



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES

CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**“ESTABILIZACIÓN DE CUATRO BEBIDAS ANCESTRALES
ENVASADAS FERMENTADAS CON KEFÍR Y LEVADURA”**

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de
Ingeniero Agroindustrial

Autor:

Pilamala Arcos Christian Jonnathan

Tutora:

Ing. Zambrano Ochoa Zoila Eliana Mg.

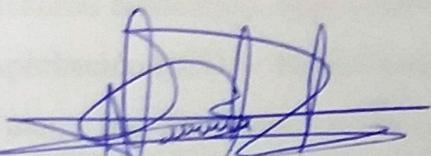
Latacunga – Ecuador

Febrero 2020

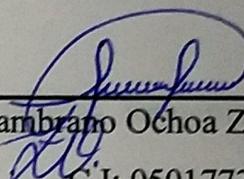
DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, Pilamala Arcos Christian Jonnathan declaro ser autor del presente proyecto de investigación: **“ESTABILIZACIÓN DE CUATRO BEBIDAS ANCESTRALES ENVASADAS FERMENTADAS CON KEFÍR Y LEVADURA”**, siendo la Ing. Zambrano Ochoa Zoila Eliana Mg. tutor del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.



Pilamala Arcos Christian Jonnathan
C.I. 1805059217



Ing. Zambrano Ochoa Zoila Eliana Mg.
C.I: 0501773931

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte Pilamala Arcos Christian Jonnathan, identificado con C.C. N° 1805059217 de estado civil soltero y con domicilio en la ciudad de Latacunga, a quien en lo sucesivo se denominará **EL CEDENTE**; y, de otra parte, el Ing. MBA. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez Barrio El Ejido Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - EL CEDENTE es una persona natural estudiante de la carrera de Ingeniería Agroindustrial, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado **“Estabilización de cuatro bebidas ancestrales envasadas fermentadas con kéfir y levadura”** el cual se encuentra elaborado según los requerimientos académicos propios de la Facultad Académica según las características que a continuación se detallan:

Historial académico. Septiembre_2014 - Febrero_2015 hasta Octubre_2019 - Febrero_2020

Aprobación HCD. - 15 de Noviembre del 2019

Tutor. - Ing. Zambrano Ochoa Zoila Eliana Mg.

Tema: “Estabilización de cuatro bebidas ancestrales envasadas fermentadas con kéfir y levadura”

CLÁUSULA SEGUNDA. - LA CESIONARIA es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

CLÁUSULA TERCERA. - Por el presente contrato, **LA/EL CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

CLÁUSULA CUARTA. - OBJETO DEL CONTRATO: Por el presente contrato **LA/EL CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- f) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

CLÁUSULA QUINTA. - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **LA/EL CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

CLÁUSULA SEXTA. - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD. - Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **LA/EL CEDENTE** podrá utilizarla.

CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. - LA CESIONARIA podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **LA/EL CEDENTE** en forma escrita.

CLÁUSULA NOVENA. - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

CLÁUSULA DÉCIMA. - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

CLÁUSULA UNDÉCIMA. - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad.

El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 12 días del mes de febrero del 2020.



Pilamala Arcos Christian Jonnathan
EL CEDENTE

Ing. MBA. Cristian Tinajero Jiménez
EL CESIONARIO

Latacunga, 7 de febrero 2020

El Tutor



Ing. Zoraida Cacho Zorila Pillana Mg.

CA-0801773931

AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el título:

“ESTABILIZACIÓN DE CUATRO BEBIDAS ANCESTRALES ENVASADAS FERMENTADAS CON KEFÍR Y LEVADURA”, de Pilamala Arcos Christian Jonnathan, de la carrera de Ingeniería Agroindustrial, considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Proyecto que el Consejo Directivo de la Facultad de de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, 7 de febrero 2020

El Tutor



Ing. Zambrano Ochoa Zoila Eliana Mg.

C.I: 0501773931

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, el postulante: **Pilamala Arcas Christian Jonnathan**, con el título de Proyecto de Investigación “**ESTABILIZACIÓN DE CUATRO BEBIDAS ANCESTRALES ENVASADAS FERMENTADAS CON KEFÍR Y LEVADURA**” han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Sustentación de Proyecto.

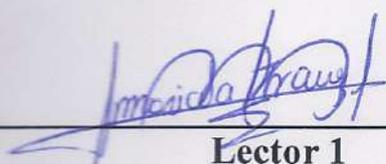
Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

AGRADECIMIENTO

Latacunga, 7 de febrero 2020

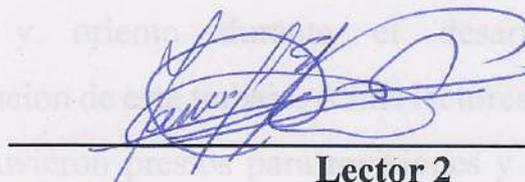
Para constancia firman:

Agradezco a Dios por permitirme culminar una meta más. A la Ing. Eliana Zaldívar, directora de este proyecto de titulación, quien me apoyó y orientó en el desarrollo y culminación de este proyecto de tesis que estuvo acompañado por las sugerencias y mejoras.



Lector 1

Ing. Trávez Castellano Ana Maricela Mg.
CC: 0502270937



Lector 2

Ing. Fernández Paredes Manuel Enrique Mg.
CC: 0501511604



Lector 3

Arias Palma Gabriela Beatriz Mg.
CC: 1714592746

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por permitirme culminar una meta más. A la ingeniera Eliana Zambrano, directora de este proyecto de titulación , quien me apoyó y oriento durante el desarrollo y culminación de este trabajo. A mis lectores de tesis que estuvieron prestos para revisiones y mejoras del presente proyecto.

Pilamala Arcos Christian Jonnathan

DEDICATORIA

Esta meta alcanzada es principalmente mérito de mis padres quienes me ha brindado la posibilidad de estudiar, con su esfuerzo me ha dotado de los recursos necesarios para poder alcanzar esta meta, de igual manera a mis familiares, amigos y compañeros quienes han estado en el transcurso de esta etapa brindándome su ayuda y compañía. Y en especial dedicado a mi hijo David quien es el motor de mi vida

Pilamala Arcos Christian Jonnathan

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TITULO: “ESTABILIZACIÓN DE CUATRO BEBIDAS ANCESTRALES ENVASADAS FERMENTADAS CON KEFÍR Y LEVADURA”

Autor: Pilamala Arcos Christian Jonnathan

RESUMEN

La presente investigación se realizó en la Universidad Técnica de Cotopaxi, en los Laboratorios de la Carrera de Ingeniería Agroindustrial, cuyo objetivo principal fue evaluar la estabilización de cuatro bebidas ancestrales. La metodología aplicada en el desarrollo de la investigación fue seleccionar, pelar, lavar, cocinar, fermentar, reposar, diluir, tamizar y agregar los estabilizantes goma xantana al 0,1% y albúmina 10%, pasteurizar a 90°C y 15 segundos, envasar y almacenar. Se aplicó un diseño de bloques completamente al azar en un arreglo factorial de A x B (4x3) con dos repeticiones dando un total de 24 tratamientos. Las variables en estudio fueron: pH, acidez, ° Brix, Turbidez y densidad; los datos fueron tomados cada 24 horas durante 3 días. Se determinó que el mejor tratamiento fue chicha de chonta con goma xantana con un pH 4,3, acidez titulable de 0,84%, ° Brix de 2.55, turbidez de 788 UNT y densidad 1,05, diferencia de color de 5.1 y una cinética de sedimentación de 0 ml. Para la diferencia de color se determinó que en los tratamientos con albumina en polvo existió menor variación de color. Para la sedimentación se determinó que los tratamientos con goma xantana no presentaron sedimentación. Los resultados de los análisis realizados en el laboratorio acreditado “LACONAL” indicaron que el pH varió de 4,37 a 5,85; la acidez fue de 0,305 a 1,34; la densidad de 1,0252 a 1,0335; la viscosidad de 81,4 a 644 y la cantidad de aerobios mesófilos varió de $1,5 \times 10^7$ a $7,4 \times 10^2$. En la ficha de estabilidad los resultados iniciales de pH fueron 4,4 durante el primer control, y de 4,19 en el tercer y último control. La acidez del primer control presentó un valor de 1,34; y en el último control fue de 1,39. La presencia de aerobios mesófilos durante el primer control fue de $7,4 \times 10^2$ y finalmente en el tercer control se obtuvo un valor de $1,1 \times 10^3$. En el análisis sensorial y de aceptabilidad el color, la característica claro resultó ser la más aceptada, en aroma, los encuestados calificaron a las bebidas entre desagradable y ni agrada y ni desagrada, en textura los encuestados la consideraron como líquida para los tratamientos con albumina en polvo y viscosa para los tratamientos con goma xantana y finalmente, para la aceptabilidad la calificaron en el grado de ni gusta ni disgusta

Palabras claves. goma xantana, albumina, pH, acidez, turbidez, densidad, ° brix, sedimentación, color.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI

FACULTY OF AGROPECUARY SCIENCES AND NATURAL RESOURCES

TOPIC: “STABILIZATION OF FOUR ANCESTRAL DRINKS PACKED FERMENTED WITH KEFÍR AND YEAST”

ABSTRACT

The present research was carried out in Latacunga canton, Eloy Alfaro parish, Salache neighborhood, at the Technical University of Cotopaxi, in Agro-industrial Engineering Major laboratories, whose main objective was to evaluate the stabilization of four ancestral beverages fermented with kefir and yeast. The methodology applied in the development of the research was to select, peel, wash, cook, ferment, rest, dilute, sift and add the stabilizers xanthan gum 0.1% and albumin 10%, pasteurize at 90°C and 15 seconds, package and store. A factorial arrangement of A x B (4x3) with two replicates was applied giving a total of 24 treatments in the Infostat statistical program. The investigation showed the following results for the variables pH, acidity, turbidity, density, the stabilizer xanthan gum obtained the best results while for the variable ° brix the stabilizer albumin powder was the best stabilizer. In the difference of color, it was determined that in the treatments where albumin powder was added there was less variation in color. For the sedimentation, it was determined that in the treatments where xanthan gum was added, there was no sedimentation. For the sensory analysis of the fermented beverages, the light color characteristic was the most accepted. For aroma, the respondents rated the beverages as neither unpleasant nor pleasant or unpleasant. For texture, the respondents considered it to be liquid for the powdered albumin treatments and viscous for the xanthan gum treatments, and finally, for acceptability they rated it as neither like nor dislike. The results of the laboratory analysis of Food Control and Analysis of the Technical University of Ambato indicated that the pH of the drinks was between 4.37 and 5.85; the acidity between 0.305 and 1.34; the density was between 1.0252 and 1.0335; the viscosity between 81.4 and 644 and the amount of mesophilic aerobes varied from 1.5×10^7 to 7.4×10^2 . In the stability sheet the results were in pH with a value of 4.4 in the first control, up to 4.19 in the third and last control. The acidity that was evaluated in the first control, presented a value of 1.34; and in the last control 1.39. The presence of mesophilic aerobes during the first control was 7.4×10^2 and finally in the third control with 1.1×10^3 .

KEYWORDS: Xanthan gum, Albumin, pH, Acidity, Turbidity, Density, ° brix, Sedimentation, Color

ÍNDICE

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	II
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	III
AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	VI
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN	VII
AGRADECIMIENTO.....	VIII
DEDICATORIA	IX
RESUMEN	X
ÍNDICE.....	XII
ÍNDICE TABLAS.....	XVI
ÍNDICE DE FIGURAS	XIX
INDICE DE ANEXOS	XX
1. INFORMACIÓN GENERAL	1
2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	2
3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO	3
3.1 Beneficiarios directos	3
3.2 Beneficiarios indirectos	3
4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	3
5. OBJETIVOS	4
5.1 Objetivo General.....	4
5.2 Objetivos Específicos	4
6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS.....	5
7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA	6
7.1 Antecedentes.....	6
7.2 Fundamentación teórica.....	8
7.2.1 La Chicha.....	8

7.2.2	Importancia de la Chicha	9
7.2.3	Variedades de Chicha	9
7.2.8	Estabilizantes	13
7.2.9	Clasificación de los estabilizantes	13
7.2.10	Funciones de un estabilizante	14
7.2.11	Goma Xantana	14
7.2.12	Albúmina	15
7.2.13	Procesamiento térmico	16
7.2.14	Pasteurización	17
7.2.15	pH	18
7.2.16	Densidad	18
7.2.17	Turbidez.....	19
7.2.18	Acidez.....	19
7.2.19	Grados Brix	19
7.2.20	Estabilidad	20
7.2.21	Estabilidad de bebidas	21
7.2.22	Ficha de estabilidad de un producto	21
7.2.23	Cinética de Sedimentación	22
7.2.24	Espacio de Color CIE L*A*B	22
7.3	Glosario de términos.....	23
8.	VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS.....	24
8.2	Hipótesis Nula.	24
8.3	Hipótesis Alternativa	24
9.	METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL:	24
9.1	Tipo de investigación	24
9.2	Métodos de investigación	25
9.3	Técnicas de investigación.....	26
9.3	Instrumentos de investigación	26
9.4	Materiales, materias primas y equipos	26
9.5	Procedimiento de estabilización	27
9.6	Diagrama del proceso	34
9.7	Cuadro de variables	35

9.8	Diseño Experimental	35
9.9	Análisis Funcional	36
9.10	Factores en estudio	36
10.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	38
10.1	Variables físico-químicas	38
10.1.2	Variable ° brix primer día de almacenamiento	38
10.1.3	Variable ° brix segundo día de almacenamiento	41
10.1.4	Variable ° brix tercer día de almacenamiento	44
10.1.5	Variable pH primer día de almacenamiento	47
10.1.6	Variable pH segundo día de almacenamiento	49
10.1.7	Variable pH tercer día de almacenamiento.....	52
10.1.8	Variable acidez primer día de almacenamiento.....	55
10.1.9	Variable acidez segundo día de almacenamiento	56
10.1.10	Variable acidez al tercer día de almacenamiento	59
10.1.11	Variable turbidez al primer día de almacenamiento.....	61
10.1.12	Variable turbidez al segundo día de almacenamiento	65
10.1.13	Variable turbidez al tercer día de almacenamiento	68
10.1.14	Variable densidad al primer día de almacenamiento.....	71
10.1.15	Variable densidad al segundo día de almacenamiento	75
10.1.16	Variable densidad al tercer día de almacenamiento	78
10.2	Diferencia de color	81
10.2.1	Diferencia de color de los tratamientos en estudio.....	81
10.3	Análisis de la cinética de sedimentación y separación de fases	85
10.3.1	Separación de fases.....	85
10.4	Determinación de los mejores tratamientos de acuerdo a las variables.	86
10.5	Resultados de la tabulación en base a las características sensoriales de aroma, color, textura y aceptabilidad.....	87
10.5.1	Características sensoriales de color en los tratamientos en estudio	87
10.5.2	Características sensoriales de aroma en los tratamientos en estudio.....	88
10.5.3	Características sensoriales de textura en los tratamientos en estudio.....	90
10.5.4	Características sensoriales de aceptabilidad en los tratamientos en estudio ...	91
10.6	Análisis físico – químicos del mejor tratamiento	93
10.7	Análisis de la ficha de estabilidad para las bebidas fermentadas	94

11. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS).....	96
11.1 Impactos técnicos	96
11.2 Impactos sociales	96
11.3 Impactos ambientales	96
11.4 Impactos económicos	96
12. PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO	97
13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	98
13.1 Conclusiones.....	98
13.2 Recomendaciones	99
14. BIBLIOGRAFÍAS.....	100
15. ANEXOS	105

ÍNDICE TABLAS

Tabla 1. Cuadro de variables	35
Tabla 2. Tratamientos en Estudio	36
Tabla 3. Esquema de Análisis de varianza	37
Tabla 4. Análisis de Varianza de ° brix para el primer día.....	38
Tabla 5. Prueba de Tukey al 5% para el tipo de chicha.....	39
Tabla 6. Prueba de Tukey al 5% para el tipo de estabilizante	39
Tabla 7. Prueba de Tukey al 5% para el tipo de chicha*tipo de estabilizante.....	39
Tabla 8. Análisis de Varianza de ° brix para el segundo día	41
Tabla 9. Prueba de Tukey al 5% para el tipo de chicha.....	42
Tabla 10. Prueba de Tukey al 5% para el tipo de estabilizante	42
Tabla 11. Prueba de Tukey al 5% para el tipo de estabilizante*tipo de chicha.....	42
Tabla 12. Análisis de Varianza de ° brix para el tercer día	44
Tabla 13. Prueba de Tukey al 5% para el tipo de chicha.....	44
Tabla 14. Prueba de Tukey al 5% para el tipo de estabilizante	45
Tabla 15. Prueba de Tukey al 5% para el tipo de chicha*tipo de estabilizante.....	45
Tabla 16. Mejores tratamientos para la variable ° brix.....	47
Tabla 17. Análisis de Varianza de pH para el primer día de almacenamiento.....	47
Tabla 18. Prueba de Tukey al 5% para el tipo de chicha.....	48
Tabla 19. Prueba de Tukey al 5% para el tipo de estabilizante	48
Tabla 20. Análisis de Varianza de pH para el segundo día de almacenamiento	49
Tabla 21. Prueba de Tukey al 5% para el tipo de chicha.....	49
Tabla 22. Prueba de Tukey al 5% para el tipo de estabilizante	50
Tabla 23. Prueba de Tukey al 5% para el tipo de chicha*tipo de estabilizante.....	50
Tabla 24. Análisis de Varianza del pH en el tercer día de almacenamiento	52
Tabla 25. Prueba de Tukey al 5% para el tipo de chicha.....	52
Tabla 26. Prueba de Tukey al 5% para el tipo de estabilizante	53
Tabla 27. Prueba de Tukey al 5% para el tipo de chicha*tipo de estabilizante.....	53
Tabla 28. Mejores tratamientos para la variable pH.....	54
Tabla 29. Análisis de Varianza de la acidez en el primer día de almacenamiento.....	55
Tabla 30. Prueba de Tukey al 5% para el tipo de chicha.....	56
Tabla 31. Análisis de Varianza de acidez en el segundo día de almacenamiento	56
Tabla 32. Prueba de Tukey al 5% para el tipo de chicha.....	57

Tabla 33. Prueba de Tukey al 5% para el tipo de estabilizante	58
Tabla 34. Prueba de Tukey al 5% para el tipo de chicha*tipo de estabilizante.....	58
Tabla 35. Análisis de Varianza de acidez en el tercer día de almacenamiento	59
Tabla 36. Prueba de Tukey al 5% para el tipo de chicha.....	60
Tabla 37. Prueba de Tukey al 5% para el tipo de estabilizante	60
Tabla 38. Mejores tratamientos para la variable acidez	61
Tabla 39. Análisis de Varianza de turbidez para el primer día de almacenamiento.....	61
Tabla 40. Prueba de Tukey al 5% para el tipo de chicha.....	62
Tabla 41. Prueba de Tukey al 5% para el tipo de estabilizante	63
Tabla 42. Prueba de Tukey al 5% para el tipo de chicha*tipo de estabilizante.....	63
Tabla 43. Análisis de turbidez en el segundo día de almacenamiento	65
Tabla 44. Prueba de Tukey al 5% para el tipo de chicha.....	66
Tabla 45. Prueba de Tukey al 5% para el tipo de estabilizante	66
Tabla 46. Prueba de Tukey al 5% para el tipo de chicha*tipo de estabilizante.....	67
Tabla 47. Análisis de Varianza de turbidez para el tercer día de almacenamiento	68
Tabla 48. Prueba de Tukey al 5% para el tipo de chicha.....	69
Tabla 49. Prueba de Tukey al 5% para el tipo de estabilizante	69
Tabla 50. Prueba de Tukey al 5% para el tipo de chicha*tipo de estabilizante.....	70
Tabla 51. Mejores tratamientos para la variable turbidez.....	71
Tabla 52. Análisis de Varianza de densidad en el primer día de almacenamiento.....	71
Tabla 53. Prueba de Tukey al 5% para el tipo de chicha.....	72
Tabla 54. Prueba de Tukey al 5% para el tipo de estabilizante	73
Tabla 55. Prueba de Tukey al 5% para el tipo de chicha*tipo de estabilizante.....	73
Tabla 56. Análisis de Varianza de densidad en el segundo día	75
Tabla 57. Prueba de Tukey al 5% para el tipo de chicha.....	75
Tabla 58. Prueba de Tukey al 5% para el tipo de estabilizante	76
Tabla 59. Prueba de Tukey al 5% para el tipo de chicha*tipo de estabilizante.....	76
Tabla 60. Análisis de Varianza de densidad en el tercer día almacenamiento	78
Tabla 61. Prueba de Tukey al 5% para el tipo de chicha.....	78
Tabla 62. Prueba de Tukey al 5% para el tipo de estabilizante	79
Tabla 63. Prueba de Tukey al 5% para el tipo de chicha*tipo de estabilizante.....	79
Tabla 64. Mejores tratamientos para la variable densidad	81

Tabla 65. Control de la diferencia de color en base al tratamiento sin estabilizante de cada tipo de chicha.....	81
Tabla 66. Promedio de la diferencia de color en base al tratamiento sin estabilizante de cada tipo de chicha.....	83
Tabla 67. Control de la sedimentación	85
Tabla 68. Determinación del mejor tratamiento de las bebidas fermentadas	86
Tabla 69. Valores de las cataciones para la característica color.....	87
Tabla 70. Valores de las cataciones para la característica aroma	88
Tabla 71. Valores de las cataciones para la característica textura.....	90
Tabla 72. Valores de las cataciones para la característica aceptabilidad.....	91
Tabla 73. Análisis físico – químico de los tratamientos con menor sedimentación.....	93
Tabla 74. Ficha de estabilidad para la bebida con menor carga microbiana (chicha de chonta)	94
Tabla 75. Presupuesto de elaboración del proyecto.....	97

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de flujo	34
Figura 2. Composición de medidas de ° brix por cada tipo de chicha*tipo de estabilizante ..	40
Figura 3. Composición de medidas de ° brix por cada tipo de estabilizante*tipo de chicha ..	43
Figura 4. Composición de medidas de ° brix por cada tipo de chicha*tipo de estabilizante ..	46
Figura 5. Composición de medidas de pH por cada tipo de chicha*tipo de estabilizante	51
Figura 6. Composición de medidas de pH por cada tipo de chicha*tipo de estabilizante	54
Figura 7. Composición de medidas de acidez por cada tipo de chicha*tipo de estabilizante ..	59
Figura 8. Composición de medidas de turbidez por cada tipo de chicha*tipo de estabilizante	65
Figura 9. Composición de medidas de turbidez por cada tipo de chicha*tipo de estabilizante	67
Figura 10. Composición de medidas de turbidez por cada tipo de chicha*tipo de estabilizante	71
Figura 11. Composición de medidas de densidad por cada tipo de chicha*tipo de estabilizante	74
Figura 12. Composición de medidas densidad por cada tipo de estabilizante*tipo de chicha ..	77
Figura 13. Composición de medidas de densidad por cada tipo de chicha*tipo de estabilizante	80
Figura 14. Variación de la diferencia de color de cada tratamiento en los tres días	83
Figura 15. Variación de los promedios de cada tratamiento	84
Figura 16. Promedio de la sedimentación	86
Figura 17. Características sensoriales de color	88
Figura 18. Características sensoriales de aroma.....	89
Figura 19. Características sensoriales de textura.....	91
Figura 20. Características sensoriales de aceptabilidad	92

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Aval de inglés	105
Anexo 2. Ubicación de la Universidad Técnica de Cotopaxi – Campus Salache	106
Anexo 3. Hoja de vida de los Investigadores.	107
Anexo 4. Análisis de Laboratorio	109
Anexo 5. Norma INEN 2323:2002	112
Anexo 6. Norma INEN 2262.....	118
Anexo 7. Cuestionario utilizado para evaluar las características organolépticas.....	120
Anexo 8. Datos de cada variable	121
Anexo 9. Fotografías de la elaboración de las bebidas fermentadas.....	126

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto:

“ESTABILIZACIÓN DE CUATRO BEBIDAS ANCESTRALES ENVASADAS FERMENTADAS CON KEFÍR Y LEVADURA”

Fecha de inicio:

Marzo 2019

Fecha de finalización:

Febrero 2020

Lugar de ejecución:

Barrio: Salache Bajo

Parroquia: Eloy Alfaro

Cantón: Latacunga

Provincia: Cotopaxi

Zona: 3

Laboratorios de la Carrera de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Técnica de Cotopaxi, (Anexo 2)

Facultad que auspicia

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

Carrera que auspicia:

Ingeniería Agroindustrial

Proyecto de investigación vinculado:

Tecnologías para la producción de bebidas ancestrales con fines comerciales utilizando preparados enzimáticos TERMAMYL 120L y AMYLASE AG300L, Kéfir y Levadura

Equipo de Trabajo:

Tutor: Ing. Zambrano Ochoa Zoila Eliana Mg. (Anexo 3)

Postulante: Pilamala Arcos Christian Jonnathan (Anexo 3)

Teléfonos: 0997721909

Correo electrónico: christian.pilamala7@utc.edu.ec

Área de Conocimiento:

Ciencias tecnológicas e Ingeniería de Procesos

Línea de investigación:

Desarrollo y seguridad Alimentaria

Sub líneas de investigación de la Carrera:

Biotecnología agroindustrial y fermentativa

2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Las bebidas tradicionales están presentes a lo largo de la historia, en celebraciones de toda índole como: ritos y festividades que son parte fundamental de la cultura de nuestro país. Entre las bebidas ancestrales encontramos, por ejemplo: la chicha y el guarapo, el aguardiente, el canelazo, el chaguarmishqui, el morocho, etc.

La importancia de la presente investigación se enfoca en el análisis del proceso de estabilización de cuatro bebidas ancestrales (chicha de yuca blanca, la chicha de chonta, la chicha quemada y la chicha wiwis) envasadas fermentadas con kéfir y levadura mediante la determinación de los cambios de color, pH, grados Brix densidad, acidez y turbidez y principalmente el análisis de la cinética de sedimentación que se produce en este tipo de bebidas.

La utilización de estabilizantes tanto naturales como sintéticos en bebidas fermentadas representa una alternativa innovadora para proporcionar características finales aceptables por el consumidor en general. Por otra parte, constituye también una opción de producción más rentable que permite aumentar la comercialización de este producto y disminuir el deterioro acelerado que presenta las chichas en general.

La implementación de esta metodología abre una rama en la industria alimentaria, no solo en el aumento del porcentaje de ventas, también lograría que en la industria artesanal genere motivación en la incursión de nuevas formas de tecnificar el proceso tradicional debido a que en la actualidad son pocos los artesanos que se arriesgan a mejorar la técnica empleada en sus productos.

La presente investigación buscará promover la innovación tecnológica en el proceso de producción y conservación de las bebidas ancestrales que beneficie a los productores y se promueva la comercialización nacional e incluso internacional, donde los consumidores serán quienes promuevan el consumo generando una gran relevancia industrial.

3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

Beneficiarios directos

Los beneficiarios directos serán los productores campesinos/agricultores productores de materias primas para el proceso de bebidas y sus familias, la población local, regional, nacional directa o indirectamente forma parte de la cadena productiva. Las personas que conforman la asociación agua viva según el censo del 2011 se estima que existen un total de 551 hombres y 531 mujeres en la Parroquia Madre Tierra en la provincia de Pastaza Cantón Puyo

Beneficiarios indirectos

Los beneficiarios indirectos serán Industrias e industria alimentaria que pueden apoyarse en la investigación realizada para innovar la producción de nuevos productos o mejoras proceso ya definidos, la Universidad Técnica de Cotopaxi por el apoyo en el proyecto de investigación “Estabilización de cuatro bebidas envasadas fermentadas con kéfir y levadura”.

4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

La historia del ser humano siempre ha estado ligada a la gastronomía. Desde tiempos arcaicos la memoria social ha girado alrededor de las costumbres culinarias de cada cultura, y dentro de esas costumbres, el alcohol es considerado como la droga más antigua y usada en el mundo como acompañante de la gastronomía y fiestas tradicionales, por lo cual su consumo, comercio y producción se encuentran fuertemente vinculados con la relación del ser humano y la sociedad (Azanza & Chacón, 2018)

Desde la antigüedad el hombre se dedicó a elaborar alimentos mediante procesos fermentativos, obteniendo una infinidad de productos como: el pan, queso, yogurt, entre otros. Mediante la fermentación de ciertos cereales se han obtenido una variedad de bebidas fermentadas como el sake en Asia, cervezas en Europa y en América chichas y aguardientes (Páramo, 2015)

En el Ecuador la chicha no tiene una gran importancia industrial ni comercial a pesar de sus bondades existe desconocimiento tecnológico para potencializar e intensificar los procesos

las bebidas ancestrales en nuestro país por lo general la chicha es considerada como un símbolo de reciprocidad, como vehículo de hermandad entre los que la beben ofrecida en festividades, reuniones y otros. Es por estos motivos que la industrialización de este tipo de producto no avanzado

En la provincia de Cotopaxi el consumo de chicha es común en rituales y eventos festivos en las regiones andinas tiene más un significado espiritual la chicha de jora es considerada patrimonio cultural intangible en este sector. Sus ingredientes incluyen la panela, harina de maíz de jora, frutas y especias este valor que tiene la chicha en este sector a desmotivado a los productores a innovar y mejorar ya que no se lo considera una oportunidad de crecer industrialmente

5. OBJETIVOS

Objetivo General

- Evaluar la estabilización de cuatro bebidas ancestrales envasadas fermentadas con kéfir y levadura

Objetivos Específicos

- Analizar la cinética de sedimentación y separación de fases de todos los tratamientos en estudio de las cuatro bebidas ancestrales envasadas y fermentadas con kéfir y levadura
- Evaluar las características sensoriales y aceptabilidad de todos los tratamientos en estudio de las cuatro bebidas ancestrales envasadas y fermentadas con kéfir y levadura
- Evaluar los cambios de color (L, a, b), pH, densidad, turbidez, acidez, grados Brix de todos los tratamientos en estudio de las cuatro bebidas ancestrales envasadas y fermentadas con kéfir y levadura
- Determinar los parámetros de una ficha de estabilidad en un laboratorio especializado de los mejores tratamientos en estudio

6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

Objetivos	Actividad	Resultado de la actividad	MEDIOS DE VERIFICACION
Analizar la cinética de sedimentación y separación de fases de todos los tratamientos en estudio de las cuatro bebidas ancestrales envasadas y fermentadas con kéfir y levadura	Determinar la cinética de sedimentación y separación de fases en las cuatro bebidas ancestrales envasadas y fermentadas con kéfir y levadura Elaboración y análisis de graficas de los datos obtenidos	Valores numéricos del sobrenadante de cada tratamiento en estudio Gráficas y tablas de los datos obtenidos	Gráficos de barras, matrices los ml de sedimentación, Fotografías.
Evaluar las características sensoriales y aceptabilidad de todos los tratamientos en estudio de las cuatro bebidas ancestrales envasadas y fermentadas con kéfir y levadura	Aplicación de la evaluación sensoriales y aceptabilidad de todos los tratamientos en estudio a estudiantes de la carrera de ingeniería agroindustrial. Tabulación y análisis de los datos obtenidos de las hojas de catación.	Hojas de cataciones llenas con los parámetros a ser estudiados para los análisis estadísticos Gráficas y tablas de los datos obtenidos	Hoja de catación, Fotografías, graficas radiales, tablas de cada atributo evaluado.
Evaluar los cambios de color (L, a, b), pH, densidad, turbidez, acidez, grados Brix de todos los tratamientos en estudio de las cuatro bebidas ancestrales envasadas y fermentadas con kéfir y levadura	Aplicación de las diferentes técnicas para evaluar los cambios establecidos Elaboración y análisis de graficas de los datos obtenidos	Valores numéricos de los parámetros evaluados color (L, a, b), pH, densidad, turbidez, acidez, grados Brix Gráficas y tablas de los datos obtenidos	Tablas de datos, gráficos de barras, matrices de datos Análisis de cada una de las bebidas ancestrales envasadas fermentadas, Fotografías.
Determinar los parámetros de una ficha de estabilidad en un laboratorio especializado de los mejores tratamientos en estudio	Envío de muestras al laboratorio acreditado la LACONAL	Valores numéricos de los parámetros enviados a analizar	Resultados de laboratorio, Fotografías, tablas de datos, muestras enviadas

7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

7.1 Antecedentes

Según Farinago, E. (2015) con el tema de investigación "Evaluación nutricional y diseño del etiquetado de las chichas (jora y morada), elaboradas en la fundación Andinamarca, Calpi-Riobamba " (bachelor's thesis), en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo mencionan que la chicha en el Ecuador se consume principalmente en la serranía y amazonía ecuatoriana, sin embargo, también se lo hace en menor cantidad en la costa. La chicha bebida típica de las comunidades indígenas, quienes la consumen en sus principales fiestas y celebraciones como las de la mama negra y el Carnaval y otras. Generalmente se toma a temperatura ambiente, en vasos plásticos o "chilpe" que se busca tengan la forma de los keros de origen prehispánico. La chicha ecuatoriana se la hace a partir de la fermentación del maíz, quinua, arroz, cebada o harina acompañados de panela o azúcar común. Generalmente, se la deja fermentar por periodos que van de tres a veinte días. También la beben los indígenas de la Amazonía, como los Shuar y los Kichwa, siendo de yuca o Chontaduro cocinados, masticados y fermentados. La preparación de la chicha es tarea de las mujeres.

Según Ávila, F. & Sánchez, J. (2016) con el tema "Influencia de estabilizantes goma guar y goma xantana en la calidad físico-química organoléptica del néctar de tamarindo (*Tamarindus indica* l.)" en la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí llegaron a las siguientes conclusiones. Una vez realizado la investigación se logró determinar los parámetros físico-químicos como acidez, pH, estabilidad, viscosidad, densidad en cada tratamiento. Se establecieron como los parámetros más relevantes: estabilidad y viscosidad debido que estas variables dan la pauta para que néctar pueda ser denominado como tal y sea apto para el consumo. Además, las mejores dosificaciones de goma para la elaboración del néctar de tamarindo, fueron aquellas que se les incorporó goma xantana al 0,2% y 0,3%, esto en relación a la estabilidad y a la aceptación sensorial favorable; sin embargo, la dosificación del 0.2% de goma xantana presentó una estabilidad mayor a todos los tratamientos porq no permitió la precipitación de los sólidos, pero obtuvo aceptación sensorial desfavorable.

Según Morales, J. (2018) con el tema "Efecto de la temperatura y tiempo de pasteurización sobre la calidad de la chicha Arequipeña clarificada a base de maíz morado germinado variedad Kculli (*Zea mays*)" en la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa de Perú llegaron

las siguientes conclusiones Las temperaturas de pasteurización de 70°C y 80°C prácticamente afectan con la misma intensidad sobre las características físicas y químicas de la chicha arequipeña, excepto en el contenido energético. Sin embargo, respecto a la evaluación sensorial la temperatura de pasteurización de 70°C permitió obtener una chicha arequipeña con mejores calificaciones (me gusta) en olor y sabor.

Según Mena, M. & Santamaría, J. (2019) con el tema " Evaluación de la fermentación de yuca (*manihot esculenta*) sometida a tres procesos con kéfir y levadura para la obtención de bebidas fermentadas "en la Universidad Técnica de Cotopaxi llegaron a las siguientes conclusiones para la Chicha Wiwis se realizó la recepción, el raspado donde se elimina el periderma, lavado, cocción, primera fermentación al ambiente, reposo de 3 a 4 días hasta que se forme el hongo rojizo, se continua con el triturado, la segunda fermentación con la adición de kéfir al 5%, reposo de 72 horas, diluido en el cual se realiza en relación de 1:2 de acuerdo al peso de masato se coloca el doble de agua, se prosigue con el tamizado y consumo también concluyeron que

Según Mena, M. & Santamaría, J. (2019) con el tema " Evaluación de la fermentación de yuca (*manihot esculenta*) sometida a tres procesos con kéfir y levadura para la obtención de bebidas fermentadas "en la Universidad Técnica de Cotopaxi llegaron a las siguientes conclusiones para la chicha negra se realizó la recepción, el quemado, lavado, primera fermentación al ambiente, reposo de 3 a 4 días hasta que se forme el hongo rojizo, se continua con el triturado, la segunda fermentación con la adición de levadura al 5%, reposo de 72 horas, diluido en el cual se realiza en relación de 1:2 de acuerdo al peso de masato se coloca el doble de agua, se prosigue con el tamizado y consumo en cambio .

Según Mena, M. & Santamaría, J. (2019) con el tema " Evaluación de la fermentación de yuca (*manihot esculenta*) sometida a tres procesos con kéfir y levadura para la obtención de bebidas fermentadas "en la Universidad Técnica de Cotopaxi llegaron a las siguientes conclusiones para la chicha blanca se realizó la recepción, pelado, lavado, cocción, triturado, fermentación con la adición de levadura al 15%, reposo de 72 horas, diluido en el cual se realiza en relación de 1:2 de acuerdo al peso de masato se coloca el doble de agua, se prosigue con el tamizado y consumo. Según Lima, B(2019) con el tema "Evaluación de la fermentación de chonta (*bactris gasipaes*) empleando microorganismos fermentadores kéfir y levadura para la obtención de una bebida

fermentada” en la Universidad Técnica de Cotopaxi llegaron a las siguientes conclusiones para la chicha de chonta se realizó un análisis fisicoquímico donde se midieron los indicadores de pH, ° Brix y tiempo de fermentación durante el proceso, de los 8 tratamientos de acuerdo a los datos obtenidos se pudo hacer la comparación estadística en relación al testigo tomado de la asociación Agua Viva esto los dio como resultado que el tratamiento a1b4 (kéfir 20%) fue el que cumplía con las características teniendo una media entre las dos repeticiones de 4,7 para el pH y 16,8 para los ° Brix, además se redujo el tiempo de fermentación a un tiempo de 30 horas.

7.2 Fundamentación teórica

7.2.1 La Chicha

La Chicha es el nombre que reciben diversas variedades de bebidas alcohólicas derivadas principalmente de la fermentación no destilada de los cereales. La chicha ecuatoriana se la hace a partir de la fermentación del maíz, yuca, quinua, arroz, cebada o harina acompañados de panela o azúcar común. Posee un valor simbólico, siempre se utiliza en ceremonia y fiestas locales, por ejemplo, en las bodas, en ciertas festividades patronales y también en algunos rituales ceremoniales. Estos datos llevan a pensar que la chicha posee una especie de magia, es considerada la bebida de los dioses, une a las personas en comunidades muy cercanas y alegre (Padilla, 2010, p. 19)

La Real Academia Española manifiesta que la palabra "chicha" proviene del kuna chichab, que significa maíz y por su parte en su obra Eduardo Estrella comparte con el aztequista Luis Cabrera, que la palabra descendería del náhuatl chichiatl, "agua fermentada", compuesto con el verbo chicha (agriar una bebida) y el prefijo -atl (agua). (Nahuatl lengua nativa con mayor número de hablantes en México. Su uso se extiende desde el norte de México hasta Centroamérica). (Padilla, 2010, p. 21)

Por lo antes expresado se confirma, la chicha siempre ha sido un símbolo de expresión e identidad cultural a lo largo de la historia, pero sujeta a varias polémicas eventuales como prohibiciones y problemáticas de poder que trataron de disminuir su consumo en la población. Sobre ella se han realizado varios estudios a nivel latinoamericano para determinar su función económica, política y religiosa en las sociedades incas, al igual que su significado en ceremonias espirituales ancestrales (Azanza & Chacón, 2018, p. 46).

En el caso de Ecuador existen muy pocas investigaciones históricas sobre la importancia cultural de la chicha, al igual que sobre su valor sensorial y nutricional, tal vez debido a la prohibición de esta bebida durante la presidencia de Gabriel García Moreno en el siglo XIX, y a la falta de registros orales y escritos que acrediten su importancia cultural. Al iniciar esta investigación se encontró esa problemática en cuanto a la falta de información y valorización de la importancia cultural de la chicha de jora en la Sierra Norte, motivo de este estudio, al igual que sus distintas recetas y formas de preparación, se decidió enfatizar en sus características sensoriales con el fin de rescatar los conocimientos ancestrales de la bebida, promover su preservación y difundir su riqueza cultural y nutricional (Azanza & Chacón, 2018, p. 10).

7.2.2 Importancia de la Chicha

Fernández (2015) afirma que “La chicha es una de las bebidas bandera de esta región, consumida por los antiguos y actuales moches. Esta bebida guarda innumerables secretos, que solamente sus cultivadores conocen secretamente sus bondades y misterios” (p. 102).

Para Fernández (2015), “La chicha como alimento tiene un gran valor nutricional, ya que aporta a la persona que bebe, un alto índice de vitaminas (principalmente las vitaminas B y C), energía, proteínas, glúcidos, fibra, calcio, hierro, etc.” (p. 105).

Fernández (2015) afirma que:

No cabe duda que esta bebida ancestral posee propiedades curativas; de manera que los que la consumen, no solo están bebiendo una bebida tradicional, sino también una fuente cultural médica; su proceso de fermentación aporta riboflavinas y tiamina. La chicha fermentada puede reducir el colesterol y los triglicéridos; puede además aumentar la concentración de proteínas y vitaminas. Además, la chicha fermentada puede colaborar con la digestión y al estimular la flora intestinal se convierte en un buen inmunoestimulante; siempre y cuando se le tome con moderación. (p. 105).

7.2.3 Variedades de Chicha

Al respecto, Patrimonio alimentario (2016) menciona que “Las variedades que se encuentran registradas son: Chicha de maíz masticada, chicha de Jora, chicha de avena, arroz o quinua,

chicha de Frutas, chicha de Aloja, chicha de dulce de penco o “chawarmishki”, chicha de chonta, chicha de yuca, chicha de olores y brujas o chicha de brujos, chicha de morocho, chicha cervecera, chicha del Yamor. Los ingredientes con los que se preparan: Maíz, yuca, avena, arroz, quinua, cebada, harina de trigo, chonta o frutas como base; panela en algunas, hierbas aromáticas como cedrón, hierba luisa, limoncillo, especias como la canela, anís, clavo de olor y frutas como guayaba, naranjilla, chihualcán, piña, limón además de hongos de la caña de azúcar para la chicha de brujo, en la chicha cervecera, hojas de aguacate” (Citado en Marcillo, 2018, p. 21).

7.2.4 Chicha de yuca

En primer lugar, tenemos a la chicha de yuca, De entre todas las chichas preparadas tradicionalmente en la Amazonía, se podría decir que es una de las más populares y apetecidas. Se trata de una bebida fermentada cuyo ingrediente principal es la yuca. La fermentación es un proceso de transformación de los alimentos en donde los almidones y azúcares se transforman en alcohol. El grado de alcohol de la bebida depende de la cantidad de azúcares fermentables disponibles y la cantidad de días que se la deje fermentar. Es una bebida espesa, de color blanco lechoso y sabor fuerte, algo ácido. Su consumo forma parte de la vida y cultura de muchas nacionalidades y su preparación es una tradición con técnicas y rituales que han sido transmitidas de generación en generación, manteniéndose hasta la actualidad. Su consumo es diverso y su preparación varía un poco según la familia y/o nacionalidad, pero la base es la misma. Es un alimento muy apetecido, tanto por su valor nutricional como social y cultural (Ministerio de Cultura y Patrimonio, 2016).

Para elaborar la chicha se debe pelar y cocinar la yuca en agua sin sal hasta que se suavice. Luego se pasa la yuca a una batea de madera y se machaca con un mazo, a esta yuca machacada se la llama “masato”. El siguiente paso es masticar o salivar los trozos de masato que han quedado duros o fibrosos. Las mujeres mastican el masato y lo devuelven a la batea. Es importante aclarar que esta técnica de masticado, contrario a lo que se cree, es necesaria para mejorar el sabor y la fermentación adecuada de la chicha. La saliva contiene enzimas que convierten el almidón del grano en azúcares más digeribles y fermentables. La saliva además endulza la yuca, evitando de esta manera la necesidad de agregar panela o azúcar a la mezcla. (McGee, 2004, p. 740)

Luego de masticada se espera a que el masato enfríe, para colocarlo en una olla de barro. En este punto se aumenta por lo general restos de una chicha antigua, que sirve como inoculante para asegurar la fermentación. (Moya, 2013, p. 20)

También hay quienes agregan en este momento un poco de camote crudo masticado o majado (especialmente la variedad de camote blanco), plátano maduro machacado, trozos de caña, o panela (siendo esta última una versión más moderna). Cualquiera de estos productos se agrega con la finalidad de lograr una fermentación más dulce y rápida. Una vez en la olla se mezcla con un poco de agua y se deja fermentar tapando con hojas de bijao. Puede ser consumida a partir del día siguiente (Alvarado, 2012, p. 444).

7.2.5 Chicha de yuca Wiwis

Para poder realizar este tipo de chicha se debe someter a la yuca a dos fermentaciones primero La yuca entera entra en un proceso de cocción donde se utiliza una temperatura de 80 a 82 °C por 30 minutos en agua sin sal hasta que se suavice por completo la yuca para la primera fermentación se coloca las yucas cocinadas enteras junto con el camote en un recipiente que este previamente cubierto por hojas de bijao o achira, después se las recubre por completo con las hojas se deje fermentar al ambiente hasta que nazca el hongo rojizo (*Monilia sitophila*), este proceso dura de 4 a 5 días. Para la segunda fermentación se coloca el masato dentro de las vasijas o vasos de precipitación ya previamente preparadas con soportes de cañas y cubiertas de hojas de bijao o achira, después se coloca el agente fermentativo después se tapa con las hojas para que inicie su proceso de fermentación por tres días más finalmente se mezcla con agua el masato se tamiza para separar la parte sólida de la líquida (Mena & Santamaria, 2019, p. 35-36).

7.2.6 Chicha quemada

Existe una variante de chicha de yuca muy especial que se prepara con unos hongos rojizos (sankuch) que crecen en los tallos de yuca, que han sido quemados luego de ser cosechados. Este procedimiento consiste en inocular a las yucas asadas con corteza, con el polvo de estos hongos. Para esto se coloca el polvillo dentro de las fisuras o hendiduras de la yuca, se las

cubre con hojas de bijao y se las deja durante 3 días. Durante este tiempo los hongos descomponen la yuca despidiendo un aroma muy agradable. Esta yuca está lista para ser procesada de la misma manera descrita anteriormente, para preparar la chicha. También hay quienes echan los hongos junto con el masato de la yuca, sin embargo, de esta manera no sale tan jugosa. El sabor y textura que aportan estos hongos es único y especial, lamentablemente son pocas personas quienes todavía la preparan y menos aun las que conocen el procedimiento (Chiriap Tsenkush, 2012, p. 114-116)

7.2.7 Chicha de chonta

El chontaduro es propio de áreas tropicales, adaptable en zonas con alta precipitación pluvial y alta temperatura media en rangos de altitud de 100 a 800 m.s.n.m., buena adaptación en la mayoría de topografías y suelos, excepto en áreas inundables y con niveles freáticos superficiales, o en suelos compactos, porque se presenta caída prematura de los frutos y/o quedan muy pequeño. El Chontaduro es una planta perteneciente al grupo de las aceráceas, la cual tiene una gran importancia en América precolombina, su fruto data de 2300 a 1700 a. c, teoría que se sustenta por los allanamientos realizados en varios parajes pertenecientes a las regiones tropicales y subtropicales tales como Costa Rica, Brasil y Colombia en donde tuvo una mayor relevancia, motivo por el cual se consideró al Chontaduro como el principal sustento de muchas culturas pertenecientes al periodo pre hispano (Escobar, Zuluaga, Rojas, Yasno, & Cárdenas, 1998, p. 5)

El Chontaduro es una planta perteneciente al grupo de las aceráceas, la cual tiene una gran importancia en América precolombina, su fruto data de 2300 a 1700 a. c, teoría que se sustenta por los allanamientos realizados en varios parajes pertenecientes a las regiones tropicales y subtropicales tales como Costa Rica, Brasil y Colombia en donde tuvo una mayor relevancia, motivo por el cual se consideró al Chontaduro como el principal sustento de muchas culturas pertenecientes al periodo pre hispano (Pinos, 2016).

Inicia con la cocción o asado del fruto hasta que se suavice con el calor. Una vez cocinado hay dos opciones: algunas personas pelan el fruto antes de aplastarlo, otras lo aplastan sin pelar. Ya sea con o sin cáscara, el fruto es machado con mazos de madera hasta obtener una

especie de pasta o masa grumosa conocida como masato (naum en Shuar) (Ministerio de Cultura y Patrimonio, 2016).

La chicha se deja fermentar en vasijas de barro especiales para la fermentación, a las que se conoce como muits en Shuar. La chicha se puede consumir al día siguiente o hasta el quinto día, después de este tiempo la chicha se vuelve demasiado fuerte y ya no es apetecida (Ministerio de Cultura y Patrimonio, 2016).

7.2.8 Estabilizantes

Dentro de los aditivos alimentarios, los estabilizantes de las características físicas (espesantes, gelificantes, emulsionantes, entre otros) conforman un grupo de gran importancia ya que aportan al alimento propiedades tales como textura, cuerpo, consistencia y estabilidad. Las gomas, hidrocoloides, cumplen múltiples funciones en la industria alimentaria, actúan como agentes estabilizantes, emulsificantes, espesantes y/o viscosantes, gelificantes, entre otras (Angioloni, 2013, p. 97).

Al respecto, Biotec (2010), menciona que

“Los estabilizantes son sustancias que posibilitan la formación o el mantenimiento de una dispersión uniforme de dos o más sustancias no miscibles en un alimento. Los estabilizantes son productos que contribuyen a estabilizar la estructura de los alimentos, los estabilizantes son en su amplia mayoría gomas o hidrocoloides que regulan la consistencia de los alimentos principalmente debido a que luego de su hidratación forman enlaces o puentes de hidrógeno que a través de todo el producto forma una red que reduce la movilidad del agua restante. Cuando trabaja con estabilizantes, estos efectos son fácilmente observables, ya que estos imparten una alta viscosidad o, incluso, forman un gel” (Citado en Ávila & Sánchez, 2016, p. 10)

7.2.9 Clasificación de los estabilizantes

Según su origen pueden clasificarse en:

7.2.9.1 Proteínas:

Al respecto, (EcuRed, 2015) menciona que “comprende las sustancias proteicas de la leche, como son la caseína, albúmina y globulina. Dentro de este grupo también se incluye la gelatina” (Citado en Ávila & Sánchez, 2016, p. 10-11).

7.2.9.2 Hidratos de Carbono:

Al respecto, (EcuRed, 2015) menciona que:

“pueden ser naturales como coloides marinos entre los que se relacionan los extractos de algas como los alginatos, el agar-agar y la carragenina. También entran en esta clasificación la hemicelulosa que comprende los extractos de plantas como la goma guar, goma de semilla de algarrobo y pectina; también pueden ser modificados entre los que se encuentran las celulosas modificadas que incluye de los derivados de la celulosa como la metilcelulosa y el carboximetilcelulosa y microbiológicas donde los más importantes son las obtenidas por fermentación microbiana como la goma xantano (Citado en Ávila & Sánchez, 2016, p. 10-11).

7.2.9.3 Sales:

Al respecto, (EcuRed, 2015) menciona que “Comprende los fosfatos, citratos y otras. Los estabilizantes a su vez se pueden dividir en: Emulgentes, espesantes, gelificantes, antiespumantes y Humectantes (Citado en Ávila & Sánchez, 2016, p. 10-11).

7.2.10 Funciones de un estabilizante

- Manejo de la viscosidad.
- Prevención de la separación líquido/sólido.
- Estabilidad de las proteínas tanto en pH neutro como bajo
- Influencia en la calidad de los alimentos - Palatabilidad e intensificación del sabor.
- Protección contra la desestabilización de la proteína y sinéresis posteriores

7.2.11 Goma Xantana

La goma xantana es uno de los polisacáridos más extensamente investigados. Tiene un peso molecular alto (1-2 millones) y se produce por la fermentación de un carbohidrato producido por la bacteria *Xanthomonas campestris*. Posteriormente se purifica y se recupera con alcohol, se seca y muele. La goma xantana es completamente soluble en agua caliente o fría,

se hidrata rápidamente una vez dispersa y facilita la retención de agua produciendo soluciones altamente viscosas a baja concentración (Aguilar, Gastón, Llopiz, & Jérez, 2005, p. 11-12).

A escala industrial se obtiene mediante procesos de fermentación por etapas en tanques de fermentación con buena oxigenación en presencia de glucosa y otros elementos traza. Cuando el proceso de fermentación finaliza el medio es sometido a un proceso de pasteurización y la goma xantana es entonces recuperada por precipitación con alcohol y posterior secado y molido (Carmona, 2015, p. 9).

Entre las propiedades de la goma xantana se puede decir que es un polvo de flujo libre de color blanco a crema, es soluble en agua caliente y fría, da viscosidad a soluciones a bajas concentraciones. Su importancia industrial se basa en su capacidad de controlar la reología de los sistemas base de agua. Aún a bajas concentraciones, las soluciones de goma xantana muestran una viscosidad alta en comparación con otras soluciones de polisacáridos. Esta propiedad la convierte en un espesante y estabilizante muy efectivo (Ávila & Sánchez, 2016, p. 12).

La principal aplicación de la goma xantana es como agente espesante y estabilizante en la industria alimentaria (salsas, helados, yogures) y en productos de cuidado personal (champú, geles, cremas). Entre otras aplicaciones también cabría destacar su uso en la extracción (agente de relleno) del petróleo, industria farmacéutica etc. (Carmona, 2015, p. 9).

7.2.12 Albúmina

La albúmina ocupa una posición esencial entre las proteínas del plasma, constituyendo el 50% del total proteico de esta fuente. Su estructura y propiedades físicas están bien establecidas, haciéndose muy notable su elevada solubilidad en solventes acuosos y su estabilidad en un rango amplio de temperatura. Además de su gran solubilidad, la albúmina es una proteína notablemente estable a temperaturas de hasta 70°C (Moya, y otros, 2000, p. 10-15)

Moya y otros (2000) afirman que:

Las proteínas de huevo son una alternativa ideal para personas con intolerancia a la lactosa o individuos ovo-lacto vegetarianos. La proteína de huevo en polvo, así como la albúmina de huevo es una forma muy cómoda de incrementar el contenido proteico de platos dulces y salados para ayudar a cubrir los requerimientos de proteínas de todo tipo de personas, es especialmente interesante en personas mayores que suelen ver reducida su ingesta y suelen consumir menos proteínas de las que necesitan (p.78).

7.2.13 Procesamiento térmico

Los alimentos por lo general no son estables y por tanto, debe emplearse algún método de procesamiento para preservarlos y lograr mayores tiempos de almacenamiento. Entre las técnicas empleadas para la conservación de los alimentos se encuentra el tratamiento térmico que permite eliminar microorganismos e inactivar las enzimas que pudiesen alterar el producto y hacerlo inapropiado para su consumo (Lespinard, 2010, p. 6-7).

La transferencia de energía en forma de calor es una de las operaciones más importantes que tienen lugar en la industria de alimentos. De esta forma, procesos como la cocción, horneado, secado, congelación, refrigeración, pasteurización, esterilización, entre muchos otros, son parte del procesado de la gran mayoría de los alimentos. Es por eso que resulta relevante tener conocimiento de cómo es que se lleva a cabo la transferencia de calor en los alimentos, para así poder llevar a cabo procesos efectivos, seguros y controlados (Vela, 2015, p. 5).

Sin embargo, este tipo de tratamiento presenta algunos inconvenientes, por los cambios que ocurren en el producto y que afectan a la calidad sensorial y al valor nutritivo del mismo, como ser la destrucción de vitaminas, desnaturalización de proteínas, caramelización de azúcares, gelificación de almidones, destrucción de pigmentos, modificación de sabores y texturas, pérdidas y cambios de aroma e incluso producción de sustancias tóxicas (Lespinard, 2010, p. 7).

Para destruir los microorganismos en un alimento con o sin envase, el calor suministrado debe penetrar en todos los puntos del recipiente. Por lo general, las altas temperaturas afectan primero la parte exterior de los alimentos. Entre mayor es la temperatura, mayor posibilidad

de que el producto alcance su estado óptimo de sabor y apariencia. Si el calor no es el adecuado, la parte central del alimento no alcanzará su sabor idóneo (Jean, 2015, p. 68-69)

7.2.14 Pasteurización

El propósito de pasteurizar se concentra en eliminar al máximo los riesgos de bacterias patógenas que descomponen los alimentos y causan daño a la salud del consumidor. La pasteurización debe ser acompañada de un rápido enfriamiento para eliminar los microorganismos patógenos. Es un tratamiento relativamente suave, ya que maneja temperaturas inferiores a los 100°C. Se utiliza para prolongar la vida útil de los alimentos durante varios días o meses (Charley, 2007, pág. 94).

El objetivo fundamental de aplicar el proceso de pasteurización en productos alimenticios, es la destrucción de todos los microorganismos patógenos que puedan estar presentes, evitando así cualquier riesgo de transmisión de enfermedades al consumidor. Además, mediante este procesamiento térmico se logra destruir también la casi totalidad de la flora asociada, prolongando así la vida útil del producto (Villacrés, 2015, p. 1).

La pasteurización es un proceso que combina tiempo y temperatura para asegurar la destrucción de todas las bacterias patógenas que pueden estar presentes en el producto crudo con el objetivo de mejorar su capacidad de conservación (Villacrés, 2015, p. 2).

La pasteurización lenta fue el primer método de pasteurización, el proceso consiste en calentar volúmenes de leche en un recipiente estanco a 63°C durante 30 minutos, para luego dejar enfriar lentamente hasta que llegue a temperaturas entre 4 y 6° C según la conveniencia (Tipán & Flores, 2018, p. 7-12)

La pasteurización rápida es el más conveniente, por exponer al alimento a altas temperaturas durante un periodo breve y además se necesita poco equipamiento industrial para realizar este proceso se la calienta hasta la temperatura de 72 a 73° C por medio de vapor de agua sobrecalentada; una vez alcanza temperaturas de pasteurización se pasa a la sección donde se mantiene esta temperatura de 15 a 20 segundos (Tipán & Flores, 2018, p. 7-12)

7.2.15 pH

El pH puede definirse como una medida que expresa el grado de acidez o basicidad de una solución en una escala que varía entre 0 y 14. La acidez aumenta cuando el pH disminuye. Una solución con un pH menor a 7 se dice que es ácida, mientras que si es mayor a 7 se clasifica como básica. Una solución con pH 7 será neutra (Goyenola, 2007, p. 1)

Los principales factores que afectan al crecimiento bacteriano son el tiempo, la temperatura, los nutrientes, el agua y el pH. Este último es la medida de acidez o alcalinidad de un alimento, un factor determinante para controlar el crecimiento bacteriano. Con un pH bajo (condiciones ácidas) se detiene el desarrollo de bacterias. En ocasiones se añade ácido láctico a los alimentos para aumentar la conservación. Con un pH neutro la mayoría de bacterias crece muy bien (Chavarrías, 2013)

Los alimentos se clasifican como ácidos o alcalinos de acuerdo al efecto que tienen en el organismo humano después de la digestión y no de acuerdo al pH que tienen en sí mismos. Es por esta razón que el sabor que tienen no es indicador del pH que generan en nuestro organismo una vez consumidos (Troxler, 2015).

7.2.16 Densidad

La densidad es una magnitud referida a la cantidad de masa contenida en un determinado volumen, y puede utilizarse en términos absolutos o relativos. La densidad absoluta o densidad normal, también llamada densidad real, expresa la masa por unidad de volumen. Cuando no se hace ninguna aclaración al respecto, el término «densidad» suele entenderse en el sentido de densidad absoluta. La densidad relativa o aparente expresa la relación entre la densidad de una sustancia y una densidad de referencia, resultando una magnitud adimensional y, por tanto, sin unidades. La densidad es una medida fácil de calcular, ya que solo necesitamos un densímetro. Un densímetro, es un instrumento que sirve para determinar la densidad relativa de los líquidos sin tener que calcular antes la masa y el volumen. Normalmente está hecho de vidrio y consiste en un cilindro y un bulbo pesado para que flote derecho. El líquido se vierte en una jarra alta, y el hidrómetro se baja gradualmente hasta que flote libremente. Debido a la diversidad de muestras y temperaturas

que requiere esta práctica utilizaremos densímetros de rangos comprendidos entre 0.7 y 0.95 kg / m³ (Legaz, 2010, p. 39)

7.2.17 Turbidez

Definida como propiedad óptica de una muestra para disipar y absorber la luz en vez de transmitirla en línea recta, siendo en el caso del agua causada por material coloidal particulado ya sea mineral, arcilloso, diminutas partículas de materia orgánica e inorgánica, algas, plancton y microorganismos, provocando la coloración del agua. La turbidez aparente de una suspensión está directamente relacionada con el número, masa, índice de refracción y concentración de las partículas, siendo la causa principal de la turbidez del agua la dispersión de arcilla, ya que esta abarca una amplia gama de compuestos, pero generalmente son silicatos de aluminio con diversas formas, adquiriendo plasticidad al mezclarse con el agua (Moreno, 2016, p. 9).

7.2.18 Acidez

La acidez valorable de un alimento se determina por medio de una volumetría ácido – básica, para medir la concentración total de los ácidos. Dichos ácidos son, en su mayor parte, ácidos orgánicos (por ejemplo, el cítrico, el málico, el láctico, el tartárico), aunque el ácido fosfórico es un ácido orgánico que, algunas veces, se añade a los alimentos. Los ácidos orgánicos presentes en los alimentos influyen en el sabor (es decir, en la aspereza), el color, la estabilidad microbiana y en la calidad de conservación. La acidez valorable de las frutas se utiliza, junto con el contenido en azúcares, como un indicador de su grado de maduración. Aunque los ácidos orgánicos pueden encontrarse presentes de forma natural en el alimento, también pueden ser formados mediante la fermentación o ser añadidos durante la formulación y el procesado (Samillán, Seclén, & Ruiz, 2012, p. 7).

7.2.19 Grados Brix

Sistema de medición específico, en el cual el grado Brix representa el porcentaje en peso de sacarosa pura, en solución. En la Industria Azucarera se considera el grado Brix, como el porcentaje de sólidos disueltos y en suspensión, en las soluciones impuras de azúcar (Suh & Rodríguez, 2017, p. 22).

La escala Brix se utiliza en el sector de alimentos, para medir la cantidad aproximada de azúcares en zumos de fruta, vino o líquidos procesados dentro de la industria agroalimentaria ya que en realidad lo que se determina es el contenido de sólidos solubles totales, dentro de esta y centrándonos en la industria agrícola, los técnicos siempre hacen referencia al contenido de azúcares y se utiliza para hacer un seguimiento in situ en la evolución de la maduración de frutos y su momento óptimo de recolección (Domene, 2014, p. 1).

La escala Brix se utiliza en el sector de alimentos, para medir la cantidad aproximada de azúcares en zumos de fruta, vino o bebidas suaves, y en la industria del azúcar. Diversos países utilizan las tres escalas en diversas industrias. En el Reino Unido la elaboración de la cerveza se mide con la gravedad específica X 1000, grados europeos de la escala Plato del uso de los breweres; y las industrias de los EE.UU. utilizan una mezcla de la gravedad específica de los grados Brix, los grados Baumé y los grados de la escala Plato. Para los zumos de fruta, un grado Brix indica cerca de 1-2 % de azúcar por peso. Ya que los grados Brix se relacionan con la concentración de los sólidos disueltos (sobre todo sacarosa) en un líquido, tienen que ver con la gravedad específica del líquido. La gravedad específica de las soluciones de la sacarosa también puede medirse con un refractómetro. Por su facilidad de empleo, los refractómetros se prefieren sobre los aerómetros marcados para la escala de Brix (Domene, 2014, p. 3).

7.2.20 Estabilidad

Sánchez (2017) afirma que “La estabilidad de una bebida depende de varios factores; formulación, proceso de producción y tratamiento térmico. Durante el proceso, tanto la hidratación como la homogenización son clave. Mientras que durante el tratamiento térmico la estabilidad microbiológica es la clave para obtener un producto estable en todos los aspectos” (p.3).

(Arrazola, Herazo, & Alvis, 2013) afirma que “La estabilidad se ve afectada por varios factores tales como pH, temperatura de almacenamiento, estructura química, concentración, luz, oxígeno, solventes, presencia de enzimas, flavonoides, proteínas e iones metálicos” (p. 44)

7.2.21 Estabilidad de bebidas

Al momento de formular una bebida los ingredientes que se utilizan dependen del tipo de atributo que está tratando de estabilizar, así como las características específicas del producto. Los retos que se presentan para generar estabilidad durante la vida de anaquel son diferentes dependiendo del tipo de bebida. Al momento de formular una bebida los ingredientes que se utilizan dependen del tipo de atributo que está tratando de estabilizar, así como las características específicas del producto. Los retos que se presentan para generar estabilidad durante la vida de anaquel son diferentes dependiendo del tipo de bebida. Sin embargo, la textura y la suspensión de partículas son los dos comunes denominadores que dan problema a los desarrolladores y formuladores de bebidas funcionales. La textura, como la viscosidad y suspensión son atributos importantes a considerar durante el diseño y formulación de una bebida. El uso apropiado de gomas y almidones pueden proveer los deseados atributos sensoriales. Particularmente las gomas controlan la viscosidad y aportan cremosidad a la bebida, además de promover la suspensión de partículas. (Sánchez, 2017, p. 1)

Sanchez (2017) afirma que “Las bebidas más difíciles de estabilizar son las bebidas que contienen proteína. Este tipo de bebidas, presentan diferentes desafíos en varios frentes desde un punto de vista de estabilidad. Físicamente necesitan tener un sistema de hidrocoloides que asegure las proteínas permanezcan suspendidas durante un largo periodo de tiempo.”(p.2).

7.2.22 Ficha de estabilidad de un producto

Debe ser emitida por el laboratorio de control de calidad del fabricante siempre y cuando cuente con BPM o por un laboratorio con capacidad técnica para realizar los ensayos de estabilidad acreditado por el OAE. El informe de resultados del estudio de estabilidad debe contener firma original, nombre y cargo del técnico responsable del estudio (Arcsa, 2014, p. 3).

7.2.22.1 Parámetros de una ficha de estabilidad

- Nombre, marca(s) y forma de presentación del producto tal como declara en el formulario de solicitud.
- Nombre, País y Ciudad del fabricante.
- Condiciones ambientales en las que se realizó el estudio (temperatura en °C,)

- Tipo de estudio (prueba de estabilidad natural o acelerada)
- Fecha de inicio y finalización del estudio de estabilidad.
- Fecha de elaboración del producto.
- Especificaciones técnicas del material de envase interno y externo, incluyendo la tapa.
- Parámetros microbiológicos y bromatológicos analizados según el tipo de alimento con especificaciones de calidad y resultados analíticos obtenidos.
- Conclusiones: Periodo de vida útil asignado y condiciones de conservación y almacenamiento del producto terminado.

7.2.23 Cinética de Sedimentación

(Restrepo, 2006) afirma que:

“La separación de fases, es un fenómeno ocasionado por diferentes factores e interacciones como las que pueden presentarse entre los ingredientes o las generadas por combinaciones de variables durante el proceso de preparación tales como velocidad de agitación, aireación del producto, diseño del agitador entre otros. Adicionalmente, un aspecto crítico de la conservación de un producto alimenticio, hace referencia a las condiciones de almacenamiento, como la temperatura, humedad e iluminación. Para asegurar una emulsión estable durante la vida de anaquel es muy importante tener en mente dos cosas principales; el emulsificante a usar, la dosis y la presión del homogeneizador durante el proceso de manufactura” (p. 14).

7.2.24 Espacio de Color CIE L*A*B

El espacio de color L*a*b*, también referido como CIELAB, es actualmente uno de los espacios de color más populares y uniformes usado para evaluar el color de un objeto. Este espacio de color es ampliamente usado porque correlaciona los valores numéricos de color consistentemente con la percepción visual humana. Investigadores y fabricantes lo usan para evaluar los atributos de color, identificar inconsistencias, y expresar precisamente sus resultados a otros en términos numéricos (Minolta, 2014, p. 1)

El espacio de color L*a*b* fue modelado en base a una teoría de color oponente que establece que dos colores no pueden ser rojo y verde al mismo tiempo o amarillo y azul al mismo tiempo. Como se muestra a continuación, L*indica la luminosidad y a* y b* son las coordenadas cromáticas (Minolta, 2014, p. 1)

- **L*=luminosidad**
- **a*= coordenadas rojo/verde** (+a indica rojo, -a indica verde)
- **b* = coordenadas amarillo/azul** (+b indica amarillo, -b indica azul)

7.3 Glosario de términos

Albúmina: son proteínas solubles abundantes en las células animales, el suero sanguíneo, la leche y los huevos.

Brix: Es una medida para determinar el cociente total de sacarosa o sal disuelta en un líquido

Chicha: Bebida fermentada generalmente de maíz tostado, chancaca y otros ingredientes según cada zona.

Brixómetro: Instrumento para determinar el contenido de azúcar en el mosto y con ello el contenido potencial de alcohol en el vino

Chontaduro: El chontaduro constituye una fuente importante de alimento debido a sus propiedades, es considerado como uno de los mejores frutos de origen tropical debido a su valor nutricional.

Densidad: Cantidad de masa en comparación a su volumen.

Estabilidad: Equilibrio de las fuerzas de un sistema dispersante, las partículas del néctar o se pueden mantener en suspensión a través de: la repulsión de cargas electrostáticas, aumento de viscosidad de la fase, el equilibrio de la densidad entre las fases, reduciendo el tamaño de las partículas por el proceso de homogeneización y la combinación entre estos factores.

Estabilizante: Sustancias que impiden el cambio de forma o naturaleza química de los alimentos que se incorporan, inhibiendo reacciones o manteniendo el equilibrio químico de los alimentos

Fermentación: Proceso químico, degradación anaeróbica de los compuestos orgánicos realizada por las enzimas de ciertos microorganismos llamados fermentos.

Gomas: Se trata de polisacáridos que salen fuera del vegetal, normalmente por causa de un traumatismo, y que se solidifican cuando están en contacto con el aire

Gomas naturales: Carbohidratos altamente polimerizados, insolubles en alcohol y otros solventes orgánicos, pero altamente solubles en agua.

Goma xantana: Es completamente soluble en agua fría o caliente y produce elevadas viscosidades en bajas concentraciones, además de poseer una excelente estabilidad al calor y pH, pues la viscosidad de sus soluciones no cambia entre 0 y 100°C y 1 a 13 de pH; y, es

utilizada en muchos productos como espesante, estabilizante y agente para mantener suspensiones.

Kéfir. El Kéfir es una estructura polisacárida donde conviven en simbiosis diversos microorganismos.

Levadura: Hongo del grupo levaduras. Se emplea para la fermentación en la fabricación de pan, vino y cerveza.

Masato: En el oriente del Perú, bebida alcohólica hecha de yuca fermentada.

pH: Medida de la energía acida de un vino, su valor reviste singular importancia en la fermentación, conservación y carácter de un vino. Los vinos presentan un pH variable entre 2,9 y 4.

Turbidez. Es una medida del grado en el cual el agua pierde su transparencia debido a la presencia de partículas en suspensión.

Yuca: Es una planta perenne y leñosa de la familia de las euforbiáceas, gran productora de carbohidratos, tolerante a la playa y sequía.

8. VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS.

Hipótesis Nula.

La utilización de goma xantana y albúmina en polvo en el proceso de elaboración de chicha no influye significativamente en las características físico-químicas de pH, acidez, turbidez, densidad, grados Brix de las bebidas fermentadas.

Hipótesis Alternativa.

La utilización de goma xantana y albúmina en polvo en el proceso de elaboración de chicha si influye significativamente en las características físico-químicas de pH, acidez, turbidez, densidad, grados Brix de las bebidas fermentadas.

9. METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL:

9.1 Tipo de investigación

- a. **La investigación histórica:** Trata de la experiencia pasada, describe lo que era y representa una búsqueda crítica de la verdad que sustenta los acontecimientos pasados se utiliza esta investigación debido a que se necesita conocer, comparar, ampliar, profundizar y deducir diferentes enfoques, teorías, conceptualización y criterios de

diversos autores sobre el tema basándose en documentos, libros, revistas, periódicos normas y otras publicaciones en el presente trabajo de investigación se utilizó para el análisis de investigaciones anteriores que sirva como base para la presente investigación.

- b. La Investigación experimental:** consiste en la manipulación de una o más variable experimental no comprobada, en condiciones rigurosamente controlada se utilizó este tipo de investigación porque el tema que se estudia se manipula ciertas variables independientes para observar los efectos de las respectivas variables dependientes con el propósito de precisar la relación causa –efecto y también se realiza un control riguroso de las variables sometidas a experimentación por medio de procedimientos estadísticos en el presente trabajo de investigación se usó para manipular variables independientes para observar los efectos de las respectivas variables dependientes

9.2 Métodos de investigación

- a. Método correlacional:** El método que se utiliza en la evaluación del estudio es de tipo correlacionar que tiene como propósito medir el grado de relación que existe entre dos o más conceptos o variables: es así que, en el presente trabajo de investigación se evaluo la influencia de los estabilizantes en las propiedades reológicas y organolépticas de la chicha envasada
- b. Método descriptivo:** El objetivo de la investigación descriptiva consiste en llegar a conocer las situaciones, costumbres y actitudes predominantes a través de la descripción exacta de las actividades, objetos, procesos y personas. Su meta no se limita a la recolección de datos, sino a la predicción e identificación de las relaciones que existen entre dos o más variables. Los investigadores no son meros tabuladores, sino que recogen los datos sobre la base de una hipótesis o teoría, exponen y resumen la información de manera cuidadosa y luego analizan minuciosamente los resultados, a fin de extraer generalizaciones significativas que contribuyan al conocimiento en el presente trabajo de investigación es de mucha importancia debido a que se usó para desarrollar cada una de las actividades planteadas en la presente investigación

9.3 Técnicas de investigación

- a. **Encuesta:** La encuesta es una técnica destinada a obtener datos de varias personas cuyas opiniones impersonales interesan al investigador. Se utilizó esta técnica ya que es importante conocer la opinión de los consumidores sobre los cambios presentes en el alimento antes y después del proceso de estabilización se utilizará para poder conocer la opinión de las personas que será sometidas en las catación

- b. **El Fichaje:** El fichaje es una técnica auxiliar de todas las demás técnicas empleada en investigación científica; consiste en registrar los datos que se van obteniendo en los instrumentos llamados fichas, las cuales, debidamente elaboradas y ordenadas contienen la mayor parte de la información que se recopila en una investigación por lo cual constituye un valioso auxiliar en esa tarea, al ahorra mucho tiempo, espacio y dinero se utilizó esta técnica de investigación en la presente investigación para asentar y registrar los datos que se obtienen en todo el proceso investigativo

9.4 Instrumentos de investigación

- a. **Fichas de investigación:** Es un instrumento que nos permite registrar por escrito, tanto los datos de identificación como las ideas y críticas que nos proporcionan las distintas fuentes de información, y consiste en una tarjeta de cartulina delgada de distintos tamaños se utilizó para recoger información en la presente investigación se empleará para la toma de datos de los análisis a realizar

- b. **Cuestionario:** Una vez realizado el cuestionario se utilizará para la aplicación de la encuesta donde se determinó datos confiables mediante respuestas estándar, lo que facilitara la recolección de datos mediante tabulaciones, la encuesta se utilizó con el fin de cumplir con los objetivos de la investigación en los mejores tratamientos utilizando tablas de comparación con el testigo donde se evaluarán sus características intrínsecas, obteniendo los mejores tratamientos

9.5 Materiales, materias primas y equipos

- a. **Materia prima**

- Yuca
- Chonta

b. Insumos

- Goma xantana
- Albúmina en polvo

c. Materiales

- Frasco de vidrio esterilizados de boca ancha
- Cernidor de plástico
- Cucharas de madera
- Tela lienzo
- Ollas
- Cocina
- Refrigeradora
- Vasos de precipitación

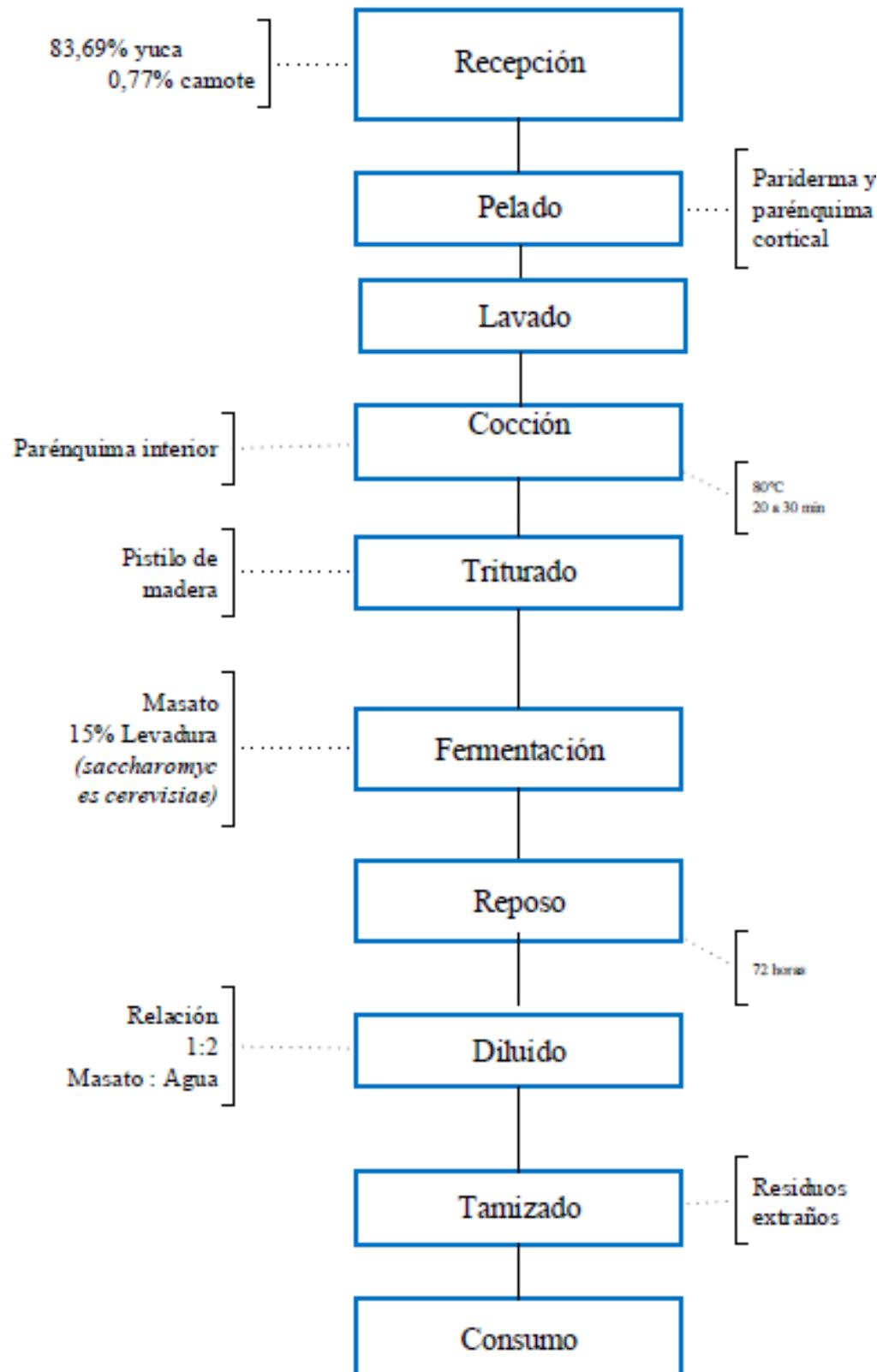
d. Equipos

- Termómetro
- Potenciómetro
- Viscosímetro
- Colorímetro

9.6 Procedimiento de estabilización

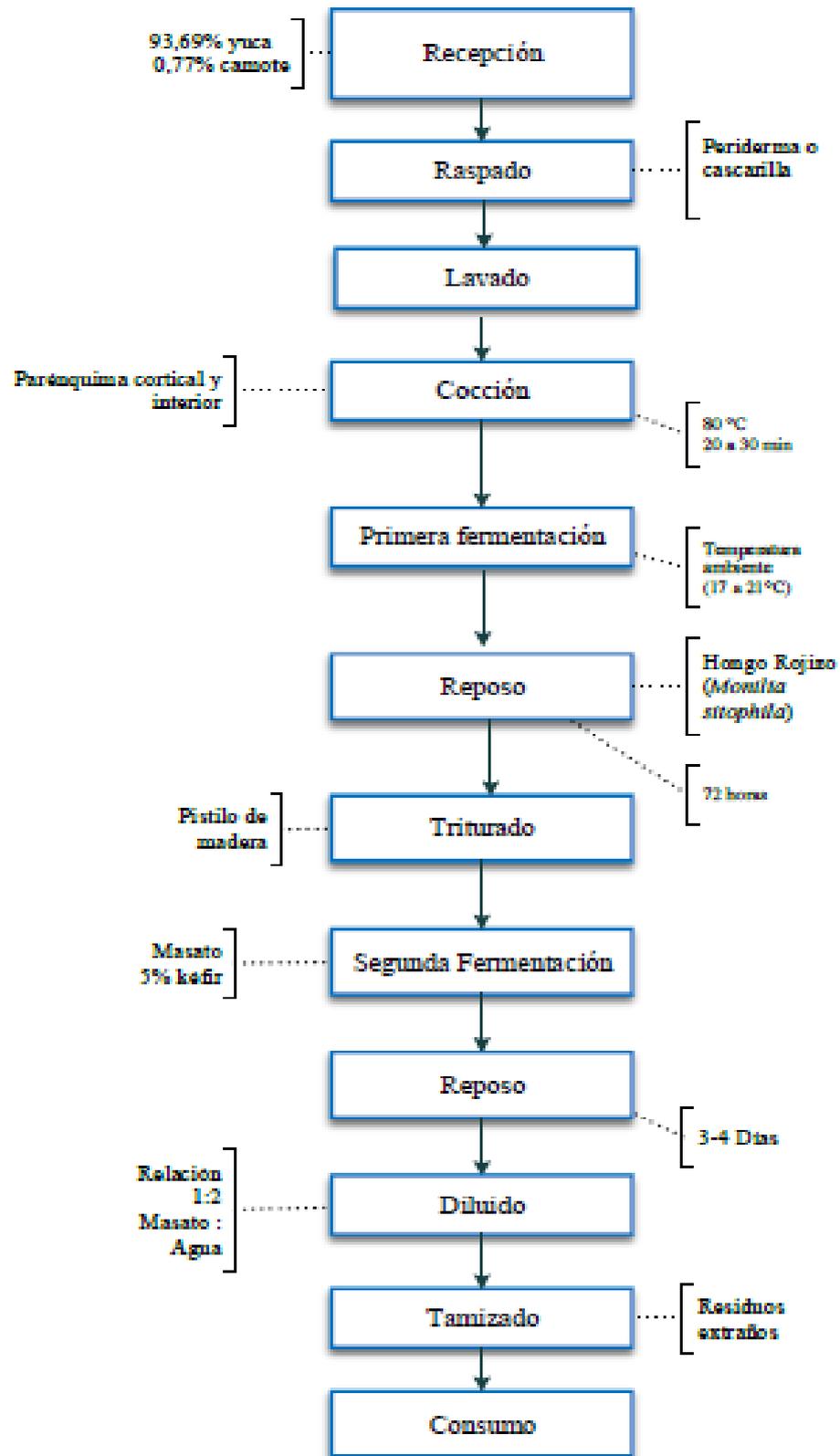
- **Elaboración de chicha:** Para poder elaborar las bebidas fermentadas nos basamos en los mejores tratamientos de las investigaciones “Evaluación de yuca sometida a tres procesos con kéfir y levadura para obtener una bebida fermentada” de Mena, M. & Santamaría, J. (2019) y “Evaluación de la fermentación de chonta (*Bactris gasipaes*) empleando microorganismos fermentadores kéfir y levadura para la obtención de una bebida fermentada” de Lima, B(2019)

A. Diagrama de flujo de la elaboración de chicha de yuca



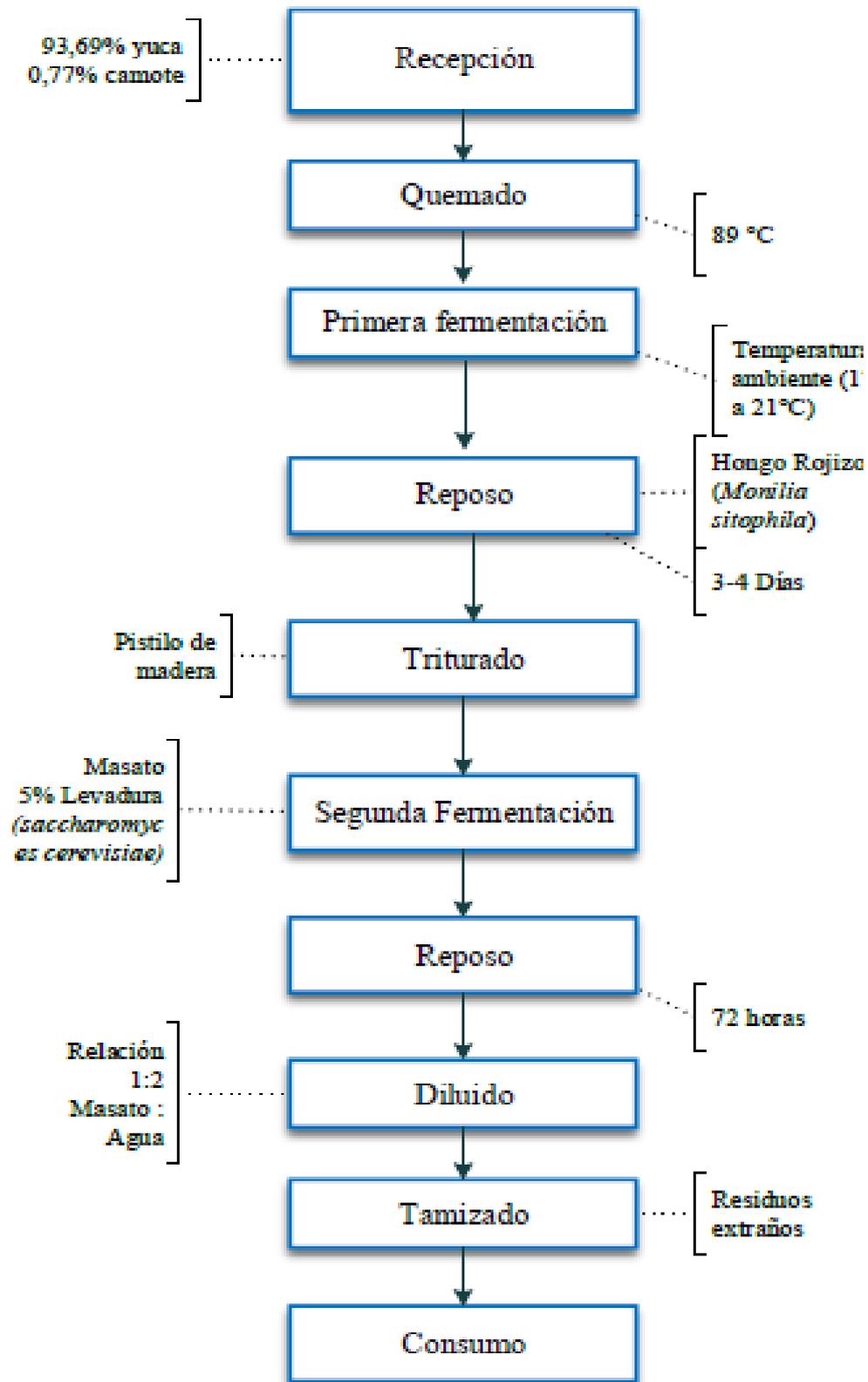
Fuente: Mena, M. & Santamaría, J. (2019)

B. Diagrama de flujo de la elaboración de chicha de Wiwis



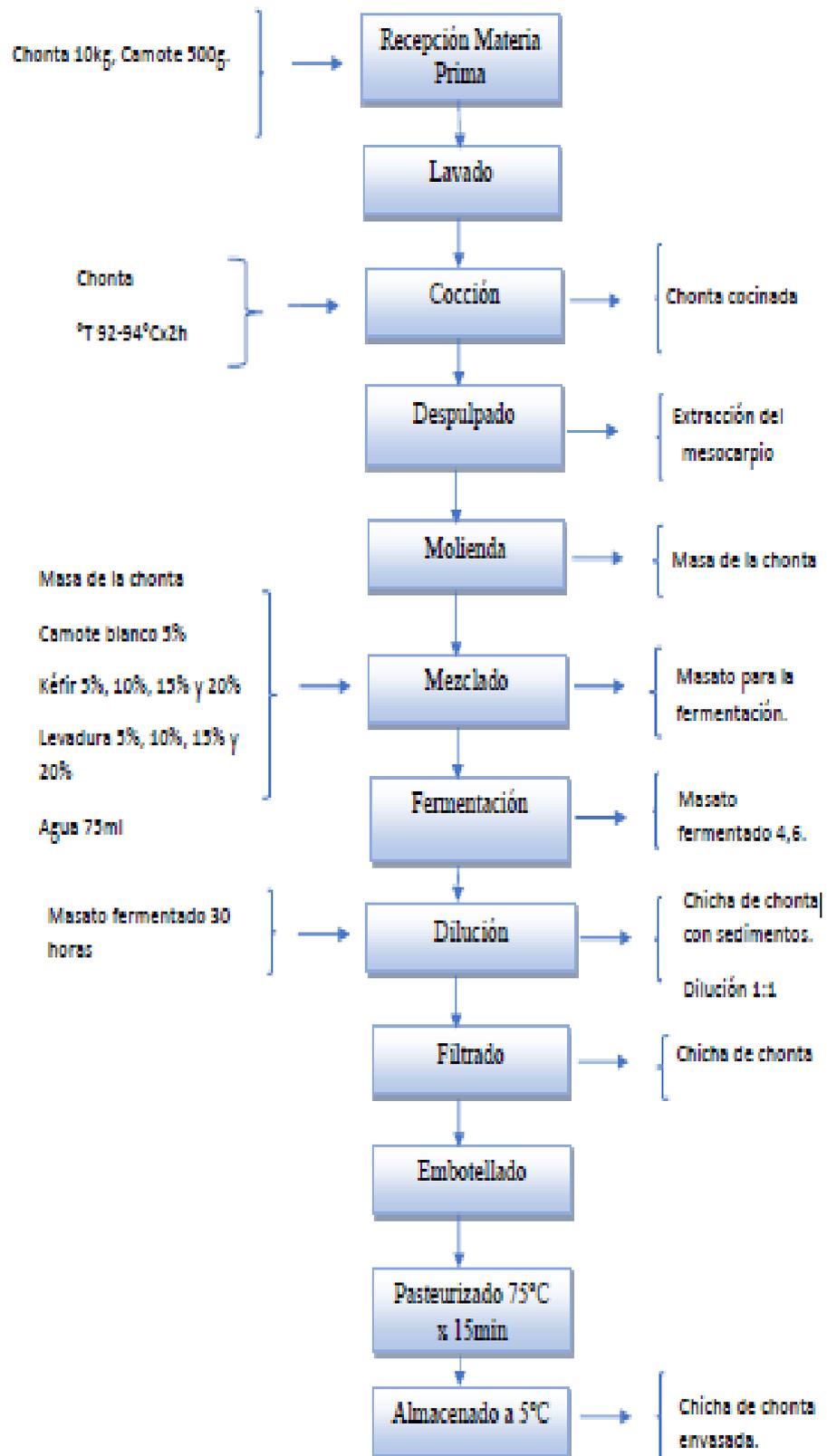
Fuente: Mena, M. & Santamaría, J. (2019)

C. Diagrama de flujo de la elaboración de chicha de yuca negra



Fuente: Mena, M. & Santamaría, J. (2019)

D. Diagrama de flujo de la elaboración de chicha de Chonta



Fuente: Lima, B(2019)

- **Estabilización:** Se agregó los estabilizantes goma xantana y albúmina para a cada uno de los tratamientos en estudio en el caso de la goma xantana se realizó una comparación de 0.1 % del total de chicha elaborada este porcentaje se estableció en base a la ficha técnica establecido para este insumo de grado alimenticio de manera similar se añadió la albúmina en polvo pero está en un porcentaje del 10 % del total de chicha elaborada en ambos casos se realizó una agitación constante para evitar la formación de grumos.

Imagen 1. Adición y agitación de los estabilizantes



Elaborado: Pilamala, C. (2020)

- **Pasteurización:** Se somete cada uno de los tratamientos en estudio a una pasteurización (rápida 90 °C por 15 s) con el objetivo de reducir los agentes microbiológicos que puedan alterar las bebidas fermentadas durante el periodo de almacenamiento.

Imagen 2. Pasteurización de cada tratamiento



Elaborado: Pilamala, C. (2020)

- **Envasado:** Se procedió a envasar en frascos de vidrio de 500 ml previamente esterilizados y sometidos a un enfriamiento rápido.

Imagen 3. Envasado de cada tratamiento en estudio



Elaborado: Pilamala, C. (2020)

- **Almacenamiento:** Se almacenó a una temperatura de 10° C se realizó la toma de datos en los días 1, 2, 3 días para obtener datos que no se vean afectados por la descomposición de la bebida ya que al superar más de los 15 día se empieza a producir CO₂ proveniente de bacterias que afectan el producto.

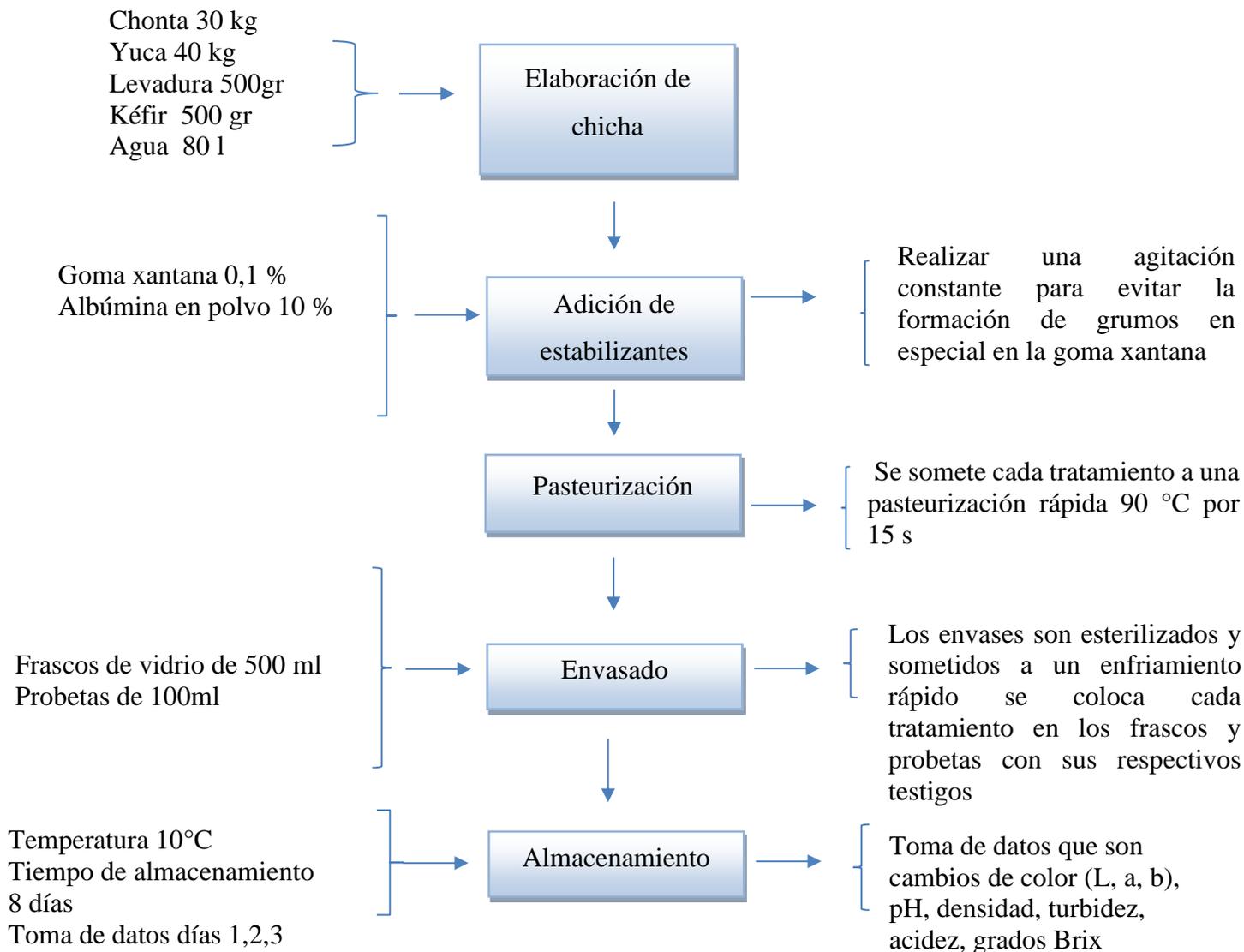
Imagen 4: Almacenamiento y toma de datos



Elaborado: Pilamala, C. (2020)

9.7 Diagrama del proceso

Figura 1. Diagrama de flujo



Elaborado: Pilamala, C. (2020)

9.8 Cuadro de variables

Tabla 1. Cuadro de variables

Variable dependiente	Variable independiente	Indicadores	Dimensiones
Chichas estabilizadas	Tipo de estabilizante <ul style="list-style-type: none"> • Goma xantana • Albúmina en polvo • Sin estabilizante 	Características de sedimentación (todos los tratamientos)	Proporción sobrenadantes / sedimenta Tiempo de reposo
		Características sensoriales y aceptabilidad (todos los tratamientos)	Color Olor Sabor Textura
		Características físico- químicas (todos los tratamientos)	pH Densidad Turbidez Acidez Grados Brix Color (L, a, b)
		Características de estabilidad (mejores tratamientos)	pH Densidad Acidez Viscosidad Aerobios

Elaborado por: Pilamala, C. (2020)

9.9 Diseño Experimental

La investigación de estabilización de cuatro bebidas ancestrales envasadas fermentadas con albúmina y xantana se utilizó un diseño de bloques completamente al azar (DBCA), con 2 repeticiones, en arreglo factorial a x b (4x3)

9.10 Análisis Funcional

Se aplicó la Prueba de Tukey para valor de $p < 0,05$ para las fuentes de variación tratamientos.

9.11 Factores en estudio

Factor A: Tipo de chicha

a1: chicha de chonta

a2: chicha blanca

a3: chicha quemada

a4: chicha wiwis

Factor B: Tipo de estabilizante

b1: goma xantana

b2: albúmina en polvo

b3: sin estabilizante

Se evaluaron un total de 24 tratamientos, donde se detalla cada una de las interacciones entre los factores en estudio.

Tabla 2. Tratamientos en Estudio

Rep.	N° de Trata.	Trata.	Descripción
R1	t1	a1b1	Tipo de estabilizante goma xantana + chicha de chonta
	t2	a1b2	Tipo de estabilizante albúmina en polvo + chicha de chonta
	t3	a1b3	Sin estabilizante + chicha de chonta
	t4	a2b1	Tipo de estabilizante goma xantana + chicha blanca
	t5	a2b2	Tipo de estabilizante albúmina en polvo + chicha blanca
	t6	a2b3	Sin estabilizante + chicha blanca
	t7	a3b1	Tipo de estabilizante goma xantana + chicha quemada
	t8	a3b2	Tipo de estabilizante albúmina en polvo + chicha quemada
	t9	a3b3	Sin estabilizante + chicha quemada
	t10	a4b1	Tipo de estabilizante goma xantana + chicha wiwis
	t11	a4b2	Tipo de estabilizante albúmina en polvo + chicha wiwis
	t12	a4b3	Sin estabilizante + chicha wiwis
R2	t13	a1b1	Tipo de estabilizante goma xantana + chicha de chonta
	t14	a1b2	Tipo de estabilizante albúmina en polvo + chicha de chonta
	t15	a1b3	Sin estabilizante + chicha de chonta
	t16	a2b1	Tipo de estabilizante goma xantana + chicha blanca
	t17	a2b2	Tipo de estabilizante albúmina en polvo + chicha blanca
	t18	a2b3	Sin estabilizante + chicha blanca
	t19	a3b1	Tipo de estabilizante goma xantana + chicha quemada
	t20	a3b2	Tipo de estabilizante albúmina en polvo + chicha quemada
	t21	a3b3	Sin estabilizante + chicha quemada
	t22	a4b1	Tipo de estabilizante goma xantana + chicha wiwis

t23	a4b2	Tipo de estabilizante albúmina en polvo + chicha wiwis
t24	a4b3	Sin estabilizante + chicha wiwis

Elaborado por: Pilamala, C. (2020)

Tabla 3. Esquema de Análisis de varianza

Fuente de variación	Grados de libertad	Fórmula
Repeticiones	1	$r - 1$
Factor A	3	$A - 1$
Factor B	2	$B - 1$
A x B	6	$(A - 1) (B - 1)$
Error Experimental	11	Diferencia
Total	23	$(A \times B) - 1$

Elaborado por: Pilamala, C. (2020)

10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Variabes físico-químicas

10.1.2 Variable ° brix primer día de almacenamiento

Tabla 4. Análisis de Varianza de ° brix para el primer día

F.V.	SC	gl	CM	F	F crítico	p-valor	
Repetición	0,11	1	0,11	4,63	4,84	0,0544	ns
Tipo de chicha	1,13	3	0,38	16,28	3,59	0,0002	**
Tipo de estabilizante	19,76	2	9,88	428,95	3,98	<0,0001	**
T.CH.*T. E.	2,74	6	0,46	19,85	3,09	<0,0001	**
Error	0,25	11	0,02				
Total	23,99	23					
CV	6,26						

** Altamente significativo

* Significativo

ns No significativo

T.CH Tipo de chicha

T. E Tipo de estabilizante

Elaborado: Pilamala, C. (2020)

Análisis e interpretación de la Tabla 4.

Con los datos obtenidos en la Tabla 4, en el análisis de varianza de ° brix , en el primer día de almacenamiento uvo que el p-valor es significativo para el tipo de chicha, tipo e estabilizante y tipo de chicha*tipo de estabilizante, es decir que se acepta la hipótesis alternativa y se rechaza la hipótesis nula, por lo cual es evidente que cada tratamiento tiene un aumento de ° brix siendo constancia de que el agente estabilizante añadido hizo efecto en la estructura química del producto. Y es necesario realizar una prueba de rango múltiple Tukey.

Además, podemos constatar que el coeficiente de variación es confiable, lo que significa que de 100 observaciones el 6,26 % van a ser diferentes y el 93,74 % de observaciones serán confiables, estos serán valores iguales para los tratamientos de acuerdo a los °brix, por lo cual refleja la precisión con la que fue desarrollado el ensayo y la aceptación del porcentaje en función del control sobre la investigación.

En conclusión, se menciona que los tipos de estabilizantes, tipos de chicha y tipo de chicha*tipo de estabilizante si influyen en la variable grados ° Brix en el primer día de almacenamiento.

Tabla 5. Prueba de Tukey al 5% para el tipo de chicha

Tipo de chicha	Medias	Rangos	
1	2,7	A	
4	2,57	A	
2	2,27		B
3	2,17		B

Elaborado: Pilamala, C. (2020)

Análisis e interpretación de la Tabla 5.

Luego de aplicar la Prueba de Tukey al 5% en tipo de chicha ala variable ° brix en todos los tratamientos en estudio, en la tabla 5 se observa dos rangos de significación donde la chicha de chonta obtuvo un promedio de 2,7 en un rango A, seguido por la chicha wiwis con 2,57 en un rango A, a continuación, la chicha blanca con un valor promedio de 2,27 en un rango B y finalmente la chicha quemada con un valor de 2,17 en un rango B.

Tabla 6. Prueba de Tukey al 5% para el tipo de estabilizante

Tipo de estabilizante	Medias	Rangos		
2	3,66	A		
1	2,1		B	
3	1,51			C

Elaborado: Pilamala, C. (2020)

Análisis e interpretación de la Tabla 6.

Luego de aplicar la Prueba de Tukey al 5% en el tipo de estabilizante de la variable ° brix en todos los tratamientos en estudio, en la tabla 6 se observa tres rangos de significación donde el estabilizante albumina obtuvo un promedio de 3,66 en un rango A, seguido del estabilizante goma xantana con 2,1 en un rango B por último sin estabilizante con un valor promedio de 1,51 en un rango C.

Tabla 7. Prueba de Tukey al 5% para el tipo de chicha*tipo de estabilizante

Tipo de chicha	Tipo de estabilizante	Medias	Rangos			
4	2	4,05	A			
1	2	4	A			
3	2	4	A			
2	2	4		B		
4	1	2,55		B		
1	1	2,55		B		
2	1	1,9			C	
2	3	1,9			C	
1	3	1,65			C	D

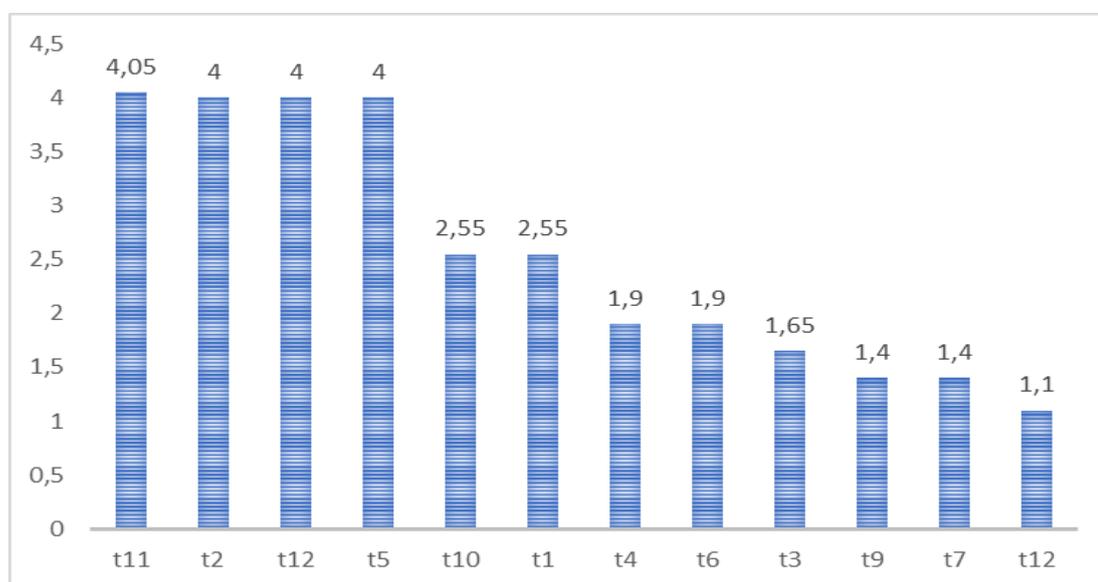
3	3	1,4		C	D
3	1	1,4		C	D
4	3	1,1			D

Elaborado: Pilamala, C. (2020)

Análisis e interpretación de la Tabla 7.

En la tabla 7, se observa los mejores tratamientos para la variable de ° brix, presentando un mínimo de 1,1 para chicha wiwis + sin estabilizante y un máximo de 4,05 para chicha wiwis + sin estabilizante, (Vallejos, 2015). Determinó en su estudio “Estandarización de la elaboración de chicha de avena con fines comerciales” que la concentración ideal en bebidas fermentada de sólidos solubles varía de 4-9°Brix. basándonos en estas referencias podemos mencionar que el tratamiento que se más asemeja a estos valores es el t11 chicha wiwis + albumina en polvo), t2 (chicha de chonta + albumina en polvo), t8 (chicha quemada + albumina en polvo), t5 (chicha blanca + albumina en polvo) donde podemos concluir que para la variable ° brix el uso de albumina en polvo se considera como el mejor estabilizante en todas las bebidas fermentadas para este primer día de análisis debido a que tiene los mejores rangos.

Figura 2. Composición de medidas de ° brix por cada Tipo de chicha*Tipo de estabilizante



Elaborado: Pilamala, C. (2020)

Análisis e interpretación de la Figura 2.

En la figura 2 podemos observar gráficamente la variación de las medias de ° brix de acuerdo al tipo de chicha*tipo de estabilizante en donde se visualiza notablemente el acenso de ° brix en base a cada Tipo de chicha*Tipo de estabilizante

10.1.3 Variable ° brix segundo día de almacenamiento

Tabla 8. Análisis de Varianza de ° brix para el segundo día

F.V.	SC	gl	CM	F	F crítico	p-valor	
Repetición	0,18	1	0,18	1,5	4,72	0,233	ns
Tipo de chicha	1,02	3	0,34	20,66	3,59	0,0001	**
Tipo de estabilizante	7,6	2	3,8	230,65	3,98	<0,0001	**
T.CH*T.E	1,55	6	0,26	15,7	3,09	0,0001	**
Error	0,18	11	0,02				
Total	10,54	23					
CV	3,99						

** Altamente significativo

* Significativo

ns No significativo

T.CH Tipo de chicha

T. E Tipo de estabilizante

Elaborado: Pilamala, C. (2020)

Análisis e interpretación de la Tabla 8.

Con los datos obtenidos en la Tabla 8, en el análisis de varianza de ° brix en el segundo día de almacenamiento uvo que el p-valor es significativo para el tipo de chicha, tipo e estabilizante y tipo de chicha*tipo de estabilizante, es decir que se acepta la hipótesis alternativa y se rechaza la hipótesis nula, por lo cual es evidente que cada tratamiento tiene un aumento de ° brix siendo constancia de que el agente estabilizante añadido hizo efecto en la estructura química del producto. Y es necesario realizar una prueba de rango múltiple Tukey.

Además, podemos constatar que el coeficiente de variación es confiable, lo que significa que de 100 observaciones el 3,99 % van a ser diferentes y el 96,01 % de observaciones serán confiables, estos serán valores iguales para los tratamientos de acuerdo a los °brix, por lo cual refleja la precisión con la que fue desarrollado el ensayo y la aceptación del porcentaje en función del control sobre la investigación.

En conclusión, se menciona que los tipos de estabilizantes, tipos de chicha y tipo de chicha*tipo de estabilizante si influyen en la variable grados Brix en el segundo día de almacenamiento.

Tabla 9. Prueba de Tukey al 5% para el tipo de chicha

Tipo de chicha	Medias	Rangos	
4	3,45	A	
3	3,4	A	
2	3,05		B
1	2,98		B

Elaborado: Pilamala, C. (2020)

Análisis e interpretación de la Tabla 9.

Luego de aplicar la Prueba de Tukey al 5% en tipo de chicha ala variable ° brix en todos los tratamientos en estudio, en la tabla 9 se observa dos rangos de significación donde la chicha de wiwis obtuvo un promedio de 3,45 en un rango A, seguido por la chicha quemada con 3,4 en un rango A, a continuación, la chicha blanca con un valor promedio de 3,05 en un rango B y finalmente la chicha chonta con un valor de 2,98 en un rango B

Tabla 10. Prueba de Tukey al 5% para el tipo de estabilizante

Tipo de estabilizante	Medias	Rangos		
2	3,96	A		
1	3,1		B	
3	2,6			C

Elaborado: Pilamala, C. (2020)

Análisis e interpretación de la Tabla 10.

Luego de aplicar la Prueba de Tukey al 5% en el tipo de estabilizante de la variable ° brix en todos los tratamientos en estudio, en la tabla 10 se observa tres rangos de significación donde el estabilizante albumina obtuvo un promedio de 3,96 en un rango A, seguido del estabilizante goma xantana con 3,1 en un rango B por último sin estabilizante con un valor promedio de 2,6 en un rango C.

Tabla 11. Prueba de Tukey al 5% para el tipo de estabilizante*tipo de chicha

Tipo de chicha	Tipo de estabilizante	Medias	Rangos					
1	2	4,2	A					
4	2	4	A	B				
3	2	4	A	B				
2	2	4	A	B				
4	1	3,55		B	C			
3	1	3,25			C	D		
3	3	3,1			C	D	E	
1	1	2,85				D	E	
4	3	2,8				D	E	

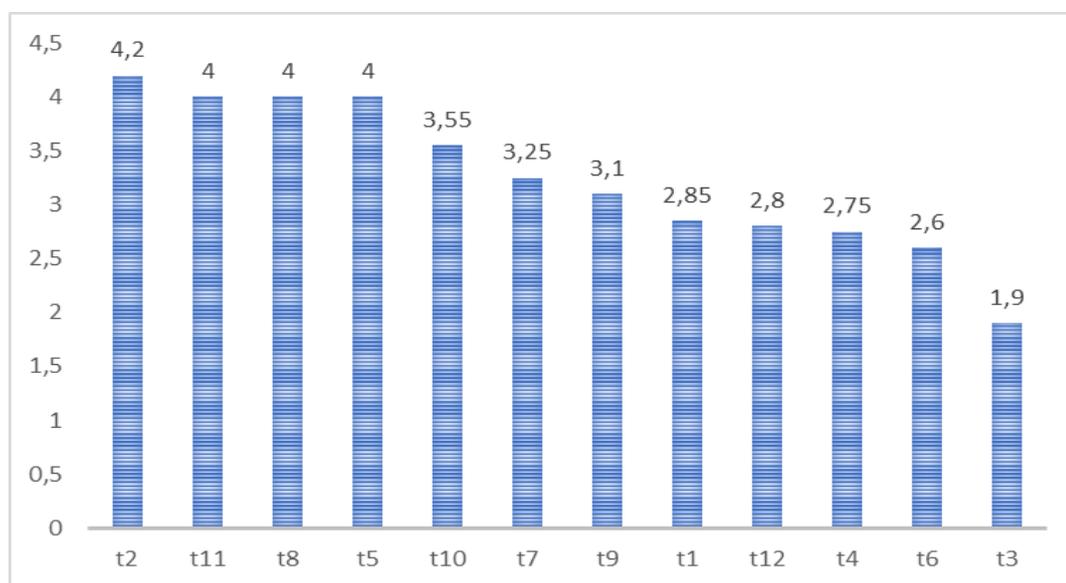
2	1	2,75				D	E	
2	3	2,6					E	
1	3	1,9						F

Elaborado: Pilamala, C. (2020)

Análisis e interpretación de la Tabla 11.

En la tabla 11, se observa los mejores tratamientos para la variable de ° brix, presentando un mínimo de 1,9 para chicha chonta + sin estabilizante y un máximo de 4,2 para chicha wiwis + albumina en polvo, (Vallejos, 2015). Determinó en su estudio “Estandarización de la elaboración de chicha de avena con fines comerciales” que la concentración ideal en bebidas fermentada de sólidos solubles varía de 4-9°Brix. . basándonos en estas referencias podemos mencionar que el tratamiento que se más asemeja a estos valores es el t11 chicha wiwis + albumina en polvo), t2 (chicha de chonta + albumina en polvo), t8 (chicha quemada + albumina en polvo), t5 (chicha blanca + albumina en polvo) donde podemos concluir que para la variable ° brix el uso de albumina en polvo se considera como el mejor estabilizante en todas las bebidas fermentadas para este primer día de análisis debido a que tiene los mejores rangos.

Figura 3. Composición de medidas de ° brix por cada Tipo de estabilizante*Tipo de chicha



Elaborado: Pilamala, C. (2020)

Análisis e interpretación de la Figura 3.

En la figura 3 podemos observar gráficamente la variación de las medias de ° brix de acuerdo al tipo de chicha*tipo de estabilizante en donde se visualiza notablemente el acenso de ° brix en base al tipo de chicha*tipo de estabilizante usado.

10.1.4 Variable ° brix tercer día de almacenamiento

Tabla 12. Análisis de Varianza de ° brix para el tercer día

F.V.	SC	gl	CM	F	F crítico	p-valor	
Repetición	0,02	1	0,02	1,57	4,84	0,236	ns
Tipo de chicha	1,92	3	0,64	67,16	3,59	<0,0001	**
Tipo de estabilizante	5,13	2	2,56	268,5	3,98	<0,0001	**
T. CH * T. E	3,06	6	0,51	53,5	3,09	<0,0001	**
Error	0,11	11	0,01				
Total	10,23	23					
CV	2,7						

** Altamente significativo

* Significativo

ns No significativo

T.CH Tipo de chicha

T.E Tipo de estabilizante

Elaborado: Pilamala, C. (2020)

Análisis e interpretación de la Tabla 12.

Con los datos obtenidos en la Tabla 12, en el análisis de varianza de ° brix en el tercer día de almacenamiento uvo que el p-valor es significativo para el tipo de chicha, tipo e estabilizante y tipo de chicha*tipo de estabilizante, es decir que se acepta la hipótesis alternativa y se rechaza la hipótesis nula, por lo cual es evidente que cada tratamiento tiene un aumento de ° brix siendo constancia de que el agente estabilizante añadido hizo efecto en la estructura química del producto. Y es necesario realizar una prueba de rango múltiple Tukey.

Además, podemos constatar que el coeficiente de variación es confiable, lo que significa que de 100 observaciones el 2,77 % van a ser diferentes y el 97,23 % de observaciones serán confiables, estos serán valores iguales para los tratamientos de acuerdo a los ° brix, por lo cual refleja la precisión con la que fue desarrollado el ensayo y la aceptación del porcentaje en función del control sobre la investigación.

En conclusión, se menciona que los tipos de estabilizantes, tipos de chicha y tipo de chicha*tipo de estabilizante si influyen en la variable grados Brix en el tercer día de almacenamiento.

Tabla 13. Prueba de Tukey al 5% para el tipo de chicha

Tipo de chicha	Medias	Rangos
----------------	--------	--------

3	3,92	A		
4	3,78	A		
2	3,6		B	
1	3,17			C

Elaborado: Pilamala, C. (2020)

Análisis e interpretación de la Tabla 13.

Luego de aplicar la Prueba de Tukey al 5% en tipo de chicha ala variable ° brix en todos los tratamientos en estudio, en la tabla 13 se observa tres rangos de significación donde la chicha de quemada obtuvo un promedio de 3,92 en un rango A, seguido por la chicha wiwis con 3,4 en un rango A, a continuación, la chicha blanca con un valor promedio de 3,6 en un rango B y finalmente la chicha chonta con un valor de 3,17 en un rango C

Tabla 14. Prueba de Tukey al 5% para el tipo de estabilizante

Tipo de estabilizante	Medias	Rangos		
2	4,11	A		
1	3,74		B	
3	3			C

Elaborado: Pilamala, C. (2020)

Análisis e interpretación de la Tabla 14.

Luego de aplicar la Prueba de Tukey al 5% en el tipo de estabilizante de la variable ° brix en todos los tratamientos en estudio, en la tabla 14 se observa tres rangos de significación donde el estabilizante albumina obtuvo un promedio de 4,11 en un rango A, seguido del estabilizante goma xantana con 3,74 en un rango B por último sin estabilizante con un valor promedio de 3 en un rango C.

Tabla 15. Prueba de Tukey al 5% para el tipo de chicha*tipo de estabilizante

Tipo de chicha	Tipo de estabilizante	Medias	Rangos			
1	2	4,4	A			
4	2	4,25	A	B		
4	1	4		B	C	
3	2	4		B	C	
2	1	3,95		B	C	
3	1	3,9		B	C	
3	3	3,85			C	
2	2	3,8			C	
1	1	3,1				D
4	3	3,1				D
2	3	3,05				D

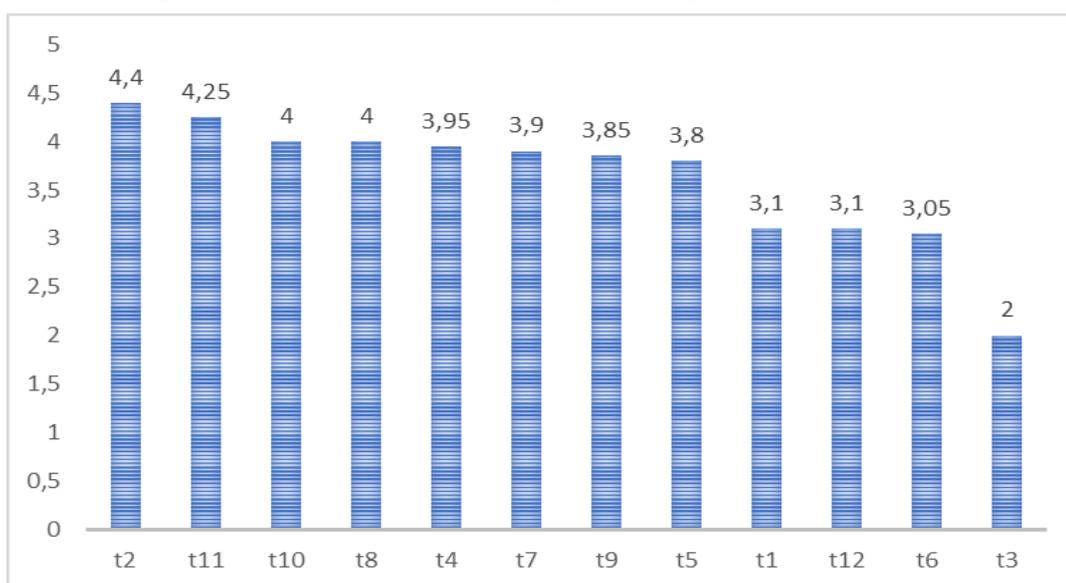
1	3	2						E
---	---	---	--	--	--	--	--	---

Elaborado: Pilamala, C. (2020)

Análisis e interpretación de la Tabla 15

En la tabla 15, se observa los mejores tratamientos para la variable de ° brix, presentando un mínimo de 2 para chicha de chonta + sin estabilizante y un máximo de 4,4 para chicha de chonta+ sin albumina, (Vallejos, 2015). Determinó en su estudio “Estandarización de la elaboración de chicha de avena con fines comerciales “que la concentración ideal en bebidas fermentada de sólidos solubles varia de 4-9°Brix. basándonos en estas referencias podemos mencionar que el tratamiento que se más asemeja a estos valores es el t11 chicha wiwis + albumina en polvo), t2 ((chicha de chonta + albumina en polvo), t8 (chicha quemada + albumina en polvo), t5 (chicha blanca + albumina en polvo) donde podemos concluir que para la variable ° brix el uso de albumina en polvo se considera como el mejor estabilizante en todas las bebidas fermentadas para este primer día de análisis debido a que tiene los mejores rangos.

Figura 4. Composición de medidas de ° brix por cada tipo de chicha*tipo de estabilizante



Elaborado: Pilamala, C. (2020)

Análisis e interpretación de la Figura 4.

En la figura 4 podemos observar gráficamente la variación de las medias de ° brix de acuerdo al tipo de chicha*tipo de estabilizante en donde se visualiza notablemente el acenso de ° brix en base al tipo de chicha*tipo de estabilizante usado.

Tabla 16. Mejores tratamientos para la variable ° brix

DIAS	TRATAMIENTOS
1	t11
2	t2
3	t2

Elaborado: Pilamala, C. (2020)

Análisis e interpretación de la Tabla 16.

En la tabla 16, se observa los mejores tratamientos para la variable de ° brix en los tres días de análisis, en el primer día el tratamiento que más se acerca más a los ° brix establecidos para este tipo de bebidas es el t11 (chicha wiwis+ albumina) para el día dos y tres el tratamiento que más se acerca más a los ° brix establecidos para este tipo de bebidas es el t2 (chicha de chonta + albumina en polvo), podemos concluir que la chicha de chonta + goma xantana es el mejor tratamiento para esta variable.

10.1.5 Variable pH primer día de almacenamiento

Tabla 17. Análisis de Varianza de pH para el primer día de almacenamiento

F.V.	SC	gl	CM	F	F crítico	p-valor	
Repetición	4,00E-03	1	4,00E-03	0,31	4,84	0,5908	ns
Tipo de chicha	10,47	3	3,49	267,35	3,59	<0,0001	**
Tipo de estabilizante	0,16	2	0,08	6,17	3,98	0,016	**
T.CH * T.E	0,24	6	0,04	3,07	3,09	0,0511	ns
Error	0,14	11	0,01				
Total	11,02	23					
CV	2,38						

** Altamente significativo

* Significativo

ns No significativo

T.CH Tipo de chicha

T.E Tipo de estabilizante

Elaborado: Pilamala, C. (2020)

Análisis e interpretación de la Tabla 17.

Con los datos obtenidos en la Tabla 17, en el análisis de varianza de pH en el primer día de almacenamiento uvo que el p-valor es significativo para el tipo de chicha y el tipo de estabilizante, es decir que se acepta la hipótesis alternativa y se rechaza la hipótesis nula, por lo cual es evidente que cada tratamiento tiene una disminución de pH. Y es necesario realizar una prueba de rango múltiple Tukey.

Además, podemos constatar que el coeficiente de variación es confiable, lo que significa que de 100 observaciones el 2,38 % van a ser diferentes y el 97,62% de observaciones serán confiables, estos serán valores iguales para los tratamientos de acuerdo al pH, por lo cual refleja la precisión con la que fue desarrollado el ensayo y la aceptación del porcentaje en función del control sobre la investigación.

En conclusión, se menciona que los tipos de estabilizantes y el tipo de chicha si influyen en la variable pH en el primer día de almacenamiento.

Tabla 18. Prueba de Tukey al 5% para el tipo de chicha

Tipo de chicha	Medias	Rangos		
3	5,92	A		
4	4,62		B	
2	4,35			C
1	4,3			C

Elaborado: Pilamala, C. (2020)

Análisis e interpretación de la Tabla 18.

Luego de aplicar la Prueba de Tukey al 5% en tipo de chicha ala variable pH en todos los tratamientos en estudio, en la tabla 18 se observa tres rangos de significación donde la chicha de quemada obtuvo un promedio de 5,92 en un rango A, seguido por la chicha wiwis con 4,62 en un rango B, a continuación, la chicha blanca con un valor promedio de 4,35 en un rango C y finalmente la chicha chonta con un valor de 4,3 en un rango C.

Tabla 19. Prueba de Tukey al 5% para el tipo de estabilizante

Tipo de estabilizante	Medias	Rangos	
2	4,86	A	
1	4,85	A	
3	4,68		B

Elaborado: Pilamala, C. (2020)

Análisis e interpretación de la Tabla 19.

Luego de aplicar la Prueba de Tukey al 5% en el tipo de estabilizante de la variable pH en todos los tratamientos en estudio, en la tabla 19 se observa dos rangos de significación donde el estabilizante albumina obtuvo un promedio de 4,86 en un rango A, seguido del estabilizante goma xantana con 4,85 en un rango A por último sin estabilizante con un valor promedio de 4,68 en un rango B.

10.1.6 Variable pH segundo día de almacenamiento

Tabla 20. Análisis de Varianza de pH para el segundo día de almacenamiento

F.V.	SC	gl	CM	F	F crítico	p-valor	
Repetición	0,01	1	0,01	4,37	4,84	0,0605	ns
Tipo de chicha	10,4	3	3,47	1648,1	3,59	<0,0001	**
Tipo de estabilizante	0,12	2	0,06	28,1	3,98	<0,0001	**
T.CH *T.E	0,05	6	0,01	3,97	3,09	0,0232	**
Error	0,02	11	2,10E-03				
Total	10,6	23					
CV	0,97						

** Altamente significativo

* Significativo

ns No significativo

T.CH Tipo de chicha

T.E Tipo de estabilizante

Elaborado: Pilamala, C. (2020)

Análisis e interpretación de la Tabla 20.

Con los datos obtenidos en la Tabla 20, en el análisis de varianza de pH en el segundo día de almacenamiento uvo que el p-valor es significativo para el tipo de chicha, el tipo de estabilizante y tipo de chicha*tipo de estabilizante, es decir que se acepta la hipótesis alternativa y se rechaza la hipótesis nula, por lo cual es evidente que cada tratamiento tiene una disminución de pH. Y es necesario realizar una prueba de rango múltiple Tukey.

Además, podemos constatar que el coeficiente de variación es confiable, lo que significa que de 100 observaciones el 0,97 % van a ser diferentes y el 99,03% de observaciones serán confiables, estos serán valores iguales para los tratamientos de acuerdo al pH, por lo cual refleja la precisión con la que fue desarrollado el ensayo y la aceptación del porcentaje en función del control sobre la investigación.

En conclusión, se menciona que el tipo de chicha, el tipo de estabilizante y tipo de chicha*tipo de estabilizante si influyen en la variable pH en el segundo día de almacenamiento.

Tabla 21. Prueba de Tukey al 5% para el tipo de chicha

Tipo de chicha	Medias	Rangos		
3	5,85	A		
4	4,42		B	
2	4,31			C
1	4,26			C

Elaborado: Pilamala, C. (2020)

Análisis e interpretación de la Tabla 21.

Luego de aplicar la Prueba de Tukey al 5% en tipo de chicha ala variable pH en todos los tratamientos en estudio, en la tabla 21 se observa tres rangos de significación donde la chicha de quemada obtuvo un promedio de 5,85 en un rango A, seguido por la chicha wiwis con 4,42 en un rango B, a continuación, la chicha blanca con un valor promedio de 4,31 en un rango C y finalmente la chicha chonta con un valor de 4,26 en un rango C.

Tabla 22. Prueba de Tukey al 5% para el tipo de estabilizante

Tipo de estabilizante	Medias	Rangos	
2	4,76	A	
1	4,76	A	
3	4,61		B

Elaborado: Pilamala, C. (2020)

Análisis e interpretación de la Tabla 22.

Luego de aplicar la Prueba de Tukey al 5% en el tipo de estabilizante de la variable pH en todos los tratamientos en estudio, en la tabla 22 se observa dos rangos de significación donde el estabilizante albumina obtuvo un promedio de 4,76 en un rango A, seguido del estabilizante goma xantana con 4,76 en un rango A por último sin estabilizante con un valor promedio de 4,61 en un rango B.

Tabla 23. Prueba de Tukey al 5% para el tipo de chicha*tipo de estabilizante

Tipo de chicha	Tipo de estabilizante	Medias	Rangos		
3	2	5,9	A		
2	2	5,84	A		
3	3	5,81	A		
4	2	4,53		B	
4	1	4,37		B	
2	1	4,37		B	C
3	1	4,37		B	C
1	1	4,3			C
1	2	4,29			C

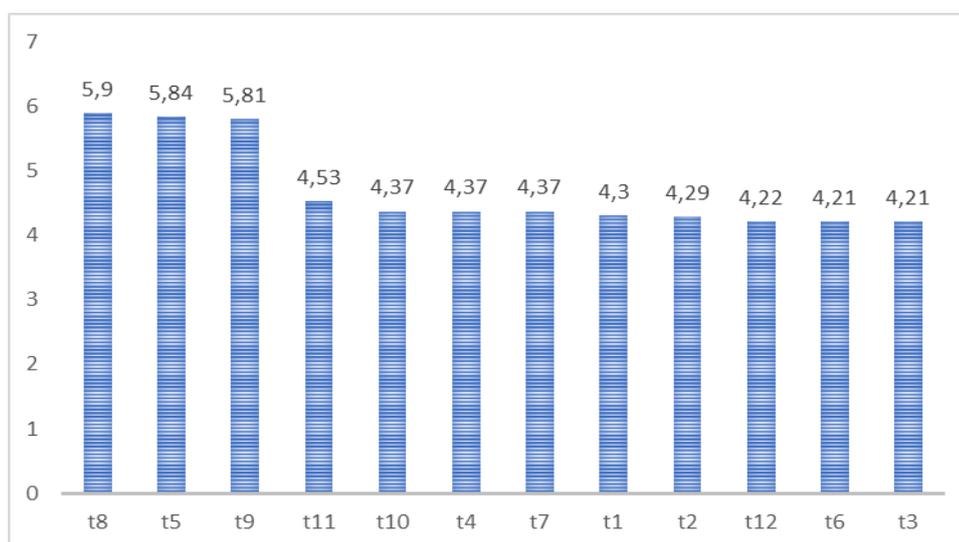
4	3	4,22		C
2	3	4,21		C
1	3	4,21		C

Elaborado: Pilamala, C. (2020)

Análisis e interpretación de la Tabla 23.

En la tabla 23, se observa los mejores tratamientos para la variable de pH, presentando un mínimo de 4,21 para chicha de chonta + sin estabilizante y un máximo de 5,9 para chicha de quemada + albumina en polvo. Briseño (2014). Menciona que el pH es un buen indicador del estado general del producto ya que tiene influencia en múltiples procesos de alteración y estabilidad de los alimentos, así como en la proliferación de microorganismos. (Torres,Zubiarte, 2016) determina en la ficha técnica de elaboración de chicha morada que la especificación técnica para pH es 4,3 basándonos en estas referencias podemos mencionar que el tratamiento que se más asemeja a estos valores es el t1 (chicha de chonta + goma xantana), t10 (chicha wiwis + goma xantana),t4 (chicha blanca + goma xantana), t7(chicha quemada + goma xantana) donde podemos concluir que para la variable ° pH el uso de goma xantana se considera como el mejor estabilizante en todas las bebidas fermentadas para este tercer día de análisis debido a se asemeja más alas especificación en pH.

Figura 5. Composición de medidas de pH por cada tipo de chicha*tipo de estabilizante



Elaborado: Pilamala, C. (2020)

Análisis e interpretación de la Figura 5.

En la figura 5 podemos observar gráficamente la variación de las medias de pH de acuerdo al tipo de chicha*tipo de estabilizante en donde se visualiza notablemente el acenso de pH en base al tipo de chicha*tipo de estabilizante usado.

10.1.7 Variable pH tercer día de almacenamiento

Tabla 24. Análisis de Varianza del pH en el tercer día de almacenamiento

F.V.	SC	gl	CM	F	F crítico	p-valor	
Repetición	1,30E-03	1	1,30E-03	0,57	4,84	0,4644	ns
Tipo de chicha	10,36	3	3,45	1470	3,59	<0,0001	**
Tipo de estabilizante	0,09	2	0,05	19,43	3,98	0,0002	**
T.CH*T.E	0,12	6	0,02	8,52	3,09	0,0013	**
Error	0,03	11	2,40E-03				
Total	10,6	23					
CV	1,04						

** Altamente significativo

* Significativo

ns No significativo

T.CH Tipo de chicha

T.E Tipo de estabilizante

Elaborado: Pilamala, C. (2020)

Análisis e interpretación de la Tabla 24.

Con los datos obtenidos en la Tabla 24, en el análisis de varianza de pH en el tercer día de almacenamiento uvo que el p-valor es significativo para el tipo de chicha, el tipo de estabilizante y tipo de chicha*tipo de estabilizante, es decir que se acepta la hipótesis alternativa y se rechaza la hipótesis nula, por lo cual es evidente que cada tratamiento tiene una disminución de pH. Y es necesario realizar una prueba de rango múltiple Tukey.

Además, podemos constatar que el coeficiente de variación es confiable, lo que significa que de 100 observaciones el 1,04 % van a ser diferentes y el 98,96% de observaciones serán confiables, estos serán valores iguales para los tratamientos de acuerdo al pH, por lo cual refleja la precisión con la que fue desarrollado el ensayo y la aceptación del porcentaje en función del control sobre la investigación.

En conclusión, se menciona que el tipo de chicha, el tipo de estabilizante y tipo de chicha*tipo de estabilizante si influyen en la variable pH en el tercer día de almacenamiento.

Tabla 25. Prueba de Tukey al 5% para el tipo de chicha

Tipo de chicha	Medias	Rangos		
3	5,79	A		
4	4,36		B	

2	4,27			C
1	4,19			C

Elaborado: Pilamala, C. (2020)

Análisis e interpretación de la Tabla 25.

Luego de aplicar la Prueba de Tukey al 5% en tipo de chicha ala variable pH en todos los tratamientos en estudio, en la tabla 25 se observa tres rangos de significación donde la chicha de quemada obtuvo un promedio de 5,79 en un rango A, seguido por la chicha wiwis con 4,36 en un rango B, a continuación, la chicha blanca con un valor promedio de 4,27 en un rango C y finalmente la chicha chonta con un valor de 4,19 en un rango C.

Tabla 26. Prueba de Tukey al 5% para el tipo de estabilizante

Tipo de estabilizante	Medias	Rangos	
2	4,7	A	
1	4,69	A	
3	4,57		B

Elaborado: Pilamala, C. (2020)

Análisis e interpretación de la Tabla 26.

Luego de aplicar la Prueba de Tukey al 5% en el tipo de estabilizante de la variable pH en todos los tratamientos en estudio, en la tabla 26 se observa dos rangos de significación donde el estabilizante albumina obtuvo un promedio de 4,7 en un rango A, seguido del estabilizante goma xantana con 4,69 en un rango A por último sin estabilizante con un valor promedio de 4,57 en un rango B.

Tabla 27. Prueba de Tukey al 5% para el tipo de chicha*tipo de estabilizante

Tipo de chicha	Tipo de estabilizante	Medias	Rangos			
3	2	5,86	A			
2	2	5,8	A			
3	3	5,7	A			
4	2	4,48		B		
4	1	4,36		B		
2	1	4,31		B	C	
3	1	4,3		B	C	D
1	1	4,3		B	C	D
2	3	4,22			C	D
1	2	4,19			C	D
4	3	4,15			C	D

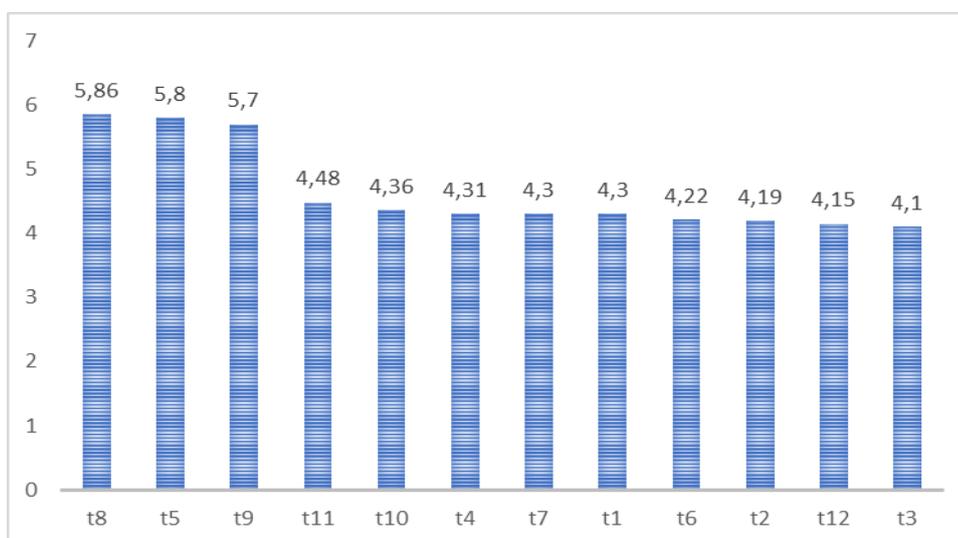
1	3	4,1			D
---	---	-----	--	--	---

Elaborado: Pilamala, C. (2020)

Análisis e interpretación de la Tabla 27.

En la tabla 27, se observa los mejores tratamientos para la variable pH, presentando un mínimo de 4,1 para chicha de chonta + sin estabilizante y un máximo de 5,86 para chicha de quemada + albumina en polvo. Briseño (2014). Menciona que el pH es un buen indicador del estado general del producto ya que tiene influencia en múltiples procesos de alteración y estabilidad de los alimentos, así como en la proliferación de microorganismos. (Torres,Zubiarte, 2016) determina en la ficha técnica de elaboración de chicha morada que la especificación técnica para pH es 4,3 +/- 0.1, basándonos en estas referencias podemos mencionar que el tratamiento que se más asemeja a estos valores es el t1 (chicha de chonta + goma xantana), t10 (chicha wiwis + goma xantana),t4 (chicha blanca + goma xantana), t7(chicha quemada + goma xantana) donde podemos concluir que para la variable ° pH el uso de goma xantana se considera como el mejor estabilizante en todas las bebidas fermentadas para este tercer día de análisis debido a se asemeja más alas especificación en pH.

Figura 6. Composición de medidas de pH por cada tipo de chicha*tipo de estabilizante



Elaborado: Pilamala, C. (2020)

Análisis e interpretación de la Figura 6.

En la figura 6 podemos observar gráficamente la v6ariación de las medias de pH de acuerdo al tipo de chicha*tipo de estabilizante en donde se visualiza notablemente el acenso de pH en base al tipo de chicha*tipo de estabilizante usado.

Tabla 28. Mejores tratamientos para la variable pH

DIAS	TRATAMIENTOS
1	No significativa
2	t1
3	t1

Elaborado: Pilamala, C. (2020)

Análisis e interpretación de la Tabla 28.

En la tabla 28, se observa los mejores tratamientos para la variable de pH en los tres días de análisis, para el día dos y tres el tratamiento que más se acerca más al pH establecido para este tipo de bebidas es el t1 (chicha de chonta + goma xantana), podemos concluir que la chicha de chonta + goma xantana es el mejor tratamiento para esta variable.

10.1.8 Variable acidez primer día de almacenamiento

Tabla 29. Análisis de Varianza de la acidez en el primer día de almacenamiento

F.V.	SC	gl	CM	F	F crítico	p-valor	
Repetición	0,01	1	0,01	2,77	4,84	0,1244	ns
Tipo de chicha	3,78	3	1,26	318,35	3,59	<0,0001	**
Tipo de estabilizante	0,01	2	0,01	1,75	3,98	0,2182	ns
T.CH*T.E	0,07	6	0,01	2,86	3,09	0,0624	ns
Error	0,04	11	4,00E-03				
Total	3,92	23					
CV	6,68						

** Altamente significativo

* Significativo

ns No significativo

T.CH Tipo de chicha

T.E Tipo de estabilizante

Elaborado: Pilamala, C. (2020)

Análisis e interpretación de la Tabla 29.

Con los datos obtenidos en la Tabla 29, en el análisis de varianza de acidez en el primer día de almacenamiento uvo que el p-valor es significativo para el tipo de chicha, es decir que se acepta la hipótesis alternativa y se rechaza la hipótesis nula, por lo cual es evidente que cada tratamiento tiene un aumento de acidez. Y es necesario realizar una prueba de rango múltiple Tukey.

Además, podemos constatar que el coeficiente de variación es confiable, lo que significa que de 100 observaciones el 6,68 % van a ser diferentes y el 93,32% de observaciones serán confiables, estos serán valores iguales para los tratamientos de acuerdo a la acidez, por lo cual refleja la precisión con la que fue desarrollado el ensayo y la aceptación del porcentaje en función del control sobre la investigación.

En conclusión, se menciona que el tipo de chicha si influyen en la variable acidez en el primer día almacenamiento.

Tabla 30. Prueba de Tukey al 5% para el tipo de chicha

Tipo de chicha	Medias	Rangos		
1	1,35	A		
2	1,32	A		
4	0,62		B	
3	0,48			C

Elaborado: Pilamala, C. (2020)

Análisis e interpretación de la Tabla 30.

Luego de aplicar la Prueba de Tukey al 5% en tipo de chicha a la variable acidez en todos los tratamientos en estudio, en la tabla 30 se observa tres rangos de significación donde la chicha de chonta obtuvo un promedio de 1,35 en un rango A, seguido por la chicha blanca con 1,32 en un rango A, a continuación, la chicha wiwis con un valor promedio de 0,62 en un rango B y finalmente la chicha quemada con un valor de 0,48 en un rango C.

10.1.9 Variable acidez segundo día de almacenamiento

Tabla 31. Análisis de Varianza de acidez en el segundo día de almacenamiento

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	
Repetición	9,60E-05	1	9,60E-05	0,04	0,855	ns
Tipo de chicha	3,21	3	1,07	390,34	<0,0001	**
Tipo de estabilizante	0,14	2	0,07	25,65	0,0001	**

T.CH*T.E	0,08	6	0,01	4,72	0,0129	*
Error	0,03	11	2,70E-03			
Total	3,46	23				
CV	4,73					

** Altamente significativo

* Significativo

ns No significativo

T.CH Tipo de chicha

T.E Tipo de estabilizante

Elaborado: Pilamala, C. (2020)

Análisis e interpretación de la Tabla 31.

Con los datos obtenidos en la Tabla 31, en el análisis de varianza de acidez en el segundo día de almacenamiento uvo que el p-valor es significativo para el tipo de chicha, tipo e estabilizante y tipo de chicha*tipo de estabilizante, es decir que se acepta la hipótesis alternativa y se rechaza la hipótesis nula, por lo cual es evidente que cada tratamiento tiene un aumento de acidez. Y es necesario realizar una prueba de rango múltiple Tukey.

Además, podemos constatar que el coeficiente de variación es confiable, lo que significa que de 100 observaciones el 4,73 % van a ser diferentes y el 95,27 % de observaciones serán confiables, estos serán valores iguales para los tratamientos de acuerdo a la acidez, por lo cual refleja la precisión con la que fue desarrollado el ensayo y la aceptación del porcentaje en función del control sobre la investigación.

En conclusión, se menciona que los tipos de estabilizantes, tipos de chicha y tipo de chicha*tipo de estabilizante si influyen en la variable acidez en el segundo día de almacenamiento

Tabla 32. Prueba de Tukey al 5% para el tipo de chicha

Tipo de chicha	Medias	Rangos	
1	1,51	A	
2	1,43	A	
4	0,75		B
3	0,74		B

Elaborado: Pilamala, C. (2020)

Análisis e interpretación de la Tabla 32.

Luego de aplicar la Prueba de Tukey al 5% en tipo de chicha ala variable acidez en todos los tratamientos en estudio, en la tabla 32 se observa dos rangos de significación donde la chicha de chonta obtuvo un promedio de 1,51 en un rango A, seguido por la chicha blanca con 1,43 en un rango A, a continuación, la chicha wiwis con un valor promedio de 0,75 en un rango B y finalmente la chicha quemada con un valor de 0,74 en un rango B

Tabla 33. Prueba de Tukey al 5% para el tipo de estabilizante

Tipo de estabilizante	Medias	Rangos	
1	1,17	A	
2	1,15	A	
3	1		B

Elaborado: Pilamala, C. (2020)

Análisis e interpretación de la Tabla 33.

Luego de aplicar la Prueba de Tukey al 5% en el tipo de estabilizante de la variable acidez en todos los tratamientos en estudio, en la tabla 33 se observa dos rangos de significación donde la estabilizante goma xantana obtuvo un promedio de 1,17 en un rango A, seguido del estabilizante albumina en polvo con 1,15 en un rango A por último sin estabilizante con un valor promedio de 1 en un rango B.

Tabla 34. Prueba de Tukey al 5% para el tipo de chicha*tipo de estabilizante

Tipo de chicha	Tipo de estabilizante	Medias	Rangos		
1	2	1,53	A		
1	3	1,52	A		
2	2	1,51	A		
2	3	1,49	A		
3	2	1,43	A		
3	3	1,36	A		
4	1	0,87		B	
3	1	0,85		B	
2	1	0,84		B	
1	1	0,84		B	C
4	2	0,63			C
4	3	0,53			C

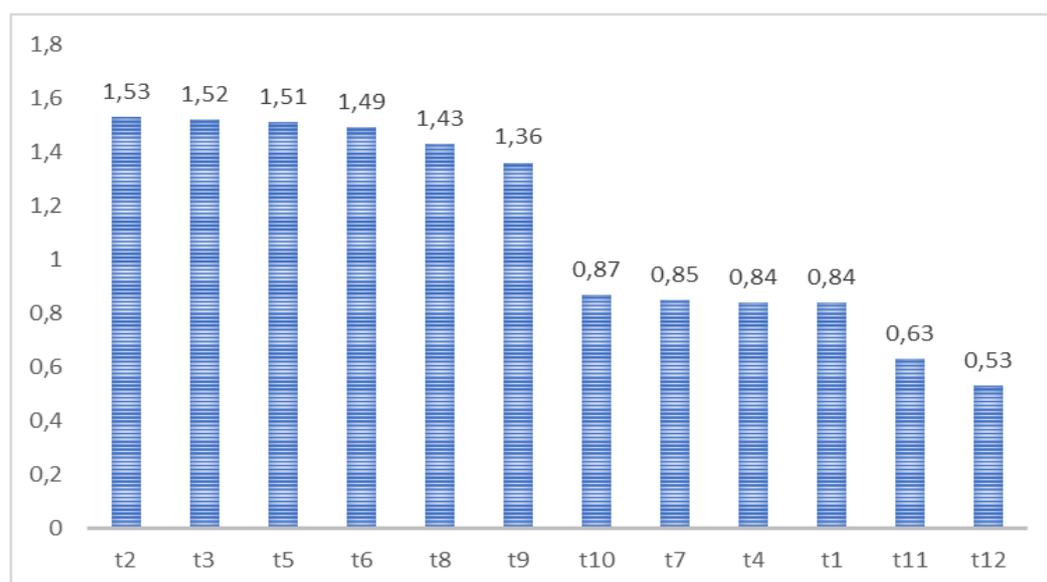
Elaborado: Pilamala, C. (2020)

Análisis e interpretación de la Tabla 34.

En la tabla 34, se observa los mejores tratamientos para la variable acidez, , presentando un mínimo de 0,53 para chicha wiwis + sin estabilizante y un máximo de 1,53 para chicha de chonta + albumina en polvo.(Rojas S. , 2013) indica que la fermentación de la chicha de jora debe darse hasta obtener una, acidez 0,8% a (ácido láctico) para asegurar que este producto tenga un largo periodo de vida basándonos en estas referencias podemos mencionar que la acidez de las bebidas fermentadas se encuentra por encima de los estándares para este tipo de

bebidas debido a que las bebidas presentaron un proceso de fermentación más largo que las chichas tradicionales. basándonos en estas referencias podemos mencionar que el tratamiento que se más asemeja a estos valores es el t1 (chicha de chonta + goma xantana), t10 (chicha wiwis + goma xantana),t4 (chicha blanca + goma xantana), t7(chicha quemada + goma xantana) donde podemos concluir que para la variable acidez el uso de goma xantana se considera como el mejor estabilizante en todas las bebidas fermentadas para este tercer día de análisis debido a se asemeja más alas especificación en acidez.

Figura 7. Composición de medidas de acidez por cada tipo de chicha*tipo de estabilizante



Elaborado: Pilamala, C. (2020)

Análisis e interpretación de la Figura 7.

En la figura 7 podemos observar gráficamente la variación de las medias de acidez de acuerdo al tipo de chicha*tipo de estabilizante en donde se visualiza notablemente el acenso de acidez en base al tipo de chicha*tipo de estabilizante usado.

10.1.10 Variable acidez al tercer día de almacenamiento

Tabla 35. Análisis de Varianza de acidez en el tercer día de almacenamiento

F.V.	SC	gl	CM	F	F crítico	p-valor	
Repetición	1,20E-03	1	1,20E-03	0,09	4,84	0,766	ns
Tipo de chicha	2,31	3	0,77	58,9	3,59	<0,0001	**
Tipo de estabilizante	0,11	2	0,05	4,03	3,98	0,0486	*
T.CH*T.E	0,15	6	0,02	1,86	3,09	0,176	ns
Error	0,14	11	0,01				

Total	2,71	23
CV	8,98	

** Altamente significativo
 * Significativo
 ns No significativo
 T.CH Tipo de chicha
 T.E Tipo de estabilizante

Elaborado: Pilamala, C. (2020)

Análisis e interpretación de la Tabla 35.

Con los datos obtenidos en la Tabla 35, en el análisis de varianza de acidez en el tercer día de almacenamiento uvo que el p-valor es significativo para el tipo de chicha y tipo de estabilizante, es decir que se acepta la hipótesis alternativa y se rechaza la hipótesis nula, por lo cual es evidente que cada tratamiento tiene un aumento de acidez. Y es necesario realizar una prueba de rango múltiple Tukey.

Además, podemos constatar que el coeficiente de variación es confiable, lo que significa que de 100 observaciones el 8,98 % van a ser diferentes y el 91,02% de observaciones serán confiables, estos serán valores iguales para los tratamientos de acuerdo a la acidez, por lo cual refleja la precisión con la que fue desarrollado el ensayo y la aceptación del porcentaje en función del control sobre la investigación.

En conclusión, se menciona que el tipo de chicha y tipo de estabilizante si influyen en la variable acidez en el tercer día almacenamiento.

Tabla 36. Prueba de Tukey al 5% para el tipo de chicha

Tipo de chicha	Medias	Rangos		
1	1,63	A		
2	1,49	A		
3	1,15		B	
4	0,83			C

Elaborado: Pilamala, C. (2020)g

Análisis e interpretación de la Tabla 36.

Luego de aplicar la Prueba de Tukey al 5% en tipo de chicha ala variable acidez en todos los tratamientos en estudio, en la tabla 36 se observa tres rangos de significación donde la chicha de chonta obtuvo un promedio de 1,63 en un rango A, seguido por la chicha blanca con 1,49 en un rango A, a continuación, la chicha quemada con un valor promedio de 1,15 en un rango B y finalmente la chicha wiwis con un valor de 0,83 en un rango C.

Tabla 37. Prueba de Tukey al 5% para el tipo de estabilizante

Tipo de estabilizante	Medias	Rangos	
1	1,34	A	
2	1,29	A	B
3	1,19		B

Elaborado: Pilamala, C. (2020)

Análisis e interpretación de la Tabla 37.

Luego de aplicar la Prueba de Tukey al 5% en el tipo de estabilizante de la variable acidez en todos los tratamientos en estudio, en la tabla 37 se observa dos rangos de significación donde la estabilizante goma xantana obtuvo un promedio de 1,34 en un rango A, seguido del estabilizante albumina en polvo con 1,29 en un rango AB por último sin estabilizante con un valor promedio de 1,19 en un rango B.

Tabla 38. Mejores tratamientos para la variable acidez

DIAS	TRATAMIENTOS
1	No significativa
2	No significativa
3	t1

Elaborado: Pilamala, C. (2020)

Análisis e interpretación de la Tabla 38.

En la tabla 38, se observa los mejores tratamientos para la variable de acidez en los tres días de análisis, para el día tres el tratamiento que más se acerca más a la acidez establecidos para este tipo de bebidas es el t1 (chicha de chonta + goma xantana), podemos concluir que la chicha de chonta + goma xantana es el mejor tratamiento para esta variable.

10.1.11 Variable turbidez al primer día de almacenamiento

Tabla 39. Análisis de Varianza de turbidez para el primer día de almacenamiento

F.V.	SC	gl	CM	F	F crítico	p-valor	
Repetición	0,17	1	0,17	2,2	4,84	0,1661	ns
Tipo de chicha	179596,83	3	59865,61	790226,07	3,59	<0,0001	**
Tipo de estabilizante	199389,58	2	99694,79	1315971,3	3,98	<0,0001	**
T.CH*T.E	156080,42	6	26013,4	343376,92	3,09	<0,0001	**
Error	0,83	11	0,08				
Total	535067,83	23					
CV	0,04						

**	Altamente significativo
*	Significativo
ns	No significativo
T.CH	Tipo de chicha
T.E	Tipo de estabilizante

Elaborado: Pilamala, C. (2020)

Análisis e interpretación de Tabla 39.

Con los datos obtenidos en la Tabla 39, en el análisis de varianza de turbidez en el primer día de almacenamiento uvo que el p-valor es significativo para el tipo de chicha, el tipo de estabilizante y el tipo de chicha*tipo de estabilizante es decir que se acepta la hipótesis alternativa y se rechaza la hipótesis nula, por lo cual es evidente que cada tratamiento tiene un aumento de turbidez. Y es necesario realizar una prueba de rango múltiple Tukey.

Además, podemos constatar que el coeficiente de variación es confiable, lo que significa que de 100 observaciones el 0,04 % van a ser diferentes y el 99,96% de observaciones serán confiables, estos serán valores iguales para los tratamientos de acuerdo a la turbidez , por lo cual refleja la precisión con la que fue desarrollado el ensayo y la aceptación del porcentaje en función del control sobre la investigación.

En conclusión, se menciona que los tipos de estabilizantes, el tipo de chicha y tipo de chicha*tipo de estabilizante si influyen en la variable turbidez en el primer día de almacenamiento.

Tabla 40. Prueba de Tukey al 5% para el tipo de chicha

Tipo de chicha	Medias	Rangos			
2	906,33	A			
4	796,67		B		
1	727,5			C	
3	675,17				D

Elaborado: Pilamala, C. (2020)

Análisis e interpretación de la Tabla 40.

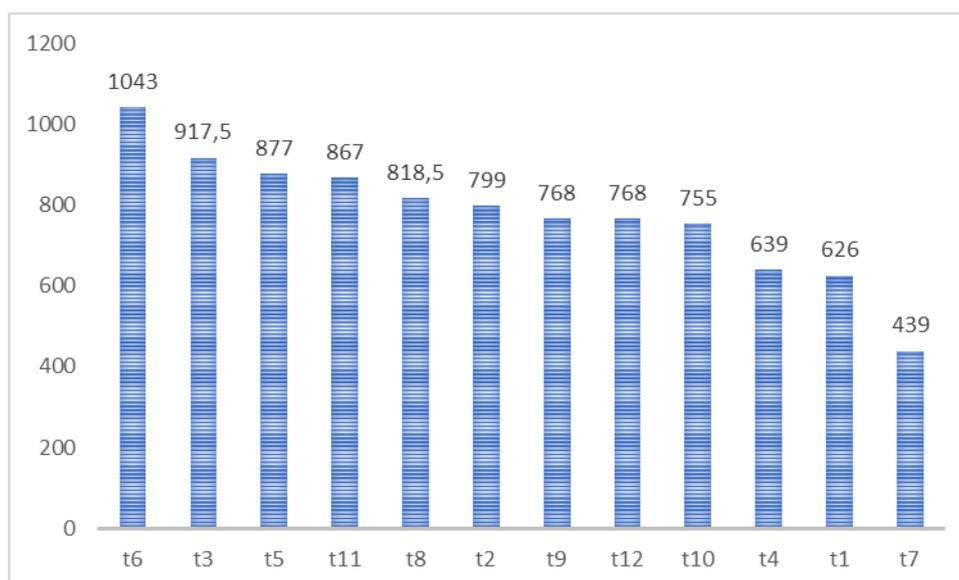
Luego de aplicar la Prueba de Tukey al 5% en tipo de chicha ala variable turbidez en todos los tratamientos en estudio, en la tabla 40 se observa cuatro rangos de significación donde la chicha

4	1	755									H			
2	1	639										I		
1	1	626											J	
3	1	439												K

Elaborado: Pilamala, C. (2020)

Análisis e interpretación de la Tabla 42.

En la tabla 42, se observa los mejores tratamientos para la variable turbidez, presentando un mínimo de 439 para chicha wiwis + goma xantana y un máximo de 1043 para chicha de wiwis + sin estabilizante. Según MEILGAARD (1977), define a la turbidez como una medida del grado en el cual el agua pierde su transparencia debido a la presencia de partículas en suspensión cuantos más sólidos en suspensión haya en el agua, más sucia parecerá ésta y más alta será la turbidez. basándonos en estas referencias podemos mencionar que el tratamiento que menos turbidez presente será el más óptimo para la estabilización de las bebidas a si podemos mencionar que los tratamientos que más asemeja a esta conclusión es el t1 (chicha de chonta + goma xantana), t10 (chicha wiwis + goma xantana), t4 (chicha blanca + goma xantana), t7(chicha quemada + goma xantana) donde podemos concluir que para la variable turbidez el uso de goma xantana se considera como el mejor estabilizante en todas las bebidas fermentadas

Figura 8. Composición de medidas de turbidez por cada tipo de chicha*tipo de estabilizante

Elaborado: Pilamala, C. (2020)

Análisis e interpretación de la Figura 8.

En la figura 8 podemos observar gráficamente la variación de las medias de turbidez de acuerdo al tipo de chicha*tipo de estabilizante en donde se visualiza notablemente el acenso de turbidez en base al tipo de chicha*tipo de estabilizante usado.

10.1.12 Variable turbidez al segundo día de almacenamiento

Tabla 43. Análisis de turbidez en el segundo día de almacenamiento

F.V.	SC	gl	CM	F	F crítico	p-valor	
Repetición	1,5	1	1,5	0,27	4,84	0,6119	ns
Tipo de chicha	85874,33	3	28624,8	5205	3,59	<0,0001	**
Tipo de estabilizante	233244,08	2	116622	21204	3,98	<0,0001	**
T.CH*T.E	169296,92	6	28216,2	5130	3,09	<0,0001	**
Error	60,5	11	5,5				
Total	488477,33	23					
CV	0,27						

** Altamente significativo

* Significativo

ns No significativo

T.CH Tipo de chicha

T.E Tipo de estabilizante

Elaborado: Pilamala, C. (2020)

Análisis e interpretación de la Tabla 43.

Con los datos obtenidos en la Tabla 43, en el análisis de varianza de turbidez en el segundo día de almacenamiento uvo que el p-valor es significativo para el tipo de chicha, el tipo de estabilizante y el tipo de chicha*tipo de estabilizante es decir que se acepta la hipótesis alternativa y se rechaza la hipótesis nula, Y es necesario realizar una prueba de rango múltiple Tukey.

Además, podemos constatar que el coeficiente de variación es confiable, lo que significa que de 100 observaciones el 0,27 % van a ser diferentes y el 99,73% de observaciones serán confiables, estos serán valores iguales para los tratamientos de acuerdo a la turbidez , por lo cual refleja la precisión con la que fue desarrollado el ensayo y la aceptación del porcentaje en función del control sobre la investigación.

En conclusión, se menciona que los tipos de estabilizantes, el tipo de chicha y tipo de chicha*tipo de estabilizante si influyen en la variable turbidez en el segundo día de almacenamiento.

Tabla 44. Prueba de Tukey al 5% para el tipo de chicha

Tipo de chicha	Medias	Rangos			
2	921,33	A			
4	875,17		B		
1	864,83			C	
3	758				D

Elaborado: Pilamala, C. (2020)

Análisis e interpretación de la Tabla 44.

Luego de aplicar la Prueba de Tukey al 5% en tipo de chicha ala variable turbidez en todos los tratamientos en estudio, en la tabla 44 se observa cuatro rangos de significación donde la chicha blanca obtuvo un promedio de 921,33 en un rango A, seguido por la chicha wiwis con 875,17 en un rango B, a continuación, la chicha de chonta con un valor promedio de 864,83 en un rango C y finalmente la chicha quemada con un valor de 758 en un rango D.

Tabla 45. Prueba de Tukey al 5% para el tipo de estabilizante

Tipo de estabilizante	Medias	Rangos		
3	964,38	A		
2	874,75		B	
1	725,38			C

Elaborado: Pilamala, C. (2020)

Análisis e interpretación de la tabla 45.

Luego de aplicar la Prueba de Tukey al 5% en el tipo de estabilizante de la variable turbidez en todos los tratamientos en estudio, en la tabla 45 se observa tres rangos de significación donde sin estabilizante obtuvo un promedio de 964,38 en un rango A, seguido del estabilizante albumina en polvo con 874,75 en un rango B por último la estabilizante goma xantana con un valor promedio de 725,38 en un rango C.

Tabla 46. Prueba de Tukey al 5% para el tipo de chicha*tipo de estabilizante

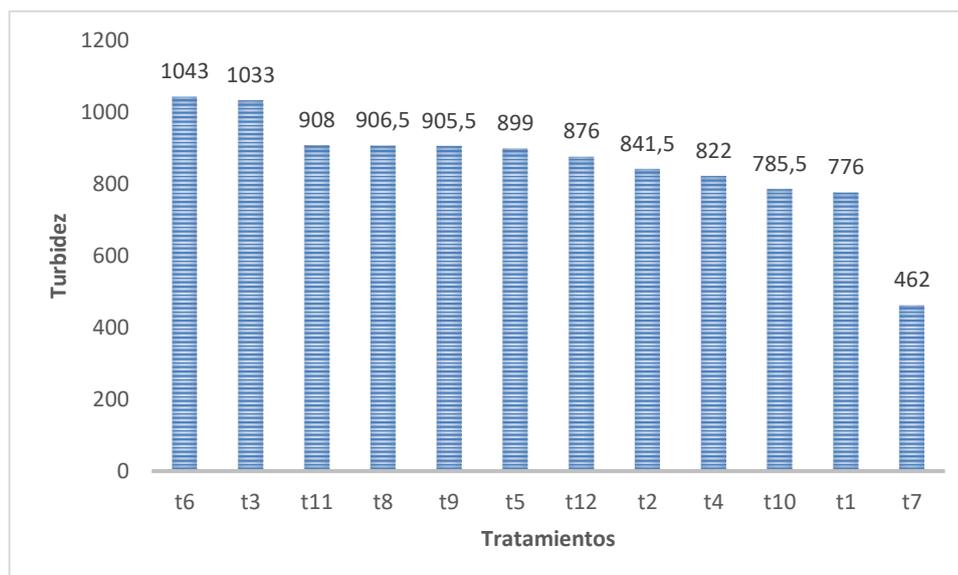
Tipo de chicha	Tipo de estabilizante	Medias	Rangos							
2	3	1043	A							
1	3	1033		B						
4	2	908			C					
3	2	906,5			C					
3	3	905,5			C					
2	2	899			C					
4	3	876				D				
1	2	841,5					E			
2	1	822						F		
4	1	785,5							G	
1	1	776								H
3	1	462								I

Elaborado: Pilamala, C. (2020)

Análisis e interpretación de la Tabla 46.

En la tabla 46, se observa los mejores tratamientos para la variable turbidez, , presentando un mínimo de 462 para chicha quemado + goma xantana y un máximo de 1043 para chicha de blanca + sin estabilizante. Según MEILGAARD (1977), define ala turbidez como una medida del grado en el cual el agua pierde su transparencia debido a la presencia de partículas en suspensión cuantos más sólidos en suspensión haya en el agua, más sucia parecerá ésta y más alta será la turbidez . basándonos en estas referencias podemos mencionar que el tratamiento que menos turbidez presente será el más óptimo para la estabilización de las bebidas a si podemos mencionar que los tratamientos que más asemeja a esta conclusión es el t1 (chicha de chonta + goma xantana), t10 (chicha wiwis + goma xantana),t4 (chicha blanca + goma xantana), t7(chicha quemada + goma xantana) donde podemos concluir que para la variable turbidez el uso de goma xantana se considera como el mejor estabilizante en todas las bebidas fermentadas .

Figura 9. Composición de medidas de turbidez por cada tipo de chicha*tipo de estabilizante



Elaborado: Pilamala, C. (2020)

Análisis e interpretación de la figura 9.

En la figura 9 podemos observar gráficamente la variación de las medias de turbidez de acuerdo al tipo de chicha*tipo de estabilizante en donde se visualiza notablemente el acenso de turbidez en base al tipo de chicha*tipo de estabilizante usado.

10.1.13 Variable turbidez al tercer día de almacenamiento

Tabla 47. Análisis de Varianza de turbidez para el tercer día de almacenamiento

F.V.	SC	gl	CM	F	F crítico	p-valor	
Repetición	22,04	1	22,04	0,77	4,84	0,4001	ns
Tipo de chicha	38966,46	3	12989	451,49	3,59	<0,0001	**
Tipo de estabilizante	292627,75	2	146314	5085,8	3,98	<0,0001	**
T.CH*T.E	201338,92	6	33556	1166,4	3,09	<0,0001	**
Error	316,46	11	28,77				
Total	533271,63	23					
CV	0,6						

** Altamente significativo
 * Significativo
 ns No significativo
 T.CH Tipo de chicha
 T.E Tipo de estabilizante

Elaborado: Pilamala, C. (2020)

Análisis e interpretación de la Tabla 47.

Con los datos obtenidos en la Tabla 47, en el análisis de varianza de turbidez en el tercer día de almacenamiento uvo que el p-valor es significativo para el tipo de chicha, el tipo de estabilizante y el tipo de chicha*tipo de estabilizante es decir que se acepta la hipótesis alternativa y se rechaza la hipótesis nula, Y es necesario realizar una prueba de rango múltiple Tukey.

Además, podemos constatar que el coeficiente de variación es confiable, lo que significa que de 100 observaciones el 0,6 % van a ser diferentes y el 99,4% de observaciones serán confiables, estos serán valores iguales para los tratamientos de acuerdo a la turbidez , por lo cual refleja la precisión con la que fue desarrollado el ensayo y la aceptación del porcentaje en función del control sobre la investigación.

En conclusión, se menciona que los tipos de estabilizantes, el tipo de chicha y tipo de chicha*tipo de estabilizante si influyen en la variable turbidez en el tercer día de almacenamiento.

Tabla 48. Prueba de Tukey al 5% para el tipo de chicha

Tipo de chicha	Medias	Rangos		
2	937,17	A		
4	934	A		
1	892,83		B	
3	837,5			C

Elaborado: Pilamala, C. (2020)

Análisis e interpretación de la Tabla 48.

Luego de aplicar la Prueba de Tukey al 5% en tipo de chicha ala variable turbidez en todos los tratamientos en estudio, en la tabla 48 se observa tres rangos de significación donde la chicha blanca obtuvo un promedio de 937,17 en un rango A, seguido por la chicha wiwis con 934 en un rango A, a continuación, la chicha de chonta con un valor promedio de 892.83 en un rango B y finalmente la chicha quemada con un valor de 837,5 en un rango C.

Tabla 49. Prueba de Tukey al 5% para el tipo de estabilizante

Tipo de estabilizante	Medias	Rangos		
3	1028,5	A		
2	913,63		B	
1	759			C

Elaborado: Pilamala, C. (2020)

Análisis e interpretación de la Tabla 49.

Luego de aplicar la Prueba de Tukey al 5% en el tipo de estabilizante de la variable turbidez en todos los tratamientos en estudio, en la tabla 49 se observa tres rangos de significación donde sin estabilizante obtuvo un promedio de 1028,5 en un rango A, seguido del estabilizante albumina en polvo con 913,63 en un rango B por último la estabilizante goma xantana con un valor promedio de 759 en un rango C.

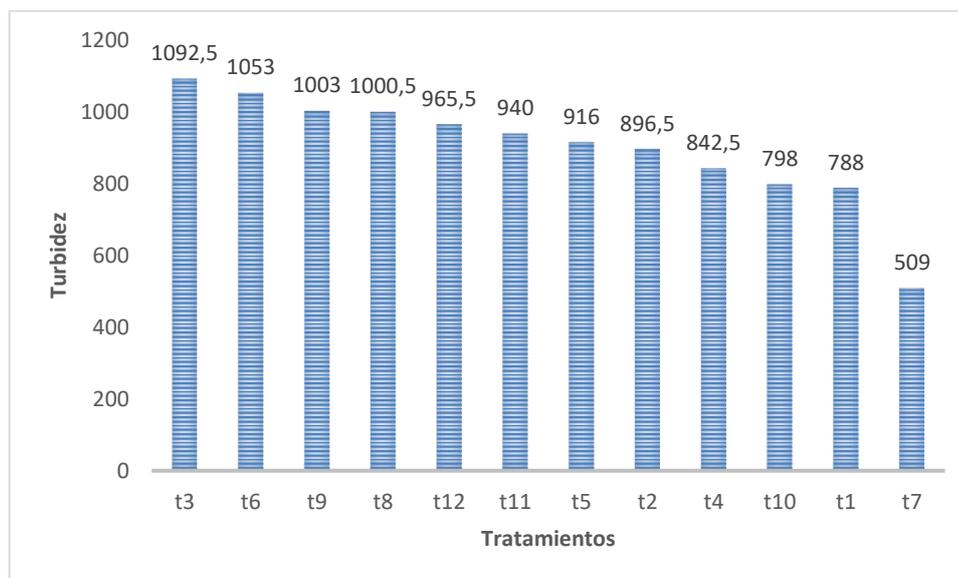
Tabla 50. Prueba de Tukey al 5% para el tipo de chicha*tipo de estabilizante

Tipo de chicha	Tipo de estabilizante	Medias	Rangos											
			A	B	C	C	D	E	F	F	G	H	H	I
1	3	1092,5	A											
2	3	1053		B										
3	3	1003			C									
3	2	1000,5			C									
4	3	965,5				D								
4	2	940					E							
2	2	916							F					
1	2	896,5							F					
2	1	842,5								G				
4	1	798										H		
1	1	788											H	
3	1	509												I

Elaborado: Pilamala, C. (2020)

Análisis e interpretación de la Tabla 50.

En la tabla 50, se observa los mejores tratamientos para la variable turbidez, presentando un mínimo de 509 para chicha quemado + goma xantana y un máximo de 1092,5 para chicha de chonta + sin estabilizante. Según MEILGAARD (1977), define a la turbidez como una medida del grado en el cual el agua pierde su transparencia debido a la presencia de partículas en suspensión cuantos más sólidos en suspensión haya en el agua, más sucia parecerá ésta y más alta será la turbidez. basándonos en estas referencias podemos mencionar que el tratamiento que menos turbidez presente será el más óptimo para la estabilización de las bebidas a si podemos mencionar que los tratamientos que más asemeja a esta conclusión es el t1 (chicha de chonta + goma xantana), t10 (chicha wiwis + goma xantana), t4 (chicha blanca + goma xantana), t7 (chicha quemada + goma xantana) donde podemos concluir que para la variable turbidez el uso de goma xantana se considera como el mejor estabilizante en todas las bebidas fermentadas.

Figura 10. Composición de medidas de turbidez por cada tipo de chicha*tipo de estabilizante

Elaborado: Pilamala, C. (2020)

Análisis e interpretación de la figura 10.

En la figura 10 podemos observar gráficamente la variación de las medias de turbidez de acuerdo al tipo de chicha*tipo de estabilizante en donde se visualiza notablemente el acenso de turbidez en base al tipo de chicha*tipo de estabilizante usado.

Tabla 51. Mejores tratamientos para la variable turbidez

DIAS	TRATAMIENTOS
1	t7
2	t7
3	t7

Elaborado: Pilamala, C. (2020)

Análisis e interpretación de la Tabla 51.

En la tabla 51, se observa los mejores tratamientos para la variable de Turbidez en los tres días de análisis, para todos los días el tratamiento que más se acerca más a la turbidez más óptima para este tipo de bebidas es el t7 (chicha quemada + goma xantana).podemos concluir que la chicha de quemada + goma xantana es el mejor tratamiento para esta variable.

10.1.14Variable densidad al primer día de almacenamiento

Tabla 52. Análisis de Varianza de densidad en el primer día de almacenamiento

	F.V.	SC	gl	CM	F	F crítico	p-valor
Repetición		1,70E-05	1	1,70E-05	0,65	4,84	0,4382 ns

Tipo de chicha	7,70E-04	3	2,60E-04	9,92	3,59	0,0018	**
Tipo de estabilizante	0,01	2	3,30E-03	126,82	3,98	<0,0001	**
T.CH*T.E	9,30E-04	6	1,60E-04	6,04	3,09	0,0052	**
Error	2,80E-04	11	2,60E-05				
Total	0,01	23					
CV	0,5						

** Altamente significativo
 * Significativo
 ns No significativo
 T.CH Tipo de chicha
 T.E Tipo de estabilizante

Elaborado: Pilamala, C. (2020)

Análisis e interpretación de la Tabla 52.

Con los datos obtenidos en la Tabla 52, en el análisis de varianza de densidad en el primer día de almacenamiento uvo que el p-valor es significativo para el tipo de chicha, el tipo de estabilizante y el tipo de chicha*tipo de estabilizante es decir que se acepta la hipótesis alternativa y se rechaza la hipótesis nula, y es necesario realizar una prueba de rango múltiple Tukey.

Además, podemos constatar que el coeficiente de variación es confiable, lo que significa que de 100 observaciones el 0,5 % van a ser diferentes y el 99,5% de observaciones serán confiables, estos serán valores iguales para los tratamientos de acuerdo a la densidad, por lo cual refleja la precisión con la que fue desarrollado el ensayo y la aceptación del porcentaje en función del control sobre la investigación.

En conclusión, se menciona que los tipos de estabilizantes, el tipo de chicha y tipo de chicha*tipo de estabilizante si influyen en la variable densidad en el primer día de almacenamiento.

Tabla 53. Prueba de Tukey al 5% para el tipo de chicha

Tipo de chicha	Medias	Rango	
2	1,03	A	
3	1,03	A	
4	1,02	A	B
1	1,02		B

Elaborado: Pilamala, C. (2020)

Análisis e interpretación de la Tabla 53.

Luego de aplicar la Prueba de Tukey al 5% en tipo de chicha ala variable densidad en todos los tratamientos en estudio, en la tabla 53 se observa dos rangos de significación donde la chicha blanca obtuvo un promedio de 1,03 en un rango A, seguido por la chicha quemada con 1,03 en un rango A, a continuación, la chicha wiwis con un valor promedio de 1,02 en un rango AB y finalmente la chicha de chonta con un valor de 1,02 en un rango B.

Tabla 54. Prueba de Tukey al 5% para el tipo de estabilizante

Tipo de estabilizante	Medias	Rangos		
1	1,05	A		
2	1,02		B	
3	1,01			C

Elaborado: Pilamala, C. (2020)

Análisis e interpretación de la Tabla 54.

Luego de aplicar la Prueba de Tukey al 5% en el tipo de estabilizante de la variable densidad en todos los tratamientos en estudio, en la tabla 54 se observa tres rangos de significación donde la estabilizante goma xantana obtuvo un promedio de 1,05 en un rango A, seguido del estabilizante albumina en polvo con 1,02 en un rango B por último sin estabilizante con un valor promedio de 1,01 en un rango C.

Tabla 55. Prueba de Tukey al 5% para el tipo de chicha*tipo de estabilizante

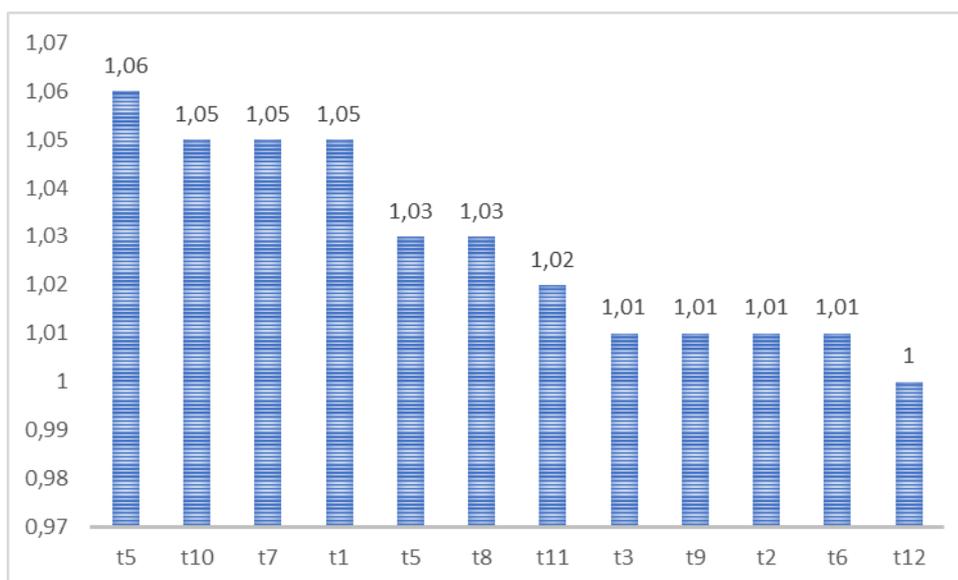
Tipo de chicha	Tipo de estabilizante	Medias	Rangos			
2	1	1,06	A			
4	1	1,05	A	B		
3	1	1,05	A	B		
1	1	1,05		B	C	
2	2	1,03		B	C	
3	2	1,03		B	C	
4	2	1,02			C	D
1	3	1,01			C	D
3	3	1,01				D
1	2	1,01				D
2	3	1,01				D
4	3	1				D

Elaborado: Pilamala, C. (2020)

Análisis e interpretación de la Tabla 55.

En la tabla 55, se observa los mejores tratamientos para la variable densidad, presentando un mínimo de 1 para chicha wiwis + sin estabilizante y un máximo de 1,6 para chicha wiwis + goma xantana . Haro (2012), afirma que la densidad de bebidas fermentadas a base de maíz negro y de la combinación de maíz negro y blanco tuvo un valor de 1.01 la adición de estabilizante aumenta su densidad debido a su poder gelificante basándonos en estas referencias podemos mencionar que el tratamiento que más densidad presente será el más óptimo para la estabilización de las bebidas a si podemos mencionar que los tratamientos que más asemeja a esta conclusión es el t1 (chicha de chonta + goma xantana), t10 (chicha wiwis + goma xantana),t4 (chicha blanca + goma xantana), t7(chicha quemada + goma xantana) donde podemos concluir que para la variable acidez el uso de goma xantana se considera como el mejor estabilizante en todas las bebidas fermentadas .

Figura 11. Composición de medidas de densidad por cada tipo de chicha*tipo de estabilizante



Elaborado: Pilamala, C. (2020)

Análisis e interpretación de la Figura 11.

En la figura 11 podemos observar gráficamente la variación de las medias de densidad de acuerdo al tipo de chicha*tipo de estabilizante en donde se visualiza notablemente el acenso de turbidez en base al tipo de chicha*tipo de estabilizante usado.

10.1.15 Variable densidad al segundo día de almacenamiento

Tabla 56. Análisis de Varianza de densidad en el segundo día

F.V.	SC	gl	CM	F	F crítico	p-valor	
Repetición	4,20E-06	1	4,20E-06	0,3	4,84	0,5863	ns
Tipo de chicha	4,80E-04	3	1,60E-04	12	3,59	0,0008	**
Tipo de estabilizante	0,01	2	3,70E-03	279	3,98	<0,0001	**
T.CH*T.E	8,60E-04	6	1,40E-04	11	3,09	0,0005	**
Error	1,50E-04	11	1,30E-05				
Total	0,01	23					
CV	0,36						

** Altamente significativo

* Significativo

ns No significativo

T.CH Tipo de chicha

T.E Tipo de estabilizante

Elaborado: Pilamala, C. (2020)

Análisis e interpretación de la Tabla 56.

Con los datos obtenidos en la Tabla 56, en el análisis de varianza de densidad en el segundo día de almacenamiento uvo que el p-valor es significativo para el tipo de chicha, el tipo de estabilizante y el tipo de chicha*tipo de estabilizante es decir que se acepta la hipótesis alternativa y se rechaza la hipótesis nula, y es necesario realizar una prueba de rango múltiple Tukey.

Además, podemos constatar que el coeficiente de variación es confiable, lo que significa que de 100 observaciones el 0,36 % van a ser diferentes y el 99,64% de observaciones serán confiables, estos serán valores iguales para los tratamientos de acuerdo a la densidad, por lo cual refleja la precisión con la que fue desarrollado el ensayo y la aceptación del porcentaje en función del control sobre la investigación.

En conclusión, se menciona que los tipos de estabilizantes, el tipo de chicha y tipo de chicha*tipo de estabilizante si influyen en la variable densidad en el segundo día de almacenamiento.

Tabla 57. Prueba de Tukey al 5% para el tipo de chicha

Tipo de chicha	Medias	Rangos	
3	1,03	A	
2	1,02	A	
4	1,02	A	
1	1,01		B

Elaborado: Pilamala, C. (2020)

Análisis e interpretación de la Tabla 57.

Luego de aplicar la Prueba de Tukey al 5% en tipo de chicha ala variable densidad en todos los tratamientos en estudio, en la tabla 57 se observa dos rangos de significación donde la chicha wiwis obtuvo un promedio de 1,03 en un rango A, seguido por la chicha blanca con 1,02 en un rango A, a continuación, la chicha wiwis con un valor promedio de 1,02 en un rango A y finalmente la chicha de chonta con un valor de 1,01 en un rango B.

Tabla 58. Prueba de Tukey al 5% para el tipo de estabilizante

Tipo de estabilizante	Medias	Rangos		
1	1,05	A		
2	1,01		B	
3	1,01			C

Elaborado: Pilamala, C. (2020)

Análisis e interpretación de la Tabla 58.

Luego de aplicar la Prueba de Tukey al 5% en el tipo de estabilizante de la variable densidad en todos los tratamientos en estudio, en la tabla 58 se observa tres rangos de significación donde la estabilizante goma xantana obtuvo un promedio de 1,05 en un rango A, seguido del estabilizante albumina en polvo con 1,01 en un rango B por último sin estabilizante con un valor promedio de 1,01 en un rango C.

Tabla 59. Prueba de Tukey al 5% para el tipo de chicha*tipo de estabilizante

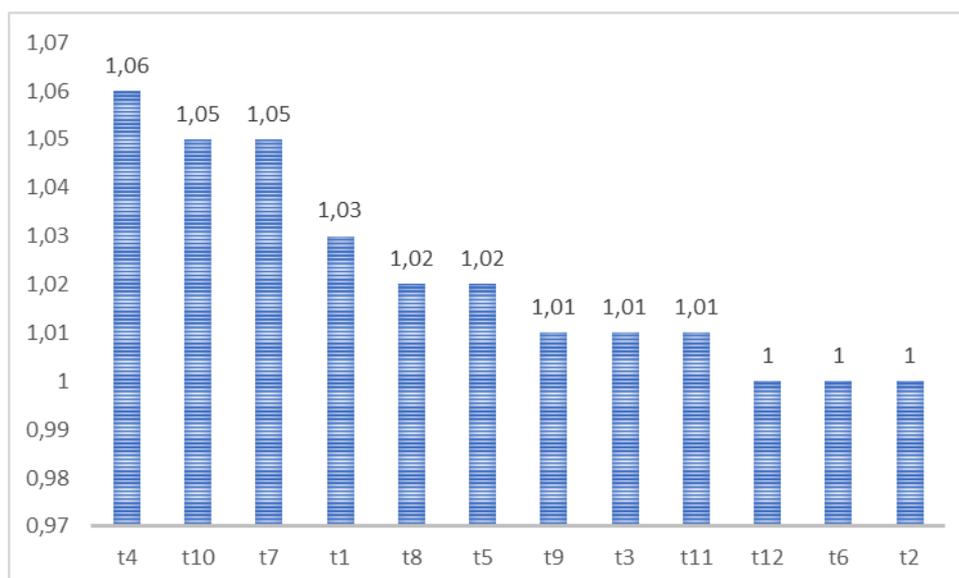
Tipo de chicha	Tipo de estabilizante	Medias	Rangos			
2	1	1,06	A			
4	1	1,05	A			
3	1	1,05	A			
1	1	1,03		B		
3	2	1,02		B	C	
2	2	1,02			C	
3	3	1,01			C	D
1	3	1,01			C	D
4	2	1,01			C	D
4	3	1				D
2	3	1				D
1	2	1				D

Elaborado: Pilamala, C. (2020)

Análisis e interpretación de la Tabla 59.

En la tabla 59, se observa los mejores tratamientos para la variable densidad, presentando un mínimo de 1 para chicha wiwis + sin estabilizante y un máximo de 1,6 para chicha blanca + goma xantana . Haro (2012), afirma que la densidad de bebidas fermentadas a base de maíz negro y de la combinación de maíz negro y blanco tuvo un valor de 1.01, la adición de estabilizante aumenta su densidad debido a su poder gelificante basándonos en estas referencias podemos mencionar que el tratamiento que más densidad presente será el más óptimo para la estabilización de las bebidas a si podemos mencionar que los tratamientos que más asemeja a esta conclusión es el t1 (chicha de chonta + goma xantana), t10 (chicha wiwis + goma xantana),t4 (chicha blanca + goma xantana), t7(chicha quemada + goma xantana) donde podemos concluir que para la variable acidez el uso de goma xantana se considera como el mejor estabilizante en todas las bebidas fermentadas .

Figura 12. Composición de medidas densidad por cada tipo de estabilizante*tipo de chicha



Elaborado: Pilamala, C. (2020)

Análisis e interpretación de la Figura 12.

En la figura 12 podemos observar gráficamente la variación de las medias de densidad de acuerdo al tipo de chicha*tipo de estabilizante en donde se visualiza notablemente el acenso de turbidez en base al tipo de chicha*tipo de estabilizante usado.

10.1.16 Variable densidad al tercer día de almacenamiento

Tabla 60. Análisis de Varianza de densidad en el tercer día almacenamiento

	F.V.	SC	gl	CM	F	F crítico	p-valor	
Repetición		0	1	0	0	4,84	>0,9999	ns
Tipo de chicha		4,30E-04	3	1,40E-04	15,89	3,59	0,0003	**
Tipo de estabilizante		0,01	2	3,80E-03	418	3,98	<0,0001	**
T.CH*T.E		8,70E-04	6	1,40E-04	15,89	3,09	0,0001	**
Error		1,00E-04	11	9,10E-06				
Total		0,01	23					
CV		0,3						

** Altamente significativo

* Significativo

ns No significativo

T.CH Tipo de chicha

T.E Tipo de estabilizante

Elaborado: Pilamala, C. (2020)

Análisis e interpretación de la Tabla 60.

Con los datos obtenidos en la Tabla 60, en el análisis de varianza de densidad en el tercer día de almacenamiento tuvo que el p-valor es significativo para el tipo de chicha, el tipo de estabilizante y el tipo de chicha*tipo de estabilizante es decir que se acepta la hipótesis alternativa y se rechaza la hipótesis nula, y es necesario realizar una prueba de rango múltiple Tukey.

Además, podemos constatar que el coeficiente de variación es confiable, lo que significa que de 100 observaciones el 0,3 % van a ser diferentes y el 99,7% de observaciones serán confiables, estos serán valores iguales para los tratamientos de acuerdo a la densidad, por lo cual refleja la precisión con la que fue desarrollado el ensayo y la aceptación del porcentaje en función del control sobre la investigación.

En conclusión, se menciona que los tipos de estabilizantes, el tipo de chicha y tipo de chicha*tipo de estabilizante si influyen en la variable densidad en el tercer día de almacenamiento.

Tabla 61. Prueba de Tukey al 5% para el tipo de chicha

Tipo de chicha	Medias	Rangos	
3	1,03	A	
2	1,02	A	
4	1,02	A	
1	1,01		B

Elaborado: Pilamala, C. (2020)

Análisis e interpretación de la Tabla 61.

Luego de aplicar la Prueba de Tukey al 5% en tipo de chicha a la variable densidad en todos los tratamientos en estudio, en la tabla 61 se observa dos rangos de significación donde la chicha quemada obtuvo un promedio de 1,03 en un rango A, seguido por la chicha blanca con 1,02 en un rango A, a continuación, la chicha wiwis con un valor promedio de 1,02 en un rango A y finalmente la chicha de chonta con un valor de 1,01 en un rango B.

Tabla 62. Prueba de Tukey al 5% para el tipo de estabilizante

Tipo de estabilizante	Medias	Rangos		
1	1,05	A		
2	1,01		B	
3	1,01			C

Elaborado: Pilamala, C. (2020)

Análisis e interpretación de la Tabla 62.

Luego de aplicar la Prueba de Tukey al 5% en el tipo de estabilizante de la variable densidad en todos los tratamientos en estudio, en la tabla 62 se observa tres rangos de significación donde la estabilizante goma xantana obtuvo un promedio de 1,05 en un rango A, seguido del estabilizante albumina en polvo con 1,01 en un rango B por último sin estabilizante con un valor promedio de 1,01 en un rango C.

Tabla 63. Prueba de Tukey al 5% para el tipo de chicha*tipo de estabilizante

Tipo de chicha	Tipo de estabilizante	Medias	Rangos		
2	1	1,06	A		
4	1	1,05	A		
3	1	1,05	A		
1	1	1,03		B	

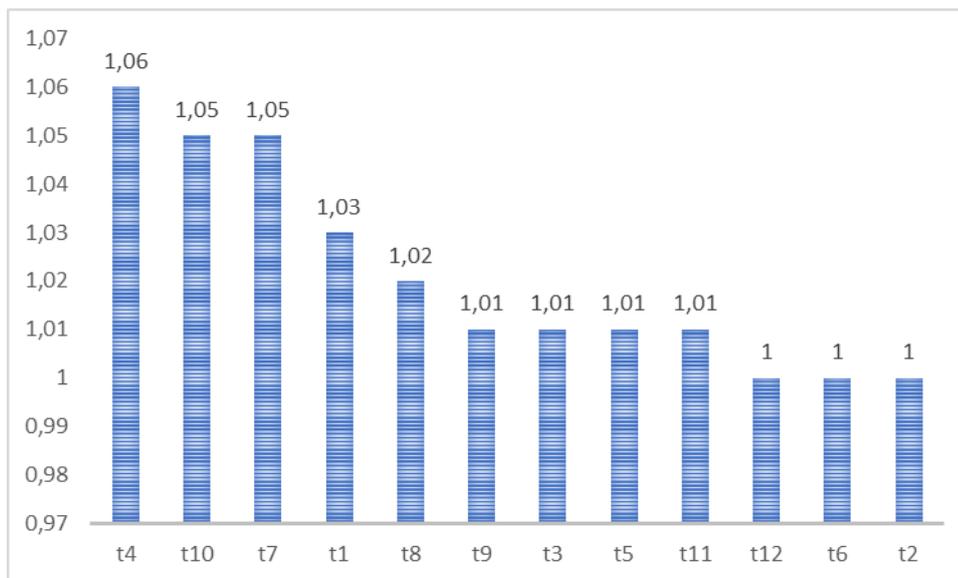
3	2	1,02		B	C	
3	3	1,01			C	D
1	3	1,01			C	D
2	2	1,01			C	D
4	2	1,01			C	D
4	3	1				D
2	3	1				D
1	2	1				D

Elaborado: Pilamala, C. (2020)

Análisis e interpretación de la Tabla 63.

En la tabla 63, se observa los mejores tratamientos para la variable densidad, presentando un mínimo de 1 para chicha wiwis + sin estabilizante y un máximo de 1,6 para chicha blanca + goma xantana . Haro (2012), afirma que la densidad de bebidas fermentadas a base de maíz negro y de la combinación de maíz negro y blanco tuvo un valor de 1.01, la adición de estabilizante aumenta su densidad debido a su poder gelificante basándonos en estas referencias podemos mencionar que el tratamiento que más densidad presente será el más óptimo para la estabilización de las bebidas a si podemos mencionar que los tratamientos que más asemeja a esta conclusión es el t1 (chicha de chonta + goma xantana), t10 (chicha wiwis + goma xantana),t4 (chicha blanca + goma xantana), t7 (chicha quemada + goma xantana) donde podemos concluir que para la variable acidez el uso de goma xantana se considera como el mejor estabilizante en todas las bebidas fermentadas .

Figura 13. Composición de medidas de densidad por cada tipo de chicha*tipo de estabilizante



Elaborado: Pilamala, C. (2020)

Análisis e interpretación de la Figura 13.

En la figura 13 podemos observar gráficamente la variación de las medias de densidad de acuerdo al tipo de chicha*tipo de estabilizante en donde se visualiza notablemente el acenso de turbidez en base al tipo de chicha*tipo de estabilizante usado.

Tabla 64. Mejores tratamientos para la variable densidad

DIAS	TRATAMIENTOS
1	t4
2	t4
3	t4

Elaborado: Pilamala, C. (2020)

Análisis e interpretación de la Tabla 64.

En la tabla 64, se observa los mejores tratamientos para la variable densidad en los tres días de análisis, en todos los días el tratamiento que más se acerca más a la densidad establecidos para este tipo de bebidas es el t4 (chicha blanca + goma xantana), podemos concluir que la chicha de blanca + goma xantana es el mejor tratamiento para esta variable.

Diferencia de color

10.1.1 Diferencia de color de los tratamientos en estudio

Tabla 65. Control de la diferencia de color en base al tratamiento sin estabilizante de cada tipo de chicha

DIFERENCIA DE COLOR								
DIA	t1	t2	t4	t5	t7	t8	t10	t11
1	3,6	3,5	3,46	4,72	4,94	3,29	3,5	3,7
2	4,85	4,78	4,19	5,72	6,76	4,92	4,3	4,6
3	6,99	6,99	6,19	7,72	7,06	6,73	6	6

Elaborado: Pilamala, C. (2020)

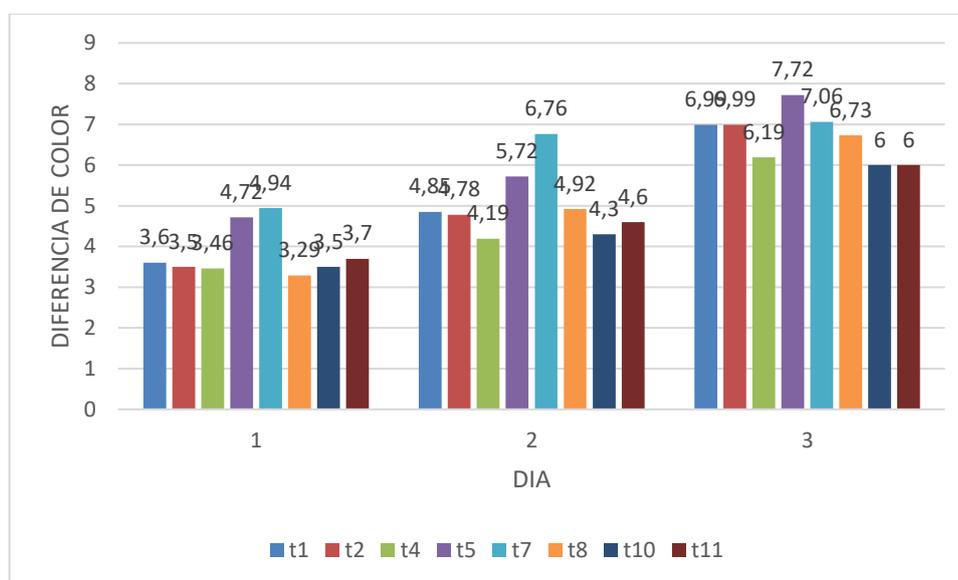
Análisis e interpretación de la Tabla 65.

En la tabla 65 se observa la variación de la diferencia de color en los tres días de almacenamiento, donde podemos observar que para el primer día los valores van desde 3,29 hasta 4,94, en el caso de chicha de chonta podemos observar que el t2 (chicha de chonta + albumina en polvo) presentó el valor más bajo lo que lo ase el tratamiento más, el tratamiento el t1 (chicha de chonta + goma xantana) presentó los valores más altos lo que lo hace el tratamiento más deficiente. En el caso de chicha blanca podemos observar que el t4 (chicha blanca + goma xantana) presentó el valor más bajo lo que lo ase el tratamiento más eficiente, el tratamiento el t5 (chicha blanca + albumina en polvo) presentó los valores más altos lo que lo hace el tratamiento más deficiente. En el caso de chicha quemada podemos observar que el t8 (chicha quemada + albumina en polvo) tiene el valor más bajo lo que lo ase el tratamiento más eficiente, el tratamiento el t7 (chicha quemada + goma xantana). En el caso de chicha wiwis podemos observar que el t10 (chicha wiwis + goma xantana) presentó el valor más bajo lo que lo ase el tratamiento más eficiente, el tratamiento el t11 (chicha wiwis + albumina en polvo) presentó los valores más altos lo que lo hace el tratamiento más deficiente.

Para el segundo día los valores van desde 4,19 hasta 6,76, en el caso de chicha de chonta podemos observar que el t2 (chicha de chonta + albumina en polvo) presentó el valor más bajo lo que lo ase el tratamiento más eficiente el tratamiento el t1 (chicha de chonta + goma xantana) presentó los valores más altos lo que lo hace el tratamiento más deficiente. En el caso de chicha blanca podemos observar que el t4 (chicha blanca + goma xantana) presentó el valor más bajo lo que lo ase el tratamiento más eficiente, el tratamiento el t5 (chicha blanca + albumina en polvo) presentó los valores más altos lo que lo hace el tratamiento más deficiente. En el caso de chicha quemada podemos observar que el t8 (chicha quemada + albumina en polvo) tiene el valor más bajo lo que lo ase el tratamiento más eficiente, el tratamiento el t7 (chicha quemada + goma xantana) presentó los valores más altos lo que lo hace el tratamiento más deficiente. En el caso de chicha wiwis podemos observar que el t10 (chicha wiwis + goma xantana) presentó el valor más bajo lo que lo ase el tratamiento más eficiente, el tratamiento el t11 (chicha wiwis + albumina en polvo) presentó los valores más altos lo que lo hace el tratamiento más deficiente.

Para el tercer día los valores van desde 6 hasta 7,72, en el caso de chicha de chonta podemos observar que el t2 y t1 (chicha de chonta + albumina en polvo) (chicha de chonta + goma xantana) presentaron valores iguales en diferencia de color. En el caso de chicha blanca podemos observar que el t4 (chicha blanca + goma xantana) presentó el valor más bajo lo que lo hace el tratamiento más eficiente, el tratamiento el t5 (chicha blanca + albumina en polvo) presentó los valores más altos lo que lo hace el tratamiento más deficiente. En el caso de chicha quemada podemos observar que el t8 (chicha quemada + albumina en polvo) tiene el valor más bajo lo que lo hace el tratamiento más eficiente, el tratamiento el t7 (chicha quemada + goma xantana) presentó los valores más altos lo que lo hace el tratamiento más deficiente. En el caso de chicha wiwis podemos observar que el t10 y t11 (chicha wiwis + albumina en polvo) (chicha wiwis + goma xantana) presentaron valores iguales.

Figura 14. Variación de la diferencia de color de cada tratamiento en los tres días



Elaborado: Pilamala, C. (2020)

Análisis e interpretación de la Figura 14.

En la figura 14 podemos observar gráficamente el aumento de la diferencia de color en cada tratamiento al transcurso de cada día, además observamos claramente cuáles son los tratamientos que menos variaron en cada una de las chichas que son los tratamientos viables para la estabilización de la bebida.

Tabla 66. Promedio de la diferencia de color en base al tratamiento sin estabilizante de cada tipo de chicha

TRATAMIENTOS	PROMEDIO DE LOS TRES DIAS
--------------	---------------------------

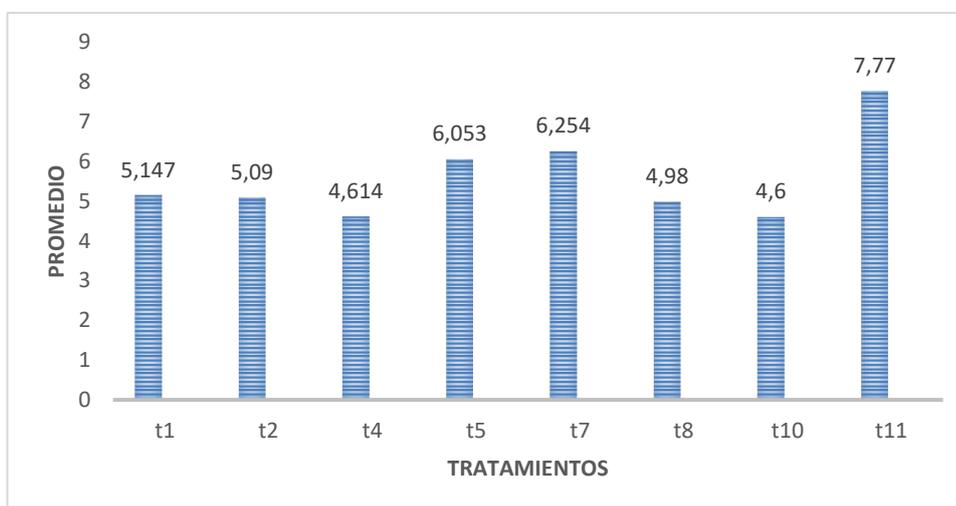
t1	5,147
t2	5,09
t4	4,614
t5	6,053
t7	6,254
t8	4,98
t10	4,6
t11	7,77

Elaborado: Pilamala, C. (2020)

Análisis e interpretación de la Tabla 66

En la tabla 66 se observa la variación de los promedios de la diferencia de color en los tres días de almacenamiento, donde podemos observar que para la chicha de chonta el mejor tratamiento es en el que se empleó albumina en polvo ya que presenta la menor variación de color, para la chicha blanca podemos observar el mejor tratamiento es en el que se empleó goma xantana ya que presenta la menor variación de color, para la chicha quemada el mejor tratamiento es en el que se empleó albumina en polvo ya que presenta la menor variación de color, y finalmente en chicha wiwis el mejor tratamiento es en el que se empleó goma xantana ya que presenta la menor variación de color.

Figura 15. Variación de los promedios de cada tratamiento



Elaborado: Pilamala, C. (2020)

Análisis e interpretación de la Figura 15.

En la figura 15 podemos observar gráficamente la variación de los promedios de la diferencia de color en cada tratamiento, además observamos claramente cuáles son los tratamientos que menos variación presenta en cada una de las chichas que son los tratamientos viables para la

estabilización de la bebida. podemos concluir que el mejor tratamiento es el t10 chicha wiwis + goma xantana que fue la que menos vario de color.

Análisis de la cinética de sedimentación y separación de fases

10.1.1 Separación de fases

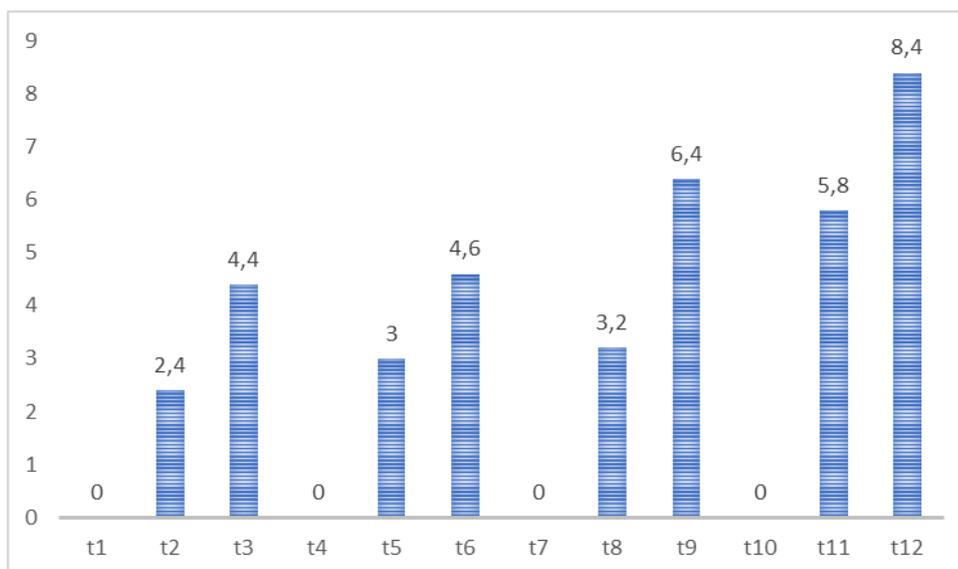
Tabla 67. Control de la sedimentación

Separación de fases (ml de sedimentacion)												
TIEMPO	t1	t2	t3	t4	t5	t6	t7	t8	t9	t10	t11	t12
0 horas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24 horas	0	2	3	0	2	4	0	2	4	0	4	6
48 horas	0	3	5	0	3	5	0	4	7	0	6	8
72 horas	0	3	7	0	5	6	0	4	9	0	8	13
96 horas	0	4	7	0	5	8	0	6	12	0	11	15

Elaborado: Pilamala, C. (2020)

Análisis e interpretación de la Tabla 67.

En la tabla 67 se observa la cantidad de ml de sedimentación en cada uno de los tratamientos al transcurso de 96 horas de control donde tenemos que todos los tratamientos en los que se aplicó la estabilizante goma xantana presentaron un valor de 0 ml de sedimentación en todas las horas de control lo que convierte a este estabilizante en el más viables para la estabilización de la bebida. Además , podemos observar que los intermedios de sedimentación se presentaron en los tratamientos en donde se puso albumina en polvo así tenemos que el t2 (chicha de chonta + albumina en polvo) presento valores de 2 ml hasta 4 ml en el transcurso de las 96 horas, el t5 (chicha blanca + albumina en polvo) presento valores de 2 ml hasta 5 ml en el transcurso de las 96 horas, el t8 (chicha quemada + albumina en polvo) presento valores de 2 ml hasta 6 ml en el transcurso de las 96 horas, el t11 (chicha wiwis + albumina en polvo) presento valores de 4 ml hasta 11 ml en el transcurso de las 96 horas, Finalmente, podemos observar que los valores más altos de sedimentación se presentaron en los tratamientos en donde no se puso ningún estabilizante así tenemos que el t3 (chicha de chonta + sin estabilizante) presento valores de 3 ml hasta 7 ml en el transcurso de las 96 horas, el t6 (chicha blanca + sin estabilizante) presento valores de 4 ml hasta 8 ml en el transcurso de las 96 horas, el t9 (chicha quemada + sin estabilizante) presento valores de 4 ml hasta 12 ml en el transcurso de las 96 horas, el t12 (chicha wiwis + sin estabilizante) presento valores de 6 ml hasta 15 ml en el transcurso de las 96 horas,

Figura 16. Promedio de la sedimentación

Elaborado: Pilamala, C. (2020)

Análisis e interpretación de la Figura 16.

En la figura 16 podemos observar gráficamente la cantidad de ml de sedimentación en cada tratamiento al transcurso de cada día, además observamos claramente cuáles son los tratamientos que menos sedimentación presentan que son los tratamientos viables para la estabilización de la bebida podemos concluir que el uso de goma xantana no genera ninguna cinética de sedimentación siendo este el estabilizante más viable para la estabilización .

Determinación de los mejores tratamientos de acuerdo a las variables.

Los mejores tratamientos fueron obtenidos en base a las variables respuestas de pH, acidez, ° brix, turbidez, densidad,

Tabla 68. Determinación del mejor tratamiento de las bebidas fermentadas

Variables	Tratamientos	
° brix	t2	chicha de chonta+ albumina en polvo
ph	t1	chicha de chonta+ goma xantana
Acidez	t1	chicha de chonta+ goma xantana
Turbidez	t7	chicha quemada + goma xantana
Densidad	t4	chicha blanca + goma xantana

Elaborado: Pilamala, C. (2020)

Análisis e interpretación de la Tabla 68.

En la tabla 68, se observa los mejores tratamientos de cada variable, así tenemos que para ° brix el t2 obtuvo los promedios más acordes a las normas establecidas para este tipo de variable, para pH el t2 obtuvo los promedios más acordes a las normas establecidas para este tipo de variable, para acidez el t1 obtuvo los promedios más acordes a las normas establecidas para este tipo de variable, para turbidez, el t7 obtuvo los promedios más acordes a las normas establecidas para este tipo de variable, para densidad el t4 obtuvo los promedios más acordes a las normas establecidas para este tipo de variable. podemos concluir que el mejor tratamiento es el t1 (chicha de chonta + goma xantana debido a que predomina en el mayor número de variables controladas también podemos concluir que el mejor estabilizante de los tres evaluados es la goma xantana ya que también predomina en el mayor número de variables analizadas.

Resultados de la tabulación en base a las características sensoriales de aroma, color, textura y aceptabilidad

10.1.1 Características sensoriales de color en los tratamientos en estudio

Tabla 69. Valores de las cataciones para la característica color

		t1	t2	t4	t5	t7	t8	t10	t11
COLOR	Muy oscuro	0	1	1	1	10	22	0	0
	Oscuro	3	2	2	2	20	8	5	2
	Ni claro ni oscuro	12	7	7	6	1	2	5	16
	Claro	14	18	18	15	1	0	22	11
	Muy claro	3	4	4	7	0	0	0	3

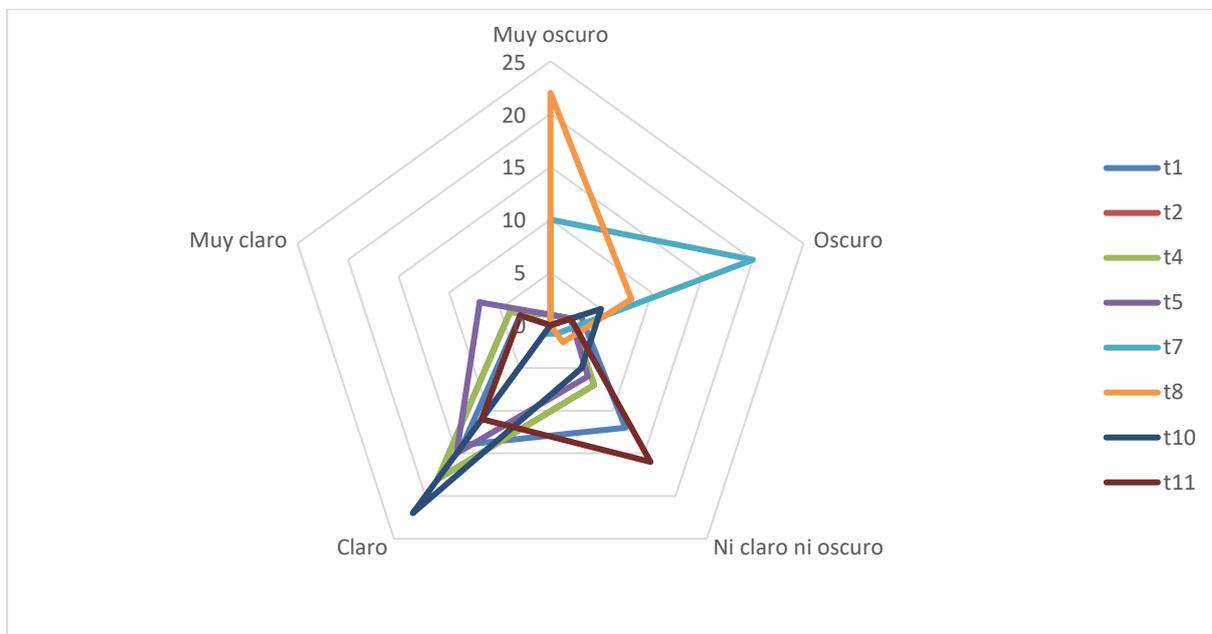
Elaborado: Pilamala, C. (2020)

Análisis e interpretación de la Tabla 69.

Al realizar el análisis para la característica sensorial color, la encuesta realizada a 32 individuos tenemos como resultado que en chicha de chonta (t1, t2) el color de las bebidas fermentadas fue escogido en el nivel de claro con un 44,8% y 56,25 % respectivamente esto debido a que este color es característico en este tipo de bebida fermentada, para la chicha blanca (t4, t5) el color de las bebidas fermentadas fue escogido en el nivel de claro con un 56,25 % y 46,8% respectivamente esto debido a que este color es característico en este tipo de bebida fermentada, para la chicha quemada el color de las bebida fermentada fue escogido en el nivel de oscuro para el t7 con un 62,5% y muy oscuro para el t8 con un 68,75 % esto debido a que este color es característico en este tipo de bebida, finalmente para la chicha wiwis el color de la bebida

fermentadas fue escogido en el nivel de ni claro ni oscuro para el t11 con un 50% y claro para el t10 con un 68.75 % esto debido a que este color es característico en este tipo de bebida

Figura 17. Características sensoriales de color



Elaborado: Pilamala, C. (2020)

Análisis e interpretación de la Figura 17.

En la figura 17 podemos observar gráficamente los valores de la característica sensorial color en cada tratamiento observamos claramente que nivel de color que fue elegido por las personas para cada tratamiento en estudio.

10.1.2 Características sensoriales de aroma en los tratamientos en estudio

Tabla 70. Valores de las cataciones para la característica aroma

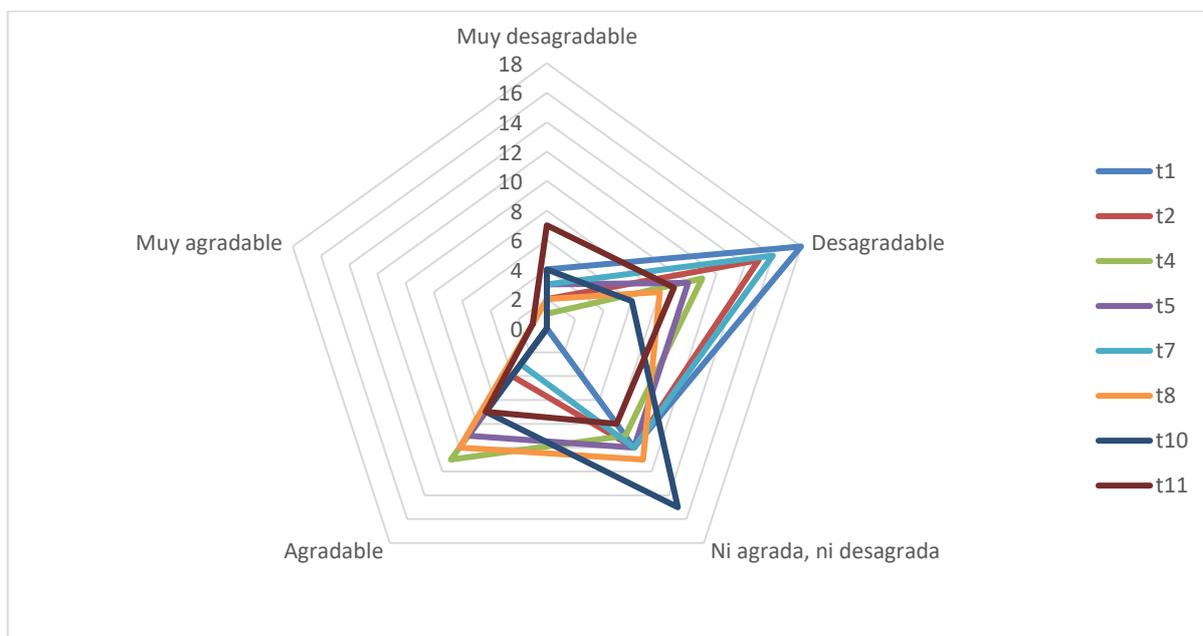
		t1	t2	t4	t5	t7	t8	t10	t11
AROMA	Muy desagradable	4	2	1	3	3	2	4	7
	Desagradable	18	15	11	10	16	8	6	9
	Ni agrada, ni desagrada	10	10	9	10	10	11	15	8
	Agradable	0	4	11	9	3	10	7	7
	Muy agradable	0	0	0	0	0	1	0	1

Elaborado: Pilamala, C. (2020)

Análisis e interpretación de la Tabla 70.

Al realizar el análisis para la característica sensorial aroma, la encuesta realizada a 32 individuos tenemos como resultado que en chicha de chonta (t1, t2) el aroma de las bebidas fermentadas fue escogido en el nivel de desagradable con un 56,25% y 46.8 % respectivamente esto debido a que este aroma desagradable es producto del tiempo de fermentación que presentan las chichas elaboradas además es característico en este tipo de bebida fermentada, para la chicha blanca (t4, t5) el aroma de las bebidas fermentadas fue escogido en el nivel de desagradable con un 34.375 % y 31,25% respectivamente esto debido a que este aroma desagradable es producto del tiempo de fermentación que presentan las chichas elaboradas además es característico en este tipo de bebida fermentada, para la chicha quemada el aroma de la bebida fermentada fue escogido en el nivel de desagradable para el t7 con un 50% y ni agrada, ni desagrada para el t8 con un 34,375 % esto debido a que este aroma desagradable es producto del tiempo de fermentación que presentan las chichas elaboradas además es característico en este tipo de bebida fermentada, finalmente para la chicha wiwis el aroma de la bebida fermentadas fue escogido en el nivel de desagradable para el t11 con un 28,125% y ni agrada, ni desagrada para el t10 con un 46.875 % esto debido a que este aroma desagradable es producto del tiempo de fermentación que presentan las chichas elaboradas además es característico en este tipo de bebida fermentada.

Figura 18. Características sensoriales de aroma



Elaborado: Pilamala, C. (2020)

Análisis e interpretación de la Figura 18.

En la figura 18 podemos observar gráficamente los valores de la característica sensorial aroma en cada tratamiento observamos claramente que nivel de aroma que fue elegido por las personas para cada tratamiento en estudio.

10.1.3 Características sensoriales de textura en los tratamientos en estudio

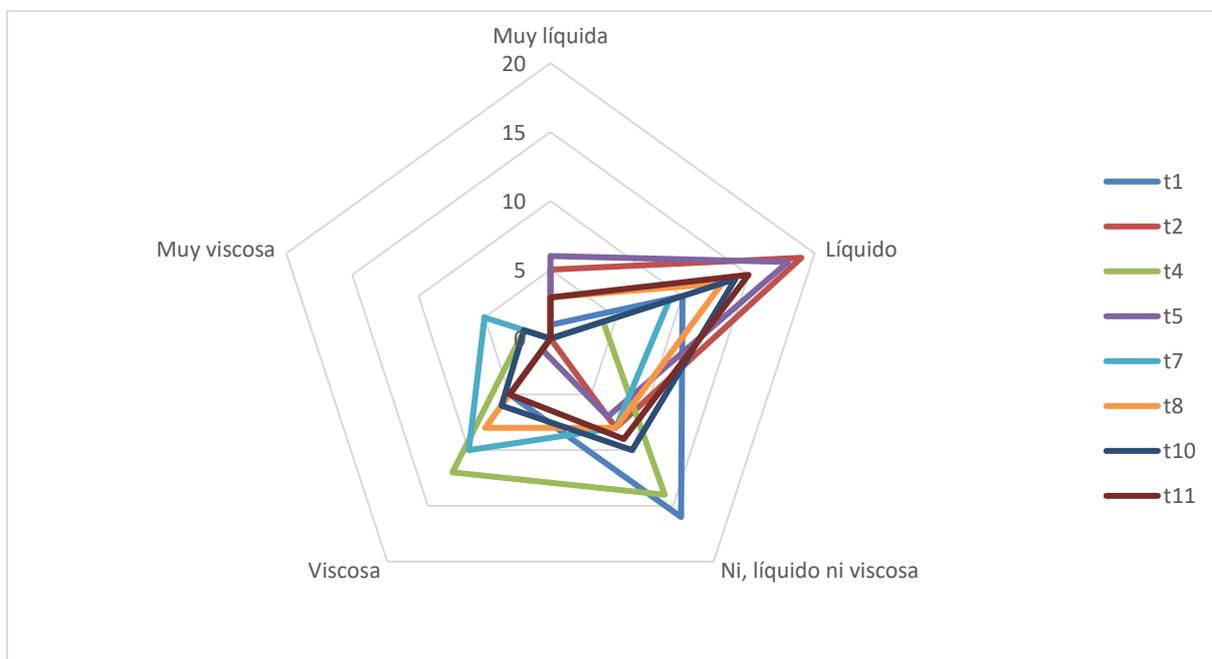
Tabla 71. Valores de las cataciones para la característica textura

		t1	t2	t4	t5	t7	t8	t10	t11
TEXTURA	Muy líquida	1	5	0	6	0	3	0	3
	Líquido	10	19	4	18	9	13	14	15
	Ni, líquido ni viscosa	16	8	14	7	8	8	10	9
	Viscosa	5	0	12	1	10	8	6	5
	Muy viscosa	0	0	2	0	5	0	2	0

Elaborado: Pilamala, C. (2020)

Análisis e interpretación de la Tabla 71.

Al realizar el análisis para la característica sensorial textura, la encuesta realizada a 32 individuos tenemos como resultado para la chicha de chonta la textura de la bebida fermentada fue escogido en el nivel de Ni, líquido ni viscosa para el t1 con un 50% y el nivel líquido para el t2 con un 59,375 % esto debido a que el estabilizante goma xantana tiene un efecto espesante dando una textura más viscosa a la bebida fermentada, para la chicha blanca la textura de las bebidas fermentadas fue escogido en el nivel de Ni, líquido ni viscosa para el t4 con un 43,75% y el nivel líquido para el t5 con un 56,25 % esto debido a que el estabilizante goma xantana tiene un efecto espesante dando una textura más viscosa a la bebida fermentada, para la chicha quemada la textura de la bebida fermentada fue escogido en el nivel de viscoso para el t7 con un 31,25% y el nivel líquido para el t8 con un 28,125 % esto debido a que el estabilizante goma xantana tiene un efecto espesante dando una textura más viscosa a la bebida fermentada, finalmente para la chicha wiwisla textura de la bebida fermentadas fue escogido en el nivel de Ni, líquido ni viscoso para el t10 con un 31,25% y el nivel líquido para el t11 con un 46.875 % esto debido a que el estabilizante goma xantana tiene un efecto espesante dando una textura más viscosa a la bebida fermentada.

Figura 19. Características sensoriales de textura

Elaborado: Pilamala, C. (2020)

Análisis e interpretación de la Figura 19.

En la figura 19 podemos observar gráficamente los valores de la característica sensorial textura en cada tratamiento observamos claramente que nivel de textura que fue elegido por las personas para cada tratamiento en estudio.

10.1.4 Características sensoriales de aceptabilidad en los tratamientos en estudio

Tabla 72. Valores de las cataciones para la característica aceptabilidad

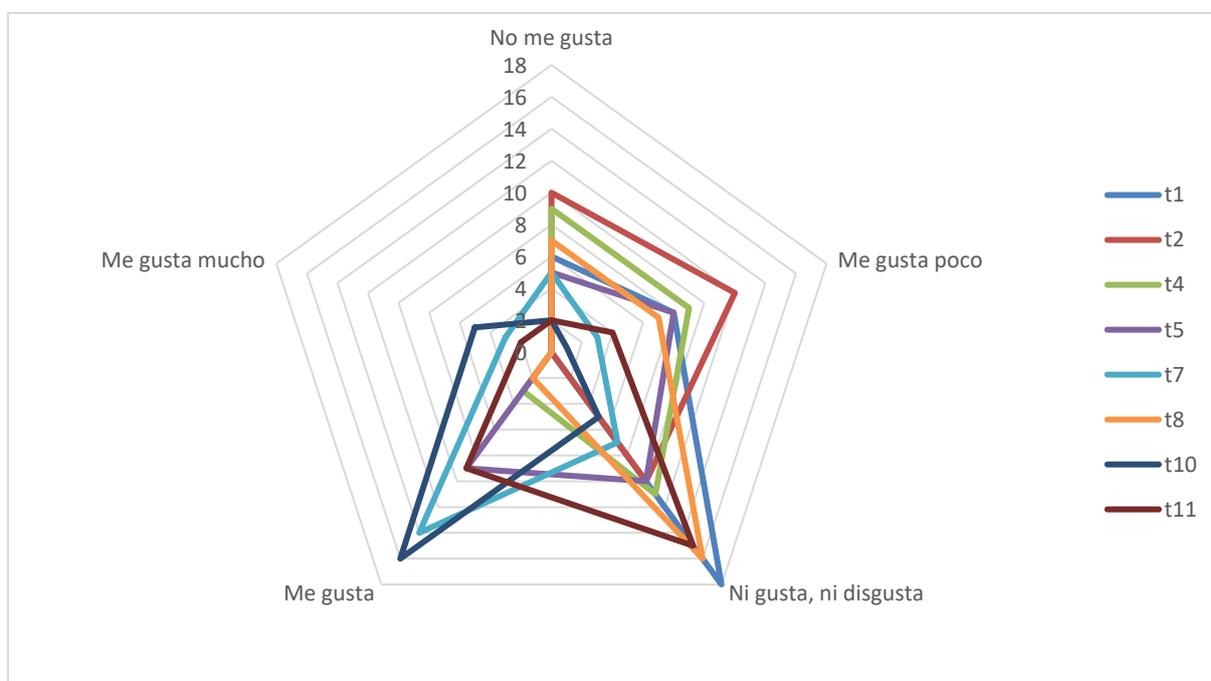
		t1	t2	t4	t5	t7	t8	t10	t11
ACEPTABILIDAD	No me gusta	6	10	9	5	5	7	2	2
	Me gusta poco	8	12	9	8	3	7	1	4
	Ni gusta, ni disgusta	18	10	11	10	7	16	5	15
	Me gusta	0	0	3	9	14	2	16	9
	Me gusta mucho	0	0	0	0	3	0	5	2

Elaborado: Pilamala, C. (2020)

Análisis e interpretación de la Tabla 72.

Al realizar el análisis para la característica sensorial de aceptabilidad, la encuesta realizada a 32 individuos tenemos como resultado para la chicha de chonta la aceptabilidad de la bebida fermentada fue escogido en el nivel de Ni, gusta ni disgusta para el t1 con un 56,25% y el nivel me gusta poco para el t2 con un 37,5 % dándonos a entender que esta chicha se encuentra en el promedio medio de aceptabilidad, para la chicha blanca la aceptabilidad de las bebida fermentada fue escogido en el nivel de Ni, gusta ni disgusta para ambos tratamientos el t4, t5 con un 34,375 % y 31,25 respectivamente dándonos a entender que esta chicha se encuentra en el promedio medio de aceptabilidad, para la chicha quemada la aceptabilidad de la bebida fermentada fue escogido en el nivel de me gusta para el t7 con un 43,75% y el nivel Ni, gusta ni disgusta para el t8 con un 50 % dándonos a entender que esta chicha se encuentra por encima del promedio medio de aceptabilidad, finalmente para la chicha wiwis la aceptabilidad de la bebida fermentada fue escogido en el nivel de me gusta para el t10 con un 50% y el nivel de Ni, gusta ni disgusta para el t11 con un 46.875 % dándonos a entender que esta chicha se encuentra por encima del promedio medio de aceptabilidad.

Figura 20. Características sensoriales de aceptabilidad



Elaborado: Pilamala, C. (2020)

Análisis e interpretación de la Figura 20.

En la figura 20 podemos observar gráficamente los valores de la característica sensorial aceptabilidad en cada tratamiento observamos claramente que nivel de aceptabilidad que fue elegido por las personas para cada tratamiento en estudio.

Análisis físico – químicos del mejor tratamiento

Tabla 73. Análisis físico – químico de los tratamientos con menor sedimentación

Ensayo Solicitado	Método utilizado	Unidades	RESULTADOS			
			CHONTA	WIWIS	BLANCA	QUEMADA
pH Potenciometría	AOAC 942.15 Ed 20, 2016/ INEN 389	Unidades de pH	4,4	4,56	4,37	5,85
Acidez, Potenciometría	AOAC 942.15 Ed 20, 2016	mg/100g ácido cítrico	1,34	0,556	1,24	0,305
Densidad (picnómetro) Gravimetría	INEN 391	Adimensional	1,0252	1,0335	1,0308	1,0333
Viscosidad, Reología	USP 35	cP	125,5	336,3	644	81,4
Aerobios Mesófilos, Petrifilm	PE03-5.4-MB AOAC 990.12 Ed 20 2016	UFC/mL	7,4 x 10 ²	1,2 x 10 ⁷	4,8 x 10 ⁴	1,5 x 10 ⁷

Fuente: Laboratorio de Control y Análisis de Alimentos – Universidad Técnica de Ambato

Elaborado: Pilamala, C. (2020)

Análisis e interpretación de la Tabla 73.

En la tabla 73 podemos observar los resultados arrojados de cada una de las chichas enviadas a los Laboratorios de Control y Análisis de Alimentos de la Universidad Técnica de Ambato donde se reporta los valores de pH, que se realizaron mediante el método AOAC 942.15 Ed 20, 2016/ INEN 389; donde los valores arrojados fueron para Chonta con 4,4; Wiwis con 4,56; Blanca 4,37 y Quemada con 5,85, observando que estos valores se encuentran dentro parámetros normales para este tipo de bebidas que van des de 0,1 hasta 5 en escala de pH.

Para el ensayo de la acidez, se utilizó el método AOAC 942.15 Ed 20, 2016, que mide en mg/100 g de ácido cítrico, los valores que obtuvieron las chichas analizadas fueron de 1,34 para chonta, 0,556 para wiwis, 1,24 para blanca y 0,305 para quemada.

La densidad se realizó mediante la metodología INEN 391, donde los valores obtenidos fueron de 1,0252 para chonta, 10335 para wiwis, 1,0308 para blanca y finalmente para quemada fue de 1,0333.

Para la viscosidad se utilizó la metodología USP 35, donde se puede observar los valores arrojados para cada bebida fermentada, para chonta 125,5; wiwis 336,3; blanca 644 y quemada 81,4.

Para realizar el conteo de aerobios Mesófilos se usó el método PE03-5.4-MB AOAC 990.12 Ed 20 2016, que se mide en UFC/mL de cada una de las bebidas fermentadas, obteniendo los siguientes valores; chonta $7,4 \times 10^2$; wiwis $1,2 \times 10^7$; blanca $4,8 \times 10^4$; quemada con $1,5 \times 10^7$, observando que estos valores se encuentran por encima de la normativa que especifica un máximo de 10 UFC/mL

Análisis de la ficha de estabilidad para las bebidas fermentadas

Tabla 74. Ficha de estabilidad para la bebida con menor carga microbiana (chicha de chonta)

Ensayo Solicitado	Unidades	Primer Control de estabilidad	Segundo Control de estabilidad	Tercer Control de estabilidad
		14/1/2020	18/1/2020	22/1/2020
pH Potenciometría	Unidades de pH	4,4	4,37	4,19
Acidez, Potenciometría	mg/100g ácido cítrico	1,34	1,24	1,39
Aerobios Mesófilos, Petrifilm	UFC/mL	$7,4 \times 10^2$	$8,9 \times 10^2$	$1,1 \times 10^3$

Fuente: Laboratorio de Control y Análisis de Alimentos – Universidad Técnica de Ambato

Elaborado: Pilamala, C. (2020)

Análisis e interpretación de la Tabla 74.

Se puede observar en la tabla 74 los valores obtenidos para la bebida fermentada chicha de chonta que fue la menor carga microbiana presente de los cuatro mejores tratamientos por esto que se decidió medir su estabilidad, es decir la vida útil de la bebida fermentada, en laboratorio se realizó tres tomas de datos para la estabilidad, a tomar en cuenta el pH, la acidez

y el conteo de aerobios Mesófilos. Los datos iniciales en el primer registro fueron para pH de 4,4; acidez con 1,34 y aerobios $7,4 \times 10^2$; en el segundo registro de datos se puede observar en el caso del pH una degradación en su valor, esto nos indica que la bebida se empieza a acidificar a los 4 días que se realizó la segunda medición. El valor de la acidez bajo a 1,24 y el número de aerobio Mesófilos también registró un incremento a $8,9 \times 10^2$; en el último día de registro de datos se evidenció que el pH descendió a 4,19 tornándose una bebida demasiado acidulada para el paladar del ser humano, el valor de la acidez se incrementó a 1,39, afirmando una vez más que la bebida pierde sus características organolépticas, el número de aerobios Mesófilos disminuyó considerablemente llegando a contar $1,1 \times 10^2$; es decir, que mientras más ácida esta la bebida los aerobios Mesófilos perdieron la capacidad de reproducirse y mantener las características organolépticas de la bebida.

11. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS)

Impactos técnicos

Es importante entender si el proyecto es innovador o simplemente la continuación de un estudio que nos permita identificar las ventajas y desventajas de tecnología ya existente, en la investigación realizada se puede afirmar que este proyecto es innovador debido a que se adiciona agentes estabilizantes que ayuda a mantener por un lapso de tiempo las bebidas fermentadas con sus características organolépticas.

Impactos sociales

El impacto social se puede referir a comportamientos sociales que provienen de una cultura es por ello que la estabilización de bebidas fermentadas utilizando kéfir y albúmina permitirá integrar a las comunidades que se dedican a la elaboración de este tipo de bebidas al mantenimiento por un período más largo antes de la pérdida de sus características organolépticas, provocando en la población el interés por incrementar la vida útil del producto manteniendo las costumbre y tradiciones del pueblo.

Impactos ambientales

La generación de desechos producto de la elaboración de las bebidas fermentadas puede producir problemas de manejo ambiental si no se maneja el caso de los desechos sólidos generados. Por eso incluido en el proyecto de investigación debe acompañarse con una alternativa de reutilización de desechos para evitar el impacto ambiental.

Impactos económicos

La producción de bebidas fermentadas es una tradición en nuestras comunidades que por lo general las preparan por motivos festivos, pero la introducción de una nueva tecnología que permita aumentar la durabilidad del producto, pretendería generar en el productor un interés en producir constantemente para abastecer el mercado local y porque no el mercado nacional, siempre y cuando haga un análisis económico inicial para determinar los costos de producción y determinar el índice de ganancia que obtendría al producir la bebida.

12. PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO

Tabla 75. Presupuesto de elaboración del proyecto

PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO				
Recursos	Cantidad	Unidad	V. Unitario	Valor Total
EQUIPOS Y MATERIALES				
Potenciómetro	5	Hora de alquiler/ Precio de depreciación	\$5,00	\$ 25,00
Turbidímetro	5	Hora de alquiler/ Precio de depreciación	\$5,00	\$ 25,00
Termómetro	5	Hora de alquiler/ Precio de depreciación	\$5,00	\$ 25,00
Brixómetro	5	Hora de alquiler/ Precio de depreciación	\$5,00	\$ 25,00
Colorímetro	5	Hora de alquiler/ Precio de depreciación	\$5,00	\$ 25,00
Probetas	12	Unidad	\$8,00	\$ 96,00
Frascos de vidrio	20	Unidad	\$0,96	\$ 19,20
Frascos de plásticos	8	Unidad	\$2,00	\$ 16,00
Vasijas	6	Unidad	\$12,00	\$ 72,00
SUBTOTAL				\$ 328,00
MATERIA PRIMA Y INSUMOS				
Chontaduro	30	Kilo	\$ 3,00	\$ 90,00
Camote	5	Kilo	\$ 2,00	\$ 10,00
Hojas de achira	3	Kilo	\$ 1,00	\$ 3,00
Caña	1	Kilo	\$ 1,00	\$ 1,00
Kéfir	0,5	Kilo	\$10,00	\$5,00
Levadura	0,5	Kilo	\$30,00	\$15,00
Yuca	40	kilo	\$1,00	\$40,00
Agua	80	L	\$0,50	\$40,00
Goma xantana	0,08	kilo	\$6,00	\$0,48
Albúmina en polvo	0,4	kilo	\$3,00	\$1,2
Hidróxido de Sodio	0,5	L	\$8,00	\$4,00
Fenoltaleina	1	onz	\$1,25	\$1,25
SUBTOTAL				\$ 210,93
MATERIALES / OFICINA				
Impresiones	600	U	\$ 0,10	\$ 60,00
Copias	500	U	\$ 0,02	\$ 10,00
Anillados	6	U	\$ 2,00	\$ 12,00
Cuadernos /Esferos	6	U	\$ 1,15	\$ 6,90
Empastado	3	U	\$ 20,00	\$ 60,00
SUBTOTAL				\$ 148,90
ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO				
pH	6	%	\$ 5,42	\$ 32,52
Acidez	6	%	\$ 10,54	\$ 63,24
Aerobios Mesófilos	6	%	\$ 15,76	\$ 94,56
Viscosidad	4	%	\$ 14,93	\$ 59,72
Densidad	4	%	\$ 9,89	\$ 39,56
SUBTOTAL				\$ 289,60
SUBTOTAL				\$ 977,43
GASTOS VARIOS				\$ 500
SUB TOTAL				\$ 1477,43
IMPREVISTOS 15%				\$ 221,5
TOTAL				\$ 1698,98

Elaborado: Pilamala, C. (2020)

13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- Se determinó la metodología de cada proceso de estabilización para la obtención de bebidas fermentadas donde se adicionó goma xantana (0,1%) y albúmina (10%) en cada uno de los tratamientos planteados, se pasteurizó a 90°C por 15 segundos, se envasó y por último se almaceno durante tres días a 10°C de temperatura.
- En el análisis físico – químico para las bebidas fermentadas se determinó que, en los ° Brix existió un aumentan mientras pasan los días de almacenamiento donde se pudo constatar que en los tratamientos que albumina en polvo fueron los más ideales para las bebidas, en los valores de pH se puedo constatar que existe un descenso en el trascurso de los días, en los tratamientos que se usó goma xantana más ideales para las bebidas, en los valores de acidez se nota un aumentan mientras pasan los días de almacenamiento donde se pudo constatar que en los tratamientos que se usó goma xantana fueron los más ideales para las bebidas . Para la turbidez se observó un aumentan mientras pasan los días de almacenamiento donde se constató que en los tratamientos que se usó goma xantana fueron los más ideales para la bebida. Los resultados de densidad fueron constantes en el transcurso de los días donde se constató que en los tratamientos don se usó goma xantana más ideales para las bebidas
- Podemos concluir que el mejor tratamiento es el t1 (chicha de chonta + goma xantana debido a que predomina en el mayor número de variables controladas también podemos concluir que el mejor estabilizante de los tres evaluados es la goma xantana ya que también predomina en el mayor número de variables analizadas
- En el control de la sedimentación, podemos concluir que no existió cinética de sedimentación en todos los tratamientos en donde se usó goma xantana siendo este el ideal para la estabilización de las bebidas, y en los tratamientos donde se usó albumina en polvo se presentó una cinética de sedimentación ligera.
- Para la diferencia de color podemos concluir que existió variedades al transcurso de los días el tratamiento que menos vario de todos los analizados fue es el t10 (chicha wiwis + goma xantana).
- En el análisis sensorial luego de realizar las cataciones de las bebidas fermentadas los resultados arrojaron que para la característica de color de las bebidas se encontraron en un rango de claro excepto la chicha quemada que se encontraba en un rango de oscuro,

muy oscuro. Para aroma, los encuestados calificaron a las bebidas entre desagradable y ni agrada y ni desagrada. Para la textura los encuestados la consideraron como líquida y ni líquida ni viscosa y finalmente, para en la aceptabilidad la calificaron en el grado de ni gusta ni disgusta.

Recomendaciones

- Se recomienda verificar constantemente la recepción de materia prima y verificar que los insumos se encuentren almacenados en el lugar que les corresponde, de esta manera se evita cualquier posible contaminación con otro tipo de productos ajenos a las bebidas fermentadas
- Se recomienda realizar análisis de laboratorio para determinar y corroborar parámetros físico – químicos que se obtuvieron durante la investigación.
- Se recomienda realizar todo el proceso con asepsia debido a que es fundamental en los procesos de elaboración de productos alimenticios de consumo humano.

14. BIBLIOGRAFÍAS

- Aguilar, L., Gastón, C., Llopiz, J., & Jérez, A. (2005). Estudio de termoestabilidad de goma xantano por análisis térmico y viscosimetría. *ICIDCA. Sobre los Derivados de la Caña de Azúcar*, 52 -57.
- Angioloni, A. (2013). Los hidrocoloides, aditivos de alta funcionabilidad. 97-99. Obtenido de <http://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/1068/1/TTMAI14.pdf>
- Ara, S., Hurtado, A., Barnett, E., Celi, L., & Ramos, M. (2018). Optimization of parameters in the process of elaboration of chicha de jora. *Campus*, 11 - 28.
- Arrazola, G., Herazo, I., & Alvis, A. (2013). Evaluación de la Estabilidad de Antocianinas de Berenjena (*Solanum melongena* L.) en Bebidas. 43-52.
- Arsca. (2014). Obtenido de https://www.controlsanitario.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/08/it-e-dtrsali-013_-_requisitos_para_la_modificacion_del_registro_sanitario_publicable.pdf
- Ávila, F., & Sánchez, J. (2016). INFLUENCIA DE ESTABILIZANTES GOMA GUAR Y GOMA XANTHAN. Obtenido de <http://repositorio.espam.edu.ec/xmlui/handle/42000/551>
- Azanza, C., & Chacón, D. (2018). <http://repositorio.usfq.edu.ec>. Obtenido de <http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/7335/1/138692.pdf>
- Carmona, J. (2015). REOLOGÍA DE DISPERSIONES ACUOSAS DE GOMA XANTANA DE PRESENTACIONES AVANZADAS. Obtenido de <https://idus.us.es/xmlui/bitstream/handle/11441/33201/tesis%20.pdf?sequence=4>
- Charley, H. (2007). *Tecnología de alimentos. Procesos químicos y físicos en la preparación de alimentos*. México: Limusa.
- Chavarrías, M. (2013). <https://www.consumer.es/>. Obtenido de <https://www.consumer.es/seguridad-alimentaria/el-ph-de-los-alimentos-y-la-seguridad-alimentaria.html>
- Chiriap, N., Jimbiquiti, L., Kayap, O., Kuja, E., Mayak, I., Mashinkiash, X., . . . Yampik, R. (2012). <https://educacion.gob.ec>. Obtenido de <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/04/2-Sabiduria-de-la-Cultura-Shuar-T1.pdf>
- Domene, M. (2014). "PARÁMETROS DE CALIDAD INTERNA DE HORTALIZAS Y FRUTAS EN LA INDUSTRIA AGROALIMENTARIA". Obtenido de <http://chilorg.chil.me/download-doc/86426>

- EcuRed. (2015). <https://www.ecured.cu/>. Obtenido de https://www.ecured.cu/Estabilizante_alimentario
- Escobar, C., Zuluaga, J., Rojas, J., Yasno, C., & Cárdenas, C. (1998). El cultivo de chontaduro (*Bactris gasipaes* HBK). 5-6. Obtenido de <http://bibliotecadigital.agronet.gov.co/handle/11348/4075>
- Farinango, E. (2015). <http://bibliotecas.esPOCH.edu.ec/>. Obtenido de <http://bibliotecas.esPOCH.edu.ec/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=49684>
- Fernández, E. (2015). La chicha, una refrescante tradición peruana. *UCV-HACER. Revista de Investigación y Cultura*, 102 - 107.
- Galecio, G., & Haro, C. (2012). <https://dspace.ups.edu.ec/>. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/3865>
- Goyenola, G. (2007). <http://imasd.fcien.edu.uy/>. Obtenido de http://imasd.fcien.edu.uy/difusion/educamb/propuestas/red/curso_2007/cartillas/tematicas/Determinacion%20del%20pH.pdf
- Jean, A. (2015). MÉTODOS DE CONSERVACIÓN DE ALIMENTOS. Obtenido de https://universidad-une.com/contenido/b7e465255_archivo_guia_estudio.pdf
- La Hora. (14 de Septiembre de 2017). Túpac Yupanqui habría descubierto casualmente la chicha. *La Hora*.
- Legaz, R. (2010). Estudio de la viscosidad y densidad de diferentes aceites para uso como biocombustible. Obtenido de <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/9403/4.2.%20Densidad.pdf>
- Lepinard, A. (2010). "Simulación y Optimización del Tratamiento Térmico de Alimentos Envasados en Recipientes de Vidrio". Obtenido de http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/2671/Documento_completo_.pdf?sequence=3
- Lojano, R. (2018). <http://laprensaderjl.blogspot.com/>. Obtenido de <http://laprensaderjl.blogspot.com/2018/01/chicha-de-yuca-bebida-gastronomica-y.html>
- Magalhães, K., de M Pereira, G., Dias, D., & Schwan, R. (2010). Comunidades microbianas y cambios químicos durante la fermentación de kéfir brasileño azucarado. *World Journal of Microbiology and Biotechnology*, 1241 - 1250.
- Marcillo, R. P. (2018). *Estudio sobre la elaboración artesanal de la chicha de maíz criollo amarillo seco* (*Zea*). Obtenido de

- <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/35947/1/TESIS%20Gs.%20316%20-%20Elaborac%20artesanal%20chicha%20ma%C3%ADz%20criollo%20amarillo.pdf>
- Mena, M., & Santamaria, J. (2019). EVALUACIÓN DE LA FERMENTACIÓN DE YUCA (Manihot esculenta) SOMETIDA A TRES PROCESOS CON KÉFIR Y LEVADURA PARA LA OBTENCIÓN DE BEBIDAS FERMENTADAS.”.
- Ministerio de Cultura y Patrimonio. (2016). <http://patrimonioalimentario.culturaypatrimonio.gob.ec>. Obtenido de http://patrimonioalimentario.culturaypatrimonio.gob.ec/wiki/index.php/Chicha_de_yuca
- Minolta, K. (2014). <http://sensing.konicaminolta.com.mx/>. Obtenido de <http://sensing.konicaminolta.com.mx/2014/09/entendiendo-el-espacio-de-color-cielab/>
- Morales, J. (2018). <http://repositorio.unsa.edu.pe>. Obtenido de <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/6696>
- Moreno, S. (2016). “Disminución de la turbidez del agua del río Crisnejas en la comunidad de Chuquibamba-Cajabamba utilizando Opuntia ficus indica, Aloe vera y Caesalpinia spinosa”. 9-11. Obtenido de http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/6854/moreno_ps.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Moya, A., Paz, O., Joó, L., Gutierrez, E., Rodríguez, Z., & Cádiz, A. (2000). Estabilización de la albúmina con caprilato de sodio Estabilización de la albúmina con caprilato durante su obtención y pasteurización. *VacciMonitor*, 10 - 15.
- Padilla, P. M. (2010). <http://dspace.ucuenca.edu.ec>. Obtenido de <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/1583/1/tgas8.pdf>
- Panchi, A. (2013). <https://repositorio.uta.edu.ec>. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/6561/1/AL%20506.pdf>
- Páramo, A. (2015). <http://repositorio.ute.edu.ec>. Obtenido de http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/14312/1/64187_1.pdf
- Pinos, B. (2016). <http://repositorio.ug.edu.ec/>. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/14987/1/TESIS%20Gs.%20139%20-%20Estudio%20y%20An%C3%A1lisis%20de%20la%20pulpa%20de%20Chontaduro.pdf>

- Prokopiuk, D. (2005). <https://riunet.upv.es>. Obtenido de <https://riunet.upv.es/handle/10251/1975>
- Restrepo, M. (2006). Identificación de factores que afectan la estabilidad de una bebida alcohólica tipo piña colada durante el almacenamiento. *Revista Lasallista de Investigación*, 13-18.
- Rojas, B. (2013). <http://dspace.esPOCH.edu.ec>. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/2570>
- Rojas, S. (2013). "Optimización de parámetros del proceso de elaboración de chicha de jora". Obtenido de <file:///D:/Documentos%20de%20HP/Desktop/TRABAJO%20DE%20TITULACION%20PILAMALA/1338-4457-1-PB.pdf>
- Samillán, V., Seclén, L., & Ruiz, S. (2012). DETERMINACIÓN DE PH Y ACIDEZ TITULABLE EN LOS ALIMENTOS. 7-56. Obtenido de https://www.academia.edu/22698699/_DETERMINACION_DE_PH_Y_ACIDEZ_TITULABLE_EN_LOS_ALIMENTOS
- Sanchez, R. (2017). "Tecnología de Ingredientes". *Industria Alimenticia*, 43-78.
- Schneedorf, J. (2002). <https://www.intechopen.com>. Obtenido de <https://www.intechopen.com/books/probiotic-in-animals/kefir-d-aqua-and-its-probiotic-properties>
- Suh, H., & Rodríguez, E. (2017). <https://www.usfq.edu.ec/>. Obtenido de https://www.usfq.edu.ec/publicaciones/odontoinvestigacion/Documents/odontoinvestigacion_n005/oi_005_002.pdf
- Tipán, M., & Flores, D. (2018). "DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN PROTOTIPO DE PASTEURIZADORA PARA EL PROCESAMIENTO DE 50 DE LITROS DE LECHE /HORA". Obtenido de <https://dSPACE.UPS.edu.ec/bitstream/123456789/15180/4/UPS-KT01484.pdf>
- Torres, Zubiato, E. K. (2016). "PROPUESTA DE UN MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA Y UN PLAN DE HIGIENE Y SANEAMIENTO PARA LA EMPRESA BEBIDAS S.A."
- Troxler, S. (2015). <http://www.ncagr.gov>. Obtenido de <http://www.ncagr.gov/fooddrug/espanol/documents/PhylosAlimentos.pdf>

Vallejos, C. E. (2015). "ESTANDARIZACIÓN DE LA ELABORACIÓN DE CHICHA DE AVENA CON FINES COMERCIALES".

Vela, F. (2015). "Aplicación de transferencia de calor en el procesamiento de alimentos".

Obtenido de

<http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/2497/Aplicaci%C3%B3n%20de%20transferencia%20de%20calor%20en%20el%20procesamiento%20de%20alimentos.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Villacrés, P. (2015). <http://oldwww.esPOCH.edu.ec>. Obtenido de

http://oldwww.esPOCH.edu.ec/Descargas/facultadpub/PasteurizacionFCP_e09be.pdf

Villarroel, J. (2015). <http://repositorio.uteq.edu.ec/>. Obtenido de

<http://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/296>

15. ANEXOS

Anexo 1. Aval de inglés



Universidad
Técnica de
Cotacachi

CENTRO DE IDIOMAS

AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotacachi; en forma legal CERTIFICO que: La traducción del Resumen del Proyecto de Investigación al Idioma Inglés presentado por el Señor. Egresado de la **CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES: PILAMALA ARCOS CHRISTIAN JONNATHAN**, cuyo título versa, **"ESTABILIZACIÓN DE CUATRO BEBIDAS ANCESTRALES ENVASADAS FERMENTADAS CON KÉFIR Y LEVADURA"**, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo al peticionario hacer uso del presente certificado de la manera ética que estime conveniente.

Latacunga, febrero del 2020

Atestamento,



.....
DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS
Msc. Alison Mena Barthelotty
C.C. 0501801252



CENTRO DE IDIOMAS



AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal CERTIFICO que: La traducción del Resumen del Proyecto de Investigación al Idioma Inglés presentado por el Señor. Egresado de la **CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES: PILAMALA ARCOS CHRISTIAN JONNATHAN**, cuyo título versa, “**ESTABILIZACIÓN DE CUATRO BEBIDAS ANCESTRALES ENVASADAS FERMENTADAS CON KÉFIR Y LEVADURA**”, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo al peticionario hacer uso del presente certificado de la manera ética que estime conveniente.

Latacunga, febrero del 2020

Atentamente,



DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS

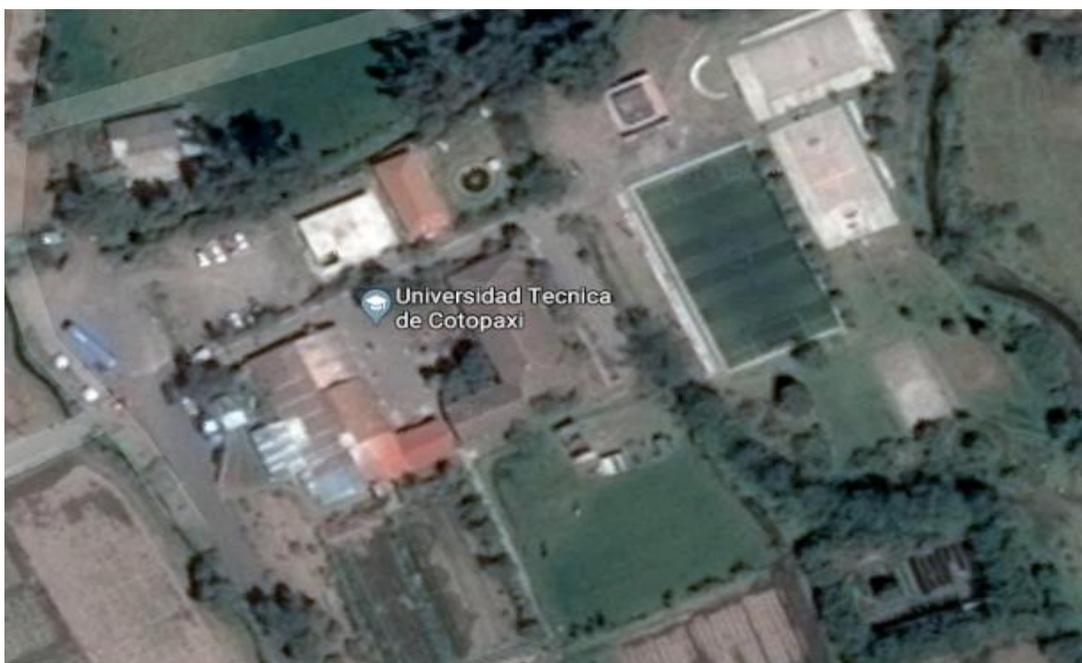
Msc. Alison Mena Barthelotty

C.C. 0501801252



Anexo 2. Ubicación de la Universidad Técnica de Cotopaxi – Campus Salache

La Universidad Técnica de Cotopaxi se encuentra ubicada en la zona conocida como San Felipe al Nor-Occidente de Latacunga, en la provincia de Cotopaxi, cantón Latacunga, parroquia Eloy Alfaro, sector el Ejido, avenida Simón Rodríguez. Ubicación Geográfica del CEYPSA El CEYPSA está localizada en la Provincia de Cotopaxi, en el Cantón Latacunga, a 7 Km al sur del casco urbano.



Fuente: Google maps

Anexo 3. Hoja de vida de los Investigadores.**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI****DATOS INFORMATIVOS PERSONAL DOCENTE****DATOS PERSONALES**

APELLIDOS: ZAMBRANO OCHOA

NOMBRES: ZOILA ELIANA

CEDULA DE CIUDADANIA: 0501773931

LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO: Alausí, 07 de agosto de 1971

DIRECCION DOMICILIARIA: El Loreto, calle Quito y Gabriela Mistral

TELEFONO CONVENCIONAL: 032814188

TELEFONO CELULAR: 095232441

CORREO ELECTRONICO: zoila.zambrano@utc.edu.ec

EN CASO DE EMERGENCIA CONTACTARSE CON: Laura Ochoa. 032802919

**ESTUDIOS REALIZADOS Y TITULOS OBTENIDOS**

NIVEL	TITULO OBTENIDO	FECHA DE REGISTRO EN EL CONESUP	CODIGO DEL REGISTRO CONESUP
TERCER	INGENIERA AGROINDUSTRIAL	27/AGOSTO/2002	1020-02-180061
CUARTO	MAGISTER EN GESTION DE LA PRODUCCIÓN	29/OCTUBRE/2007	1020-07-668515

HISTORIAL PROFESIONAL

FACULTAD EN LA QUE LABORA: Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales.

CARRERA A LA QUE PERTENECE: Ingeniería Agroindustrial.

AREA DEL CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA: Ingeniería, Industria y Construcción.

PERÍODO ACADÉMICO DE INGRESO A LA UTC: Septiembre 2000

Eliana Zambrano Ochoa

HOJA DE VIDA**DATOS INFORMATIVOS DEL AUTOR DE TITULACION****APELLIDOS:** PILAMALA ARCOS**NOMBRES:** CHRISTIAN JONNATHAN**ESTADO CIVIL:** SOLTERO**CEDULA DE CIUDADANIA:** 1805059217**LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO:** AMBATO, 06 DE ENERO DE 1996**DIRECCION DOMICILIARIA:** AMBATO LA MERCED**TELEFONO CONVENCIONAL:** 03 2768 -123 **TELEFONO CELULAR:** 0997721909**CORREO ELECTRONICO:** christian.pilamala7@utc.edu.ec**EN CASO DE EMERGENCIA CONTACTARSE CON:** Rosana arcos.032 768- 091**ESTUDIOS REALIZADOS****PRIMARIA**

ESCUELA FISCAL MIXTA "MARISCAL SUCRE"

SECUNDARIA:

COLEGIO FISCAL MIXTO "JORGE ALVAREZ"

IDIOMA:

SUFICIENCIA DE INGLES "B1"

SUPERIOR:

NOVENO CICLO DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI



.....

FIRMA

Anexo 4. Análisis de Laboratorio

0000278

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA EN ALIMENTOS Y BIOTECNOLOGÍA
LABORATORIO DE CONTROL Y ANÁLISIS DE ALIMENTOS

*Laboratorio de Ensayos Acreditado por el SAE con acreditación N°: SAETEN 10-008
-CERTIFICADO DE ANÁLISIS DE LABORATORIO-

Certificado No: 20-003		R01-7.8.01
Solicitud N°: 20-003		Pág: 1 de 1
Fecha de recepción : 13 de enero de 2020		Fecha de ejecución de ensayos: 14 de enero de 2020
Información del cliente:		
Empresa:	C.I./RUC: 1805059217	
Representante: Christian Pilamala	Tlf: 0997721909	
Dirección: La Merced	Email: pilamalaarcos@gmail.com	
Ciudad: Ambato		
Descripción de las muestras:		
Producto: Chicha	Peso/ Vol.: 500ml	
Marca comercial: n/a	Tipo de envase: Vidrio	
Lote: n/a	No de muestras: cuatro	
F. Elb.: n/a	F. Exp.: n/a	
Conservación: Ambiente: Refrigeración: X Congelación:	Almac. en Lab:	
Cierres de seguridad: Ninguno: X Intactos: Rotos:	Muestreo por el cliente:	
ESTUDIO DE ESTABILIDAD		
Envejecimiento : Normal en refrigeración	Temperatura: 6±2°C	
Tiempo de estudio : 8 días	Fecha Inicio: 14 enero 2020	
	Fecha Finalización: 22 enero 2020	

Ensayo solicitado	Unidades	Primer Control de Estabilidad (día 1)	Segundo Control de Estabilidad (día 4)	Tercer Control de Estabilidad (día 8)
		14-ene-14	18-ene-14	22-ene-14
*pH, Potenciometría	Unidades de pH	4.4	4.37	4.19
*Acidez, Potenciometría	Mg/100g Ácido cítrico	1.34	1.24	1.39
Aerobios Mesófilos, Petrifilm	UFC/ml	7.4x10 ²	8.9x10 ²	1.1x10 ³

Nota: Los ensayos marcados (*) no están incluidos en el alcance de la acreditación SAE
 Conds. Ambientales: 18,8°; 58,6%HR

CONCLUSIÓN: De acuerdo a los resultados obtenidos, el periodo de vida útil del producto: Chicha de Chonta es de 8 días.

 Dr. Carlos Rosero
 Director del Laboratorio

De: Universidad Técnica de Ambato, Campus Huachi- Av. Los Chasquis y Río Payamino
 Edificio Facultad de Ciencias e Ingeniería en Alimentos y Biotecnología - Ambato - Ecuador

(593) 32409987 ext. 5517; 5518 <http://laconal.uta.edu.ec> laconal@uta.edu.ec



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA EN ALIMENTOS Y BIOTECNOLOGÍA
LABORATORIO DE CONTROL Y ANÁLISIS DE ALIMENTOS

0000277

Laboratorio de Ensayo Acreditado por el SAE con acreditación N°: SAE LEN 10-008

CERTIFICADO DE ANALISIS DE LABORATORIO

Certificado No: 20-002						001-03-03
Solicitud N°: 20-002						Pág.: 1 de 2
Fecha recepción:		13 de enero de 2020		Fecha de ejecución de ensayos:		14 al 16 de enero de 2020
Información del cliente:						
Empresa:				C.L.BUC: 1802679217		
Representante: Cristian Pizarro				TEL: 0997721909		
Dirección: La Blanca				Email: pizarrocristian@gmail.com		
Ciudad: Ambato						
Descripción de las muestras:						
Producto: Chicha				Peso/ Vol.: 500ml		
Marca comercial: n/a				Tipo de envase: vidrio		
Lote: n/a				No de muestras: cuatro		
U. Exp.: n/a				U. Exp.: n/a		
Conservación: Ambiente: Refrigeración: X Congelación:				Almacenamiento: en Lab.		
Cierre seguridad: Ninguno X Inactivo: Bata:				Muestra por el cliente: 13 de enero de 2020		
Mostran	Código del laboratorio	Código cliente	Ensayos solicitados/Técnica	Métodos utilizados	Unidades	Resultados
CHICHA CRONTA	00220001	Ninguno	*pH, Potenciometría	AOAC 942.15 Ed 20, 2016 / ISO 11133	Unidades de pH	4,4
			*Acidez, Potenciometría	AOAC 942.15 Ed 20, 2016	mg/100g ácido cítrico	1,34
			*Densidad (potenciometría), densimetría	ISO 11133	Adimensional	1,0252
			*Viscosidad, Reología	ISO 31	cP	125,5
			Aerobios Mesófilos, Feculenta	ISO 5-4-480 AOAC 990.12 Ed 20, 2016	UFC/ml	7,4x10 ⁶
CHICHA MIWIS	00220001	Ninguno	*pH, Potenciometría	AOAC 942.15 Ed 20, 2016 / ISO 11133	Unidades de pH	4,56
			*Acidez, Potenciometría	AOAC 942.15 Ed 20, 2016	mg/100g ácido cítrico	0,556
			*Densidad (potenciometría), densimetría	ISO 11133	Adimensional	1,0335
			*Viscosidad, Reología	ISO 31	cP	336,3
			Aerobios Mesófilos, Feculenta	ISO 5-4-480 AOAC 990.12 Ed 20, 2016	UFC/ml	1,2x10 ⁷



Dir.: Universidad Técnica de Ambato, Campus Huachi, Av. Los chaguis y Río Fajardo
 Edificio Facultad de Ciencias e Ingeniería en Alimentos y Biotecnología / Ambato - Ecuador

Tel: (593) 3260987 ext. 5517; 5518 <http://laconal.uta.edu.ec> laconal@uta.edu.ec



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA EN ALIMENTOS Y BIOTECNOLOGÍA
LABORATORIO DE CONTROL Y ANÁLISIS DE ALIMENTOS

Certificado No:20-002					Pág. 2 de 2	
CHOCRA YUCA BLANCA	00220005	Naranja	*pH, Fraccionamiento	AOAC 942.15 Ed. 20, 2010 / 2009 309	Unidades de pH	4,37
			*Acidez, Fraccionamiento	AOAC 942.15 Ed. 20, 2010	mg/100g ácido cítrico	1,24
			*Densidad (aparente), Directa	INEN 304	Adimensional	1,0308
			*Viscosidad, Reología	USP 35	cP	644
			Acidez titulable, Potabiliz	PH-5 4MB AOAC 996.12 Ed. 20, 2010	UFC/ml	4,8x10⁶
CHOCRA QUEMADA	00220006	Naranja	*pH, Fraccionamiento	AOAC 942.15 Ed. 20, 2010 / 2009 309	Unidades de pH	5,85
			*Acidez, Fraccionamiento	AOAC 942.15 Ed. 20, 2010	mg/100g ácido cítrico	0,305
			*Densidad (aparente), Directa	INEN 304	Adimensional	1,0333
			*Viscosidad, Reología	USP 35	cP	81,4
			Acidez titulable, Potabiliz	PH-5 4MB AOAC 996.12 Ed. 20, 2010	UFC/ml	1,5x10⁷

Condi. Ambientales: 18,8°C; 58,6%HR

Nota: Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE.

Condiciones Viscosidad (00220003):	Velocidad: 30 rpm	Temperatura: 19,0°C	Rotor: R1	Tiempo: 60 seg.
Porcentaje de torca del motor: 63,9				
Condiciones Viscosidad (00220004):	Velocidad: 30 rpm	Temperatura: 19,0°C	Rotor: R2	Tiempo: 60 seg.
Porcentaje de torca del motor: 33,6				
Condiciones Viscosidad (00220005):	Velocidad: 30 rpm	Temperatura: 19,0°C	Rotor: R2	Tiempo: 60 seg.
Porcentaje de torca del motor: 64,4				
Condiciones Viscosidad (00220006):	Velocidad: 30 rpm	Temperatura: 19,0°C	Rotor: R1	Tiempo: 60 seg.
Porcentaje de torca del motor: 40,7				


 Ing. Gladys Rivas
 Directora de Calidad

Acreditación para transferencia electrónica de resultados: SI

Fecha de emisión del certificado: 17 de enero de 2020

Este certificado es válido para los productos que se detallan en el alcance de la acreditación. El Laboratorio no es responsable por el uso incorrecto de los resultados.

Este es un documento susceptible. Este organismo no respaldará los datos de texto y haciendo referencia a la fuente.

Este documento es propiedad de LACONAL y no puede ser reproducido, distribuido o utilizado para fines comerciales sin el consentimiento escrito de LACONAL. Si usted no es el destinatario de esta información recomendamos eliminarla de su sistema de correo electrónico y destruir el original. Si usted es el destinatario de esta información, por favor, asegúrese de que esta información sea confidencial y que sea utilizada según el proceso legal pertinente.



Dir.: Universidad Técnica de Ambato, Campus Huacra, Av. Los Choceros y Rta. Argentina
 Campus Huacra de Ciencias e Ingeniería en Alimentos y Biotecnología - Ambato - Ecuador

Tel: (593) 32400287 ext. 3517, 3518 | <http://laconal.uta.edu.ec> | laconal@uta.edu.ec

Anexo 5. Norma INEN 2323:2002



INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

Quito - Ecuador

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA

NTE INEN 2 323:2002

BEBIDAS ALCOHOLICAS. CERVEZA. DETERMINACIÓN DE LA ACIDEZ TOTAL.

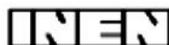
Primera Edición

ALCOHOLIC BEVERAGES. BEER. DETERMINATION OF TOTAL ACIDITY.

First Edition

DESCRIPTORES: Bebidas espirituosas, alcoholes, fermentación, bebida alcohólica, bebida, cerveza, método, ensayo, acidez.
AL 04.02-327
CDU: 663.41:658
CIIU: 3131
ICS: 67.160.10

CDU: 663.41:658
ICS: 67.160.10



CIIU: 3131
AL 04.02-327

Norma Técnica Ecuatoriana Voluntaria	BEBIDAS ALCOHOLICAS CERVEZA DETERMINACION DE LA ACIDEZ TOTAL	NTE INEN 2 323-2002 2002-12
<p>1. OBJETO</p> <p>1.1 Esta norma establece los métodos de ensayo para determinar la acidez total en la cerveza.</p> <p>2. PREPARACION DE LA MUESTRA</p> <p>2.1 Eliminar el CO₂, para lo cual, la muestra se transfiere a un erlenmeyer cuyo volumen debe ser mayor al de la muestra y llevar a una temperatura de 15°C a 20°C.</p> <p>2.2 Eliminar el gas, agitar el recipiente, al principio suavemente y después vigorosamente, hasta que no se observe desprendimiento de gas de la cerveza.</p> <p>2.3 Si la muestra contiene materiales en suspensión, filtrar el líquido libre de CO₂ a través de papel de filtro, cubriendo el embudo con un vidrio de reloj para reducir la evaporación.</p> <p>3. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS</p> <p>3.1 La determinación de la acidez total se puede efectuar por cualquiera de los métodos establecidos. El <i>método de Titulación Potenciométrica</i> debe ser usado como dirimente en caso de divergencia.</p> <p>4. METODOS DE ENSAYO</p> <p>4.1 Método por Titulación potenciométrica.</p> <p>4.1.1 <i>Resumen</i></p> <p>4.1.1.1 La acidez total representa la suma de las sustancias ácidas volarables, determinadas por titulación de una muestra de cerveza desgasificada con solución de hidróxido de sodio 0,1 N hasta pH 8,2.</p> <p>4.1.1.2 Los resultados pueden expresarse como porcentaje de ácido láctico o como cm³ de álcali 1,0 N necesarios para neutralizar 100 g de cerveza.</p> <p>4.1.2 <i>Equipos</i></p> <p>4.1.2.1 Medidor de pH con electrodos de vidrio y calomel. Que dará lecturas exactas a un pH 8,2.</p> <p>4.1.2.2 Vaso de titulación, de suficiente tamaño para colocar los 50 cm³ de muestra.</p> <p>4.1.2.3 Agitador apropiado movido eléctricamente o por aire.</p> <p>4.1.2.4 Bureta.</p> <p>4.1.2.5 Pipeta de 50 cm³ ± 0,1 cm³.</p> <p>4.1.2.6 Termómetro.</p> <p style="text-align: right;">(Continúa)</p> <p>DESCRIPTORES: Bebidas espirituosas, alcoholes, fermentación, bebida alcohólica, bebida, cerveza, método, ensayo, acidez.</p>		

4.1.3 Reactivos

4.1.3.1 Solución buffer pH 7,0. A 50 cm³ 0,1 M de dihidrógeno fosfato de potasio (13,62 g de KH₂PO₄ por litro), añadir 29,63 cm³ de NaOH 0,1 N y llevar a 100 cm³. Los buffers comerciales, las tabletas buffers o cristales pueden ser usadas, pero la solución debe ser fresca. No usar solución buffer que contenga mohos o sedimentos de alguna clase.

4.1.3.2 Solución de hidróxido de sodio 0,1 N.

4.1.4 Procedimiento

4.1.4.1 Estandarizar el medidor de pH a un pH 7,0 con solución buffer haciendo ajustes de temperatura y el potencial asimétrico requeridos para el instrumento en uso (ver Nota 1).

4.1.4.2 Lavar los electrodos con agua destilada para que queden libres de solución buffer.

4.1.4.3 Pipetear 50 cm³, o alguna otra cantidad medida de cerveza desgasificada (ver numeral 2), apropiada para el medidor de pH usado en un vaso de titulación.

4.1.4.4 Introducir los electrodos de vidrio y calomel, y el agitador magnético dentro de la cerveza. Empezar a agitar y ajustar la temperatura de determinación a 20 °C.

4.1.4.5 Titular la cerveza con la solución de NaOH 0,1 N llevar a pH 8,2 añadiendo álcali en cantidades de 1,5 cm³ hasta un pH 7,8, luego en incrementos más pequeños de 0,15 cm³ hasta que alcance exactamente un pH de 8,2. Asegurar el completo equilibrio antes de leer la bureta exactamente a un pH de 8,2.

4.1.5 Cálculos

4.1.5.1 La acidez se calcula como "cm³ de álcali 1,0 N por 100 g de cerveza" mediante la ecuación siguiente:

$$\text{Acidez total} = [(\text{cm}^3 \text{ de NaOH } 0,1 \text{ N})/10] \times [100/(\text{cm}^3 \text{ cerveza} \times \text{gravedad específica de cerveza})].$$

$$\text{Acidez total} = (\text{cm}^3 \text{ de NaOH } 0,1 \text{ N} \times 10)/(\text{cm}^3 \text{ cerveza} \times \text{gravedad específica}).$$

a) Reportar la acidez de la cerveza con un decimal.

4.1.5.2 La acidez se calcula como "porcentaje de ácido láctico" mediante la ecuación siguiente.

$$\text{Acidez total (como ácido láctico)} = [(\text{cm}^3 \text{ de NaOH } 0,1 \text{ N} \times 10) / (\text{cm}^3 \text{ cerveza} \times \text{gravedad específica de la cerveza})] \times 0,09$$

En donde:

$$0,09 = \text{cm}^3 \text{ equivalentes de una solución de ácido láctico } 1,0 \text{ N, o}$$

$$\text{Acidez total (como ácido láctico)} = (\text{cm}^3 \text{ de NaOH } 0,1 \text{ N} \times 0,9)/(\text{cm}^3 \text{ cerveza} \times \text{gravedad específica de la cerveza})$$

a) Reportar la acidez de la cerveza como ácido láctico con dos decimales.

NOTA 1. Es esencial que todos los detalles de una buena técnica potenciométrica deben ser cuidadosamente observados, incluyendo lo siguiente: estandarizar el medidor de pH a través de un buffer estándar de pH 7,0 antes y después de una serie de titulaciones; leer el potenciómetro con aproximación a 0,02; usar una protección flexible alrededor de la salida del electrodo y cuerdas del motor; conectar a tierra el motor y cuerdas del motor de preferencia a tubos de agua; evitar el contacto entre los electrodos y el vaso de vidrio; manteniendo una velocidad apropiada de agitación para asegurar una mezcla rápida sin espuma (la espuma puede atrapar temporalmente algo del álcali añadido); detener la titulación para no sobrepasar el pH de 8,2 para minimizar la contaminación del álcali del electrodo de vidrio.

(Continúa)

4.1.5.3 Ejemplo

- a) Para 50 cm³ de cerveza, de gravedad específica 1,01501 se requiere 7,90 cm³ de NaOH 0,1N por titulación potenciométrica a pH de 8,2

$$\text{Acidez total} = (7,90 \times 10)/(50 \times 1,01501)$$

$$\text{Acidez total} = 1,56$$

o 1,6 cm³ de 1,0 N de álcali por 100 g de cerveza

- b) Para 50 cm³ de cerveza de gravedad específica 1,01501 se requiere 7,90 cm³ de NaOH 0,1N por titulación potenciométrica a pH de 8,2.

$$\text{Acidez total (como ácido láctico)} = ((7,90 \times 0,9)/(50 \times 1,01501))$$

$$\text{Acidez total (como ácido láctico)} = 0,14 \%$$

4.2 Método por titulación con fenolftaleína.**4.2.1 Equipos**

4.2.1.1 Vaso o erlenmeyer de vidrio, de 500 cm³.

4.2.1.2 Pipeta, de 25 cm³ ± 0,1 cm³, tipo flujo rápido.

4.2.1.3 Bureta.

4.2.2 Reactivos

4.2.2.1 Solución de fenolftaleína, 0,5% en 95% de alcohol etílico.

4.2.2.2 Solución estándar de hidróxido de sodio, 0,1 N.

4.2.3 Procedimiento

4.2.3.1 Llevar 250 cm³ de agua destilada a ebullición en un vaso o erlenmeyer de 500 cm³ y continuar la ebullición por 2 minutos.

4.2.3.2 Añadir 25 cm³ de cerveza desgasificada (ver numeral 2 y Nota 2) con pipeta de flujo rápido. Continuar el calentamiento por un minuto, después de que la pipeta es vaciada. Regular la fuente de calor, de tal manera que la ebullición se produzca durante los 30 segundos finales del calentamiento.

4.2.3.3 Retirar la fuente de calor, agitar el contenido del recipiente por 5 segundos y enfriar rápidamente a la temperatura ambiente.

4.2.3.4 Añadir a la solución fría 0,5 cm³ de la solución indicadora de fenolftaleína (ver numeral 4.2.2.1) y valorar con hidróxido de sodio 0,1 N (ver numeral 4.2.2.2) contra fondo blanco.

4.2.3.5 Hacer frecuentes comparaciones de color, durante la valoración, con una muestra de igual volumen y dilución, a la cual le ha sido agregada la cantidad aproximada de álcali necesario para la neutralización, pero no contiene indicador.

4.2.3.6 Continuar la valoración hasta la aparición de un color rosado pálido y leer la lectura de la bureta.

NOTA 2: Todos los detalles del método deben ser estrictamente observados. Sin embargo, 100 cm³ de agua, 10 cm³ de cerveza, y 0,2 cm³ de indicador pueden usarse en lugar de cantidades especificadas. Para cervezas oscuras, las cuales aun cuando son diluidas no pueden dar un punto final satisfactorio con fenolftaleína, se recomienda el método potenciométrico (4.1).

(Continúa)

4.2.3.7 Añadir 0,2 cm³ adicionales de álcali, si el color es rojizo definido y permanente, indica sobretitulación. En ese caso, el punto final corresponde a la lectura anterior.

4.2.4 Cálculos

4.2.4.1 La acidez se calcula como "cm³ de álcali 1,0 N por 100 g de cerveza" mediante la ecuación siguiente.

$$\text{Acidez total} = [(\text{cm}^3 \text{ de NaOH } 0,1 \text{ N})/10] \times [100/(\text{cm}^3 \text{ cerveza} \times \text{gravedad específica de cerveza})]$$

$$\text{Acidez total} = (\text{cm}^3 \text{ de NaOH } 0,1 \text{ N} \times 10)/(\text{cm}^3 \text{ cerveza} \times \text{gravedad específica})$$

a) Reportar la acidez de la cerveza con un decimal.

4.2.4.2 La acidez se calcula como "porcentaje de ácido láctico" mediante la ecuación siguiente.

$$\text{Acidez total (como ácido láctico)} = [(\text{cm}^3 \text{ de NaOH } 0,1 \text{ N} \times 10)/(\text{cm}^3 \text{ cerveza} \times \text{gravedad específica de la cerveza})] \times 0,09$$

En donde:

$$0,09 = \text{cm}^3 \text{ equivalentes de una solución de ácido láctico } 1,0 \text{ N, o}$$

$$\text{Acidez total (como ácido láctico)} = (\text{cm}^3 \text{ de NaOH } 0,1 \text{ N} \times 0,9)/(\text{cm}^3 \text{ cerveza} \times \text{gravedad específica de la cerveza})$$

a) Reportar la acidez de la cerveza como ácido láctico con dos decimales.

5. INFORME DE RESULTADOS

5.1 En el informe de resultados debe indicarse:

5.1.1 La media aritmética de los resultados de la determinación.

5.1.2 Nombre del producto.

5.1.3 Identificación del lote

5.1.4 Tipo y número de la muestra.

5.1.5 NTE INEN de referencia.

5.1.6 Fecha de muestreo y ensayo.

5.2 Debe mencionarse además cualquier condición no especificada en esta norma o considerada como opcional, así como cualquier circunstancia que pueda haber influido sobre el resultado.

5.3 Deben incluirse todos los detalles para la completa identificación de la muestra.

(Continúa)

APENDICE Z**Z.1 DOCUMENTOS NORMATIVOS A CONSULTAR**

Esta norma no requiere de otras para su aplicación.

Z.2 BASES DE ESTUDIO

ASBC. Beer 8. *Methods of analysis*. Eight Edition. American Society of Brewing Chemists. St. Paul, Minnesota, 1992.

Anexo 6. Norma INEN 2262

CDU: 663.41:658
ICS: 67.160.10



CIU: 3131
AL 04.02-414

Norma Técnica Ecuatoriana Obligatoria	BEBIDAS ALCOHÓLICAS. CERVEZA. REQUISITOS	NTE INEN 2 262:2003 2003-03
<p style="text-align: center;">1. OBJETO</p> <p>1.1 Esta norma establece los requisitos que debe cumplir la cerveza para ser considerada apta para el consumo humano.</p> <p style="text-align: center;">2. DEFINICIONES</p> <p>2.1 Para efectos de esta norma se adoptan las siguientes definiciones:</p> <p>2.1.1 <i>Cerveza</i>. Bebida de moderado contenido alcohólico, resultante de un proceso de fermentación controlado, por medio de levadura cervecera proveniente de un cultivo puro, en un mosto elaborado con agua de características fisicoquímicas y bacteriológicas apropiadas, cebada malteada sola o mezclada con adjuntos, con adición de lúpulo y/o los derivados de lúpulo.</p> <p>2.1.2 <i>Cerveza pasteurizada</i>. Producto que ha sido sometido a un proceso térmico y tiene el equivalente a 8 UP mínimo.</p> <p>2.1.3 <i>Unidad de pasteurización UP</i>. Es el equivalente a mantener la cerveza a 60°C durante un minuto; si la temperatura y el tiempo son diferentes a lo indicado, se define mediante la ecuación $UP = Z \times 1,393^{(t-60)}$, donde: UP = unidad de pasteurización, Z = minutos, t = °C.</p> <p>2.1.4 <i>Cebada malteada</i>. Es el producto de someter el grano de cebada a un proceso de germinación controlada, secado y tostado en condiciones adecuadas para su posterior empleo en la elaboración de cerveza.</p> <p>2.1.5 <i>Adjuntos cerveceros</i>. Son cereales y azúcares procesados o no y/o almidones transformables en otros azúcares.</p> <p>2.1.6 <i>Lúpulo</i>. Es un producto natural obtenido de las flores de la planta <i>Humulus lupulus</i>. Estas pueden haber sido sometidas a un proceso de clasificación, secado, extrusión, y/o extracción, isomerización o estabilización de las sustancias amargas y aromáticas.</p> <p style="text-align: center;">3. DISPOSICIONES GENERALES</p> <p>3.1 La cerveza no debe ser turbia ni contener sedimentos apreciables a simple vista.</p> <p>3.2 La levadura empleada en la elaboración de la cerveza debe provenir de un cultivo puro de levadura cervecera, libre de cualquier otro tipo de microorganismo patógeno.</p> <p>3.3 Prácticas permitidas</p> <p>3.3.1 El agua debe ser potable (según NTE INEN 1 108). Se puede depurar con ácidos, sales de calcio y zinc para favorecer la acción enzimática de la cebada malteada.</p> <p>3.3.2 Se puede utilizar enzimas amilasas, glucanasas, celulasas y proteasas de origen natural.</p> <p>3.3.3 Se puede utilizar colorantes provenientes de la caramelización de azúcares o de cebadas malteadas oscuras y sus concentrados o extractos.</p>		

TABLA 2. Requisitos microbiológicos

REQUISITOS	UNIDAD	Cerveza pasteurizada		Cerveza no pasteurizada		MÉTODO DE ENSAYO
		MÍNIMO	MÁXIMO	MÍNIMO	MÁXIMO	
R.E.P.	UFC/cm ³	-	10	-	80	NTE INEN 1 529-5
Mohos y levaduras	UP/cm ³	-	10	-	50	NTE INEN 1 529-10

5. INSPECCIÓN

5.1 Muestreo

5.1.1 El muestreo debe realizarse de acuerdo a la NTE INEN 2 340.

5.2 Aceptación y rechazo

5.2.1 En la muestra extraída se efectuarán los ensayos indicados en el numeral 4 de esta norma.

5.2.2 Si la muestra ensayada no cumple con uno o más de los requisitos establecidos en el numeral 4 de esta norma, se extraerá una segunda muestra y se repetirán los ensayos.

5.2.3 Si la segunda muestra de los ensayos repetidos no cumple con uno de los requisitos establecidos, se rechazará el lote correspondiente.

6. ENVASADO Y EMBALADO

6.1 La cerveza debe distribuirse y expendirse en envases fabricados de un material que permita conservar la calidad del producto, así como su manejo hasta el destino final.

7. ROTULADO

7.1 Cada envase debe presentar un rotulado perfectamente legible que incluya la siguiente información en idioma español.

- a) denominación del producto "Cerveza",
- b) marca comercial,
- c) nombre del fabricante. En el caso de productos importados, además constará el nombre y dirección del importador y del país de origen,
- d) contenido alcohólico expresado en porcentaje de volumen,
- e) contenido neto expresado en unidades de volumen del sistema internacional,
- f) número de registro sanitario ecuatoriano,
- g) identificación del lote ,
- h) fechas de elaboración y de tiempo máximo de consumo,
- i) lista de ingredientes,
- j) forma de conservación,
- k) precio de venta al público (P.V.P),
- l) la leyenda "Industria Ecuatoriana" para el producto nacional,

Anexo 7. Cuestionario utilizado para evaluar las características organolépticas

TEMA: "Estabilización de cuatro bebidas ancestrales envasadas fermentadas con kefir y levadura"

INSTRUCCIONES: Seleccione la alternativa con una (X) de acuerdo a las características organolépticas del producto que se catara a continuación

CARACTERISTICAS	Valor	ATRIBUTOS	TRATAMIENTOS EN ESTUDIO							
			t1	t2	t3	t4	t5	t6	t7	t8
COLOR	1	Muy oscuro								
	2	oscuro								
	3	Ni claro ni oscuro								
	4	Claro								
	5	Muy claro								
AROMA	1	Muy desagradable								
	2	Desagradable								
	3	Ni agrada, ni desagrada								
	4	Agradable								
	5	Muy agradable								
TEXTURA	1	Muy líquida								
	2	Líquido								
	3	Ni, líquido ni viscosa								
	4	Viscosa								
	5	Muy viscosa								
ACEPTABILIDAD	1	No me gusta								
	2	Me gusta poco								
	3	Ni gusta, ni disgusta								
	4	Me gusta								
	5	Me gusta mucho								

Anexo 8. Datos de cada variable

TRATAMIENTOS	° BRIX		
	DIAS		
	1	2	3
t1	2,6	2,8	3
t2	3,9	4,2	4,4
t3	1,8	2	2
t4	2	2,8	3,9
t5	3	3,8	3,8
t6	2	2,7	3,1
t7	1,5	3,4	4
t8	3,8	4	4
t9	1,2	3,2	4
t10	2,8	3,8	4
t11	4,1	4	4,3
t12	1,2	3	3,2
t13	2,5	2,9	3,2
t14	3,9	4,2	4,4
t15	1,5	1,8	2
t16	1,8	2,7	4
t17	3	3,8	3,8
t18	1,8	2,5	3
t19	1,3	3,1	3,8
t20	3,6	3,7	4
t21	1,6	3	3,7
t22	2,3	3,3	4
t23	4	4	4,2
t24	1	2,6	3

TRATAMIENTOS	DENSIDAD		
	DIAS		
	1	2	3
t1	1,03	1,03	1,03
t2	1,01	1	1
t3	1,01	1,01	1,01
t4	1,05	1,05	1,05
t5	1,03	1,02	1,01
t6	1	1	1
t7	1,05	1,05	1,05
t8	1,03	1,02	1,02
t9	1,01	1,01	1,01
t10	1,05	1,05	1,05
t11	1,02	1,01	1,01
t12	1	1	1
t13	1,03	1,03	1,03
t14	1	1	1
t15	1,01	1,01	1,01
t16	1,06	1,06	1,06
t17	1,03	1,01	1,01
t18	1,01	1	1
t19	1,04	1,04	1,04
t20	1,03	1,02	1,02
t21	1	1,01	1,01
t22	1,05	1,05	1,05
t23	1,01	1,01	1,01
t24	1	1	1

TRATAMIENTOS	TURBIDEZ		
	DIAS		
	1	2	3
t1	626	778	788
t2	639	786	796
t3	917	1032	1095
t4	799	821	845
t5	877	898	912
t6	1043	1044	1056
t7	439	464	498
t8	818	906	998
t9	768	903	1003
t10	755	843	897
t11	867	907	940
t12	768	873	965
t13	624	774	788
t14	636	785	800
t15	914	1034	1090
t16	800	823	840
t17	875	900	920
t18	1035	1042	1050
t19	441	460	520
t20	820	907	1003
t21	763	908	1003
t22	750	840	896
t23	865	909	940
t24	765	879	966

TRATAMIENTOS	ACIDEZ		
	DIAS		
	1	2	3
t1	1,34	1,44	1,5
t2	1,4	1,48	1,56
t3	1,44	1,48	1,512
t4	1,3	1,41	1,48
t5	1,4	1,49	1,5
t6	1,36	1,39	1,42
t7	0,51	0,87	1,35
t8	0,46	0,76	1,12
t9	0,48	0,65	1,21
t10	0,622	0,88	0,93
t11	0,734	0,87	0,998
t12	0,512	0,56	0,621
t13	1,22	1,56	1,77
t14	1,456	1,62	1,894
t15	1,22	1,5	1,52
t16	1,2	1,45	1,5
t17	1,389	1,52	1,55
t18	1,3	1,32	1,5
t19	0,5	0,82	1,2
t20	0,43	0,72	0,921
t21	0,47	0,6	1,1
t22	0,62	0,87	0,9
t23	0,73	0,82	0,92
t24	0,51	0,5	0,597

TRATAMIENTOS	pH		
	DIAS		
	1	2	3
t1	4,35	4,3	4,3
t2	4,4	4,35	4,2
t3	4,2	4,21	4,1
t4	4,4	4,37	4,3
t5	4,4	4,37	4,28
t6	4,3	4,31	4,22
t7	5,9	5,87	5,7
t8	6	5,9	5,86
t9	5,86	5,82	5,7
t10	4,6	4,52	4,47
t11	4,7	4,5	4,43
t12	4,3	4,24	4,19
t13	4,22	4,2	4,1
t14	4,3	4,22	4,18
t15	4,3	4,2	4,13
t16	4,49	4,3	4,25
t17	4,3	4,27	4,12
t18	4,23	4,11	4
t19	6	5,8	5,65
t20	6,77	6,34	6
t21	6	5,77	5,32
t22	4,87	4,32	3,45
t23	4,98	4,67	4,38
t24	4,26	4	3,86

Anexo 9. Fotografías de la elaboración de las bebidas fermentadas**Fotografía 1:** Recepción de materia prima (Yuca)**Fotografía 2:** Recepción de materia prima (Chonta)**Fotografía 3:** Lavado y pelado de la yuca**Fotografía 4 :** Cocción y pelado de la chonta**Fotografía 5:** Cocción de la yuca**Fotografía 6:** Triturado de la chonta**Fotografía 7:** Quemado de la yuca**Fotografía 8:** Colocación en vasija

Fotografía 9: Colocación en vasijas con el camote



Fotografía 10: Adicción del kéfir y el camote chicha de chonta



Fotografía 11: Colocación en vasija de la yuca quemada



Fotografía 12: Zumo de camote



Fotografía 13: Activación de la levadura



Fotografía 14: Kéfir de agua



Fotografía 15: Segunda fermentación chicha wiwis



Fotografía 16: Segunda fermentación chicha Quemada



Fotografía 17: Trituración de la chicha quemada



Fotografía 18: Dilución de la chicha de chonta



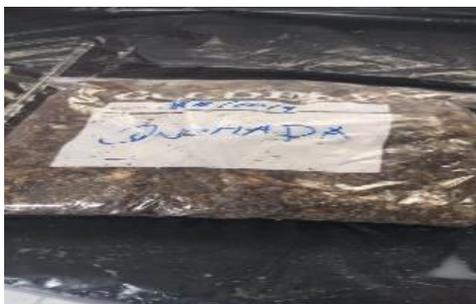
Fotografía 19: Masato de la chicha wiwis



Fotografía 20: Dilución de la chicha wiwis



Fotografía 21: Masato chicha quemada



Fotografía 22: Dilución Chicha quemad

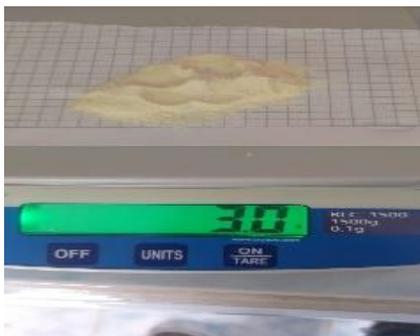
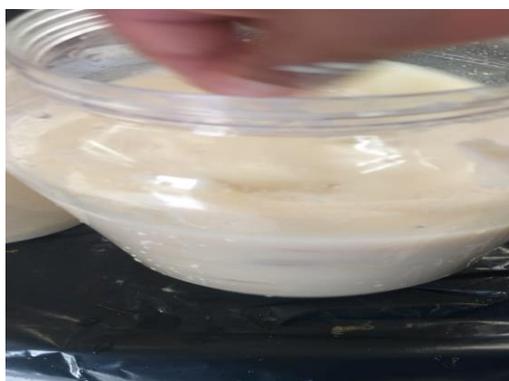


Fotografía 23: Masato yuca blanca



Fotografía 24: Dilución yuca blanca



Fotografía 8: Peso de la albúmina**Fotografía 9:** Adición y agitación de la goma xantana**Fotografía 10:** Pasteurización de las chichas**Fotografía 11:** Adición y agitación de la albúmina en polvo**Fotografía 12:** Preparación de los recipientes y probeta**Fotografía 13:** Colocación de cada tratamiento y rotulado**Fotografía 14:** Análisis de la cinética de sedimentación**Fotografía 15:** Análisis de variable pH

Fotografía 16: Análisis de variable densidad**Fotografía 17:** Análisis de variable °Brix**Fotografía 18:** Análisis de variable acidez**Fotografía 19:** Análisis de variable turbidez**Fotografía 20:** Análisis de variable color**Fotografía 21:** Preparación de cataciones**Fotografía 22:** Explicación de los parámetros**Fotografía 23:** Aplicación de la hoja catación