos” en el hemisferio norte, famoso por ser reconocido como una de los frutos más exquisitos en el mundo, existe una amplia gama de variedades de este fruto, de las más famosas las que resaltan son las siguientes:

Variedad Roja:

Haden. - Este tipo de mango es de tamaño medio grande, y llegan a pesar hasta 700 gramos como máximo y como mínimo 380 gramos, cuando está maduro se tornan de un color rojo amarillento, con capa rojiza, tiene forma ovalada, pulpa firme con un sabor agradable al gusto.

Kent. - Esta variedad tiene un tamaño considerablemente grande, con un peso aproximadamente de 500 gramos a 800 gramos, tiene un color amarillo anaranjado, cuando llega a la madurez su capa se torna rojiza, tiene una forma ovalada, de gustoso y jugoso sabor, posee un bajo nivel de fibrosidad y por último contiene un alto nivel en azúcares.

Tommy Atkins. - Tiene un tamaño relativamente grande, en promedio pesa aproximadamente 600 gramos.

Variedad Verde:

Keitt.- Posee un tamaño considerablemente grande, y por lo general pesa aproximadamente 600 gramos, tiene una forma ovalada y su pulpa es de poca fibrosidad y de consistencia bastante firme.

Variedad Amarilla:

Manila Súper. - Tiene un tamaño relativamente pequeño y por lo general pesa 100 gramos, tiene una forma alargada y aplanada, con un sabor más o menos fuerte.

Mango criollo: Este es el más común, es de tamaño normal pulpa suave, fibrosa y dulce, además, es de color amarillo cuando está totalmente maduro.

Requerimientos Edafoclimáticos

Suelo. - Las cosechas de mango pueden realizarse en diferentes clases de suelos, con la condición de que estos sean profundos y tengan un buen sistema de drenaje, ya que este factor es vital. Se aconseja que los suelos no sean de difíciles para la penetración ni para la fijación de raíces; en conclusión, estos árboles no deben plantarse en suelos que tengan menos de 80 o 100 cm de profundidad. El nivel de PH se debe encontrar en un rango de 5.0 a 7.0; si el suelo es de textura arenosa. (PADILLA, y otros, 2013)

Un análisis que se hizo al suelo donde este fruto donde puede crecer de la mejor manera dio los siguientes datos: Tabla N° 03 Análisis del Suelo óptimo.

Conservación

La conservación de esta fruta luego de su recolección puede ser aceptable, solo en el caso de que se coja madura con el fin de mantener buenas sus condiciones durante 5 días a una temperatura ambiente que oscila entre los 20 a 25 °C, cogida bajo mismas circunstancias, el mango soporta 10 días sin estropearse a temperaturas aproximadas de 8 °C. Incluso, si se recoge en el momento indicado, que es cuando el fruto está en un estado verde, pero ya posee el tamaño adecuado, con un peso aproximado de 175 a 250 gramos, se va a mantener las óptimas cualidades de este fruto hasta 27 días, siempre y cuando está sometida a temperaturas de 8 °C. (SANDOVAL, 2006)

La NTP 211.009:2012 Elaboración de Bebidas Alcohólicas, Licores, Requisitos se encuentra en la Figura N° 01.

1.4. Formulación del Problema

1.4.1. Pregunta General

- ¿Será posible la caracterización del licor de MANGO CRIOLLO de Tambo grande a través del proceso de fermentación en base a la NTP 211.009:2012 Elaboración de Bebidas Alcohólicas, Licores, Requisitos – 2018?

1.4.2. Preguntas Específicas

- ¿En qué consiste la Línea de Producción del licor de MANGO CRIOLLO que cumpla con la NTP 211.009:2012?
- ¿Cuál será el mejor tratamiento teniendo en cuenta las características fisicoquímicas de los diferentes tratamientos del licor de MANGO CRIOLLO?
- ¿Cuáles serán las características microbiológicas del mejor tratamiento de licor de MANGO CRIOLLO que cumpla con la NTP 211.009:2012?
- ¿Cuáles serán las propiedades organolépticas del mejor tratamiento de licor de MANGO CRIOLLO que cumpla con la NTP 211.009:2012?
- ¿Cuál será el costo de fabricación unitario para la elaboración de una botella de 625ml licor de MANGO CRIOLLO?

1.5. Justificación

El trabajo de investigación tiene una justificación teórica, debido a que algunos frutos como en el caso del MANGO CRIOLLO, que solo es derivado al mercado nacional en forma natural, se ha creído conveniente sistematizar esta experiencia con la elaboración de Licor, con el fin de darle un valor agregado a dicho cultivo, de manera que sea totalmente aprovechados y se procese para tener un nuevo producto, además se caracterizara la cantidad de pulpa de mango criollo y la cantidad de sacarosa para la elaboración y la caracterización del licor de MANGO CRIOLLO en base a la NTP 211.009:2012 Elaboración de Bebidas Alcohólicas, Licores, Requisitos.

También tiene una justificación metodológica, pues se presenta una oportunidad para la industrialización de esta fruta, mediante este nuevo procedimiento de elaboración y caracterización de Licor; ya que hay una gran variedad de licores a base de frutas como la más conocida aquí a nivel regional que es la de caña de azúcar, maracuyá, aguaymanto y maíz morado; es importante destacar que el MANGO CRIOLLO es una fruta que por sus características se convierte en una buena opción para la obtención de licor, ya que para obtener alcohol uno de los principales requisitos es la presencia de hidratos de carbono en su composición y según (MALDONADO, y otros, 2016) el mango posee aproximadamente 22.5 gramos de azúcar natural; es por ello que se convierte también en una investigación de justificación práctica ya que al darle un valor agregado a esta fruta que será tomada como materia prima para aprovechar su valor nutricional, propiedades y ayudar a repotenciar su consumo.

Para finalizar es de relevancia social ya que los principales beneficiados serían los agricultores de MANGO CRIOLLO, ya que su cosecha sería tomada como materia prima para ser procesada de manera que se obtenga Aguardiente o Licor, con el fin de que vuelva a ser inmerso en el mercado con una nueva presentación que pueda satisfacer la necesidad de los clientes; además se ayudará a mantener la biodiversidad de un cultivo nativo que se considera como fruto natural ya que no ha sufrido de ningún cambio genético y gracias a ello posee una alta concentración de hidratos de carbono que es uno de los principales factores para obtener alcohol. (SINIA, 1997)

1.6. Hipótesis

1.6.1. Hipótesis General

- Es posible caracterizar el Licor de MANGO CRIOLLO de Tambo grande a través del proceso de fermentación en base a la NTP 211.009:2012 Elaboración de Bebidas Alcohólicas, Licores, Requisitos – 2018.

1.6.2. Hipótesis Especificas

- Los resultados de las características físico-químicas están dentro de los límites que interpone la Norma Técnica Peruana NTP 211.009:2012 con respecto a los indicadores de Grado Alcohólico (%Alc.Vol.) min. 15 – máx. 45, de Metanol (mg/100mL) máx. 100 y Total de Azúcares reductores (g/L) min. 250 – máx.50.

1.7. Objetivos

1.7.1. Objetivo General

- Caracterizar el licor de MANGO CRIOLLO de Tambo grande a través del proceso de fermentación en base a la NTP 211.009:2012 Elaboración de Bebidas Alcohólicas, Licores, Requisitos – 2018.

1.7.2. Objetivos Específicos

- Describir la línea de producción para la elaboración del licor de MANGO CRIOLLO que cumpla con la NTP 211.009:2012.
- Determinar el mejor tratamiento teniendo en cuenta las características físico-químicas de los diferentes tratamientos del licor de MANGO CRIOLLO.
- Describir las características microbiológicas del mejor tratamiento de licor de MANGO CRIOLLO que cumpla con la NTP 211.009:2012.
- Describir las propiedades organolépticas del mejor tratamiento de licor de MANGO CRIOLLO que cumpla con la NTP 211.009:2012.
- Establecer el costo de fabricación unitario para la elaboración de una botella de 625ml de licor de MANGO CRIOLLO.

II. MÉTODO

2.1. Diseño de investigación

La investigación está desarrollada bajo el método experimental en donde se manipulará la variable independiente (Proceso de Fermentación) con el fin de caracterizar el producto que dé como consecuencia un efecto, respecto a la variable dependiente (Caracterización de Licor de Mango Criollo según la NTP 211.009:2012). Se empleará el diseño Bifactorial, teniendo en cuenta que cuyos factores son (Factor A: cantidad de pulpa de Mango criollo y el Factor B: Dosis de sacarosa) con 3 repeticiones aleatorias.

$$\text{Fórmula: } X_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \alpha\beta_{ij} + \Theta_k + \epsilon_{ijk}$$

Donde:

X_{ijk} = Observaciones experimentales

μ = Media poblacional

α_i = Efecto de las cantidades de pulpa de mango criollo

β_j = Efecto de las cantidades de sacarosa

$\alpha\beta_{ij}$ = Interacción de diferentes cantidades de pulpa y cantidades de sacarosa

Θ_k = Efecto de bloques

ϵ_{ijk} = Error experimental

i = Cantidad de pulpa de mango criollo (1,2 y 3)

j = Cantidad de sacarosa (1,2 y 3)

k = Número de bloques (1,2 y 3)

Cuadro N° 1: De factores y niveles

FACTORES	NIVELES	CLAVE
Cantidad de pulpa de mango criollo	100ml	A ₁
	150ml	A ₂
	200ml	A ₃
Cantidad de Sacarosa	31.54g (Para llegar a 16 °Bx)	B ₁
	44.50g (Para llegar a 18 °Bx)	B ₂
	58.13g(Para llegar a 20 °Bx)	B ₃

Elaboración propia, 2018

Cuadro N° 2: De tratamientos

Tratamientos	Cantidad de de Pulpa	Cantidad de Sacarosa
A ₁ B ₁	100ml	31.54g (Para llegar a 16 °Bx)
A ₁ B ₂	100ml	44.50g (Para llegar a 18 °Bx)
A ₁ B ₃	100ml	58.13g (Para llegar a 20 °Bx)
A ₂ B ₁	150ml	31.54g (Para llegar a 16 °Bx)
A ₂ B ₂	150ml	44.50g (Para llegar a 18 °Bx)
A ₂ B ₃	150ml	58.13g (Para llegar a 20 °Bx)
A ₃ B ₁	200ml	31.54g (Para llegar a 16 °Bx)
A ₃ B ₂	200ml	44.50g (Para llegar a 18 °Bx)
A ₃ B ₃	200ml	58.13g (Para llegar a 20 °Bx)

Elaboración propia, 2018

Población: Tratamientos x Bloques: $9 \times 3 = 27$

2.1.1. Tipo de investigación

Teniendo en cuenta la naturaleza de la información recogida para la presente investigación, podemos llegar a tipificar el estudio de la manera que se muestra a continuación:

- Aplicada, la investigación es aplicada ya que la situación que viven los agricultores de mango criollo es real, la cual será mejorada dándole un valor agregado a su producto, de manera que se pueda obtener licor que pueda ser ofertado en mercados nacionales e internacionales. Según la finalidad que persigue la investigación a la de tipología aplicada también se le denomina dinámica o activa y se encuentra muy ligada con la investigación pura, debido a que depende de los aportes técnicos y descubrimientos, surge la finalidad de afrontar la teoría con la realidad de la situación. (HERNÁNDEZ SAMPIERI, y otros, 2016)
- Cuantitativa, la investigación es de enfoque cuantitativa ya que utiliza la recolección de datos para poner a prueba las hipótesis en base a las mediciones numéricas y análisis estadísticos, con la finalidad de dar un valor agregado a los agricultores de mango criollo comprobando teorías. Además, porque recolecta datos numéricos con respecto a las variables para que nos permita tomar decisiones teniendo en cuenta las magnitudes numéricas que a la vez pertenecen a la escala de razón y se tratan mediante herramientas estadísticas. (HERNÁNDEZ SAMPIERI, y otros, 2016)

- Longitudinal, según la temporalidad en la que se desarrolla la investigación es de tipo longitudinal ya que los datos se examinan con respecto a los cambios producidos en el tiempo de una misma muestra, en este caso los tratamientos para la elaboración de licor de Mango Criollo. (Arnau, y otros, 2008)
- Explicativa, según el nivel o el alcance de la investigación es explicativa ya que tiene una relación causal, debido a que no sólo describe un problema, sino que también intenta identificar cuáles son las causas de estos problemas; es decir, explicar los comportamientos de las variables con sus respectivas causas. Propiamente como lo dice su nombre, su propósito es explicar el porqué de la existencia del problema junto con sus condiciones teniendo en cuenta la relación que mantengan dos o más variables. (HERNÁNDEZ SAMPIERI, y otros, 2016)

2.2. Identificación de variables

Cuadro N° 3: De Operacionalización de Variables

Variable	Definición Conceptual	Dimensión	Definición Operacional	Indicador	Escala de Medición
Variable Independiente	<p>La fermentación alcohólica consta de un proceso anaerobio en el cual la levadura y algunas bacterias, descarboxilan el piruvato obtenido del glucolisis, obteniendo acetaldehído que se reduce a etanol por la acción de la levadura. Que da como resultado una reacción global, conocida como la ecuación de Gay – Lussac, (...) un factor principal en este proceso de fermentación son los grados Brix. (GUZMAN ROMERO, 2013)</p>	Proporciones de pulpa de mango Criollo	Las cantidades de pulpa de mango criollo se obtienen a través de una prueba testigo.	Cantidad de pulpa de mango criollo	De Razón
		Dosis de sacarosa	<p>Para la corrección de sacarosa para los tratamientos, se utilizará la fórmula para llegar a los Grados Brix de 16, 18 y 20.</p> $C.A = (°B_f - °B_i) \times V / 100 - °B_f$	Cantidad de sacarosa	De Razón

Variable Dependiente	Caracterización del Licor de Mango Criollo según la NTP 211.009.2012	<p>“Se refiere al tipo de descripción cualitativa que puede recurrir a datos o a lo cuantitativo obteniendo las características del licor”. (NUÑEZ CORREA, 2013)</p>	Características Físicoquímicas	Se medirá mediante una Bureta digital	Cantidad de azúcar total (g/L)	De Intervalo	
				Se medirá mediante el cromatógrafo	Cantidad de Metanol (mg/100ml)		
				Se medirá mediante el alcoholómetro	Grado alcohólico (% Alc. Vol.)		
		<p>“El Licor o también conocido como aguardiente es una palabra que deriva del latín “AQUA ARDENS”, este es el término más antiguo para describir alcohol obtenido a través del proceso de fermentación y destilación del mosto”. (ONILIKAN, 2013)</p>	Características Microbiológicas	<p>Se determinarán las características microbiológicas mediante pruebas de un laboratorio certificado y la unidad de medida será (ufc/cm³).</p>		Cantidad de Coliformes fecales	De razón
						Cantidad de Aerobios mesófilos	
						Cantidad de Levaduras	
						Cantidad de Mohos	
		Propiedades organolépticas		<p>Se determinarán mediante una evaluación que será registrado usando los sentidos que posee una persona.</p>		Nivel de Color	Nominal
						Nivel de Aroma	
						Nivel de Sabor	
Costo		<p>Se determinará mediante la fórmula de Costo de Fabricación: Costo de insumos + Costo de mano de obra.</p>	Costo de fabricación unitario	De Razón			

Elaboración propia, 2018

2.3. Población

El proyecto de investigación se basa en una población, que estará conformada por los 27 tratamientos del licor de mango criollo, que esta compuesta por 3 bloques de 9 tratamientos en las que cada una de ellas contará con diferentes cantidades de pulpa de mango criollo y diferentes cantidades de sacarosa. Cabe destacar que para el análisis de los tratamientos y las características fisicoquímicas se ha creído conveniente determinar las características del total de los tratamientos, mientras que para el análisis microbiológico, organoléptico y del costo unitario solo se determinará las características del mejor tratamiento, todo ello de acuerdo a una muestra por juicio.

El tipo de esta investigación no amerita de una muestra y muestreo

Cuadro N° 4: De Unidad de análisis y población

INDICADOR	UNIDAD DE ANALISIS	POBLACIÓN
Cantidad de mango	Mosto de Mango Criollo	27
Cantidad de sacarosa	Mosto de Mango Criollo	27
Cantidad de azúcares totales	Tratamientos de Licor de Mango Criollo	27
Cantidad de Metanol		
Grado alcohólico		
Cantidad de Coliformes fecales	Tratamiento de Licor de Mango Criollo	1
Cantidad de Aerobios mesófilos		
Cantidad de Levaduras		
Cantidad de Mohos		
Nivel de Color	Tratamiento de Licor de Mango Criollo	1
Nivel de Aroma		
Nivel de Sabor		
Costo unitario	Tratamiento de Licor de Mango Criollo	1

Elaboración propia, 2018

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

Para los instrumentos que se utilizarán para la recolección de datos no es necesaria la confiabilidad, con respecto a la validación se dio con los siguientes expertos:

- Ingeniera Torrez Ludeña Luciana Mercedes (Figura N° 2 y 3).
- Ingeniera Montoya Peña Teresa (Figura N° 4 y 5).

Cuadro N° 5: De Técnicas e instrumentos de recolección de datos

INDICADORES	UNIDAD DE ANÁLISIS	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
Cantidad de pulpa de mango criollo	Mosto de Mango Criollo	Observación experimental (Prueba testigo)	Registro de control de cantidades de pulpa de mango criollo y cantidades de sacarosa. (Cuadro N° 8)
Cantidad de sacarosa	Mosto de Mango Criollo	Observación experimental (Corrección de sacarosa)	
Cantidad de Azúcares totales	Tratamientos de Licor de Mango Criollo	Observación experimental (Pruebas)	Registro de evaluación físico-química (Cuadro N° 9)
Cantidad de Metanol			
Grado alcohólico			
Cantidad de Coliformes fecales	Tratamiento de Licor de Mango Criollo	Observación experimental (Pruebas)	Registro de evaluación microbiológica (Cuadro N° 10)
Cantidad de Aerobios mesófilos			
Cantidad de Levaduras			
Cantidad de Mohos			
Nivel de Color	Tratamiento de Licor de Mango Criollo	Observación experimental (Escala Hedónica)	Registro de evaluación organoléptica (Cuadro N° 11, 12 y 13)
Nivel de Aroma			
Nivel de Sabor			
Costo de fabricación unitario	Tratamiento de Licor de Mango Criollo	Análisis de documental	Ficha evaluación de cotos (Cuadro N° 14)

Elaboración propia, 2018

2.5. Métodos de análisis de datos

Modelo lineal aditivo

Para este trabajo de investigación se tiene planeado usar el modelo lineal del experimento con un diseño Bifactorial ya que cuenta con dos factores (Factor A: cantidad de pulpa de Mango criollo y el Factor B: Dosis de sacarosa) con 3 repeticiones aleatorias, cabe destacar que además se cuenta con una prueba testigo. Con respecto al nivel de significancia se detallará en el siguiente cuadro.

Cuadro N° 6: De Analisis de varianza

FUENTE DE VARIABILIDAD	GL	GL
Repetición	(r-1)	2
Factor A	(a- 1)	2
Factor B	(b-1)	2
Reacción A*B	(a- 1) (b-1)	4
Error experimental	(ab- 1) (r- 1)	16
TOTAL:		26

(CALZADA, 1982)

2.6. Aspectos éticos

Este trabajo de investigación presenta la autenticidad de los datos recolectados, mediante la validación de sus instrumentos, cabe destacar que guarda respeto por el medio ambiente que lo rodea, la responsabilidad social y humanista.

Ademas el trabajo de investigación está sometido bajo la Norma Técnica Peruana 211.009:2012 Bebidas Alcoholicas, Licores y Requisitos, con el fin de que de esta manera se estaría asegurando que el consumo de esta Bebida Alcoholicas, ya que no tendra ninguna repercusión con respecto al estado de su salud, incluyendo a la vez que contará con los parametros de calidad que son exigidos por la norma mencionada.

III. RESULTADOS

- 3.1. Descripción de la Línea de producción para la elaboración de licor de MANGO CRIOLLO que cumpla con la NTP 211.009:2012 Elaboración de Bebidas Alcohólicas , Licores, Requisitos -2018.

La descripción de las etapas y de los materiales que son necesarios para cada una de las etapas en el Proceso de la Obtención de Licor de Mango Criollo se detallan en los siguientes puntos. El Proceso de Elaboración se muestra en el Diagrama de Operaciones (Figura N° 06)

a. Descripción del Proceso de Recepción

En este proceso se logró recibir la materia prima , el investigador viajó al Distrito de Tambogrande y realizó la compra de 10 kilogramos de Mango Criollo , cabe destacar que no existe referencia de algún trabajo que se haya realizado con esta fruta como insumo principal. La materia prima es almacenada adecuadamente en un area específica de las instalaciones del Laboratorio de Pesquería en la Universidad Nacional de Piura, para su previa selección que consiste en la separación de los mangos que no sean considerados los mejores para el proces.

Tipo de Método: Se recibieron aproximadamente 10 kilogramos de Mango Criollo en tinas de tamaño regular, para luego prepararse a la siguiente etapa que sería la selección de la fruta. Como se demuestra en la Figura N° 07.

b. Descripción del Proceso de Selección

Este proceso consiste en la separación y el pesado de los Mangos Criollos que sean considerados como los mejores para el proceso de Elaboración de Licor. Los frutos seleccionados son pesados con la ayuda de una balanza digital que proporcionó el Laboratorio de Pesquería en la Universidad Nacional de Piura, siendo 155 gramos el peso promedio de un fruto.

Tipo de Método: El metodo a emplear, es manual donde se usa la observación como herramienta para separar los mejores frutos, luego son trasladados cada uno de los mangos al área donde se encuentra la balanza digital, con el fin de conocer cual es el peso promedio. Cabe destacar que en esta etapa quedan como descarte algunos frutos. Como se demuestra en la Figura N° 08.

c. Descripción del Proceso de Lavado

La operación de limpieza se puede clasificar como una separación , donde se apartan los contaminantes de la materia prima y agentes externos existentes. Al limpiar la fruta se busca reducir al máximo los contaminantes que dificultan la

eficiencia del proceso posterior y la calidad del producto. Como lo dice la NTP 211.009:2012 Elaboracion de Bebidas Alcohólicas, Licores, Requisitos el producto debe estar libre de gérmenes, ya que está destinado hacia el consumo humano.

Tipo de Método: El lavado de la materia prima se realizó en unas tinas que contienen agua y Cloro granulado, luego de ese lavado se procedió a enjuagar en tinas que solo contienen agua, quedando como residuo un efluente con los contaminantes separados. Como se demuestra las Figura N° 09.

d. Descripción del Proceso de Pelado y Despulpado

Este proceso consiste en hacer uso de unos cuchillos muy filosos que permitan realizar el pelado de la fruta y vacarlos en un recipiente para que aconstinuación se pueda proseguir con el despulpeado en la que cabe destacar se puede utilizar una cuchara para mayor comodidad, logrando así obtener netamente la pulpa y también los residuos como la cáscara y la pepa. Esta operación se lleva a cabo de manera manual con los respectivos instrumentos que ayuden a tener la pulpa del Mango Criollo.

Tipo de Método: El método a emplear, es manual en donde se guarda contacto directo con la materia prima ,utilizando instrumentos que faciliten su extracción. Como se demuestra en las Figuras N° 10 y 11.

e. Descripción del Proceso de Licuado

La materia prima pasa a la operación de Licuado, la cual consiste en la reducción de las partículas con la ayuda de una licuadora que proporcionó el Laboratorio de Pesquería en la Universidad Nacional de Piura.

Tipo de Método: Se utilizó una licuadora con el fin de obtener el Jugo de la Pulpa de Mango Criollo en partículas pequeñas, hasta el punto de tener una consistencia homogénea, que permita proseguir con el acondicionamiento del Mosto de Licor de Mango Criollo.

Como se demuestra en las Figura N° 12.

f. Descripción del Proceso de Acondicionamiento

Se llevó a cabo mediante el método manual, el que consiste en acondicionar el mosto según las indicaciones que hizo el investigador con respecto a las cantidades de pulpa de Mango Criollo y las dosis de sacarosa, con el fin de tener un mosto correctamente homogenizado se procedió a batir con la ayuda de una bagueta de agitación .

Tipo de Método: Se usaron diferentes cantidades de pulpa de Mango Criollo y diferentes dosis de Sacarosa con el fin de que el mosto llegue a presentar las cantidades de Grados Brix determinados los ideales para un correcto proceso de Fermentación, los cuales se agregaron de manera directa para los tratamientos que se muestran en el Cuadro N° 02, cabe destacar que para llegar a obtener dichos Grados Brix y para activar la levadura en el siguiente proceso de Fermentación se agregó agua desionizada.

Como se demuestra en las figuras N° 13 y 14.

g. Descripción del Proceso de Fermentación

Para proceder con el Proceso de Fermentación fue necesario activar la levadura para lo cual se agregó agua desionizada y se procedió a una etapa de incubación en condiciones aerobias, donde se usaron envases de vidrio transparentes. Se agregó la proporción constante de 1 un gramo para cada tratamiento, la bacteria que se usó es denominada “Saccharomyces Cerevisae”.

Tipo de Método: El método de fermentación se empleó bajo la temperatura del medio ambiente por un periodo de 3 días, cabe destacar que una vez al día en una cierta hora se tienen que destapar los envases en pleno proceso con el fin de liberar de CO₂ a los tratamientos, ya que sería perjudicial para el Licor de Mango Criollo. Para finalizar se realizó un trasiego en un recipiente con el fin de separar el mosto del precipitado que será el bagazo del mango, lo que deja como resultado el mosto listo para su destilación.

Como se demuestra en la Figura N° 15

h. Descripción del Proceso de Destilación

Para el proceso de destilación del mosto de Mango Criollo se utilizó una herramienta denominada alambique, el cual es el equipo indicado cuando se trata de mantener los aromas característicos de la materia prima, que resulta ser un factor importante en los licores.

Tipo de Método: El método de Destilación se realizó teniendo en cuenta el factor temperatura, ya que para una correcta destilación mediante las diferencias entre los puntos de ebullición se logró separar el alcohol del agua que contiene este mosto de Mango Criollo.

i. Descripción del Proceso de Almacenamiento

Aquí en el proceso ya terminado, el licor de Mango Criollo se llevó a un ambiente cerrado a temperaturas adecuadas, para su correcta conservación y protección de cualquier tipo de contaminación que pueda afectar el producto final se almacenó en un área que cuenta con las condiciones adecuadas, que en este caso fue el refrigerador del Laboratorio de Pesquería de la Universidad Nacional de Piura.

Como se demuestra en la Figura N° 16

3.1.1. Descripción de las máquinas y equipos a utilizar para la línea de producción

A. Etapa de Recepción: Este proceso debe contar con máquinas y equipos que permitan desarrollar dicho proceso, para empezar con esta etapa se necesitó de una tina grande en la que puedan entrar con facilidad el total de la materia prima que se adquirió para este proceso.

Cabe destacar que los demás insumos fueron los que ya tenía el Laboratorio de Pesquería de la Universidad Nacional de Piura.

B. Etapa de Selección: Para este proceso también se necesitó de una tina más, la cual estaba destinada a recibir los Mangos Criollos que hayan sido considerados como los mejores para el proceso, luego se procedió al pesado con la ayuda de una balanza electrónica. Como se demuestra en la Figura N° 17.

Cabe destacar que los demás materiales y equipos utilizados fueron los que pertenecen al Laboratorio de Pesquería de la Universidad Nacional de Piura.

C. Etapa de Lavado: En este proceso de lavado de los Mangos criollos se utilizó la misma tina grande que se menciono en la etapa de recepción, para una correcta desinfección se agregó una cierta cantidad de Cloro granulado en la tina llena de agua. Como se demuestra en la Figura N° 18

D. Etapa de Pelado y Despulpeado: Para este proceso se debe contar con cuchillos muy filosos para que nos permita pelar de manera fácil la cascara del fruto, a continuación se utilizó un recipiente de aluminio el cual recibía los frutos que estaban listos para ser despulpados, cabe destacar que debido a las condiciones físicas de la pulpa de mango fue conveniente extraer la pulpa con la ayuda de una cuchara. Como se demuestra en la Figura N° 19.

E. Etapa de Licuado: En esta etapa se tuvo que licuar la pulpa de Mango criollo con el fin de obtener un jugo de consistencia homogénea, cabe destacar que el proceso se realizó en el mismo recipiente de aluminio que se mencionó en el proceso anterior y con la ayuda de una licuadora. Como se demuestra en la Figura N° 20.

F. Etapa de Acondicionamiento: Para este proceso de acondicionar el mosto de pulpa de Mango criollo se utilizaron 3 probetas en las que se mediria las cantidades de este mosto, además con la ayuda de la balanza electrónica se pesaron las diferentes dosis de sacarosa , para concluir se utilizó una bagueta o varilla de agitación para poder mezclar bien los insumos.

Como se demuestra en la Figura N° 21.

G. Etapa de Fermentación: En este proceso se usaron 3 recipientes de vidrio con sus respectivas tapas, que almacenen el mosto de pulpa de mango criollo durante todo el periodo de la fermentación, además se utilizó la balanza electrónica para poder medir la cantidad de levadura granulada que fue inmersa en el mosto junto con el activante de dicha levadura (agua tratada) que se obtuvo usando un ablandador y un purificador. Cabe destacar que antes de cerrar los recipientes para dar inicio a la fermentación, de manera cautelosa se agregó la cantidad de agua correspondiente para que no perjudique las cantidades de Grados Brix indicados por el investigador, todo ello se realizó con la ayuda de un refracrometro. Para finalizar se utilizó una probeta al momento que se realizó el trasiego.

Como se demuestra en las Figuras N° 22, 23, 24 y 25.

H. Etapa de Destilación: Para este proceso se utilizó un alambique de cobre el cual es el indicado para una correcta destilación, debido a que una de sus principales características es que conserva el aroma del mosto que se este procesando, para llegar a la temperatura en la que se destiló dicho mosto se usó una estufa electrónica, además se necesitó de una probeta en la que se pueda recibir el licor de Mango Criollo que resulte de la destilación. Como se demuestra en la Figura N° 26.

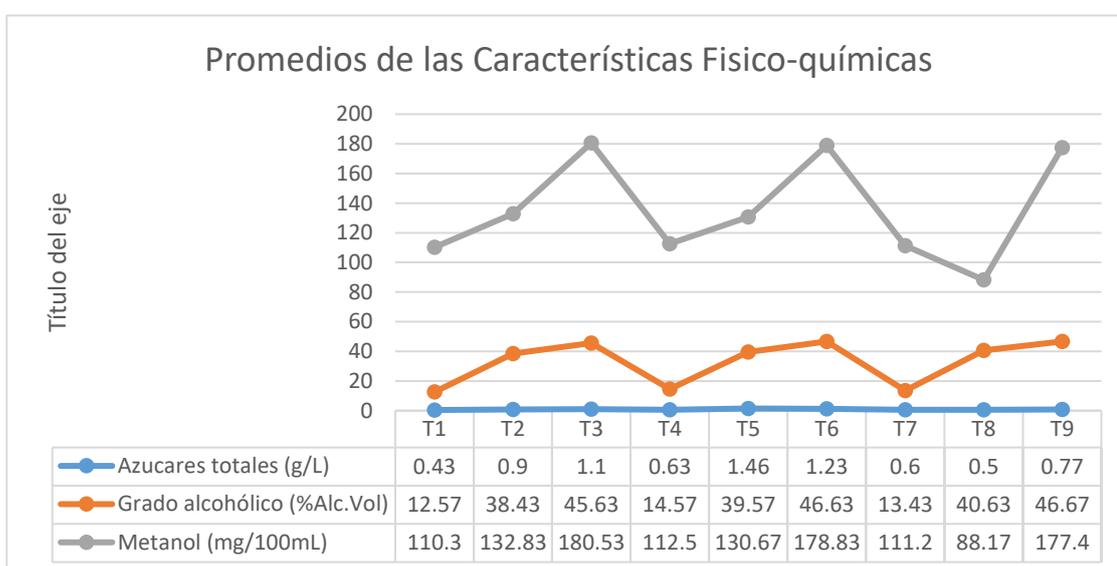
I. Etapa de Almacenamiento: Para este proceso se utilizaron recipientes de vidrio con sus respectivas tapas hermeticas para que no ingrese ningun agente externo que pueda contaminar el producto final, por último se procedió a guardar en el refrigerador del Laboratorio de Pesquería en la Universidad Nacional de Piura.

3.2. Determinación del tratamiento óptimo teniendo en cuenta las Características Físico-químicas de los diferentes tratamientos del Licor de Mango Criollo.

Los valores obtenidos de los Análisis Físico-químicos de los diferentes tratamientos de Licor de Mango Criollo se muestran en los siguientes puntos.

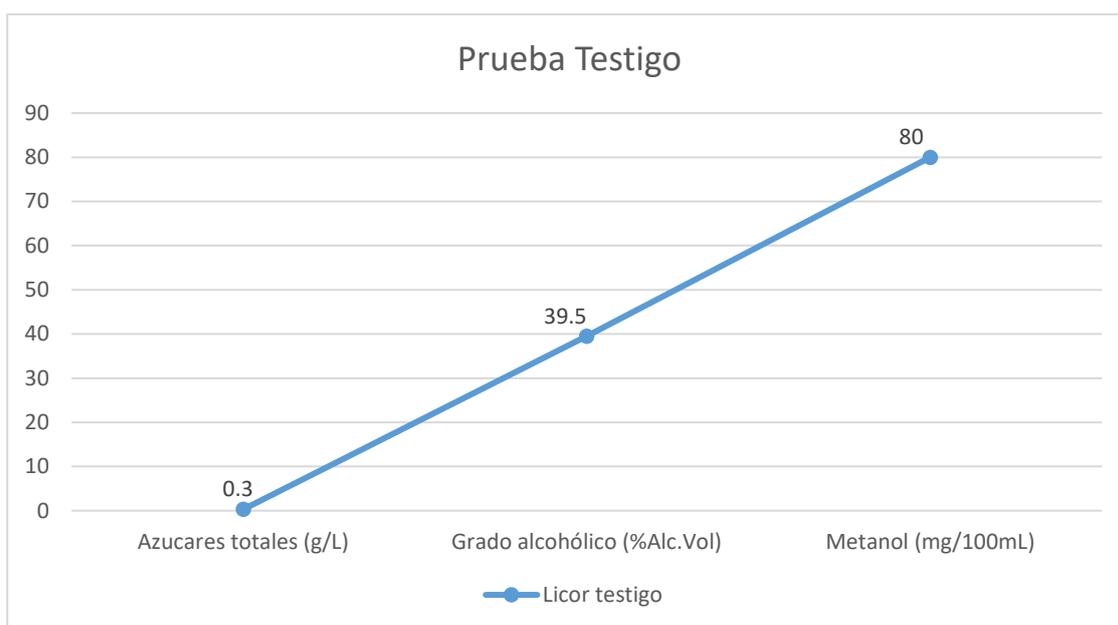
- En el Gráfico N° 01 se pueden apreciar los promedios de los resultados obtenidos de los 9 tratamientos de la caracterización físico-química de las 3 repeticiones que se dividen en (Bloque I, Bloque II, Bloque III) como se muestra en la Figura N° 27, 28 y 29 respectivamente; los datos obtenidos son los siguientes:

Gráfico N° 1 Promedios de las Características Físico-químicas



- En el Gráfico N° 02 se pueden apreciar los resultados de los análisis físico-químicos que se obtuvieron realizando una Prueba testigo de un licor como se muestra en la figura N° 30 que ya se encuentra en el mercado y por consiguiente se entiende que ya cumple con los parámetros que marca la NTP 211.009:2102 Bebidas Alcohólicas, Licores y Requisitos; los datos obtenidos con respecto a los Azúcares totales en (g/L) es: 0,3. Grado alcohólico en (%Alc.Vol) es: 39,5. Metanol en (mg/100MI) es de: 80.

Gráfico N° 2: Características Fisico-químicas de la Prueba Testigo



Fuente: Análisis N° 708 – CP – D.A.I.Q. – UNP.

- Los valores obtenidos del Análisis de Varianza del Registro de los diferentes valores Fisico-químicos de los tratamientos de Licor de Mango Criollo se muestran en los siguientes puntos.

Tabla N° 4: Análisis de Varianza – Nivel de significancia del porcentaje de grado alcohólico a 20°C. Del licor de Mango criollo

Fuente de Variación	Suma de cuadrados	gl	Cuadrático promedio	F	Sig.
Bloque	,581	2	,290	7,268	,006
Cantidad de pulpa de mango criollo	11,299	2	5,649	141,395	,000
Cantidad de Sacarosa	5,394,165	2	2,697,083	67,505,196	,000
Cantidad de pulpa de mango criollo * Cantidad de Sacarosa	4,068	4	1,017	25,455	,000
Error	,639	16	,040		
Total	5,410,752	26			

a. R al cuadrado = 1,000 (R al cuadrado ajustada = 1,000) Coeficiente de variación: 0.6 %

Fuente: Análisis Fisicoquímico

- Como se observa en el tabla N° 05 y Figura N° 31 se utiliza la prueba Duncan al 5% de significancia, formando 8 grupos de medias diferentes, siendo optimos los tres tratamientos del porcentaje de grado alcohólico a 20°C que cumplen con la NTP 211.2009:2012: 100 ml de Pulpa con 44.50 gr de Sacarosa; 150 ml de Pulpa con 44.50 gr de Sacarosa y 200 ml de Pulpa con 44.50 gr de Sacarosa.

Tabla N° 5: Prueba de duncan al 5% de los tratamientos del porcentaje de grado alcohólico a 20°C. del licor de Mango criollo.

Cantidad de pulpa de mango criollo*Cantidad de Sacarosa	N	Subconjunto							
		1	2	3	4	5	6	7	8
100 ml de Pulpa con 31.54 gr de Sacarosa	3	12.567							
200 ml de Pulpa con 31.54 gr de Sacarosa	3		13.433						
150 ml de Pulpa con 31.54 gr de Sacarosa	3			14.567					
100 ml de Pulpa con 44.50 gr de Sacarosa	3				38.433				
150 ml de Pulpa con 44.50 gr de Sacarosa	3					39.567			
200 ml de Pulpa con 44.50 gr de Sacarosa	3						40.633		
100 ml de Pulpa con 58.13 gr de Sacarosa	3							45.633	
150 ml de Pulpa con 58.13 gr de Sacarosa	3								46.633
200 ml de Pulpa con 58.13 gr de Sacarosa	3								46.667
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	,877

Fuente: Análisis Físicoquímico

Tabla N° 6: Análisis de Varianza– Nivel de significancia del metanol (mg/100 ml aa).
Del licor de Mango criollo

Fuente de Variación	Suma de cuadrados	gl	Cuadrático promedio	F	Sig.
Bloque	,661	2	,330	8,100	,004
Cantidad de pulpa de mango criollo	1416,147	2	708,074	17360,263	,000
Cantidad de Sacarosa	25229,481	2	12614,740	309283,078	,000
Cantidad de pulpa de mango criollo * Cantidad de Sacarosa	2412,010	4	603,003	14784,173	,000
Error	,653	16	,041		
Total	29058,952	26			

a. R al cuadrado = 1,000 (R al cuadrado ajustada = 1,000) Coeficiente de variación: 0.15 %

Fuente: Análisis Físicoquímico

- Como se observa en el tabla N° 07 y Figura N° 32, se utiliza la prueba Duncan al 5% de significancia, formando 9 grupos de medias diferentes, siendo el óptimo los que cumplen con la NTP 211.2009:2012, de cuales solo un tratamiento cumple: 200 ml de Pulpa con 44.50 gr de Sacarosa resaltando a este tratamiento como el mejor.

Tabla N° 7: Prueba de Duncan al 5% de los tratamientos del metanol (mg/100 ml aa).

Cantidad de pulpa de mango criollo*Cantidad de Sacarosa	N	Subconjunto								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
200 ml de Pulpa con 44.50 gr de Sacarosa	3	88.16 7								
100 ml de Pulpa con 31.54 gr de Sacarosa	3		110.30 0							
200 ml de Pulpa con 31.54 gr de Sacarosa	3			111.20 0						
150 ml de Pulpa con 31.54 gr de Sacarosa	3				112.50 0					
150 ml de Pulpa con 44.50 gr de Sacarosa	3					130.66 7				
100 ml de Pulpa con 44.50 gr de Sacarosa	3						132.83 3			
200 ml de Pulpa con 58.13 gr de Sacarosa	3							177.40 0		
150 ml de Pulpa con 58.13 gr de Sacarosa	3								178.83 3	
100 ml de Pulpa con 58.13 gr de Sacarosa	3									180.53 3
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Fuente: Análisis Físicoquímico

Tabla N° 8: Análisis de Varianza - Nivel de significancia de los azúcares totales como azúcares reductores (g/L). Del licor de Mango criollo.

Fuente de Variación	Suma de cuadrados	gl	Cuadrático promedio	F	Sig.
Bloque	,154	2	,077	6,876	,007
Cantidad de pulpa de mango criollo	1,094	2	,547	48,826	,000
Cantidad de Sacarosa	1,183	2	,591	52,793	,000
Cantidad de pulpa de mango criollo * Cantidad de Sacarosa	,737	4	,184	16,446	,000
Error	,179	16	,011		
Total	3,347	26			

a. R al cuadrado = ,946 (R al cuadrado ajustada = ,913) Coeficiente de variación: 9.37 %

Fuente: Análisis Fisicoquímico

- Como se observa en el tabla N° 09 y Figura N° 33, se utiliza la prueba Duncan al 5% de significancia, formando 6 grupos de medias diferentes, todos los tratamientos son óptimo ya que cumplen con la NTP 211.2009:2012. En este caso se elige el tratamiento que en han cumplido con las otras dos características fisicoquímica, entonces se elige como mejor tratamiento: 200 ml de Pulpa con 44.50 gr de Sacarosa.

Tabla N° 9: Prueba de Duncan al 5% de los tratamientos de Azúcares totales como azúcares reductores (g/l) del licor de mango criollo

Cantidad de pulpa de mango criollo*Cantidad de Sacarosa	N	Subconjunto					
		1	2	3	4	5	6
100 ml de Pulpa con 31.54 gr de Sacarosa	3	,4333					
200 ml de Pulpa con 44.50 gr de Sacarosa	3	,5000					
200 ml de Pulpa con 31.54 gr de Sacarosa	3	,6000	,6000				
150 ml de Pulpa con 31.54 gr de Sacarosa	3	,6333	,6333				
200 ml de Pulpa con 58.13 gr de Sacarosa	3		,7667	,7667			
100 ml de Pulpa con 44.50 gr de Sacarosa	3			,9000	,9000		
100 ml de Pulpa con 58.13 gr de Sacarosa	3				1,100	1,100	
150 ml de Pulpa con 58.13 gr de Sacarosa	3					1,233	1,233
150 ml de Pulpa con 44.50 gr de Sacarosa	3						1,467
Sig.		,114	,172	,246	,089	,246	,050

Fuente: Análisis Fisicoquímico

tabla N° 10: Análisis de Varianza – Medias estadísticas para los tratamientos del metanol (mg/100 ml). Del licor de Mango criollo

tabla N° 11: Análisis de Varianza – Nivel de significancia de los azúcares totales como azúcares reductores (g/l). Del licor de Mango criollo.

Tabla N° 12: Análisis de Varianza – Medias estadísticas para los tratamientos de los azúcares totales como azúcares reductores (g/l). Del licor de Mango criollo

3.3. Las Características Microbiológicas del mejor tratamiento de Licor de Mango Criollo.

Los valores obtenidos de los Análisis Microbiológicos del mejor tratamiento de Licor de Mango Criollo se muestran en la Figura N° 34.

En la tabla N° 13 se pueden apreciar los resultados que se obtuvieron de las características microbiológicas del mejor tratamiento que se obtuvo en el objetivo específico anterior. Los datos recogidos son los siguientes:

Tabla N° 13: Análisis Microbiológico del tratamiento 08

INDICADORES	UNIDADES	RESULTADOS	NTP 211.009:20212
Aerobios mesófilos	UFC/mL	<10	10 - 10 ²
Coliformes totales	UFC/mL	Ausente	<3
Hongos	UFC/mL	Ausente	1 - 10
Levaduras	UFC/mL	<1	1- 10

Fuente: Análisis N° 905 – CP – D.A.I.Q. – UNP.

Cabe destacar que según los valores obtenidos y en contraste a los parámetros que rige la NTP 211.009:2012 Bebidas Alcohólicas, Licores, Requisitos, el Licor de Mango Criollo (Tratamiento 8) es APTO para el consumo humano ya que se encuentra libre de agentes contaminantes.

3.4. Las Características Organolepticas del mejor tratamiento de Licor de Mango Criollo.

Los valores obtenidos de los Análisis Organolepticos del mejor tratamiento de Licor de Mango Criollo se muestran en los siguientes puntos.

En la tabla N° 14 se pueden apreciar los resultados que se obtuvieron de las características organolépticas del mejor tratamiento que se obtuvo en el objetivo específico anterior. Los datos recogidos son los siguientes:

Tabla N° 14: Análisis Organoléptico del tratamiento 8

INDICADORES	DESCRIPCIÓN
Aspecto	Líquido
Color	Incoloro
Olor	Característico del Mango
Sabor	Mango
Textura	Líquida

Fuente: Análisis N° 905 – CP – D.A.I.Q. – UNP.

3.5. EL costo de fabricación unitario para la elaboración de una botella de Licor de MANGO CRIOLLO.

El costo para la Fabricación de una botella de Licor de Mango Criollo que contenga 625ml, se realizó mediante el registro de los precios que serían necesarios con respecto a la materia prima y los insumos, cabe destacar que el costo de la mano de obra esta representada por la del investigador junto con la asesoría del encargado de laboratorio que esta inmerso en la subcontratación de laboratorio, los equipos y materiales que se han utilizado pertenecen al Laboratorio de Pesquería de la Universidad Nacional de Piura.

Cuadro N° 7: Registro de control de Costo de Fabricación

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	Registro de control del Costo de Fabricación		Versión: 01
			Fecha: 10 / 10 / 2018
			Página:
PRODUCTO: Licor de Mango Criollo (Mangifera indica var. Criollo)			
RESPONSABLE: Mendoza Escobar Oswaldo Smith			
COSTO DE INSUMOS	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (S/.)	COSTO TOTAL (S/.)
Kilogramos de Mango Criollo	9	2.00	18.00
Gramos de Azúcar	556.25	0.003	1.7
Gramo de Levadura (Saccharomyces Cerevisiae)	1	0.70	0.70
Envases de vidrio	3	1.00	3.00
SUBTOTAL			23.40
COSTO DE MANO DE OBRA, MATERIALES Y EQUIPOS	CANTIDAD	COSTO TOTAL (S/.)	
Subcontratación de laboratorio (asesoría del encargado, materiales y equipos)	01	30.00	
Minutos de Mano de Obra	220	21.30	
SUBTOTAL			51.30
SUMA DE COSTOS		COSTOS TOTALES (S/.)	
COSTO DE INSUMOS		23.40	
COSTO DE M.O., MAT. Y EQUIPOS.		51.30	
SUMA DE COSTOS TOTALES		74.70	

Elaboración Propia, 2018

IV. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

- De acuerdo al primer objetivo específico el cual consiste en describir la línea de producción para la elaboración del licor de MANGO CRIOLLO teniendo en cuenta que se cumpla con la NTP 211.009:2012, se detalla de manera clara cada una de las etapas del proceso por las que debe pasar la materia prima “Mango criollo” para que pueda ser transformada en un Licor (Recepción, Selección, Lavado, Pelado y Despulpado, Licuado, Acondicionamiento, Fermentación, Destilación y Almacenaje) cabe destacar que el proceso en el que se encuentran todas las etapas se muestran en la Figura N° 06 (Diagrama del Proceso de Elaboración de Licor de Mango Criollo). Además se detalló cuáles son los materiales que influyen en cada una de las etapas resaltando que algunos materiales y equipos complejos pertenecen al Laboratorio de Ingeniería Pesquera de la Universidad Nacional de Piura, como se muestran desde la Figura N° 07 hasta la Figura N° 26. De igual manera según (FALCÓN PAZ, 2016) en su investigación, para el proceso de la elaboración de Licor de una fruta se detallan las etapas ligeramente similares a las de la presente investigación (Selección, Pelado, Acondicionamiento, Fermentación y Envase), con la particularidad de que para el proceso de la Elaboración de Licor de Mango Criollo luego de haber fermentado el mosto se procede a la etapa de Destilación para obtener el producto final; según (GUZMAN ROMERO, 2013) en su investigación concluye que en la línea de producción para la Elaboración de Licores los factores más importantes son la temperatura que debe estar entre la temperatura ambiente y el grado Brix del mosto que debe estar entre los 16 °Bx y 20 °Bx. Lo que confirma (ROJAS, 2015) que en su investigación trabajó con su mosto de Durazno con 16.5 Grados Brix y (FALCÓN PAZ, 2016) en el que se trabajó con el mosto de Mandarina a una temperatura de 22 °C. En el caso de la presente investigación se trabajó con un mosto de Mango criollo con 17 grados brix y a una temperatura ambiente, esto quiere decir que si están relacionadas las investigaciones similares con respecto a la del investigador.
- Respecto al segundo objetivo específico, determinar el mejor tratamiento teniendo en cuenta las características físico-químicas de los diferentes tratamientos de licor de MANGO CRIOLLO, se pudieron apreciar las características físico-químicas de los 9 tratamientos en las diferentes 3 repeticiones que se denominan de la siguiente manera (Bloque 1, Bloque 2 y

Bloque 3) con los que se trabajaron en el desarrollo de la tesis, que se muestran en promedio en la grafica N° 01 , cabe destacar que tambien se determinaron las características fisico-químicas de un licor testigo como se muestra en la grafica N° 02 con el fin de comparar sí este tambien se encuentra dentro de los parámetros permisibles por la Norma Técnica Peruana 211.009:2012. En este objetivo se analizan 3 indicadores en especial, los cuales son: Grado alcohólico (% Alc.Vol) , Metanol (mg/100mL) y por ultimo la cantidad de Azucres totales (g/L). (FALCÓN PAZ, 2016) Concluye que su producto final contiene 8% del volumen de alcohol y una concentración de 2.74 g/L de azucres reductores, así mismo según (MAQUERA MAMANI, 2016) en su estudio llega a concluir que la graduación alcoholica de su producto final tiene un porcentaje de 34 % v/v y un valor de 304,0 g/L de azucres totales (30,4 °Bx), es decir un licor tipo crema según la NTP 211.009:2005. Para finalizar según (ROJAS, 2015) en su estudio concluye que este licor cuenta con 11.75 mg/100ml de Metanol, este valor también se encuentra dentro de lo permisible según la NTP 211.001 que se muestra en el Figura N° 01 (Requisitos Fisicoquímicos - Norma Técnica Peruana 211.009:2012). En el caso de la presente investigación se promediaron los siguientes datos respecto a los indicadores con el fin de conocer su comportamiento, de los Azucres totales en (g/L) son: 0.43, 0.9, 1.1, 0.63, 1.46, 1.23, 0.6, 0.5 y 0.77 de los tratamientos del 1 al 9 respectivamente. Grado alcohólico en (%Alc.Vol) son: 12.57, 38.43, 45.63, 14.57, 39.57, 46.63, 13.43, 40.63 y 46.67 de los tratamientos del 1 al 9 respectivamente. Metanol en (mg/100Ml) son: 110.3, 132.83, 112.5, 130.67, 178.83, 111.2, 88.17 y 177.4 de los tratamientos del 1 al 9 respectivamente. Cabe destacar que de los datos obtenidos se llevo a concluir que gracias al analisis de varianza se identifico como optimo al tratamiento N° 08 que corresponde a (200 ml de pulpa de mango y a 44.5 gramos de azucar), sus valores en Azúcares totales en (g/L) es 0.5, Grado alcohólico en (%Alc.Vol) es 40.63 y Metanol en (mg/100Ml) es de: 88.16. Así como (FALCÓN PAZ, 2016), (MAQUERA MAMANI, 2016) y (ROJAS, 2015) todos estos valores cumplen con los parametros establecidos por la Norma Técnica Peruana 211.009:2012 en cuestión. Para finalizar, (ROJAS, 2015) en su estudio concluye que realizar un análisis de Varianza (ANOVA) con todas sus implicaciones como el nivel de significancia y las medidas estadísticas son

indispensables para que se lleve a cabo de la mejor manera.

- De acuerdo al objetivo determinar las características microbiológicas del mejor tratamiento de licor de MANGO CRIOLLO que cumpla con la NTP 211.009:2012., con esta determinación se logró comprobar que licor de MANGO CRIOLLO es un producto de calidad ya que cumple con las exigencias de la Norma Técnica Peruana mencionada que dice que el producto final debe estar libre de germen contaminantes, para lo cual se analizaron las cantidades de Aerobios mesófilos, Coliformes totales, Hongos y Levaduras solo del mejor tratamiento, que dieron como resultados datos que se encuentran dentro de los valores permisibles como se muestra en el tabla N° 13 (Análisis Microbiológico del tratamiento 8). Según (LASTRA CASTILLO, 2014) en su investigación también destaca que el análisis de estos indicadores en especial, son los principales para asegurar que el producto final sea inocuo y puede ser consumido sin ocasionar repercusiones en la salud de sus clientes. En el caso de la presente investigación los análisis microbiológicos del mejor tratamiento arrojaron (<10) para Aerobios mesófilos, (Ausente) para las Coliformes fecales, (Ausente) para los hongos y para finalizar (<1) para las levaduras.
- De acuerdo al objetivo determinar las propiedades organolépticas del mejor tratamiento de licor de MANGO CRIOLLO que cumpla con la NTP 211.009:2012., esta determinación permitió conocer cuáles son las propiedades sensoriales que posee el producto final con respecto al color, olor y sabor, ya que resulta muy importante saber cuál es la percepción u opinión personal que tiene el cliente del producto como se muestran en el tabla N° 14 (Análisis Organoléptico del tratamiento 08), según (FALCÓN PAZ, 2016) concluye que su licor es de un color ámbar claro de agradable sabor y tiene un aroma característico al de la mandarina. En el caso de la presente investigación se dio como resultado un aspecto Líquido, de color incoloro y para finalizar de olor característico del Mango criollo.

- De acuerdo al objetivo establecer el costo de fabricación unitario para la elaboración de una botella de licor de MANGO CRIOLLO, este objetivo consiste en analizar cuales son los costos que se deben considerar con respecto a su fabricación con una capacidad de 625 ml de contenido, destacando que la Mano de obra fue la del investigador y por ende no se consideró ningún valor en ese ítem, con excepción de los materiales y equipos que en realidad pertenecen al laboratorio de Ingeniería Pesquera de la Universidad Nacional de Piura que si fueron valorizados como se muestra en el Cuadro N° 07 (Registro de control de Costo de Fabricación), cabe resalta que en el mismo cuadro en la parte inferior derecha se encuentra el costo de fabricación que suma un total de 74.70 soles

V. CONCLUSIONES

La presente investigación presenta que La línea de Producción para el proceso de Elaboración de Licor de Mango Criollo, esta conformado por 9 etapas (Recepción, Selección, Lavado, Pelado y Despulpado, Licuado, Acondicionamiento, Fermentación, Destilación y Almacenaje) las cuales se encuentran detalladas en el capítulo de Resultados, entre las distintas etapas resalta como principal la de Fermentación, debido a que de este proceso es que se forma el etanol junto con otros componentes como el dióxido de carbono. Además se lograron describir los materiales y equipos que son necesarios para llevar a cabo el desarrollo de la transformación de la materia prima hasta que se procese y se obtenga Licor de Mango criollo.

De acuerdo a la Caracterización del Licor de Mango criollo, para obtener el tratamiento que cumpla de la mejor manera con los parámetros que interpone la Norma Técnica Peruana se realizaron los análisis de las características Fisico-químicas de los 27 tratamientos, en el cual se tuvieron en cuenta 3 indicadores que se consideran como los principales, estos son el Grado alcohólico (% Alc.Vol), Azúcares totales (g/L) y por último el Metanol (mg/100mL). Una vez realizado el Análisis de Varianza se concluyó que el mejor tratamiento N° 08 que presenta las siguientes características grado alcohólico (40.63 %Alc.Vol), azúcares totales (0.5 g/L) y de metanol (111.2 mg/100mL); es muy importante resaltar que el tratamiento N° 08 corresponde a 200 ml de pulpa de Mango criollo y a 44.5 gramos de sacarosa, lo que quiere decir que el mosto a fermentar cuenta con 18 °Bx. Cabe destacar que con llevaron a cabo en el Laboratorio de Ingeniería Pesquera en la Universidad Nacional de Piura.

Con respecto a la determinación microbiológica se concluye que el tratamiento óptimo (T 08) se encuentra en condiciones inocuas, debido a que en su análisis microbiológico muestra que los valores recogidos se muestran por debajo e incluso ausentes, los datos son los siguientes: <10 en mesófilos aerobios, <1 en levaduras y para finalizar ausentes para levaduras y coliformes totales. Es muy importante resaltar que para que un producto sea apto para el consumo humano, este en debe presentar en lo más mínimo la cantidad de germen, ya que si no es así podría ocasionar repercusiones en la salud de los consumidores. Cabe destacar

que los análisis se realizaron en el Laboratorio de Ingeniería Pesquería de la Universidad Nacional de Piura.

Para el análisis organoléptico del tratamiento óptimo (T 08) se concluye que presenta las características comunes que debe tener un licor de frutas, los datos son los siguientes: de color incoloro (transparente), de olor característico del Mango Criollo y de sabor a Mango Criollo, también se tuvieron en cuenta dos factores más, estos son: el aspecto líquido y la textura que es líquida. Cabe destacar que en el análisis que se realizó en el Laboratorio de Ingeniería Pesquera de la Universidad Nacional de Piura.

Para finalizar se realizó un cálculo con respecto a los insumos, la mano de obra, materiales y equipos que son necesarios para elaborar una botella de Licor de Mango criollo con una capacidad de 625 ml. Cabe resaltar que en el factor mano de obra no se le considero ningún valor ya que dentro de la subcontratación de laboratorio, ya se incluye el apoyo del profesional encargado del laboratorio junto con la mano de obra que aporta el investigador. En conclusión la suma de los costos totales es el valor de 74.70 soles.

VI. RECOMENDACIONES

Se recomienda que al momento de realizar la caracterización se haga una evaluación completa, con el fin de detallar las características microbilógicas y las organolépticas para los 27 tratamientos, ya que por limitaciones económicas en la presente investigación, al total de tratamientos solo se le han realizado los análisis a las características físico-químicas.

Cuando estén en el proceso de fermentación se recomienda tener muchas precauciones con respecto al tiempo en el que debe estar el mosto durante la fermentación, ya que el exceso de tiempo puede originar que se convierta en vinagre, la cual se origina por la cantidad de dióxido de carbono.

Durante el proceso de destilación del mosto de Mango criollo se debe tener en cuenta la importancia de los diferentes puntos de ebullición para poder obtener un licor de calidad.

Que las entidades responsables como la Asociación Peruana de Destilados (INVIP), supervisen la producción de este tipo de licores, desde el inicio del proceso y hasta el acabado; con el fin de obtener un producto de buena calidad que no tenga nada que envidiar a los demás tipos de bebidas alcohólicas.

Realizar trabajos de investigación sobre el aprovechamiento sostenible de este recurso nativo de la Región Piura, con respecto a las diferentes tipos de valores agregados que se pueden procesar industrialmente.

REFERENCIAS

- ACOFARMA. 2014. Fichas de información técnica. Barcelona : Copyright, 2014.
- Arnau, Jame y Bono, Roser. 2008. "Estudios longitudinales de medidas repetidas. Modelos de diseño y análisis. Málaga : ISSN, 2008. 1138-2635.
- CAJUSOL, Jose y RODRIGUEZ, Junior. 2015. EVALUACIÓN DE LA FERMENTACIÓN DE UNA BEBIDA ALCOHÓLICA A PARTIR DE AGUAYMANTO - LAMBAYEQUE. Lambayeque : s.n., 2015.
- CALZADA, José. 1982. Metodos estadísticos para la Investigación. Lima : s.n., 1982.
- COJAL, Jessica y ROJAS, Kevinn. 2016. Asociatividad de pequeños productores de Aguardiente para la Elaboración y Comercialización de un licor macerado con frutas exóticas a Baltimore - EE.UU. Cajamarca : s.n., 2016.
- FALCÓN PAZ, Dalila. 2016. "Estudio técnico para la producción de Licor de Mandarina". Lima : s.n., 2016.
- GARCIA, Jairo, PIEDAD, Angelica y FORERO, Freddy. 2009. Atributos de calidad del Mango Criollo. Espinal : s.n., 2009. Asohofrucol.
- GUTIÉRREZ, Jorge. 2014. Estudio Técnico Económico para la Instalación de una Planta Procesadora de Licor de Ciruela. Guayaquil : s.n., 2014.
- GUZMAN ROMERO, Raúl. 2013. Obtencion de licor mediante la destilación del fermentado de Piña y Pera. Mexico D.F. : ESIDIE, 2013.
- HERNÁNDEZ SAMPIERI, Roberto, FERNÁNDEZ COLLADO, Carlos y BAPTISTA LUCIO, Pilar. 2016. Metodología de la Investigacion. México : Mc Graw Hill , 2016. 978-607-15-0291-9.
- HERNANDEZ, Piura. 2013. Bebidas alcoholica . Dspace ucuena. [En línea] 2013. <http://dspace.ucuena.edu.ec/bitstream/123456789/3697/1/Tesis.pdf> .
- JARA, Daniel, y otros. 2014. Diseño de una línea de Producción para la Elaboración y Envasado de Coctel de Mango de Piura. Piura : s.n., 2014.
- JIMENEZ OGOÑA, Carlos Alberto. 2013. "Caracterización del Licor de Mango Círuelo obtenido mediante la fermentacion alcohólica basada en NTP 211.009:2012 en la Licorería EL Aguila - Sullana". Piura : s.n., 2013.
- LASTRA CASTILLO, Jorge. 2014. Plan para la Elaboración de Licores de Frutas Tropicales del Ecuador. Sangolqui : s.n., 2014.
- MALDONADO, Yanik, y otros. 2016. Nota Científica - Scielo. Rev. Fiotec. [En línea] Universidad Autónom de Guerrero, 20 de Mayo de 2016. [Citado el: 29 de Abril de 2018.] <http://www.scielo.org.mx/pdf/rfm/v39n3/0187-7380-rfm-39-03-00207.pdf>.

MANQUILLO, Carlos, MORA, Diego y SÁNCHEZ, Andrea. 2015. Planeamiento Estratégico de la Industria de las Bebidas Alcohólicas Destiladas en Colombia. Surco : EADA, 2015.

MAQUERA MAMANI, Juan Francisco. 2016. "Efecto de la concentración de hojas de Cedrón, goma Xantan y Jarabe de azúcar en las características sensoriales y reológicas de un licor a base de pisco puro de Uva". Tacna : s.n., 2016.

MAZA, Junior. 2011. Tropical Fruits. Tropical Fresh Fruits. [En línea] 2011. <http://jmtropicalfreshfruitsac.blogspot.com/> .

NUÑEZ CORREA, Ericka Milagros. 2013. "Caracterización del licor de Mango Ciruelo obtenido mediante la fermentación alcohólica basada en la NTP 211.009:2012 EN LA LICORERIA ÁGUILA-SULLANA". Piura : s.n., 2013.

ONILIKAN. 2013. ONILIKAN Licores artesanales de Mazatlan. ONILIKAN Agua ardiente de Mango. [En línea] 360BWED, 2013. [Citado el: 18 de Abril de 2018.] <http://www.onilikan.com/menu-type/onilikan-aguardiente-de-mango/?age-verified=082ce88fd1>.

PADILLA, Carmen, LARIOS, Ignacio y CAMPOS, Karina. 2013. Introducción a la tecnología del mango. México D.F. : s.n., 2013.

PANAMERICANA. 2017. Panamericana 24 horas. [En línea] Panamericana.pe, 17 de Mayo de 2017. [Citado el: 2018 de Abril de 15.] <https://panamericana.pe/24horas/politica/241972-peru-ocupa-tercer-lugar-ranking-mundial-exportacion>.

PEREZ, Carlos. 2011. Levadura de cerveza. NaturaSan. [En línea] 2011. <http://www.naturasan.net/mangoideal-en-verano-por-sus-importantes-beneficios>.

PIZARRO, JUAN. 2017. La Cámara de Comercio. ¿Cómo va el mercado de bebidas alcohólicas? [En línea] Gerente Regional del Portafolio de Lujo, 17 de Septiembre de 2017. [Citado el: 29 de Abril de 2018.] <https://elcomercio.pe/suplementos/comercial/vinos-licores-destilados/como-va-mercado-destilados-premium-1003053>.

R.A.E. 2014. Diccionario de la Real Academia Española. Madrid : s.n., 2014.

ROJAS, Antonio. 2015. "Elaboración de una bebida destilada a partir de *Prunus persica* (Durazno Huaycott) procedente del distrito de Atavillos Bajos - Huará". Lima : s.n., 2015.

SANCHEZ, Alberto. 2005. Determinación de Metanol en Bebidas alcohólicas. Biblioteca USAC. [En línea] 2005. http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/06/06_2379.pdf .

SANDOVAL, Ian. 2006. Manguífera Indica. Obtenido de Mango. Agroforestry. [En línea] 2006. <http://www.agroforestry.net/images/pdfs/Mangifera-mango.pdf>.

SAS. 2014. Ficha técnica Pulpa de mango. 2014.

SENASA. 2017. SENASA Servidores del Campo. [En línea] Senasa.Gob.Pe, 17 de Abril de 2017. [Citado el: 2018 de Abril de 15.]

<https://www.senasa.gob.pe/senasacontigo/peru-incrementa-sus-exportaciones-de-mango/>.

SINIA. 1997. Ley sobre la conservación y el aprovechamiento sostenible de la diversidad biológica - Congreso de la República. Lima : s.n., 1997.

TAMBOGRANDE, MUNICIPALIDAD. 2017. MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TAMBOGRANDE- PIURA. [En línea] Copyright, 2017. [Citado el: 26 de Junio de 2018.] <http://www.munitambogrande.gob.pe/pagina.php?post=670#>.

TIEMPO, EL. 2017. El tiempo Piura. [En línea] El tiempo.pe, 24 de Octubre de 2017. [Citado el: 2018 de Abril de 15.] <http://www.eltiempo.pe/piura-exportaciones-mango-superaran-los-us150-millones/>.

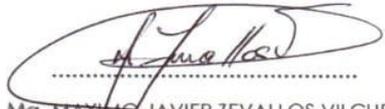
TOBAR, Ximena. 2010. "Estudio de factibilidad para la creación de la Empresa Mandarinet S.A. para la producción de licor de mandarina en la ciudad de Yaruqui y comercialización en el Distrito Metropolitano de Quito". Ibarra : s.n., 2010.

ANEXOS:
Anexo N° 1: Acta de originalidad

	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
---	--	---

Yo, **MAXIMO JAVIER ZEVALLOS VILCHEZ**, docente revisor del trabajo investigación de la Universidad César Vallejo Piura, titulado "**CARACTERIZACIÓN DE LICOR DE MANGO CRIOLLO (*Mangifera indica* var. *Criollo*) DE TAMBOGRANDE A TRAVÉS DEL PROCESO DE FERMENTACIÓN BASADO EN LA NTP 211.009:2012 ELABORACIÓN DE BEBIDAS ALCOHÓLICAS, LICORES, REQUISITOS – 2018.**", del estudiante **MENDOZA ESCOBAR, Oswaldo Smith**, he constatado que la investigación tiene un índice de similitud de 14 % verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin. El suscrito analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Piura, 20 de noviembre de 2018


.....
Mg. MAXIMO JAVIER ZEVALLOS VILCHEZ
DNI: 03839229

Anexo N° 2: Matriz de Consistencia

Título	Problema General	Objetivo General	Preguntas Específicas	Objetivos Específicos	Variables	Dimensión	Indicadores	Unidad de análisis	Población	Muestra	Técnicas	Instrumentos
“ ELABORACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LICOR DE MANGO CRIOLLO (MANGIFERA	¿Será posible la caracterización del licor de MANGO CRIOLLO de Tambo grande a través del proceso de fermentación en base a la NTP 211.009:2012	Caracterizar el licor de MANGO CRIOLLO de Tambo grande a través del proceso de fermentación en base a	¿En qué consiste la Línea de Producción del licor de MANGO CRIOLLO que cumpla con la NTP 211.009:2012?	Describir la línea de producción para la elaboración del licor de MANGO CRIOLLO que cumpla con la NTP 211.009:2012	Proceso de fermentación	Proceso de Elaboración	Cantidad de pulpa	Mosto de Mango Criollo	27		Observación experimental	Registro de control de cantidades de pulpa de mango criollo y cantidades de sacarosa
							Cantidad de sacarosa					

			¿Cuál será el mejor tratamiento teniendo en cuenta las características fisicoquímicas de los diferentes tratamientos del licor de MANGO CRIOLLO?	Determinar el mejor tratamiento teniendo en cuenta las características físico-químicas de los diferentes tratamientos del licor de MANGO CRIOLLO.	Caracterización de Licor de Mango Criollo según la NTP 211.009:2012	Características Físico-químicas	Cantidad de azúcar total (g/L)	Tratamientos de Licor de Mango Criollo	27		Observación experimental	Registro de evaluación fisicoquímica
			¿Cuáles serán las propiedades microbiológicas del mejor tratamiento de licor de MANGO CRIOLLO que cumpla con la NTP 211.009:2012?	Describir las características microbiológicas del mejor tratamiento de licor de MANGO CRIOLLO que cumpla con la NTP 211.009:2012.			Características microbiológicas.					
								Cantidad de Metanol (mg/100ml)				
							Grado alcohólico (% Alc. Vol.)					
							Cantidad de Aerobios mesófilos					
							Cantidad de Levaduras					
							Cantidad de Mohos					

			¿Se determinará las propiedades organolépticas del mejor tratamiento de licor de MANGO CRIOLLO que cumpla con la NTP 211.009:2012?	Describir las propiedades organolépticas para el mejor tratamiento de licor de MANGO CRIOLLO que cumpla con la NTP 211.009:2012.		Propiedades Organolépticas	Nivel de Color	Tratamiento de Licor de Mango Criollo	1		Observación experimental	Registro de evaluación organoléptica
						Nivel de Aroma						
						Nivel de Sabor						
			¿Cuál será el costo de fabricación unitario para la elaboración de una botella de licor de MANGO CRIOLLO?	Establecer el costo de fabricación unitario para la elaboración de una botella de licor de MANGO CRIOLLO.		Costo	Costo de fabricación unitario	Tratamiento de Licor de Mango Criollo	1		Análisis de documental	Ficha evaluación de cotos

Elaboración propia, 2018

Anexo N° 3: Instrumentos de Recolección de datos

3.1. Ficha de Registro de control de cantidades de pulpa de mango criollo y cantidades de sacarosa.

Cuadro N° 8: Ficha de Registro de control de cantidades de pulpa de mango criollo y cantidades de sacarosa.

		Registro de control de cantidades de pulpa de mango criollo y cantidades de sacarosa		Versión:	
				Fecha: / /	
				Página:	
PRODUCTO: Licor de Mango Criollo (Mangifera indica var. Criollo)					
RESPONSABLE: Mendoza Escobar Oswaldo Smith					
LUGAR: Laboratorio especializado					
BLOQUES	TRATAMIENTOS	FECHA	Cantidad de pulpa (ml)	de	Cantidad de sacarosa (gr)
I	T ₆	/ /			
	T ₁	/ /			
	T ₅	/ /			
	T ₄	/ /			
	T ₈	/ /			
	T ₂	/ /			
	T ₀	/ /			
	T ₇	/ /			
	T ₃	/ /			
II	T ₉	/ /			
	T ₀	/ /			
	T ₄	/ /			
	T ₂	/ /			
	T ₅	/ /			
	T ₁	/ /			
	T ₉	/ /			
	T ₆	/ /			
	T ₇	/ /			
III	T ₃	/ /			
	T ₈	/ /			
	T ₉	/ /			
	T ₁	/ /			
	T ₃	/ /			
	T ₇	/ /			
	T ₂	/ /			
	T ₈	/ /			
	T ₀	/ /			
T ₄	/ /				
T ₆	/ /				
T ₅	/ /				

Elaboración propia, 2018

Observaciones:

3.2. Ficha de Registro de control de Evaluación fisicoquímica

Cuadro N° 9: Registro de control de Evaluación fisicoquímica

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		Registro de control de Evaluación fisicoquímica		Versión:	
				Fecha: / /	
				Página:	
PRODUCTO: Licor de Mango Criollo (Mangifera indica var. Criollo)					
RESPONSABLE: Mendoza Escobar Oswaldo Smith					
LUGAR: Laboratorio especializado					
BLOQUES	TRATAMIENTOS	FECHA	Cantidad de Azúcares totales	Cantidad de Metanol	Grado alcohólico
I	T ₆	/ /			
	T ₁	/ /			
	T ₅	/ /			
	T ₄	/ /			
	T ₈	/ /			
	T ₂	/ /			
	T ₀	/ /			
	T ₇	/ /			
	T ₃	/ /			
	T ₉	/ /			
II	T ₀	/ /			
	T ₄	/ /			
	T ₂	/ /			
	T ₅	/ /			
	T ₁	/ /			
	T ₉	/ /			
	T ₆	/ /			
	T ₇	/ /			
	T ₃	/ /			
	T ₈	/ /			
III	T ₉	/ /			
	T ₁	/ /			
	T ₃	/ /			
	T ₇	/ /			
	T ₂	/ /			
	T ₈	/ /			
	T ₀	/ /			
	T ₄	/ /			
	T ₆	/ /			
	T ₅	/ /			

Elaboración propia, 2018

Observaciones:

3.3. Ficha de Registro de control de Evaluación microbiológica

Cuadro N° 10: Registro de control de Evaluación microbiológica

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		Registro de control de Evaluación Microbiológica		Versión:		
				Fecha: / /		
				Página:		
PRODUCTO: Licor de Mango Criollo (Mangifera indica var. Criollo)						
RESPONSABLE: Mendoza Escobar Oswaldo Smith						
LUGAR: Laboratorio especializado						
BLOQUES	TRATAMIENTOS	FECHA	Cantidad de Coliformes fecales	Cantidad de Aerobios mesófilos	Cantidad de Levaduras	Cantidad de Mohos
I	T ₆	/ /				
	T ₁	/ /				
	T ₅	/ /				
	T ₄	/ /				
	T ₈	/ /				
	T ₂	/ /				
	T ₀	/ /				
	T ₇	/ /				
	T ₃	/ /				
II	T ₉	/ /				
	T ₀	/ /				
	T ₄	/ /				
	T ₂	/ /				
	T ₅	/ /				
	T ₁	/ /				
	T ₉	/ /				
	T ₆	/ /				
	T ₇	/ /				
T ₃	/ /					
III	T ₈	/ /				
	T ₉	/ /				
	T ₁	/ /				
	T ₃	/ /				
	T ₇	/ /				
	T ₂	/ /				
	T ₈	/ /				
	T ₀	/ /				
	T ₄	/ /				
T ₆	/ /					
T ₅	/ /					

Elaboración propia, 2018

Observaciones:

3.4. Ficha de Registro de control de Evaluación organoléptica

Cuadro N° 11: Registro de evaluación organoléptica

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	Registro de control de Evaluación organoléptica	Versión:	
		Fecha: / /	
		Página:	
PRODUCTO: Licor de Mango Criollo (Mangifera indica var. Criollo)			
RESPONSABLE: Mendoza Escobar Oswaldo Smith			
LUGAR: Laboratorio especializado			
Característica Organoléptica	Descripción	Modo de Calificación	Puntaje de Calificación
Nivel de Aroma	Característico al licor de mango	Muy bueno	5
	Característico al mango (var. Criollo)	Bueno	4
	Poco característico del mango	Regular	3
	Poco indefinible	Malo	2
	Muy desagradable	Muy malo	1
Nivel de Color	Característico al mango (var. Criollo)	Muy bueno	5
	Blanco cristalino	Bueno	4
	Blanco amarillento	Regular	3
	Ligeramente oscuro	Malo	2
	Oscuro	Muy malo	1
Nivel de Sabor	Característico al mango (var. Criollo)	Muy bueno	5
	Poco característico del mango	Bueno	4
	Dulce	Regular	3
	Ligeramente dulce	Malo	2
	Insípido	Muy malo	1

Elaboración propia, 2018

Observaciones:

3.5. Ficha de Evaluación por la escala hedónica de 5 puntos establecidos

Cuadro N° 12: Evaluación por la escala hedónica de 5 puntos establecidos

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		Hoja de Evaluación del control de Evaluación organoléptica					Versión:						
							Fecha: / /						
							Página:						
PRODUCTO: Licor de Mango Criollo (Mangifera indica var. Criollo)													
RESPONSABLE: Mendoza Escobar Oswaldo Smith													
LUGAR: Laboratorio especializado													
Característica Organoléptica	Alternativas		Tratamientos										
			T ₀	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	T ₆	T ₇	T ₈	T ₉	
Nivel de Aroma	5	Muy bueno											
	4	Bueno											
	3	Regular											
	2	Malo											
	1	Muy malo											
Nivel de Color	5	Muy bueno											
	4	Bueno											
	3	Regular											
	2	Malo											
	1	Muy malo											
Nivel de Sabor	5	Muy bueno											
	4	Bueno											
	3	Regular											
	2	Malo											
	1	Muy malo											

Elaboración propia, 2018

Observaciones:

3.6. Ficha de Obtención de Puntajes de las características organolépticas aplicada a 5 expertos

Cuadro N° 13: Obtención de Puntajes de las características organolépticas aplicada a 5 expertos

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	Registro de Obtención de puntajes		Versión:
			Fecha:
			Página:
PRODUCTO: Licor de Mango Criollo (Mangifera indica var. Criollo)			
RESPONSABLE: Mendoza Escobar Oswaldo Smith			
BLOQUE N°	Tratamientos del Licor de Mango Criollo		
Expertos	Nivel de Aroma	Nivel de Color	Nivel de Sabor

Elaboración propia, 2018

Observaciones:

3.7. Ficha de Evaluación de costos

Cuadro N° 14: Evaluación de costos

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	Registro de control del Costo de Fabricación		Versión:
			Fecha: / /
			Página:
PRODUCTO: Licor de Mango Criollo (Mangifera indica var. Criollo)			
RESPONSABLE: Mendoza Escobar Oswaldo Smith			
COSTO DE INSUMOS	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (S/.)	COSTO TOTAL (S/.)
SUBTOTAL			
COSTO DE MANO DE OBRA	CANTIDAD	COSTO TOTAL (S/.)	
SUBTOTAL			
SUMA DE COSTOS		COSTOS TOTALES (S/.)	
COSTO DE INSUMOS			
COSTO DE MANO DE OBRA			
SUMA DE COSTOS TOTALES			

Elaboración propia, 2018

Observaciones:

Anexo N° 4: Validación de Instrumentos

4.1. Figura N° 2: Constancia de Validación – Ing. Montoya Peña Teresa (I)



CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Montoya Peña Teresa Consuelo con DNI 02655278 Msc. Zumos Tropicales, con N° CIP 48208 de profesión Ingeniería Agrónomo, desempeñándose actualmente como docente en la Universidad Cesar Vallejo.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación de los instrumentos:

- Registro de control de proporciones de pulpa de mango criollo y dosis de sacarosa.
- Registro de evaluación fisicoquímica
- Registro de evaluación organoléptica

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones:

Registro de control de proporciones de pulpa de mango criollo y dosis de sacarosa	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				X	
2. Objetividad				X	
3. Actualidad				X	
4. Organización					X
5. Suficiencia				X	
6. Internacionalidad					X
7. Consistencia				X	
8. Coherencia					X
9. Metodología				X	

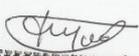
Registro de control de evaluación fisicoquímica	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				X	
2. Objetividad				X	
3. Actualidad				X	
4. Organización					X
5. Suficiencia				X	
6. Internacionalidad				X	
7. Consistencia				X	
8. Coherencia				X	
9. Metodología				X	

Elaboración propia, 2018

4.2. Figura N° 3: Constancia de Validación – Ing. Montoya Peña Teresa (II)

Registro de control de evaluación organoléptica	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				X	
2. Objetividad				X	
3. Actualidad				X	
4. Organización					X
5. Suficiencia					X
6. Internacionalidad					X
7. Consistencia				X	
8. Coherencia				X	
9. Metodología				X	

En señal de conformidad, firmo la presente en la ciudad de Piura a los 10 días del mes de Junio del dos mil dieciocho.



TERESA CONSUELO MONTOYA PEÑA
INGENIERA AGRÓNOMA
REG. PROF. Nº 12345
ALICATAO C.P. Nº 12345

Mgtr. : Msc. Montoya Peña Teresa Consuelo
DNI : 02655278
Especialidad : Ing. Agrónomo
E-mail : tmontoya5@hotmail.com

4.3. Figura N° 4: Constancia de Validación – Ing. Torres Ludeña Luciana (I)



CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Luciana Mercedes Torres Ludeña con DNI N° 02854952, Magister en Administración con Mención en Gerencia Empresarial, con N° CIP 94321, de profesión Ingeniera Industrial, desempeñándome actualmente como Docente Adscrita en el Departamento de Investigación de Operaciones de la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad Nacional de Piura.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación de los instrumentos:

- Registro de control de proporciones de pulpa de mango criollo y dosis de sacarosa.
- Registro de evaluación fisicoquímica
- Registro de evaluación organoléptica

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones:

Registro de control de proporciones de pulpa de mango criollo y dosis de sacarosa	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
10. Claridad				✓	
11. Objetividad				✓	
12. Actualidad				✓	
13. Organización				✓	
14. Suficiencia				✓	
15. Internacionalidad				✓	
16. Consistencia				✓	
17. Coherencia				✓	
18. Metodología				✓	

Registro de control de evaluación fisicoquímica	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
10. Claridad				✓	
11. Objetividad				✓	
12. Actualidad				✓	
13. Organización				✓	
14. Suficiencia				✓	
15. Internacionalidad				✓	
16. Consistencia				✓	
17. Coherencia				✓	
18. Metodología				✓	

Elaboración propia, 2018

4.4. Figura N° 5: Constancia de Validación – Ing. Torres Ludeña Luciana (II)

Registro de control de evaluación organoléptica	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
10. Claridad				✓	
11. Objetividad				✓	
12. Actualidad				✓	
13. Organización				✓	
14. Suficiencia				✓	
15. Internacionalidad				✓	
16. Consistencia				✓	
17. Coherencia				✓	
18. Metodología				✓	

En señal de conformidad, firmo la presente en la ciudad de Piura a los 10 días del mes de Junio del dos mil dieciocho.



Luciana Mercedes Torres Ludeña
Ingeniero Industrial
Registro CIP N° 94321

Mgtr. : Ing. MBA LUCIANA MERCEDES TORRES LUDEÑA
DNI : 02854952
Especialidad : Ingeniera Industrial
E-mail : ing.lucianatorres@gmail.com

Elaboración propia, 2018

Anexo N° 5: Método de Ingeniería

En la presente investigación se realizó una estructura de diseño de bloques para los tratamientos, cabe destacar que es parte de la metodología del “Diseño de Experimentos”, es muy importante resaltar que este es el método general del trabajo y que los métodos empleados para cada objetivo específico se muestran adelante.

Diseño de Experimentos

Los modelos de diseño de experimentos son modelos estadísticos clásicos con el objetivo de averiguar si algunos determinados factores influyen en una variable de interés y, si existe influencia de algún factor, cuantificar aquella influencia.

Las etapas que se tienen en cuenta son:

1. Definir los objetivos del experimento, identificar todas las posibles fuentes de variación, incluyendo:
 - Los factores de tratamiento (Se propuso la creación y distribución en bloques a los diferentes tratamientos en las cantidades de pulpa de mango criollo y dosis de sacarosa).
 - Unidades experimentales (Se indicó como unidad experimental a los tratamientos de Licor de Mango Criollo).
 - Factores bloque (Se fijaron tres repeticiones o niveles de bloques)
2. Elegir una regla de asignación de las unidades experimentales a las condiciones de estudio (Tratamientos), destacando las medidas con las que se trabajará (los resultados), el procedimiento experimental.
 - Ejecutar experimento piloto
 - Especificar el modelo (Respuesta = Constante + Efecto valor fila + Efecto valor columna + Efecto interacción + Error)
 - Esquematizar los pasos del análisis (Se determinó la Metodología para cada análisis a continuación)

Objetivo general: Caracterizar el licor de MANGO CRIOLLO de Tambo grande a través del proceso de fermentación en base a la NTP 211.009:2012 Elaboración de Bebidas Alcohólicas, Licores, Requisitos – 2018.

Cuadro N° 15: Cuadro de Método de Ingeniería

Objetivos específicos	Resultados	Método de Ingeniería
Describir la línea de producción para la elaboración del licor de MANGO CRIOLLO que cumpla con la NTP 211.009:2012.	Figura N° 06	Diagrama del Proceso de Elaboración de Licor de Mango Criollo
Determinar las características fisicoquímicas de los diferentes tratamientos del licor de MANGO CRIOLLO.	Gráfico N° 01 Gráfico N° 02 Tabla N° 04 Tabla N° 05 Figura N° 27 Tabla N° 06 Figura N° 28 Tabla N° 07 Tabla N° 08 Figura N° 29 Tabla N° 09 Tabla N° 10 Tabla N° 11 Tabla N° 12 Figura N° 30	Método de Alcoholímetro (% Alc.Vol.) Método de Cromatógrafo (mg/100mL) Método de Azúcares totales (g/L)
Determinar las características microbiológicas del mejor tratamiento de licor de MANGO CRIOLLO que cumpla con la NTP 211.009:2012.	Tabla N° 13	Método de Análisis Microbiológico

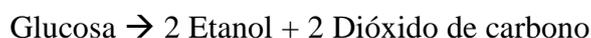
Determinar las propiedades organolépticas del mejor tratamiento de licor de MANGO CRIOLLO que cumpla con la NTP 211.009:2012.	Tabla N° 14	Método de Análisis Organoléptico
Establecer el costo de fabricación unitario para la elaboración de una botella de licor de MANGO CRIOLLO.	Cuadro N° 07 Figura N° 06	Método de Costo de Fabricación: Costo de insumos + Costo de mano de obra.

Elaboración Propia, 2018

Proceso de Fermentación

Caracterizar el licor de MANGO CRIOLLO de Tambo grande a través del proceso de fermentación en base a la NTP 211.009:2012 Elaboración de Bebidas Alcohólicas, Licores, Requisitos – 2018.

En la presente investigación para poder elaborar el producto final y cumplir con la caracterización se utilizó el Método de la Fermentación, esta es una operación unitaria utilizada en la ingeniería bioquímica y alimentaria, también forma parte de la ingeniería de procesos (Rama de la Ingeniería Industrial) dado que esta es una de los procesos que da mejores resultados en cuanto a la obtención de etanol. El método consta de un proceso anaerobio en el cual la levadura y algunas bacterias, descarboxilan el piruvato obtenido del glucolisis, obteniendo acetaldehído que se reduce a etanol por la acción de la levadura. Que da como resultado una reacción global, conocida como la ecuación de Gay – Lussac.

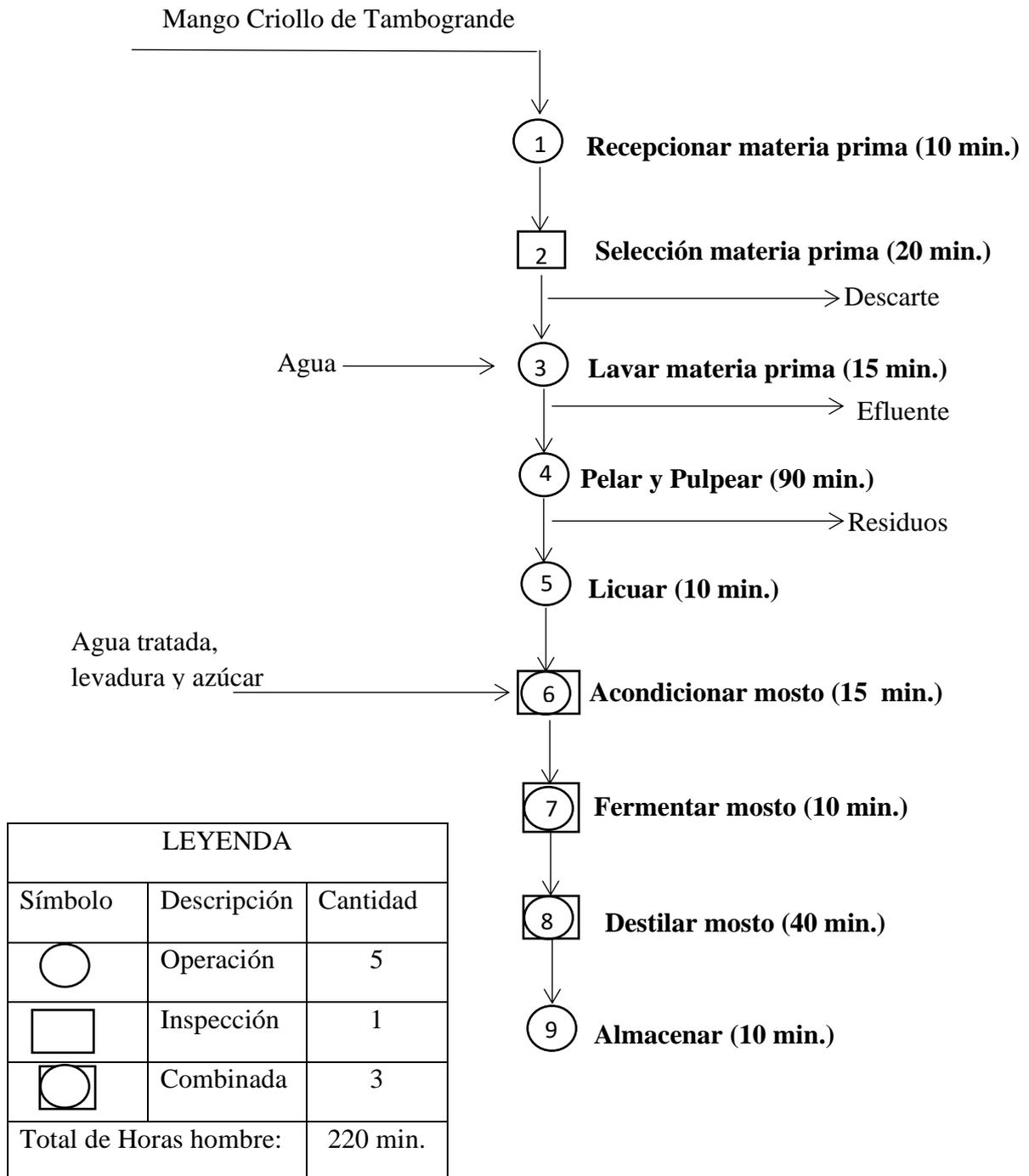


La caracterización en la Ingeniería cumple un rol muy importante con respecto a la determinación de los atributos distintivos y peculiares que lo puedan hacer diferente de los demás, además tiene la capacidad de poder identificar algunos elementos que los destaquen de todo un conjunto, como en esta investigación en la que se busca caracterizar un tratamiento en base la Norma Técnica Peruana 211.009:2012 que estipula los parámetros con los que tiene que cumplir en especial este producto para ser considerado un Licor apto para el consumo humano.

5.1 Describir la línea de producción para la elaboración del licor de MANGO CRIOLLO que cumpla con la NTP 211.009:2012.

Aplicación de conocimientos básicos de Diagrama de Operación del Proceso para poder describir cada etapa por la que tuvo que pasar la materia prima hasta ser transformada en Licor de Mango Criollo. Es muy importante resaltar que los tiempos presentes en el D.O.P. están relacionados con el último objetivo específico de la presente investigación.

Figura N° 6: Diagrama del Proceso de Elaboración de Licor de Mango Criollo



Elaboración propia, 2018

5.2 Determinar las características fisicoquímicas de los diferentes tratamientos del licor de MANGO CRIOLLO.

La caracterización de un producto como el Licor de Mango Criollo está estrechamente ligada con la ingeniería de procesos y alimentaria, con el fin de conocer cuáles son las características de todo producto final para realizarle un estricto control de calidad y poder determinar si ese producto cumple con los estándares e incluso demostrar que es apto para el consumo humano. Conocer las características a nivel molecular o físico-químico es parte de la química analítica y además está ligada a la gestión de la calidad (Rama de la Ingeniería Industrial). Para el control de la calidad en la industria alimentaria se utilizan parámetros físico-químicos, sensoriales, nutricionales, etc. y se establecen estándares, que normalmente se declaran como leyes, normas o reglamentos, que deben cumplirse para asegurar y garantizar la protección de los consumidores, ofreciéndoles un producto de calidad, sano y de buenas características.

Con respecto a los Análisis Físicoquímicos se utilizó una técnica diferente para cada indicador, para medir los Grados alcohólicos (% Alc.Vol.) se realiza con la ayuda de una herramienta denominada Alcoholímetro, para medir la cantidad de Metanol (mg/100mL) se realiza con la ayuda de una herramienta denominada Cromatógrafo y finalizando para medir la cantidad de Azúcares totales (g/L) se realiza con la ayuda de una herramienta denominada Bureta digital.

Con respecto al Análisis de varianza (AN.VA.), en primer lugar, se tiene que realizar una Prueba de Significancia, con el fin de demostrar que para los dos factores con los que trabaja esta investigación la probabilidad es menor a el valor de 0.01 y por consiguiente existe una diferencia altamente significativa en todos los indicadores. En segundo lugar, se tienen que hallar las medidas estadísticas con respecto a los indicadores con el fin de obtener una media y un error estándar para cada uno de los tratamientos. En Tercer lugar, se realiza una Prueba Duncan que permite hacer una agrupación de todos los tratamientos que tengan una característica en común, cabe destacar que gracias a esta comparación dentro del sistema AN.VA se puede identificar al tratamiento óptimo.

Para finalizar se elabora una gráfica con el fin de facilitar la apreciación de la información con respecto a las agrupaciones que se realizaron con la prueba Duncan.

Figura N° 27: Análisis físico-químicos del Bloque I



Universidad Nacional de Piura

CENTRO PRODUCTIVO DE BIENES Y SERVICIOS
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE INGENIERÍA QUÍMICA



2018

INFORME DE ANÁLISIS N°705-CP-D.A.I.Q.-UNP

SOLICITADO POR : Oswaldo Smith Mendoza Escobar
 MUESTRA : Licor de mango
 BLOQUE : I
 TRATAMIENTOS : T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8, T9
 N° MUESTRAS : 09
 CANTIDAD DE MUESTRA : 50 mL C/U
 PROCEDENCIA : Piura
 ENSAYOS SOLICITADOS : Físicoquímicos
 PROYECTO : "ELABORACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LICOR DE MANGO CRIOLLO (*Mangifera indica* var. *Criollo*) DE TAMBOGRANDE A TRAVÉS DEL PROCESO DE FERMENTACIÓN BASADO EN LA NTP 211.009:2012 ELABORACIÓN DE BEBIDAS ALCOHÓLICAS, LICORES, REQUISITOS – 2018".

FECHA DE RECEPCIÓN : 28 de agosto del 2018.
 FECHA DE ENSAYOS : del 27 de agosto al 05 de setiembre del 2018

RESULTADOS FÍSICOQUÍMICOS

DETERMINACIONES	NTP 211.009:2012	BLOQUE I								
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9
Grado alcohólico a 20°C. % Alc.Vol. (°GL)	Máx. 45 Min. 15	12.8	38.4	45.8	14.8	39.5	46.6	13.4	40.5	46.6
Metanol (mg/100mL AA)	Máx. 100	110.1	132.6	180.3	112.1	130.4	178.6	111.5	88.2	177.1
Furfural (mg/100mL AA)	Máx. 10	14.2	10.8	30.2	18.3	10.3	31.1	23.2	8.4	33.7
Azúcares totales como azúcares reductores (g/L). Licor seco	Máx. 50	0.5	1.1	1.2	0.6	1.4	1.5	0.7	0.6	0.7
Aldehídos como acetaldehídos. (mg/100mL AA)	Máx. 50	52.3	49.1	50.4	53.1	49.8	50.2	53.5	46.2	50.6

Nomenclatura: A₁:100 mL; A₂:150 mL; A₃:200 mL; PULPA DE MANGO
 B₁:31.54g; B₂:44.50g; B₃:58.13g; AZUCAR AÑADIDO
 Tratamientos: T1 (A₁B₁); T2 (A₁B₂); T3 (A₁B₃); T4 (A₂B₁); T5 (A₂B₂); T6 (A₂B₃); T7 (A₃B₁); T8 (A₃B₂); T9 (A₃B₃).
 NTP de Referencia: Grado Alcohólico NTP.211.004; Metanol NTP.210.022; Furfural NTP.210.025; Azúcares Reductores NTP.211.045; Aldehídos NTP.211.051;



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA

Hernán Dedios Fernández

PRESENTE

DIRECTORIO CENTRO PRODUCTIVO DE BIENES Y SERVICIOS D.A.I.Q.

PIURA, 06 DE SETIEMBRE DEL 2018

URB. MIRAFLORES S/N, CASTILLA, CAMPUS UNIVERSITARIO

Página 1 de 1

Figura N° 28: Análisis físico-químicos del Bloque II



Universidad Nacional de Piura

CENTRO PRODUCTIVO DE BIENES Y SERVICIOS
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE INGENIERÍA QUÍMICA



2018

INFORME DE ANÁLISIS N°706-CP-D.A.I.Q.-UNP

SOLICITADO POR : Oswaldo Smith Mendoza Escobar
 MUESTRA : Licor de mango
 BLOQUE : II
 TRATAMIENTOS : T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8, T9
 N° MUESTRAS : 09
 CANTIDAD DE MUESTRA : 50 mL C/U
 PROCEDENCIA : Piura
 ENSAYOS SOLICITADOS : Físicoquímicos
 PROYECTO : "ELABORACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LICOR DE MANGO CRIOLLO (*Mangifera indica* var. *Criollo*) DE TAMBOGRANDE A TRAVÉS DEL PROCESO DE FERMENTACIÓN BASADO EN LA NTP 211.009:2012 ELABORACIÓN DE BEBIDAS ALCOHÓLICAS, LICORES, REQUISITOS – 2018".

FECHA DE RECEPCIÓN : 28 de agosto del 2018.
 FECHA DE ENSAYOS : del 27 de agosto al 05 de setiembre del 2018

RESULTADOS FISICOQUIMICOS

DETERMINACIONES	NTP 211.009:2012	BLOQUE II								
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9
Grado alcohólico a 20°C. % Alc.Vol. (°GL)	Máx. 45 Mín. 15	12.9	38.3	45.7	14.6	39.8	46.9	13.7	40.8	46.9
Metanol (mg/100mL AA)	Máx. 100	110.5	133.1	180.8	112.9	130.7	179.1	111.2	88.3	177.7
Furfural (mg/100mL AA)	Máx. 10	14.7	11.2	30.8	18.5	10.8	31.9	23.7	8.2	33.5
Azúcares totales como azúcares reductores (g/L). Licor seco	Máx. 50	0.4	0.9	1.1	0.7	1.6	1.2	0.6	0.5	0.9
Aldehídos como acetaldehídos. (mg/100mL AA)	Máx. 50	52.8	48.9	50.7	52.9	49.7	50.6	53.1	46.1	50.2

Nomenclatura: A₁:100 mL; A₂:150 mL; A₃:200 mL; PULPA DE MANGO
 B₁:31.54g; B₂:44.50g; B₃:58.13g; AZUCAR AÑADIDO
 Tratamientos: T1 (A₁B₁); T2 (A₁B₂); T3 (A₁B₃); T4 (A₂B₁); T5 (A₂B₂); T6 (A₂B₃); T7 (A₃B₁); T8 (A₃B₂); T9 (A₃B₃).
 NTP de Referencia: Grado Alcohólico NTP.211.004; Metanol NTP.210.022; Furfural NTP.210.025; Azúcares Reductores NTP.211.045; Aldehídos NTP.211.051;



Dr. Hernán Delgado Fernández
 PRESIDENTE
 DIRECTORIO CENTRO PRODUCTIVO DE BIENES Y SERVICIOS D.A.I.Q.

PIURA, 06 DE SETIEMBRE DEL 2018

URB. MIRAFLORES S/N, CASTILLA, CAMPUS UNIVERSITARIO

Página 1 de 1

Figura N° 29: Análisis físico-químicos del Bloque III



Universidad Nacional de Piura
CENTRO PRODUCTIVO DE BIENES Y SERVICIOS
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE INGENIERÍA QUÍMICA



2018

INFORME DE ANÁLISIS N°707-CP-D.A.I.Q.-UNP

SOLICITADO POR : Oswaldo Smith Mendoza Escobar
 MUESTRA : Licor de mango
 BLOQUE : III
 TRATAMIENTOS : T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8, T9
 N° MUESTRAS : 09
 CANTIDAD DE MUESTRA : 50 mL C/U
 PROCEDENCIA : Piura
 ENSAYOS SOLICITADOS : Físicoquímicos
 PROYECTO : "ELABORACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LICOR DE MANGO CRIOLLO (*Mangifera indica* var. *Criollo*) DE TAMBOGRANDE A TRAVÉS DEL PROCESO DE FERMENTACIÓN BASADO EN LA NTP 211.009:2012 ELABORACIÓN DE BEBIDAS ALCOHÓLICAS, LICORES, REQUISITOS – 2018".
 FECHA DE RECEPCIÓN : 28 de agosto del 2018.
 FECHA DE ENSAYOS : del 27 de agosto al 05 de setiembre del 2018

RESULTADOS FÍSICOQUÍMICOS

DETERMINACIONES	NTP 211.009:2012	BLOQUE III								
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9
Grado alcohólico a 20°C. % Alc.Vol. (°GL)	Máx. 45 Mín. 15	12.0	38.6	45.4	14.3	39.4	46.4	13.2	40.6	46.5
Metanol (mg/100mL AA)	Máx. 100	110.3	132.8	180.5	112.5	130.9	178.8	110.9	88.0	177.4
Furfural (mg/100mL AA)	Máx. 10	14.5	11.4	30.5	18.9	10.4	31.5	23.3	8.0	33.0
Azúcares totales como azúcares reductores (g/L). Licor seco	Máx. 50	0.4	0.7	1.0	0.6	1.4	1.0	0.5	0.4	0.7
Aldehídos como acetaldehídos. (mg/100mL AA)	Máx. 50	52.5	48.7	50.9	52.8	49.5	51.1	53.0	46.0	50.4

Nomenclatura: A₁:100 mL; A₂:150 mL; A₃:200 mL; PULPA DE MANGO
 B₁:31.54g; B₂:44.50g; B₃:58.13g; AZÚCAR AÑADIDO
 Tratamientos: T1 (A₁B₁); T2 (A₁B₂); T3 (A₁B₃); T4 (A₂B₁); T5 (A₂B₂); T6 (A₂B₃); T7 (A₃B₁); T8 (A₃B₂); T9 (A₃B₃).
 NTP de Referencia: Grado Alcohólico NTP.211.004; Metanol NTP.210.022; Furfural NTP.210.025; Azúcares Reductores NTP.211.045; Aldehídos NTP.211.051;

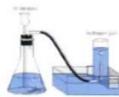
PIURA, 06 DE SETIEMBRE DEL 2018

C.P.I.Q.
 UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
 Dr. Mediano Dedios Fernandez
 PRESIDENTE
 DIRECTORIO CENTRO PRODUCTIVO DE BIENES Y SERVICIOS D.A.I.Q.
 URB. MIRAFLORES S/N, CASTILLA, CAMPUS UNIVERSITARIO

Figura N° 30: Análisis físico-químicos del Licor Testigo



Universidad Nacional de Piura
CENTRO PRODUCTIVO DE BIENES Y SERVICIOS
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE INGENIERÍA QUÍMICA



2018
INFORME DE ANÁLISIS N°708-CP-D.A.I.Q.-UNP

SOLICITADO POR : Oswaldo Smith Mendoza Escobar
 MUESTRA : Licor TESTIGO
 DESCRIPCIÓN PRODUCTO : VODKA
 MARCA : LITZKAYA
 GRADO ALCOHÓLICO : 39.5 % ± 0,3 °GL
 N° MUESTRAS : 01
 CANTIDAD DE MUESTRA : 700 ML. +/- 4,5 ML.
 PROCEDENCIA : Piura
 ENSAYOS SOLICITADOS : Físicoquímicos
 PROYECTO : "ELABORACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LICOR DE MANGO CRIOLLO (*Mangifera indica* var. *Criollo*) DE TAMBOGRANDE A TRAVÉS DEL PROCESO DE FERMENTACIÓN BASADO EN LA NTP 211.009:2012 ELABORACIÓN DE BEBIDAS ALCOHÓLICAS, LICORES, REQUISITOS – 2018".

FECHA DE RECEPCIÓN : 28 de agosto del 2018.
 FECHA DE ENSAYOS : del 27 de agosto al 05 de setiembre del 2018

RESULTADOS FISICOQUIMICOS

DETERMINACIONES	NTP	
	211.009:2012	LICOR TESTIGO (VODKA)
Grado alcohólico a 20°C. % Alc.Vol. (°GL)	Máx. 45 Mín. 15	39.5 % ± 0,3% VOL.
Metanol (mg/100mL AA)	Máx. 100	80 mg/100mL AA
Furfural (mg/100mL AA)	Máx. 10	< 1
Azúcares totales como azúcares reductores (g/L). Licor seco	Máx. 50	0.3
Aldehídos como acetaldehídos. (mg/100mL AA)	Máx. 50	40

AA: Alcohol Anhidro

NTP de Referencia: Grado Alcohólico NTP.211.004; Metanol NTP.210.022; Furfural NTP.210.025; Azúcares Reductores NTP.211.045; Aldehídos NTP.211.051;



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
Ing. Rogelio Dedios Fernández
PRESIDENTE
DIRECTORIO CENTRO PRODUCTIVO DE BIENES Y SERVICIOS D.A.I.Q.

PIURA, 06 DE SETIEMBRE DEL 2018

URB. MIRAFLORES S/N, CASTILLA, CAMPUS UNIVERSITARIO

Página 1 de 1

5.3 Determinar las características microbiológicas del mejor tratamiento de licor de MANGO CRIOLLO que cumpla con la NTP 211.009:2012.

La caracterización microbiológica está estrechamente ligada a la ingeniería de procesos y control de la calidad (Rama de la Ingeniería Industrial) es importante ya que de esta forma se puede inspeccionar la calidad microbiana de los productos, en especial aquellos que son parte del Rubro de la Industria Alimentaria. Estos análisis no tienen la función de incrementar la calidad de un producto, sino tienen la función de valorar o identificar la cantidad de microbios o gérmenes en el producto final.

Con respecto a los análisis microbiológicos se tiene que comprobar que el tratamiento óptimo se encuentre libre de gérmenes, es decir, se realizan pruebas de laboratorio para determinar la cantidad de Aerobios mesófilos, Coliformes totales, Hongos y Levaduras. Todo ello con el fin de demostrar que es APTO para el consumo humano.

Las técnicas usadas para el recuento de mohos y levaduras se detallan a continuación:

- Preparar la muestra
- Pipetear por duplicado a placas Petri estériles alícuotas de 1 mL, se recomienda esta serie de diluciones cuando no hay conocimiento sobre el rango de microorganismos.
- Agregar 15 mL de agar fundido y temperado a 47 °C, hasta este paso no debe haber pasado más de 15 min.
- Mezclar el inóculo con el medio fundido, teniendo en cuenta las siguientes recomendaciones: Girarla 5 veces en sentido horario, mover la placa con movimientos de vaivén en dirección que forme un ángulo recto con la primera, hacer girar 5 veces la placa en sentido horario.
- Esperar que el agar se solidifique.
- Incubar a 2 – 25 por dos días.

Las técnicas usadas para el recuento de Coliformes se detallan a continuación:

- Inocular las tres series de 3 tubos con 1 mL de cada dilución respectivamente. Cada tubo irá provisto de una campana Durham para la recogida de gases.
- Incubar todos los tubos a 37°C durante 24 – 48 horas. Observar los tubos y tomar nota de los que tengan desprendimiento de gases.
- Con ayuda de la tabla NMP (3 series de 3 tubos) calcular el número de Coliformes por gramo o ml de alimento.

Las técnicas usadas para el recuento de Aerobios Mesófilos se detallan a continuación:

- Enfriar los matraces que contienen el medio de cultivo recién esterilizado (PCA), en un baño María y esperar que la temperatura descienda unos 35°C.
- Preparar un banco de diluciones del alimento problema y realizar una siembra en masa por duplicado década una de las diluciones.
- Homogenizar, dejar solidificar el agar, invertir las placas e incubar a 30°C, durante 48-72 horas.
- Transcurrido ese tiempo, elegir una dilución (asociada a un crecimiento de un número de colonias comprendido entre 30 y 300 aproximadamente) y realizar el recuento. Multiplicando este valor por el factor de dilución obtendremos el resultado.

5.4 Determinar las propiedades organolépticas del mejor tratamiento de licor de MANGO CRIOLLO que cumpla con la NTP 211.009:2012

Con respecto a las propiedades organolépticas, es importante comprobar que el tratamiento óptimo cuenta con las características distintivas de un Licor y en este caso que se mantiene el aroma y el sabor de la materia prima Mango Criollo.

5.5 Establecer el costo de fabricación unitario para la elaboración de una botella de licor de MANGO CRIOLLO.

Con respecto al Costo de Fabricación unitario, es importante establecer los costos que son necesarios para obtener 625 ml de Licor de Mango Criollo, cabe destacar que los materiales y equipos necesarios para el proceso son los que pertenecen al Laboratorio de Pesquería de la Universidad Nacional de Piura.

Figura N° 1: Análisis microbiológico y organoléptico



Universidad Nacional de Piura
CENTRO PRODUCTIVO DE BIENES Y SERVICIOS
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE INGENIERÍA QUÍMICA



2018

INFORME DE ANÁLISIS N°905-CP-D.A.I.Q.-UNP

SOLICITADO POR : Oswaldo Smith Mendoza Escobar
 MUESTRA : Licor de mango
 GRADO ALCOHOLICO : 40.6 GL
 TRATAMIENTO : T8 (OPTIMO)
 N° MUESTRAS : 01
 CANTIDAD DE MUESTRA : 100 mL
 PROCEDENCIA : Piura
 ENSAYOS SOLICITADOS : ORGANOLEPTICOS Y MICROBIOLÓGICOS
 PROYECTO : "ELABORACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LICOR DE MANGO CRIOLLO (*Mangifera indica* var. *Criollo*) DE TAMBOGRANDE A TRAVÉS DEL PROCESO DE FERMENTACIÓN BASADO EN LA NTP 211.009:2012 ELABORACIÓN DE BEBIDAS ALCOHÓLICAS, LICORES, REQUISITOS - 2018".

FECHA DE RECEPCIÓN : 05 de OCTUBRE del 2018.
 FECHA DE ENSAYOS : del 05 al 10 de OCTUBRE del 2018

CARACTERISTICAS ORGANOLEPTICAS

Aspecto:	Líquido
Color:	incolore
Olor:	Característico del mango
Sabor:	Mango
Textura:	Líquida

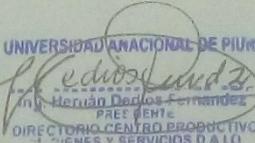
CARACTERISTICAS MICROBIOLÓGICOS

DETERMINACIONES	UNIDADES	RESULTADOS	NTP
Aerobios mesófilos	UFC/mL	<10	10 - 10 ²
Coliformes Totales	UFC/mL	Ausente	<3
Hongos	UFC/mL	Ausente	1 - 10
Levaduras	UFC/mL	<1	1 - 10

Observación: Según los resultados organolépticos y microbiológicos obtenidos y en contraste con los valores de la NTP, el licor de mango es APTO para consumo humano, por estar los valores debajo de los límites permisibles.

PIURA, 10 DE OCTUBRE DEL 2018





UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
Ing. Heruán Darlos Fernández
PRESELENTE
DIRECTORIO CENTRO PRODUCTIVO BIENES Y SERVICIOS D A I Q

URB. MIRAFLORES S/N, CASTILLA, CAMPUS UNIVERSITARIO

Página 1 de 1

Elaboración propia, 2018

Anexo N° 6: Figuras, gráficos, tablas y cuadros generales.

Tabla N° 1: Alcohol etílico sinónimos y fórmula.

Nombre comercial:	Alcohol Etílico.
Sinónimos:	Etanol, Alcohol anhidro, Metil carbinol, Alcohol Desnaturalizado
Fórmula:	CH ₃ CH ₂ OH

Elaboración propia, 2018

Tabla N° 2: Propiedades físicas y químicas

Punto de ebullición:	78.3 °C
Punto de fusión:	-130 °C
Índice de refracción (a 20°C):	1.361
Densidad:	0.7893 a 20°C
Temperatura de auto ignición:	793 °C
Punto de congelación:	-114.1 °C
Solubilidad:	Miscible con agua en todas proporciones, éter, metanol, cloroformo y acetona.
ELEMENTOS	PORCENTAJE
Cal (CaO)	1.2 %
Magnesio (MgO)	1.18 %
Potasa (K ₂ O)	2.73%
Anhídrido fosfórico (P ₂ O ₅)	0.15%
Nitrógeno	0.105%
Carbohidratos	22.5 gramos
Acidez Titulabe	3.9 (pH)
Grados Brix	10.7 °Bx

Elaboración propia, 2018

Tabla N° 31: Análisis del Suelo óptimo

Elemento	Porcentaje
Cal (CaO)	1.2 %
Magnesio (MgO)	1.18 %
Potasa (K ₂ O)	2.73%
Anhídrido fosfórico (P ₂ O ₅)	0.15%
Nitrógeno	0.105%

Elaboración propia, 2018

Figura N° 1: Requisitos Físicoquímicos - Norma Técnica Peruana 211.009:2012. Elaboración de Bebidas alcohólicas, Licores y Requisitos.

NORMA TÉCNICA PERUANA	NTP 211.009 6 de 12
--------------------------	------------------------

NOTA: En el anexo B se presenta un listado referencial de aditivos y coadyuvantes permitidos

7.1.7 No se permite el uso de sustancias prohibidas expresamente por los organismos de control correspondiente.

7.1.8 No podrán elaborarse licores a partir de ajeno (*Artemisia absinthium*). Tampoco podrán elaborarse bebidas similares que la imiten, lo contengan o sean preparadas con una esencia con función cetónica.

7.2 Requisitos físicoquímicos

Requisitos	Valores Límite	Métodos de ensayo
Grado alcohólico a 20 °C, % Alc.Vol. ¹	Mín. 15 Máx. 45	NTP 211.004 o NTP 210.003
Metanol como metanol, (*)	Máx. 100	NTP 210.022 o NTP 211.035
Furfural como furfural, (*)	Máx. 10	NTP 210.025 o NTP 211.035
Azúcares totales como azúcares reductores, g/L - Licor Seco - Licor Dulce - Licor Crema	Máx. 50 Mín. 50, Máx. 250 Mín. 250	NTP 211.045
Aldehidos como acetaldehídos (*)	Máx 50	NTP 210.025 o NTP 211.051
Suma de componentes volátiles diferentes al alcohol etílico, ² (*)	Máx. 500	NTP 211.040, NTP 211.051, NTP 210.022, NTP 211.003, NTP 210.021, NTP 210.025 ó NTP 211.035
(*) : Expresado en mg/100 mL AA		
¹ En cuanto al grado alcohólico indicado en el rotulado, se permitirá una tolerancia de ± 1 % Alc. Vol.		
² La determinación de componentes volátiles se realiza con la suma de los resultados de: aldehidos, ésteres, metanol, alcoholes superiores, acidez volátil y furfural.		

(JIMENEZ OGOÑA, 2013)

Figura N° 72: Descripción del proceso de recepción



Elaboración propia, 2018

Figura N°8: Descripción del proceso de selección



Elaboración propia, 2018

Figura N° 9: Descripción del proceso de lavado



Elaboración propia, 2018

Figura N° 3: Descripción del proceso de Pelado y despulpado



Elaboración propia, 2018

Figura N° 11: Descripción del proceso de Pelado y despulpado



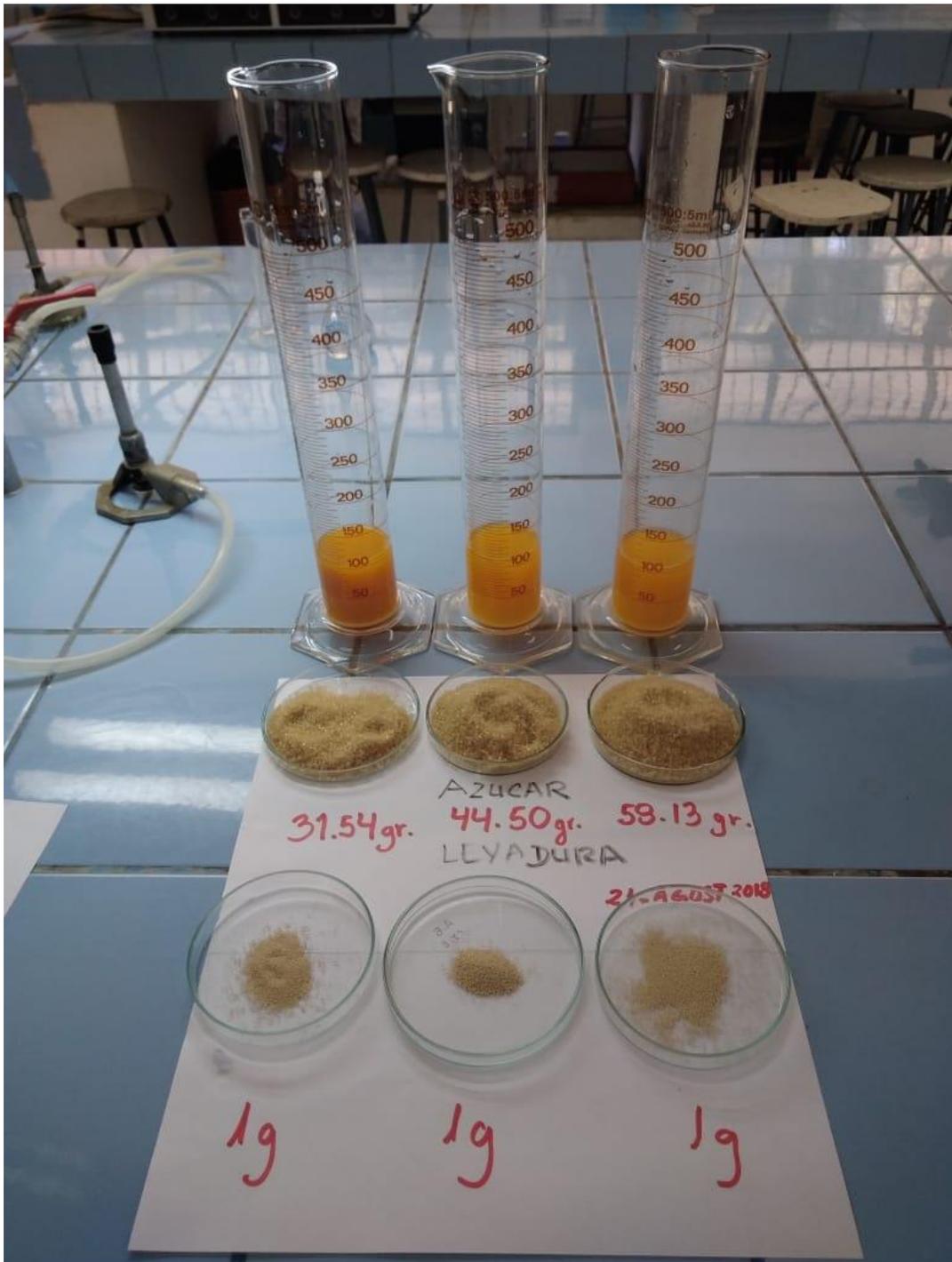
Elaboración propia, 2018

Figura N°12: Descripción del proceso de licuado



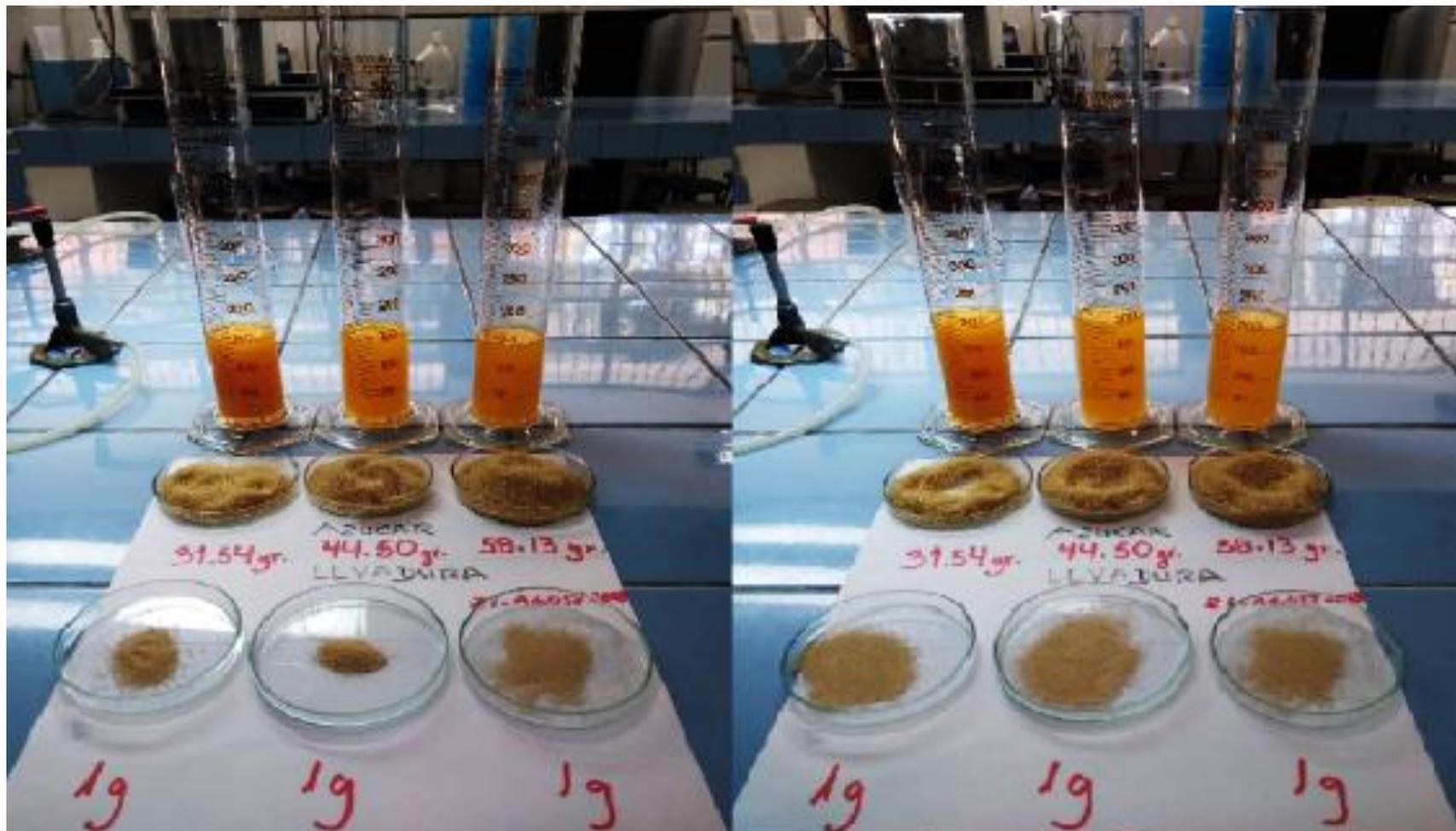
Elaboración propia, 2018

Figura N° 13: Descripción del proceso de Acondicionamiento



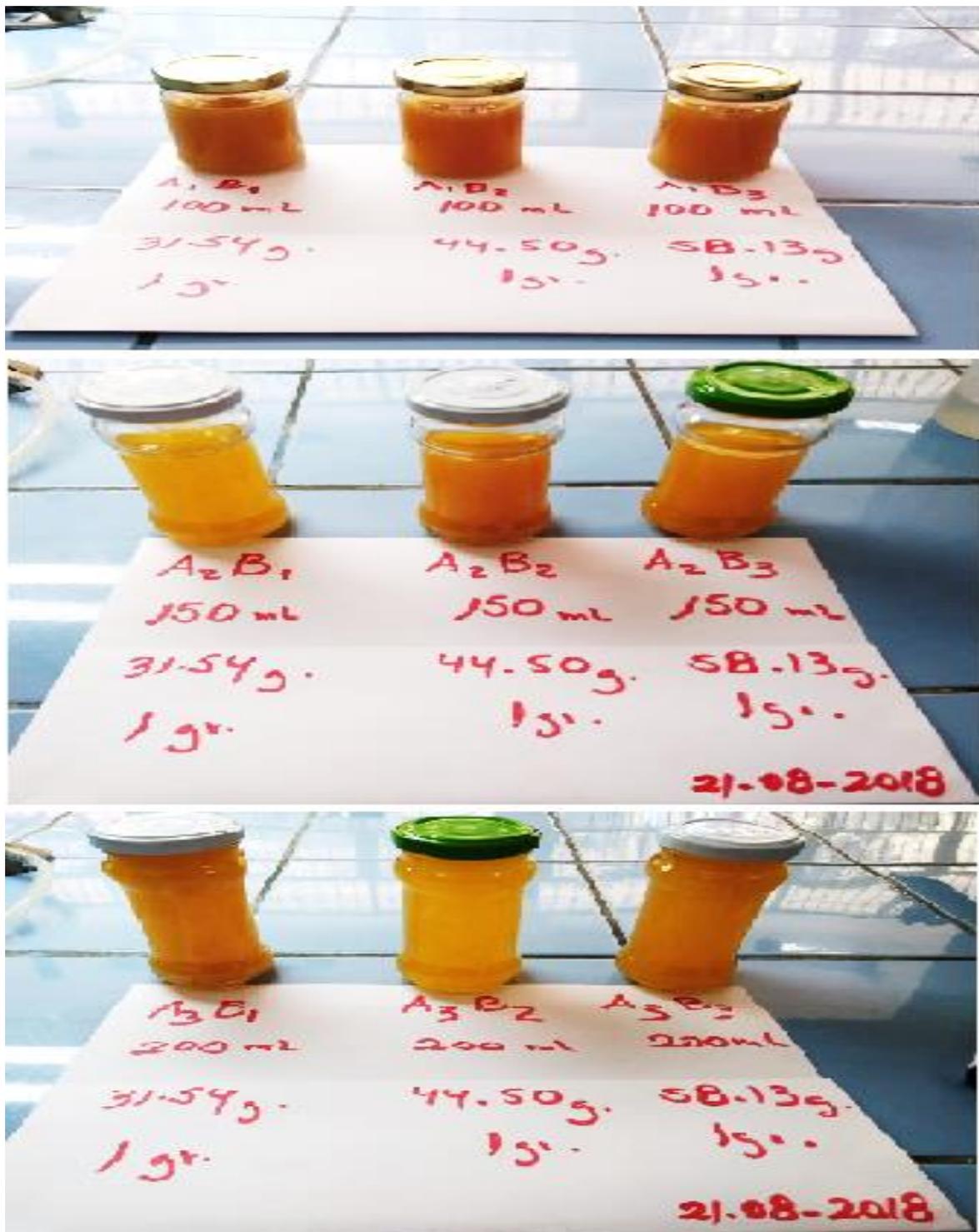
Elaboración propia, 2018

Figura N°14: Descripción del proceso de Acondicionamiento



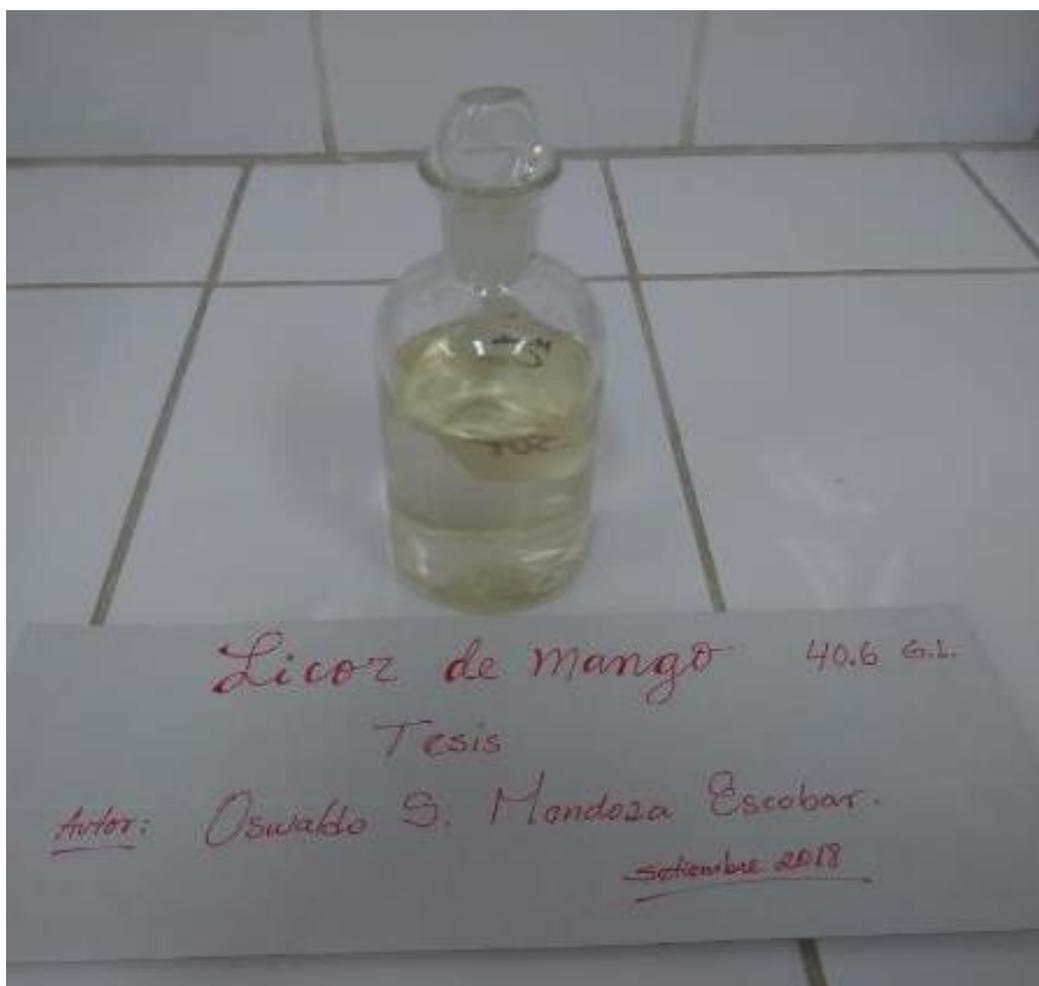
Elaboración propia, 2018

Figura N° 154: Descripción del proceso de Fermentación



Elaboración propia, 2018

Figura N° 16: Descripción del proceso de Almacenamiento



Elaboración propia, 2018

Figura N°17: De la balanza electrónica



Elaboración propia, 2018

Figura N°18: Del Cloro granulado



Elaboración propia, 2018

Figura N° 5: De la fuente de aluminio y chuchillo



Elaboración propia, 2018

Figura N°20: De la licuadora.



Elaboración propia, 2018

Figura N° 21: De las probetas y bagueta de agitación.



Elaboración propia, 2018

Figura N° 22: De los recipientes con sus tapas.



Elaboración propia, 2018

Figura N° 23: La levadura granulada.



Elaboración propia, 2018

Figura N° 24: Del Ablandador



Elaboración propia, 2018

Figura N° 25: Del Purificador



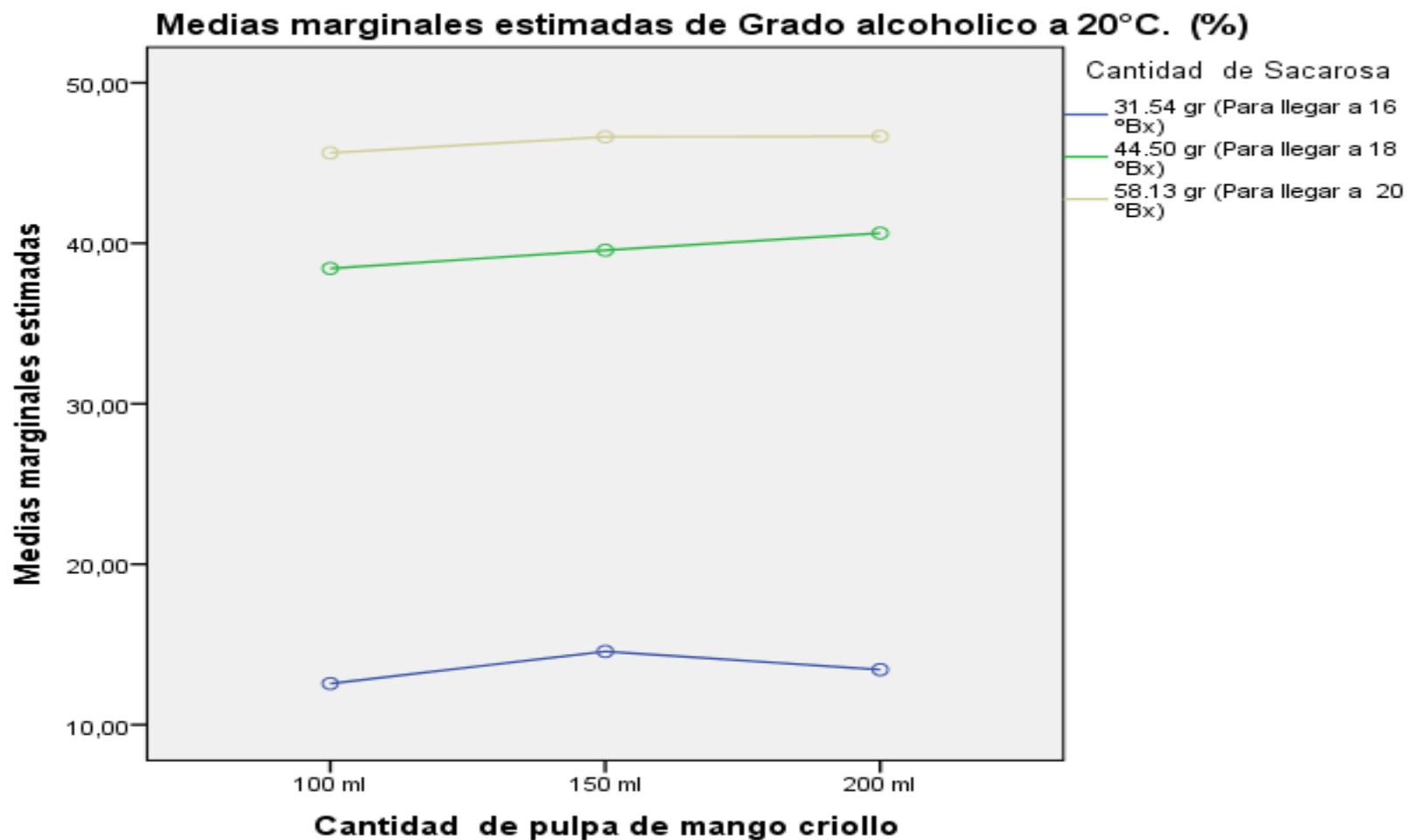
Elaboración propia, 2018

Figura N° 66 : Del Alambique



Elaboración propia, 2018

Figura N° 31: Prueba Duncan Medias de los tratamientos del porcentaje de grado alcohólico a 20°C. Del licor de mango criollo



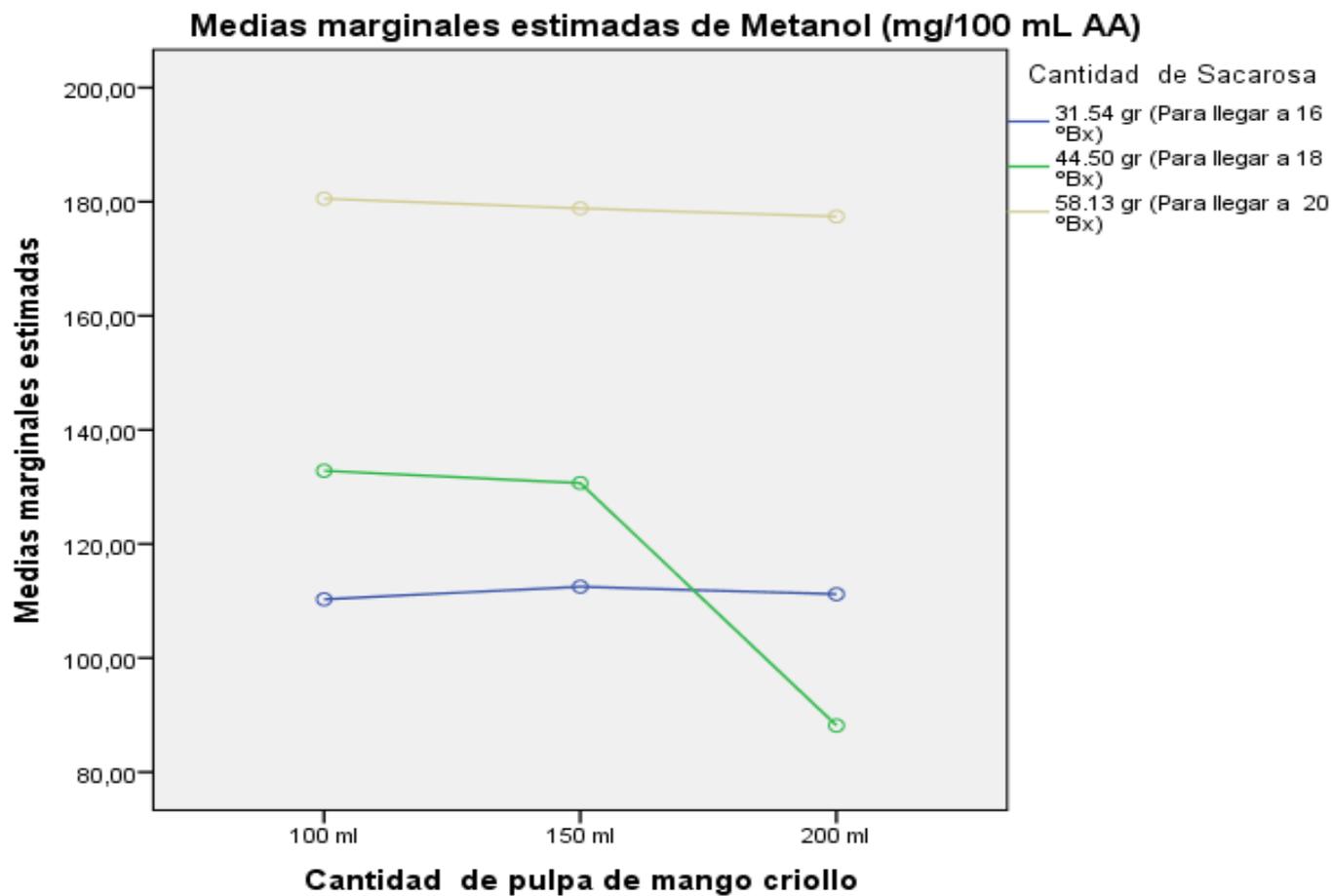
Fuente: Análisis Físicoquímico

Tabla N° 20: Análisis de Varianza – Medias estadísticas para los tratamientos del porcentaje de grado alcohólico a 20°C. Del licor de Mango criollo

Cantidad de pulpa de mango criollo	Cantidad de Sacarosa	Media	Error estándar	Intervalo de confianza al 95%	
				Límite inferior	Límite superior
100 ml	31.54 gr (Para llegar a 16 °Bx)	12,567	,115	12,322	12,811
	44.50 gr (Para llegar a 18 °Bx)	38,433	,115	38,189	38,678
	58.13 gr (Para llegar a 20 °Bx)	45,633	,115	45,389	45,878
150 ml	31.54 gr (Para llegar a 16 °Bx)	14,567	,115	14,322	14,811
	44.50 gr (Para llegar a 18 °Bx)	39,567	,115	39,322	39,811
	58.13 gr (Para llegar a 20 °Bx)	46,633	,115	46,389	46,878
200 ml	31.54 gr (Para llegar a 16 °Bx)	13,433	,115	13,189	13,678
	44.50 gr (Para llegar a 18 °Bx)	40,633	,115	40,389	40,878
	58.13 gr (Para llegar a 20 °Bx)	46,667	,115	46,422	46,911

Fuente: Análisis Físicoquímico

Figura N° 7: Prueba Duncan medias de los tratamientos del metanol (mg/100 ml aa). Del licor de Mango criollo



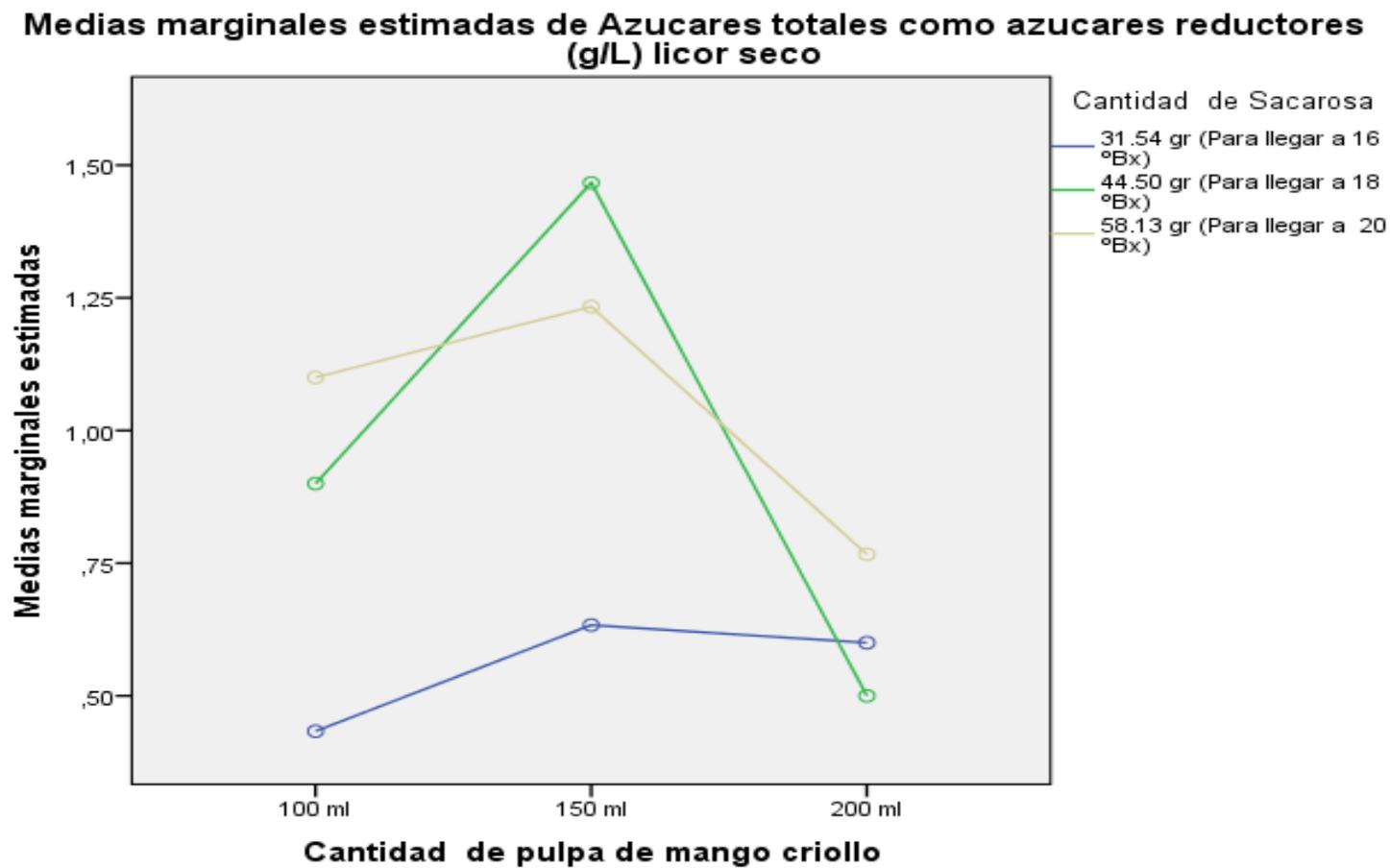
Fuente: Análisis Físicoquímico

Tabla N° 11: Análisis de Varianza – Medias estadísticas para los tratamientos del metanol (mg/100 ml aa). Del licor de Mango criollo

Cantidad de pulpa de mango criollo	Cantidad de Sacarosa	Media	Error estándar	Intervalo de confianza al 95%	
				Límite inferior	Límite superior
100 ml	31.54 gr (Para llegar a 16 °Bx)	110,300	,117	110,053	110,547
	44.50 gr (Para llegar a 18 °Bx)	132,833	,117	132,586	133,081
	58.13 gr (Para llegar a 20 °Bx)	180,533	,117	180,286	180,781
150 ml	31.54 gr (Para llegar a 16 °Bx)	112,500	,117	112,253	112,747
	44.50 gr (Para llegar a 18 °Bx)	130,667	,117	130,419	130,914
	58.13 gr (Para llegar a 20 °Bx)	178,833	,117	178,586	179,081
200 ml	31.54 gr (Para llegar a 16 °Bx)	111,200	,117	110,953	111,447
	44.50 gr (Para llegar a 18 °Bx)	88,167	,117	87,919	88,414
	58.13 gr (Para llegar a 20 °Bx)	177,400	,117	177,153	177,647

Fuente: Análisis Físicoquímico

Figura N° 8: Medias de los tratamientos azucares totales como azucares reductores (g/l). Del licor de mango criollo Fuente:



Fuente: Análisis Físicoquímico

Tabla N° 12: Análisis de Varianza – Medias estadísticas para los tratamientos de los azúcares totales como azúcares reductores (g/l). Del licor de Mango criollo

Cantidad de pulpa de mango criollo	Cantidad de Sacarosa	Media	Error estándar	Intervalo de confianza al 95%	
				Límite inferior	Límite superior
100 ml	31.54 gr (Para llegar a 16 °Bx)	,433	,061	,304	,563
	44.50 gr (Para llegar a 18 °Bx)	,900	,061	,770	1,030
	58.13 gr (Para llegar a 20 °Bx)	1,100	,061	,970	1,230
150 ml	31.54 gr (Para llegar a 16 °Bx)	,633	,061	,504	,763
	44.50 gr (Para llegar a 18 °Bx)	1,467	,061	1,337	1,596
	58.13 gr (Para llegar a 20 °Bx)	1,233	,061	1,104	1,363
200 ml	31.54 gr (Para llegar a 16 °Bx)	,600	,061	,470	,730
	44.50 gr (Para llegar a 18 °Bx)	,500	,061	,370	,630
	58.13 gr (Para llegar a 20 °Bx)	,767	,061	,637	,896

Fuente: Análisis Físicoquímico



ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS

Código : F06-PP-PR-02.02
Versión : 07
Fecha : 31-03-2017
Página : 1 de 1

Yo, Ing. MBA Máximo Javier Zevallos Vilchez docente de la Facultad Ingeniería y Escuela Profesional Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo – Piura, revisor (a) de la tesis titulada **"CARACTERIZACIÓN DE LICOR DE MANGO CRIOLLO (Mangifera indica var. Criollo) DE TAMBOGRANDE A TRAVÉS DEL PROCESO DE FERMENTACIÓN BASADO EN LA NTP 211.009:2012 ELABORACIÓN DE BEBIDAS ALCOHÓLICAS, LICORES, REQUISITOS – 2018"**, del estudiante **MENDOZA ESCOBAR OSWALDO SMITH** constato que la investigación tiene un índice de similitud de **27%** verificable en el reporte de originalidad del programa de Tumbín.

El suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Piura, 28 de Enero de 2020

Firma

Ing. MBA Máximo Javier Zevallos Vilchez

DNI: 03839229



Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE

Ingeniería Industrial

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

Mendoza Escobar Osvaldo Smith

INFORME TITULADO:

Caracterización de licor de Mango Criollo (Mangifera indica var. criollo) De Tambogrande a través del Proceso de Fermentación Basado en la NTP 211-009 2012 "Elaboración de Bebidas Alcohólicas, Licores, Regisritos - 2018"

PARA OBTENER EL GRADO O TÍTULO DE:

Ingeniero Industrial

SUSTENTADO EN FECHA: 21 de Diciembre 2018

NOTA O MENCIÓN: 11.

FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN

