



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES
CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

“ESTUDIO DE ALMACENAMIENTO PARA DETERMINAR LA VIDA ÚTIL DE TRES BEBIDAS ANCESTRALES FERMENTADAS DE BAJO CONTENIDO ALCOHÓLICO”

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de Ingenierías Agroindustriales

Autores:

Arias Quispe Andrea Michelle

Quilapanta Ortiz Ana Cristina

Tutor:

Ing. Trávez Castellano Ana Maricela Mg.

Latacunga – Ecuador

Febrero 2020

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

“Nosotros Arias Quispe Andrea Michelle y Quilapanta Ortiz Ana Cristina declaramos ser autores del presente proyecto de investigación: “ESTUDIO DE ALMACENAMIENTO PARA DETERMINAR LA VIDA ÚTIL DE TRES BEBIDAS ANCESTRALES FERMENTADAS DE BAJO CONTENIDO ALCOHÓLICO.”, siendo la Ing. Trávez Castellano Ana Maricela Mg. tutora del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

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

Latacunga, 17 de febrero 2020



Arias Quispe Andrea Michelle
180431215-3



Quilapanta Ortiz Ana Cristina
180479416-0

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 **Arias Quispe Andrea Michelle**, identificada con C.C. N°**180431215-3**, de estado civil **soltero** y con domicilio en Quito, y **Quilapanta Ortiz Ana Cristina**, identificada con C.C. N°**180479416-0**, de estado civil **soltero** y con domicilio en Píllaro San Andrés, a quien en lo sucesivo se denominará **LAS CEDENTES**; 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 CESIONARIO** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - LAS CEDENTES son personas naturales estudiantes de la carrera de Ingeniería Agroindustrial, titulares de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “**Estudio de Almacenamiento para determinar la vida útil de tres bebidas ancestrales fermentadas de bajo contenido alcohólico**” el cual se encuentra elaborado según los requerimientos académicos propios de la Facultad según las características que a continuación se detallan:

Historial académico: Abril 2015 - Agosto 2015 hasta Octubre 2019 - Febrero 2020

Aprobación CD: 15 de noviembre del 2019

Tutor: Ing. Trávez Castellano Ana Maricela Mg.

Tema: **Estudio de Almacenamiento para determinar la vida útil de tres bebidas ancestrales fermentadas de bajo contenido alcohólico.**

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, **LAS CEDENTES** autorizan a **AL CESIONARIO** 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 **LAS CEDENTES**, transfieren definitivamente a **AL CESIONARIO** 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 **EL CESIONARIO** no se halla obligado a reconocer pago alguno en igual sentido **LAS CEDENTES** declaran 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 **EL CESIONARIO** 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 **LAS CEDENTES** podrán utilizarla.

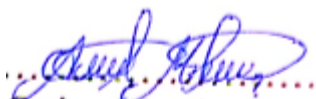
CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. - EL CESIONARIO podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **LAS CEDENTES** en forma escrita.

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 14 días del mes de febrero del 2020.



Arias Quispe Andrea Michelle
LA CEDENTE



Quilapanta Ortiz Ana Cristina
LA CEDENTE

.....
Ing. MBA. Cristian Tinajero Jiménez
EL CESIONARIO

AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor del Proyecto de Investigación con el título:

“ESTUDIO DE ALMACENAMIENTO PARA DETERMINAR LA VIDA ÚTIL DE TRES BEBIDAS ANCESTRALES FERMENTADAS DE BAJO CONTENIDO ALCOHÓLICO”, de Arias Quispe Andrea Michelle, con CC. 180431215-3 y Quilapanta Ortiz Ana Cristina, con CC. 180479416-0, de la carrera de Ingeniería Agroindustrial, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también han incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Pre defensa.

Latacunga, 07 de febrero del 2020

A handwritten signature in blue ink, reading "Ana Maricela Trávez Castellano Mg.", is written over a horizontal line.

Tutora

Ing. Ana Maricela Trávez Castellano Mg.

CC: 050227093-7

APROBACIÓN DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

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 Ciencia Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, los postulantes **Arias Quispe Andrea Michelle** y **Quilapanta Ortiz Ana Cristina**, con el título de Proyecto de Investigación: **“ESTUDIO DE ALMACENAMIENTO PARA DETERMINAR LA VIDA ÚTIL DE TRES BEBIDAS ANCESTRALES FERMENTADAS DE BAJO CONTENIDO ALCOHÓLICO”** han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometidos al actor de sustentación de proyecto.

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

Latacunga, 7 de febrero del 2020

Para constancia firman

Lector 1

Nombre: Ing. Pablo Gilberto Herrera Soria Mg.
CC: 050169025-9

Lector 2

Nombre: Ing. Zoila Eliana Zambrano Ochoa Mg.
CC: 050177393-1

Lector 3

Nombre: Ing. Gabriela Beatriz Arias Palma MSc.
CC: 171459274-6

AGRADECIMIENTO

A Dios quien con su bendición nos ha guiado y cuidado en nuestro camino universitario.

A la Facultad de Ciencias Agropecuarias por acogernos durante estos cinco años, tiempo donde hemos formado lazos de amistad, adquirido conocimientos, los cuales nos han forjado con ética profesional y formado como profesionales.

A la carrera de Ingeniería Agroindustrial especialmente a Ing. Maricela Trávez, Ing. Pablo Herrera, Ing. Eliana Zambrano y Ing. Gabriela Arias quienes, con su experiencia, su apoyo y orientación nos ha guiado durante el desarrollo de la investigación.

A todos nuestros amigos que nos ayudaron de manera desinteresada y no dudaron de nuestras capacidades, gracias por todo su apoyo.

Andrea Michelle Arias Quispe

&

Ana Cristina Quilapanta Ortiz

DEDICATORIA

Dedico este trabajo principalmente a Dios quien me ha guiado durante mi formación profesional. A mi padre quien me enseñó a luchar por mis sueños, aunque me faltaron muchas cosas por vivir contigo siempre estarás en mi corazón, porque eres la fuerza para seguir adelante.

A mi madre y mis hermanos quienes me han motivado a cumplir cada una de mis metas, han estado conmigo en mis triunfos y derrotas dándome su compañía, amor y apoyo incondicional.

A Cristian quien es una parte importante en mi vida me ha demostrado apoyo incondicional y me ha enseñado que con paciencia se puede lograr las cosas.

Andrea Michelle Arias Quispe

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a Dios sobre todas las cosas, por ser el inspirador y darme fuerzas para continuar en este proceso de obtener uno de mis anhelos más deseados.

A mis padres Pedro y Carmen quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir un lindo sueño, por inculcar en mí el ejemplo de trabajo valentía y honradez.

A toda mi familia porque con sus consejos y palabras de aliento hicieron de mí una mejor persona y de una u otra forma me acompañan en todos mis sueños y metas.

Finalmente quiero dedicar esta tesis a una persona muy especial quien me apoyo y alentó en cada momento, por su infinita paciencia, por extenderme su mano en momentos difíciles y por el amor y consejos brindados cada día.

Gracias a todos quienes me enseñaron que incluso la tarea más grande se puede lograr si se hace un paso a la vez.

Ana Cristina Quilapanta Ortiz

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TÍTULO: “El estudio de almacenamiento para determinar la vida útil de tres bebidas ancestrales fermentadas de bajo contenido alcohólico”

Autores: Arias Quispe Andrea Michelle

Quilapanta Ortiz Ana Cristina

RESUMEN

El estudio de almacenamiento para determinar la vida útil de tres bebidas ancestrales fermentadas de bajo contenido alcohólico, se realizó con el objetivo de establecer el tiempo de almacenamiento en envases de PET y vidrio a temperaturas de (20°C y 4°C) previo a un tratamiento térmico. Para lo cual se realizó un diseño experimental con un arreglo factorial 3×2×2 con 2 repeticiones bajo un diseño de bloques completamente al azar (DBCA), donde los factores fueron: Factor A (tipos de chichas), Factor B (tipos de envases) y Factor C (Temperaturas de almacenamiento), se obtuvieron 12 tratamientos. Los parámetros fisicoquímicos que se evaluó son pH, acidez, °Brix, ° alcohol y un análisis microbiológico de mohos y levaduras; datos tomados cada 3 días durante 21 días. Se determinó que los mejores tratamientos fueron la chicha blanca con envase de PET a 4°C con un pH 4,36, acidez titulable 0,10% ácido láctico, °Brix de 3,15, grado alcohólico de 2,00 v/v, recuento de mohos y levaduras <10 UFC/ml y aceptabilidad del 68%. Para la chicha negra con envase de vidrio a 4°C, con un pH 4,93, acidez titulable 0,30 % ácido láctico, °Brix de 8,40, grado alcohólico de 3,80 v/v, recuento de mohos y levaduras <10 UFC/ml y la aceptabilidad 78%. Finalmente, para la chicha wiwis con envase de vidrio a 4° C con un pH 4,98, acidez titulable 0,29% ácido láctico, °Brix 6.00, grado alcohólico 2,60 v/v, recuento de mohos y levaduras <10 UFC/ml y aceptabilidad del 78%. Se realizaron análisis bromatológicos y microbiológicos. Para la chicha blanca con una proteína 0,27%, potasio (39,73 ± 3,34 mg/100g), recuento de aerobios mesófilos, recuento de mohos, levaduras (<10 UFC/ml). Para la chicha negra con una proteína 0,45%, potasio 59,60 ± 5,01 mg/100g, recuento de aerobios mesófilos, recuento de mohos,

levaduras (<10 UFC/ml). Finalmente, para la chicha wiwis con una proteína 0,37%, potasio 32,68 ± 2,75 mg/100g, recuento de aerobios mesófilos, recuento de mohos, levaduras (<10 UFC/ml). Se concluyó que el tipo de envases y temperatura presentan significancia, además el tiempo estimado de vida útil de las tres bebidas es entre 9 a 12 días.

Palabras claves: chicha de yuca, envases, temperaturas, vida útil, almacenamiento

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI

FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES

THEME: "Storage study to determine the shelf life of three fermented ancestral beverages of low alcohol content."

Authors: Arias Quispe Andrea Michelle

Quilapanta Ortiz Ana Cristina

ABSTRACT

The storage study to determine the shelf life of three fermented ancestral beverages of low alcohol content was carried out to establish the storage time in PET and glass containers at temperatures of (20 °C and 4 °C) before heat treatment. An experimental design was performed with a 3 × 2 × 2 factorial arrangement with 2 repetitions under a completely randomized block design (DBCA), where the factors were: Factor A (types of "chicha"), Factor B (types of packaging), and Factor C (Storage temperatures), 12 treatments were obtained. The physicochemical parameters that were evaluated are pH, acidity, ° Brix, ° alcohol, and microbiological analysis of molds and yeasts; the data were taken every three days for 21 days. It was determined that the best treatments were white "chicha" with a PET container at 4 °C with a pH 4.36, called acidity 0.10%, Brix ° 3.15, alcoholic strength of 2.00 v / v, count of molds and yeasts <10 CFU and 68% acceptability. For black "chicha" with glass container at 4 °C, with a pH of 4.93, called acidity 0.30%, Brix ° of 8.40, alcoholic strength of 3.80 v / v, mold and yeast count < 10 CFU and 78% acceptability. Finally, for wiwis "chicha" with glass container at 4 °C with a pH of 4.98, called acidity 0.29%, Brix 6.00, alcoholic strength 2.60 v / v, mold and yeast count <10 CFU and 78% acceptability. Bromatological and microbiological analyses were performed. For white "chicha" with a 0.27% protein, potassium (39.73 ± 3.34 mg / 100g), mesophilic aerobic count, mold count, yeast (<10 CFU / ml). For black "chicha" with a 0.45% protein, potassium 59.60 ± 5.01 mg / 100g, mesophilic aerobic count, mold count, yeast (<10 CFU / ml). Finally, for wiwis "chicha" with a 0.37% protein, potassium 32.68 ± 2.75 mg / 100g, mesophilic aerobic count, mold count, yeast (<10 CFU / ml).

It was concluded that the type of packaging and temperature have significance; also, the estimated shelf life of the three drinks is between 9 to 12 days.

Keywords: cassava "chicha", containers, temperatures, shelf life, storage.

ÍNDICE DE CONTENIDO

DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	iii
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	vi
APROBACIÓN DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	vii
<i>AGRADECIMIENTO</i>	viii
<i>DEDICATORIA</i>	ix
<i>DEDICATORIA</i>	x
RESUMEN.....	xi
ABSTRACT.....	xiii
ÍNDICE DE TABLAS.....	xx
ÍNDICE DE GRÁFICAS.....	xxiv
1. INFORMACIÓN GENERAL.....	1
2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	2
3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO.....	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.....	9
7.2.1. Bebidas alcohólicas fermentadas.....	9
7.2.2. Fermentación.....	9

7.2.3.	Historia de la chicha.....	9
7.2.4.	Definición de chicha	10
7.2.5.	Etimología de chicha.....	10
7.2.6.	Propiedades de la chicha.....	11
7.2.7.	Yuca (<i>Manihot esculenta Crantz</i>).....	11
7.2.8.	Chicha de yuca.....	13
7.2.9.	Pasteurización	14
7.2.10.	Envases	15
7.2.11.	Almacenamiento	16
7.2.12.	Características organolépticas.....	17
7.2.13.	Parámetros físico químicos.....	17
7.2.14.	Placa petrifilm para recuento de mohos y levaduras	18
7.2.15.	Método de supervivencia	18
7.3.	Marco conceptual	18
8.	VALIDACIÓN DE LAS HIPÓTESIS	19
8.1.	Hipótesis nula.....	19
8.2.	Hipótesis alternativa.....	20
9.	METODOLOGÍAS/DISEÑO EXPERIMENTAL.....	20
9.1.	Tipos de investigación.....	20
9.1.1.	Investigación bibliográfica.....	20
9.1.2.	Investigación explicativa	20
9.1.3.	Investigación descriptiva	20
9.2.	Métodos de investigación.....	21
9.2.1.	Método cuantitativo	21
9.2.2.	Método inductivo	21

9.2.3.	Método experimental	21
9.3.	Técnicas de investigación.....	21
9.3.1.	La observación	21
9.4.	Instrumentos de investigación.....	22
9.4.1.	Hoja de catación.....	22
9.5.	Materiales, equipos e insumos	22
9.6.	Metodología para elaboración de bebidas fermentadas	24
9.6.1.	Elaboración del masato para chicha de yuca blanca una fermentación según Mena & Santamaría (2019).....	24
9.6.2.	Diagrama de flujo elaboración del masato para chicha de yuca blanca	25
9.6.3.	Elaboración del masato para chicha de yuca wiwis dos fermentaciones según Mena & Santamaría (2019)	25
9.5.4.	Diagrama de flujo elaboración del masato para chicha de yuca wiwis	26
9.5.5.	Elaboración del masato para chicha de yuca quemada dos fermentaciones según Mena & Santamaría (2019)	26
9.5.6.	Diagrama de flujo elaboración del masato para chicha de yuca negra	27
9.5.7.	Metodología de almacenamiento para las bebidas ancestrales fermentadas	28
9.5.8.	Diagrama de procesos para el almacenamiento de las bebidas ancestrales fermentadas.....	30
9.6.	Diseño experimental.....	30
9.6.1.	Tratamientos en estudio.....	31
9.6.2.	Cuadro Anova.....	31
9.7.	Cuadro de variables.....	32
10.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	33
10.1.	Resultados del estudio de la vida útil a tiempo real	33
10.1.1.	Resultados del control de pH durante el almacenamiento de las bebidas	33

10.1.2. Resultados del control de acidez durante el almacenamiento de las bebidas	42
10.1.3. Resultados del control de °Brix durante el almacenamiento de las bebidas	50
10.1.4. Resultados del control de alcohol durante el almacenamiento de las bebidas	61
10.1.5. Resultados del control de mohos y levaduras durante el almacenamiento de las bebidas	71
10.2. Resultados del método de supervivencia (aceptabilidad)	81
10.3. Resultados de los mejores tratamientos de acuerdo a los análisis físico químicos, microbiológicos y organolépticos (aceptabilidad).	83
10.4. Resultados de la tabulación en base a las características sensoriales de olor, color y sabor	85
10.5. Resultados de los análisis bromatológicos y microbiológicos realizados a los mejores tratamientos	87
10.5.1. Resultados de los análisis bromatológicos y microbiológicos del mejor tratamiento de chicha blanca	87
10.5.2. Resultados de los análisis bromatológicos y microbiológicos del mejor tratamiento de chicha negra.....	90
10.5.3. Resultados de los análisis bromatológicos y microbiológicos del mejor tratamiento de chicha wiwis	93
10.6. Costos de producción de las bebidas ancestrales fermentadas de bajo contenido alcohólico	95
11. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, ECONÓMICOS Y AMBIENTALES)	98
11.1. Impactos técnicos	98
11.2. Impactos sociales.....	98
11.3. Impactos ambientales	98
11.4. Impactos económicos	98
12. PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DE PROYECTO.....	99
13. CONCLUSIONES Y RECOMEDACIONES	103

14. BIBLIOGRAFÍA.....	105
15. ANEXOS.....	113

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Actividades planteadas en función de los objetivos específicos.....	5
Tabla 2. Taxonomía de la yuca	12
Tabla 3. Factores de estudio.....	30
Tabla 4. Tratamientos en estudio	31
Tabla 5. Cuadro Anova	31
Tabla 6. Cuadro de Variables.....	32
Tabla 7. Análisis de varianza del cambio de pH durante el almacenamiento.....	33
Tabla 8. Prueba de Tukey al 5% para los tipos de chichas	34
Tabla 9. Prueba de Tukey al 5% para los envases	35
Tabla 10. Prueba de Tukey al 5% para las temperaturas	35
Tabla 11. Prueba de Tukey al 5% para los tipos de chichas*envases.....	35
Tabla 12. Prueba de Tukey al 5% para los tipos de chichas*temperaturas	36
Tabla 13. Prueba de Tukey al 5% para los envases*temperaturas.....	36
Tabla 14. Prueba de Tukey al 5% para los tipos de chichas*envases*temperaturas	37
Tabla 15. Análisis de varianza del cambio de pH durante el almacenamiento.....	38
Tabla 16. Prueba rango múltiple Tukey para tipos de chichas	39
Tabla 17. Prueba rango múltiple Tukey para temperaturas	39
Tabla 18. Prueba rango múltiple Tukey para tipos de chichas * temperaturas.....	39
Tabla 19. Prueba rango múltiple Tukey para envases * temperaturas.....	40
Tabla 20. Prueba rango múltiple Tukey para tipos de chichas, envases y temperaturas	40
Tabla 21. Control de pH durante el almacenamiento de los diferentes tratamientos.....	41
Tabla 22. Análisis de varianza del cambio de acidez durante el almacenamiento	43
Tabla 23. Prueba de Tukey al 5% para los tipos de chichas	44
Tabla 24. Prueba de Tukey al 5% para los envases	44
Tabla 25. Prueba de Tukey al 5% para las temperaturas	45
Tabla 26. Prueba de Tukey al 5% para los tipos de chichas*envases.....	45
Tabla 27. Prueba de Tukey al 5% para los tipos de chichas*temperaturas	45
Tabla 28. Prueba de Tukey al 5% para los envases*temperaturas.....	46
Tabla 29. Prueba de Tukey al 5% para los tipos de chichas*envases*temperaturas	46
Tabla 30. Análisis de varianza del cambio de acidez durante el almacenamiento	47

Tabla 31. Prueba rango múltiple Tukey para tipos de chichas	48
Tabla 32. Prueba rango múltiple Tukey para temperaturas	48
Tabla 33. Control de acidez durante el almacenamiento de los diferentes tratamientos	49
Tabla 34. Análisis de varianza del cambio de ° Brix durante el almacenamiento	51
Tabla 35. Prueba de Tukey al 5% para los tipos de chichas	52
Tabla 36. Prueba de Tukey al 5% para los envases	53
Tabla 37. Prueba de Tukey al 5% para las temperaturas	53
Tabla 38. Prueba de Tukey al 5% para los tipos de chichas*envases.....	53
Tabla 39. Prueba de Tukey al 5% para los tipos de chichas*temperaturas	54
Tabla 40. Prueba de Tukey al 5% para los envases*temperaturas.....	54
Tabla 41. Prueba de Tukey al 5% para los tipos de chichas*envases*temperaturas	55
Tabla 42. Análisis de varianza del cambio de °Brix durante el almacenamiento	56
Tabla 43. Prueba rango múltiple Tukey para tipos de chichas	57
Tabla 44. Prueba rango múltiple Tukey para envases	57
Tabla 45. Prueba rango múltiple Tukey para temperaturas	57
Tabla 46. Prueba rango múltiple Tukey para tipos de chichas * envases	58
Tabla 47. Prueba rango múltiple Tukey para tipos de chichas * temperaturas.....	58
Tabla 48. Prueba rango múltiple Tukey para envases * temperaturas.....	58
Tabla 49. Prueba rango múltiple Tukey para tipos de chichas, envases y temperaturas	59
Tabla 50. Control de °Brix durante el almacenamiento de los tratamientos.....	60
Tabla 51. Análisis de varianza del cambio de ° alcohol durante el almacenamiento.....	62
Tabla 52. Prueba de Tukey al 5% para los tipos de chichas	63
Tabla 53. Prueba de Tukey al 5% para los envases	63
Tabla 54. Prueba de Tukey al 5% para las temperaturas	64
Tabla 55. Prueba de Tukey al 5% para los tipos de chichas*envases.....	64
Tabla 56. Prueba de Tukey al 5% para los tipos de chichas*temperaturas	64
Tabla 57. Prueba de Tukey al 5% para los envases*temperaturas.....	65
Tabla 58. Prueba de Tukey al 5% para los tipos de chichas*envases*temperaturas	65
Tabla 59. Análisis de varianza del cambio de alcohol durante el almacenamiento.....	66
Tabla 60. Prueba rango múltiple Tukey para tipos de chichas	67
Tabla 61. Prueba rango múltiple Tukey para envases	67

Tabla 62. Prueba rango múltiple Tukey para tipos de chichas * envases	68
Tabla 63. Prueba rango múltiple Tukey para tipos de chichas * temperaturas.....	68
Tabla 64. Prueba rango múltiple Tukey para envases * temperaturas.....	69
Tabla 65. Prueba rango múltiple Tukey para tipos de chichas, envases y temperaturas	69
Tabla 66. Control de alcohol durante el almacenamiento de los diferentes tratamientos	70
Tabla 67. Análisis de varianza del cambio de mohos y levaduras durante el almacenamiento..	72
Tabla 68. Prueba de Tukey al 5% para los tipos de chichas	73
Tabla 69. Prueba de Tukey al 5% para los envases	73
Tabla 70. Prueba de Tukey al 5% para las temperaturas	74
Tabla 71. Prueba de Tukey al 5% para los tipos de chichas*envases.....	74
Tabla 72. Prueba de Tukey al 5% para los tipos de chichas*temperaturas	75
Tabla 73. Prueba de Tukey al 5% para los tipos de chichas*envases*temperaturas	75
Tabla 74. Análisis de varianza del cambio de mohos y levaduras durante el almacenamiento...	76
Tabla 75. Prueba rango múltiple Tukey para tipos de chichas	77
Tabla 76. Prueba rango múltiple Tukey para envases	77
Tabla 77. Prueba rango múltiple Tukey para temperaturas	77
Tabla 78. Prueba rango múltiple Tukey para tipos de chichas * envases	78
Tabla 79. Prueba rango múltiple Tukey para tipos de chichas * temperaturas.....	78
Tabla 80. Prueba rango múltiple Tukey para envases * temperaturas.....	78
Tabla 81. Prueba rango múltiple Tukey para tipos de chichas, envases y temperaturas	79
Tabla 82. Control de mohos y levaduras durante el almacenamiento de los tratamientos	80
Tabla 83. Porcentajes de aceptación y rechazo del tratamiento 2.....	81
Tabla 84. Porcentajes de aceptación y rechazo del tratamiento 7.....	82
Tabla 85. Porcentajes de aceptación y rechazo del tratamiento 11.....	83
Tabla 86. Rangos significativos en la determinación de los mejores tratamientos.....	84
Tabla 87. Selección de los mejores tratamientos	85
Tabla 88. Análisis bromatológicos de la chicha blanca	87
Tabla 89. Análisis de macro y micro minerales de la chicha blanca	88
Tabla 90. Análisis microbiológicos de la chicha blanca	89
Tabla 91. Análisis bromatológicos de la chicha negra.....	90
Tabla 92. Análisis de macro y micro minerales de la chicha negra.....	91

Tabla 93. Análisis microbiológicos de la chicha negra	92
Tabla 94. Análisis bromatológicos de la chicha wiwis.....	93
Tabla 95. Análisis de macro y micro minerales de la chicha wiwis	93
Tabla 96. Análisis microbiológicos de la chicha wiwis.....	94
Tabla 97. Costo de materia prima	95
Tabla 98. Costos de materiales de producción.....	95
Tabla 99. Materias directas de elaboración.....	95
Tabla 100. Costo de mano de obra.....	96
Tabla 101. Costos indirectos de fabricación de chicha de yuca.....	96
Tabla 102. Costo de manufactura de la chicha de yuca	96
Tabla 103. Determinación de PVP y utilidad	96
Tabla 104. Costos de las diferentes bebidas en el mercado	97
Tabla 105. Presupuesto del proyecto	99
Tabla 106. Datos de las variables respuestas para pH	131
Tabla 107. Datos de las variables respuestas para la acidez	132
Tabla 108. Datos de las variables respuestas para °Brix.....	133
Tabla 109. Datos de las variables respuestas para el °alcohol	134
Tabla 110. Datos de las variables respuestas para mohos y levaduras	135
Tabla 111. Datos obtenidos en la repetición 1 parámetro de pH	136
Tabla 112. Datos obtenidos en la repetición 2 parámetro de pH	136
Tabla 113. Promedio de las repeticiones del pH.....	136
Tabla 114. Datos obtenidos en la repetición 1 parámetro de acidez.....	137
Tabla 115. Datos obtenidos en la repetición 2 parámetro de acidez.....	137
Tabla 116. Promedio de las repeticiones de acidez	137
Tabla 117. Datos obtenidos en la repetición 1 parámetro de °Brix	138
Tabla 118. Datos obtenidos en la repetición 2 parámetro de °Brix	138
Tabla 119. Promedio de las repeticiones de °Brix.....	138
Tabla 120. Datos obtenidos en la repetición 1 parámetro de ° alcohol.....	139
Tabla 121. Datos obtenidos en la repetición 2 parámetro de ° alcohol.....	139
Tabla 122. Promedio de las repeticiones del ° alcohol	139
Tabla 123. Datos obtenidos en la repetición 1 parámetro de mohos y levaduras	140

Tabla 124. Datos obtenidos en la repetición 2 parámetro de mohos y levaduras	140
Tabla 125. Promedio de las repeticiones de mohos y levaduras.....	140
Tabla 126. Promedios de aceptabilidad	141
Tabla 127. Promedios de olor	142
Tabla 128. Promedios de color	144
Tabla 129. Promedios de sabor	146

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1. Elaboración de las bebidas	28
Imagen 2. Tratamiento térmico.....	28
Imagen 3. Envasado de las bebidas.....	28
Imagen 4. Almacenamiento de las bebidas	29
Imagen 5. Análisis físico químicos, microbiológicos y organolépticos	29

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Grafica 1. Composición de medidas de pH para los mejores tratamientos	41
Grafica 2. Curvas de variación del pH durante el almacenamiento.....	42
Grafica 3. Composición de medidas de acidez por tipos de chichas * envases * temperaturas ..	49
Grafica 4. Curvas de variación de la acidez durante el almacenamiento	50
Grafica 5. Composición de medidas de °Brix para los mejores tratamientos.....	59
Grafica 6. Curvas de variación de los ° Brix durante el almacenamiento.....	61
Grafica 7. Composición de medidas de alcohol para los mejores tratamientos	69
Grafica 8. Curvas de variación de los ° alcohol durante el almacenamiento	71
Grafica 9. Composición de medidas de mohos y levaduras para los mejores tratamientos	79
Grafica 10. Curvas de variación de los mohos y levaduras durante el almacenamiento	81
Grafica 11. Porcentajes de aceptación del tratamiento 2	82
Grafica 12. Porcentajes de aceptación del tratamiento 7	82
Grafica 13. Porcentajes de aceptación del tratamiento 11	83
Grafica 14. Características organolépticas de la chicha blanca (PET, 4°C).	85
Grafica 15. Características organolépticas de la chicha negra (vidrio, 4°C).	86
Grafica 16. Características organolépticas de la chicha wiwis (vidrio, 4°C).....	86

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Aval de traducción	113
Anexo 2. Ubicación de la procedencia de la materia prima	114
Anexo 3. Ubicación de la Universidad Técnica de Cotopaxi - Extensión Salache	114
Anexo 4. Hoja de vida de la tutora	115
Anexo 5. Hoja de vida postulante 1	116
Anexo 6. Hoja de vida postulante 2.....	117
Anexo 7. Hoja de catación.....	118
Anexo 8. Análisis de laboratorio chica de yuca (blanca)	119
Anexo 9. Análisis de laboratorio chica de yuca (blanca)	120
Anexo 10. Análisis de laboratorio chica de yuca (blanca)	121
Anexo 11. Análisis de laboratorio chica de yuca (negra)	122
Anexo 12. Análisis de laboratorio chica de yuca (negra).....	123
Anexo 13. Análisis de laboratorio chica de yuca (negra).....	124
Anexo 14. Análisis de laboratorio chica de yuca (wiwis)	125
Anexo 15. Análisis de laboratorio chica de yuca (wiwis)	126
Anexo 16. Análisis de laboratorio chica de yuca (wiwis)	127
Anexo 17. Fotografías del proceso de elaboración de las tres bebidas ancestrales	128
Anexo 18. Tablas de datos de los diferentes análisis.....	131
Anexo 19. Norma INEN de la cerveza	148

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto:

“Estudio de almacenamiento para determinar la vida útil de tres bebidas ancestrales fermentadas de bajo contenido alcohólico.”

Fecha de inicio: Marzo del 2019

Fecha de finalización: Febrero 2020

Lugar de la materia prima: Anexo N.º 2

Parroquia: Madre Tierra

Cantón: Puyo

Provincia: Pastaza

Lugar de ejecución: Anexo N.º 3

Barrio: Salache Bajo

Parroquia: Eloy Alfaro

Cantón: Latacunga

Provincia: Cotopaxi

Zona: 3

Institución: Universidad Técnica De Cotopaxi

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 120 L y AMYLASE AG 300L y el kéfir de agua.

Equipo de Trabajo:

Tutora: Ing. Trávez Castellano Ana Maricela Mg. **Anexo N.º 4**

Estudiantes:

Arias Quispe Andrea Michelle **Anexo N.º 5**

Quilapanta Ortiz Ana Cristina **Anexo N.º 6**

Área de Conocimiento:

Ciencias tecnológicas, Ingeniería, industria y construcción (Industria y Producción).

Línea de investigación:

Investigación, producción, desarrollo de tecnologías y estudios de inversión de proyectos agroindustriales.

Sub líneas de investigación de la Carrera:

Biotecnología agroindustrial y fermentativa.

2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

En la actualidad el consumo de bebidas ancestrales se ha ido perdiendo debido a la introducción de otras bebidas como gaseosas, energizantes, jugos y néctares, lo cuales en muchos casos causan daño a la salud.

A través del proyecto se impulsó a procesar bebidas ancestrales almacenadas en envases y temperaturas correctas, ya que, de estos factores depende que se conserve por más tiempo en almacenamiento y así lograr prolongar el tiempo de vida útil, al protegerlo de los factores externos como la contaminación física, química y microbiológica.

Además, los mejores tratamientos de cada una de las chichas en estudio servirán como referencia para nuevas investigaciones y posible comercialización en el mercado, por lo tanto, los consumidores conocerán este producto sano, natural y libre de sustancias químicas abriendo el

campo a las bebidas ancestrales como un atractivo hacia el consumidor ya que en la actualidad su consumo es únicamente en la amazonia.

El impacto social es positivo debido a que los consumidores optarían por un producto ancestral envasado mediante un proceso tecnológico ya que hoy en día esta bebida aun no es industrializada y su consumo se sigue realizando en pilches, es por ello que el proyecto es factible de realizar porque se dispone del tiempo y de los medios tecnológicos.

3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

Beneficiarios directos:

Es la asociación Agua Viva que cuenta con 8 hombres y 12 mujeres, al igual que la parroquia Madre Tierra según el INEC (2010) 759 hombres y 757 mujeres, del cual se obtendrá la materia prima para la elaboración de las bebidas ancestrales.

Beneficiarios indirectos:

Son los posibles consumidores de la Zona 3 que según el INEC (2010) existen 705.069 hombres y 751.233 mujeres y la Universidad Técnica de Cotopaxi en especial la carrera de Ingeniería Agroindustrial debido a que gana prestigio e imagen institucional, por el apoyo a la investigación.

4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

En los países de Sudamérica la chicha se destaca por su carácter artesanal y su consumo notable en festividades, pero su único medio de almacenamiento son las vasijas de barro que se utilizan desde la antigüedad, donde no se controla la proliferación microbiana logrando que el producto no se conserve por mucho tiempo.

En el caso de Ecuador existen pocas investigaciones acerca de las condiciones de almacenamiento de bebidas fermentadas al igual sobre su valor sensorial y nutricional.

Según Rafo, 2018 indica que la razón por la cual no muchas personas conocen o consumen estas bebidas ancestrales se debe a la modernidad el cual ha traído una serie de trastornos en los procesos de producción y consumo de la bebida debido a que han ido desapareciendo instrumentos ligados a la elaboración de la bebida.

Según Maldonado, 2016 el consumo de alcohol en el Ecuador es durante celebraciones, donde se consumen diversas bebidas alcohólicas: chicha, cerveza con grado alcohólico 3.5%, también el

licor (conocido como “Puntas o Trago”) que es alcohol destilado, contiene 60 a 90 grados de concentración alcohólica.

Mediante este trabajo se determinó el tiempo de vida útil de las bebidas ancestrales, esto se logró con un tratamiento térmico que permitió la reducción o eliminación total de la proliferación microbiana que ocasiona la fermentación, el cual produce el deterioro de las bebidas fermentadas. Se analizó las variables como los diferentes tipos de envases, temperaturas de almacenamiento, con la finalidad de controlar de manera óptima la inocuidad del producto obteniendo bebidas fermentadas de bajo contenido alcohólico al alcance de los consumidores.

5. OBJETIVOS

5.1. Objetivo General

Realizar el estudio de almacenamiento determinando la vida útil de tres bebidas ancestrales fermentadas de bajo contenido alcohólico.

5.2. Objetivos Específicos

- Determinar el tipo de envase, temperatura para el almacenamiento de las bebidas ancestrales.
- Establecer el tiempo de vida útil mediante análisis físico químicos, microbiológicos y organolépticos durante el almacenamiento de cada una de las bebidas en estudio.
- Realizar un análisis microbiológico, bromatológico del mejor tratamiento.

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

Tabla 1. Actividades planteadas en función de los objetivos específicos

Objetivos	Actividad (tareas)	Resultado de la actividad	Medios de verificación
Determinar el tipo de envase y temperaturas para el almacenamiento de la bebida ancestrales.	Realizar un tratamiento térmico previo al envasado de las bebidas ancestrales.	Obtener el mejor tratamiento de bebida envasada de kéfir o levadura con un tratamiento térmico, temperatura y tipo de envase.	Se realizó el tratamiento térmico a 65°C por 30 min.
	Buscar el tipo de envase adecuado para el envasado de las bebidas.		Para la chicha de yuca blanca el envase adecuado es botellas de plástico (PET). Para la chicha de yuca negra y wiwis el envase adecuado es las botellas de vidrio.
	Almacenar los diferentes tratamientos en refrigeración y al ambiente.		Para la chicha blanca, negra y wiwis la temperatura de almacenamiento es de 4°C.
Establecer el tiempo de vida útil mediante análisis físico químicos, microbiológicos y organolépticos durante el almacenamiento de cada una de las bebidas en estudio.	Medir el pH, acidez, °Brix, grados de alcohol y análisis microbiológicos a los diferentes tratamientos durante el almacenamiento.	Obtener resultados exactos de los diferentes análisis para obtener el mejor tratamiento y así conocer el tiempo de vida útil de cada una de las bebidas.	Análisis de pH. Análisis de acidez. Análisis de ° Brix. Análisis de ° alcohol. Análisis de mohos y levaduras.
	Realizar pruebas organolépticas a los diferentes tratamientos		Análisis de aceptabilidad. Análisis de olor. Análisis de color. Análisis de sabor.
Realizar un análisis microbiológico, bromatológico	Realizar pruebas microbiológicas al mejor tratamiento de las bebidas.	Cumplir con los parámetros de calidad e inocuidad mediante el	Análisis microbiológicos de la chicha blanca, negra y wiwis.

del mejor tratamiento.	Realizar un análisis bromatológico al mejor tratamiento de las bebidas.	análisis microbiológico y establecer el valor nutricional mediante el análisis bromatológico	Análisis bromatológicos de la chicha blanca, negra y wiwis. Análisis de macro y micro minerales de la chicha blanca, negra y wiwis.
------------------------	---	--	--

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A.

7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

7.1. Antecedentes

Según Azanza & Chacón, (2018) en el proyecto investigado “Análisis Cultural y Sensorial de la chicha de jora elaborada en la sierra norte ecuatoriana (Imbabura y Pichincha)” realizado en la ciudad de Quito en la Universidad San Francisco de Quito manifiestan que, para complementar los análisis sensoriales se realizarán análisis de laboratorio, los cuales aportarán más información sobre la apreciación de los expertos y los niveles de azúcar, acidez, turbidez, pH y etanol hallados en las distintas muestras. El objetivo final, es desarrollar un perfil descriptivo de las diferentes chichas, para evaluar sus fortalezas y así poder elegir el uso que se desee brindar a estas.

De acuerdo con Jennings, J. En el artículo académico que fue publicado en el año (2004) con el tema “La chichera y el patrón: Chicha and the energetics of feasting in the prehistoric Andes”. Realizado en la University of California at Santa Barbara y publicado en Archeological Papers of the American Anthropological Association. Este trabajo establece que el contenido alcohólico de chicha en volumen es generalmente menos del 5 por ciento, pero puede variar entre 1 y 12 por ciento dependiendo del método de producción, existen una increíble variedad de recetas para la chicha, los méritos de diferentes ingredientes y métodos de cocción.

En esta misma labor de investigación y consulta se encontró el libro “Chicha Peruana una bebida, una cultura” publicado por Rafo León en el año (2018) en la ciudad de Lima en la Universidad de San Martín de Porras manifestó que, cualquier tipo de chicha es capaz de registrar grados distintos de alcohol y hay chichas para las diferentes edades del ser humano, así como variedades según las horas del día, en ciertos sectores se preparan estas bebidas ya sea para su vida cotidiana u otras para celebrar fiestas comúnmente usaban cerámicas para depositar y servir la chicha.

Baez Kijac M. publicó un libro sobre “The South American” escrito en Boston Massachusetts en el año (2003) el cual indica que en las áreas tropicales donde la yuca es un alimento básico las

chichas se hacen de yuca brava (*Manihot esculenta*). Hay dos métodos de preparación, la yuca es rallada y masticada para comenzar la fermentación, o el líquido obtenido de la yuca se hierva, destila y luego se fermenta y su acción fermentativa de la chicha ayudaba a que las personas asimilen los alimentos es por ellos que, es la mayor causa para la generalización del consumo de la chicha.

Se encontró el trabajo de grado titulado “Elaboración y conservación con fines agroindustriales y comerciales de la chicha de jora y quinua en las comunidades beneficiarias del proyecto RUNA KAWSAY” presentado en febrero del 2011, por Chaverrea María en la ciudad de Riobamba de la Universidad Nacional de Chimborazo, manifiesta que las chichas no requieren la utilización de conservantes debido a que se puede mantener en refrigeración o al ambiente, pero se requiere que el producto se conserva en envases de vidrio cerrado impidiendo el ingreso de microorganismos evitando alteraciones microbiológicas, siendo estas bebidas aptas para el consumo humano y manteniendo así un producto libre de sustancias químicas, al igual se concluyó que el uso del conservante, no presentan ningún efecto en las características microbiológicas y organolépticas.

Según Dávila Chicaiza A. (2013) en el tema de investigación "Elaboración de chicha de jora y establecer un tipo de envase para promover su consumo en restaurantes de la ciudad de Riobamba 2012" realizada en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo indica que, la chicha debe estar envasado en botellas de vidrio que es el más óptimo y no hay penetración de microorganismos debido en esta investigación se presentan análisis organolépticos en la chicha el cual como resultados arrojó que la durabilidad en los envases de plástico y vidrio es diferente desde el primer día de producción hasta los 30 días de almacenamiento. Debido a que el envase de plástico durante su almacenamiento se produce cambios notables en el color, aroma, sabor y sedimentación varia para esto se deberá realizar pruebas en otro tipo de envase, por lo tanto, el envase de vidrio conservado a temperatura de 15° a 20°C, no hay variaciones de la característica organoléptica luego de su fermentación, manteniendo una calidad del producto adecuada.

Según Andrade (2015) en el tema investigado “Elaboración de un Manual de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) en la producción de chichas de jora y morada en la fundación Andinamarca Calpi-Riobamba” realizado en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo manifiesta que, el plástico es el principal material para envases y embalajes para chicha, utilizados como bolsas,

botellas, frascos, tubos y cajas, pallets, films, etc. Hecho a partir de petróleo, carbón o gas natural a través de procesos de polimerización.

Según Guamán, (2013) en la tesis investigada “Validación técnica del proceso de producción de chichas (Jora y Morada), elaboradas por la fundación Andinamarca, Calpi-Riobamba” realizada en Riobamba en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo manifiesta que, la pasteurización debe realizarse siguiendo estrictamente la relación tiempo y temperatura recomendada, ya que el subproceso puede ser muy peligroso, porque puede sobrevivir cualquier patógeno por ello las condiciones óptimas para los procesos de pasteurización son de 65°C por 30 min.

Según Pacheco, (2014) en el proyecto investigado “Producción de chicha de maíz en la Huaca San Marcos” realizado en Lima en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos manifiesta que el almacenamiento de la chicha se realizaría con ciertos parámetros de formalidad, utilizando siempre el mismo tipo de vasija, con forma y diseño determinado.

Se encontró en el trabajo de investigación “Elaboración de una bebida fermentada a partir de jora de maíz negro (*Zea mays L.*)” realizada en 2017 en Quito en la Universidad Tecnológica Equinoccial por Romero, manifiesta que la bebida fermentada obtenida fue sometida a dos tratamientos de conservación: pasteurización y adición de 28 % sorbato de potasio, envasada en presentaciones de 250 ml en botellas de vidrio y envases PET. Posteriormente fueron almacenadas bajo dos condiciones, normales a una 18 °C y a refrigeración con temperatura de 8 °C. Se tomaron muestras de la bebida fermentada cada 3 días, analizando características químicas (pH, acidez) y microbiológicas durante un periodo de tiempo total de 18 días.

Según Mena & Santamaria, (2019) en el proyecto investigado “Evaluación de la fermentación de yuca (*Manihot esculenta*) sometida a tres procesos con kéfir y levadura para la obtención de bebidas fermentadas” realizado en Latacunga en la Universidad Técnica de Cotopaxi manifiesta que la metodología de cada proceso de acondicionamiento de yuca para la obtención de bebidas fermentadas en base a los mejores tratamientos, 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, mientras que para la chicha negra y wiwis se realiza dos fermentaciones.

7.2. Fundamentación teórica

7.2.1. Bebidas alcohólicas fermentadas

Es el producto que se obtiene de la fermentación alcohólica de materias primas especialmente de cereales, frutas y productos azucarados estas bebidas se producen debido a la transformación de un mosto azucarado el cual sin presencia de oxígeno y acción de levaduras permite la fermentación, obteniendo un producto con cierta cantidad de alcohol.

Entre ellas hay bebidas alcohólicas tenemos las no destiladas, como la cerveza, el vino, la sidra y el sake, mientras que las destiladas, como el whisky y el ron, que se obtienen a partir de cereales y melazas fermentadas, respectivamente, en tanto que el brandy se obtiene por destilación del vino. (Ward, 1989, citado por Galecio & Haro, 2012).

7.2.2. Fermentación

Galecio & Haro (2012) indica “Es un proceso bioquímico practicado al menos 10000 años a.C. mientras que los historiadores creen entre los años 5000-6000 a.C. dejando germinar la cebada en vasijas de barro, después estrujándola, amasándola y finalmente remojándola con agua para obtener la bebida”. (p.12)

Es un proceso mediante cual una molécula de glucosa se convierte a dos moléculas de etanol y dos de dióxido de carbono. La fermentación puede llevarse a cabo con diferentes microorganismos en medios anaerobios, es decir con ausencia de oxígeno, estos microorganismos se alimentan de algún componente natural y se multiplican cambiando la composición inicial (Baltes, 2007, citado por Valdiviezo & Morales, 2016).

7.2.3. Historia de la chicha

Chicha se denomina a una variedad de bebida que dentro de su contenido está el alcohol, derivado de la fermentación del maíz y otros granos propios de América, pero no es la única existen distintas variedades con frutas específicamente con manzanas y uvas. Esta es una bebida tradicional deseada también por sus componentes. Este vocablo ha sido usado en varios países de Latinoamérica tiempo antes que lleguen los españoles, refiriéndose a una bebida hecha de arroz sin contenido de alcohol. (Revista Tradicional de Perú, 2003, citado por Farinango, 2015).

En la obra Antología del Folklore Ecuatoriano del autor Carvalho-Neto el padre Bernabé Cobo dice que: sobre la variedad de chichas que se preparaban según la región podían ser de ocas, yucas

y de otras raíces; otras, de quinua y del fruto del molle. Dice que los indios del Tucumán la hacen de algarrobas; los de Chile de fresas; los mexicanos del maguey. (Padilla, 2010).

7.2.3.1. Ecuador

En la actualidad, son muy pocos los lugares en que se continúa con la elaboración tradicional de la chicha, observamos que persiste la costumbre de los pueblos de Cotacachi, Otavalo y de la provincia de Chimborazo y en la única región en la cual se conserva como bebida predilecta es en la Amazonía.

Rosas (2012) afirma:

La Amazonía ecuatoriana es una reserva fabulosa de especies animales y vegetales; además posee una gastronomía simple y funcional que abarca gran cantidad de frutos de la tierra y cierta carne animal. Estas comunidades en la actualidad preservan la elaboración de bebidas que desde sus ancestros se han elaborado y se han mantenido de generación en generación, es así que, dentro de las bebidas más importantes y ceremoniales son la chicha de chontaduro, la de yuca, y la ayahuasca (de aya = muerto y huasca = bejuco). (p.31)

La chicha de yuca comúnmente la elaboran los pueblos orientales en un ritual ancestral. Es la bebida por excelencia en las tribus amazónicas las mujeres mastican la yuca y la depositan en grandes vasijas de barro, con agua, para que fermente. (Davila, 2013, p.95)

7.2.4. Definición de chicha

De acuerdo a la Real Academia española define como una bebida alcohólica que se obtiene por fermentación del maíz en agua azucarada; se elabora principalmente en países hispanoamericanos.

La chicha es aquella bebida ancestral que se produce por la fermentación de varias especies vegetales por lo general del maíz germinado, esta bebida no solo es tradicional en Perú sino también en gran parte de América. (Padilla, 2010, p19)

Según NTE INEN 0338 la chicha es producto de la fermentación alcohólica de mostos de uva, jora (malta de maíz), frutas y otros vegetales con características propias según su origen.

7.2.5. Etimología de chicha

La palabra chicha se deriva de la lengua cuna, que es propia de los aborígenes de Panamá, la palabra original es *chichabhque* que significa bebida de maíz en nuestro país se consume

principalmente en la sierra y la amazonia es una bebida típica de las comunidades indígenas quienes la beben en sus principales fiestas y celebraciones. (Prócel Alarcón, 2017)

Otros autores consideran que la palabra chicha proviene del término náhuatl chichiatl, "agua fermentada", compuesto con el verbo chicha (agriar una bebida) y el sufijo -atl'(agua), el cual es considerado por muchos como una bebida de maíz o arroz procedentes de los aborígenes que era considerado como un refresco o como un vino embriagante. (Rosas Espinoza, 2012)

7.2.6. Propiedades de la chicha

La chicha contribuye a la asimilación de las vitaminas y aporta gran cantidad de vitamina E que se requiere para la formación de tejido epitelial y que bajo su forma de tocoferol influye en una saludable vida sexual, impidiendo los procesos de oxidación que pueden degenerar en cáncer. Según Pardo (1997) “la chicha fue un gran recurso usado en la medicina popular para combatir las inflamaciones de riñones, vejiga, en la hidropesía, contra los dolores menstruales y usaba como purgativa” (Citado en Dávila, 2013).

Díaz (2015) afirma:

La chicha fermentada puede reducir el colesterol y los triglicéridos además aumentar la concentración de proteínas y vitaminas ayuda en la digestión, es decir, estimula la flora intestinal se convierte en un buen inmunoestimulante; siempre y cuando se le tome con moderación. (p.105)

7.2.7. Yuca (*Manihot esculenta Crantz*)

Es un cultivo perenne con alta producción de raíces como fuente de carbohidratos y follajes para la elaboración de harinas con alto porcentaje de proteínas. Las características de este cultivo permiten su total utilización, el tallo para su propagación vegetativa, sus hojas para producir harinas y las raíces para el consumo en la alimentación.

Ha sido cultivada en Sudamérica desde mucho antes de la Colonia; se cree originaria de Brasil. En el Ecuador, se cultiva principalmente en las llanuras tropicales, pero los cultivos están localizados en todas las provincias del país, inclusive en Galápagos. (Ponce, 2009)

Brenes (2017) afirma:

La yuca es un arbusto que puede medir de 1,5 a 4,0 metros de altura, cuyas características generales son: tallo semileñoso y ramas en su parte media y superior, doce hojas

compuestas por tres a nueve lóbulos, pecíolos largos de 0,2 a 0,4 m de color rojo, verde o púrpura uniforme o manchado, raíces fibrosas y fruto tricoco. (p.9)

7.2.7.1. Taxonomía

Tabla 2. Taxonomía de la yuca

Nombre científico	<i>Manihot esculenta Crantz</i>
Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Orden	Malpighiales
Familia	Euphorbiaceae
Subfamilia	Crotonoideae
tribu	Manihoteae
Genero	Manihot.
Especie	<i>Manihot esculenta Crantz</i>

Fuente: (EcuRed, 2019)

El nombre científico de la yuca fue dado originalmente por Crantz, en 1766, posteriormente la yuca fue clasificada como dos especies diferentes dependiendo de si se trata de yuca amarga *M. utilissima* o dulce *M. aipi*, sin embargo, el italiano Ciferri (1938) reconoció que para el nombre científico de la yuca debía dársele prioridad al trabajo de Crantz en el que, se propone su nombre actual *M. esculenta* (Citado por Ceballos y Cruz, p.17)

7.2.7.2. Variedades de yuca

En el Ecuador existen diferentes variedades de yuca, pero los agricultores indican que es mejor las que toleran las plagas son más resistentes, cada una de ellas se diferencia por las hojas, tallos, raíces y el rendimiento que poseen algunos indican que se consideran si es de consumo industrial o para alimentación.

Las variedades de yuca se agrupan las yucas negras como la morada y mulata se las diferencia porque presentan una cascara de color café oscuro y las yucas blancas como la taureña, espada y la amarilla conocidas como yema de huevo y crema. (Cepeda, 2015, p.17)

7.2.7.3. Beneficios de la yuca

- Ayuda a controlar las diarreas y los malestares estomacales, reduciendo el número de deposiciones al día y mejorando la consistencia de las heces, ayuda a combatir molestia de intestino irritable.
- Tiene una gran cantidad de vitamina K, esto ayuda a la formación del tejido óseo y contribuye a luchar contra la osteoporosis. De igual manera, se usa muy frecuentemente en la medicación de las personas que padecen de Alzheimer.
- Contiene una gran cantidad de tiamina, ácido pantoténico, folatos y riboflavina, una enorme fuente de vitamina B y B6, por tal motivo es un alimento idóneo para el cuidado del cabello y ayuda a tratar las cicatrices ocasionadas por la aparición del acné.
- La yuca es un producto vegetal, que no contiene gluten, siendo buena para las personas celíacas. (Okidiario, 2018)

7.2.7.4. Toxicidad de la yuca (*Manihot esculenta Crantz*)

La yuca amarga es venenosa en su estado natural debido a su alta concentración de ácido prúsico, glucósido cianogénico por lo cual, en las primeras horas es mortal en los seres humanos. Es por ello que la yuca (*Manihot esculenta Crantz*) es una planta cianogenética, es decir, que puede sintetizar bajo determinadas condiciones ácido cianhídrico. “El ácido cianhídrico se forma cuando se cortan o trituran las plantas o las partes que contienen glucósidos en la yuca se han identificado los glucósidos linamarina y lotaustralina” (Fretes, 2010)

7.2.8. Chicha de yuca

Es una bebida a base de yuca preparada por las comunidades Amazónicas desde tiempos no registrados, esta bebida es consumida como refresco en el ámbito familiar o con un grado de fermentación en celebraciones o fiestas.

“Los principales organismos fermentadores en esta bebida son *S. cerevisiae* y *Lactobacillus*, permitiendo que su contenido alcohólico sea relativamente bajo y puede variar entre 2 a 12 grados de alcohol.” (Azanza Castillo & Chacón Velasco, 2018)

7.2.8.1. Variedades de chicha de yuca

- Chicha blanca

Esta bebida es mastica y su masa resultante la introducen en vasijas y la exprimen. El líquido que extraen lo mezclan con agua y lo hierven en una olla hasta conseguir que espese un poco. (Núñez, Brañas, Villacorta y Zárate, 2018). La bebida puede ser consumida una vez fría o dejarla fermentar durante dos días.

- Chicha wiwis

Esta bebida se diferencia en su preparación, ya que se ralla la yuca para poder separar el periderma y obtener el parénquima cortical e interno de la yuca que es necesario para acondicionar la materia prima. (Mena & Santamaría, 2019)

- Chicha negra

El procedimiento de esta bebida consiste en inocular a las yucas asadas con corteza, durante este tiempo los hongos rojizos (*Monilia sitophila*) descomponen la yuca despidiendo un aroma muy agradable. El sabor y textura que aportan estos hongos es único y especial. (Chiriap Tsenkush, 2012, citado por Lojano R., 2018)

7.2.9. Pasteurización

Según Mafart P. (1994) Es una operación de estabilización de alimentos que persigue la reducción de la población de microorganismos presentes de manera que se prolongue el tiempo de vida útil del alimento. (Citado en Guamán, 2013)

Cruz & Cacsire (2012) afirma:

La pasteurización es un tratamiento térmico suave, en contraposición con la esterilización, que es un tratamiento muy intenso. La pasteurización emplea temperaturas y tiempos de contacto relativamente bajos, consiguiendo una prolongación moderada de la vida útil a cambio de una buena conservación del valor nutritivo y de las cualidades organolépticas del alimento. (p.34)

7.2.9.1. Tipos de pasteurización

Existen tres tipos de procesos bien diferenciados:

- **Pasteurización LTLT o lenta**

“El proceso consiste en calentar grandes volúmenes en un recipiente estanco a 63°C durante 30 minutos, para luego dejar enfriar lentamente. Debe pasar mucho tiempo para continuar con el proceso de envasado del producto.” (Guamán, 2013, p33)

– **Pasteurización a altas temperaturas durante un breve período (HTST, High Temperature/Short Time)**

Este método es el empleado en los líquidos a granel, como la leche, los zumos de fruta, la cerveza, etc. necesita controles estrictos durante todo el proceso de producción. Existen dos métodos distintos bajo la categoría de pasteurización HTST: en "batch" (o lotes) y en "flujo continuo". Para ambos métodos la temperatura es la misma (72 °C durante 15 segundos). (Guamán, 2013, p.34)

7.2.10. Envases

Los envases cumplen una función básica, de proteger y conservar la calidad e integridad del producto. El uso de los envases junto a las técnicas de protección y comercialización han hecho posible el consumo de todo tipo de productos.

Para eliminar los problemas de daños físicos y químicos del producto, en general, los envases utilizados para los alimentos han ido cambiando a lo largo de los años ya sea por factores de distintas índoles, dando paso a los nuevos materiales industriales. (Chaverrea, 2011, p.42)

Para el envasado de la chicha se utilizarán distintos tipos de envase como son botellas vidrio y botellas de plástico PET, lo cual ayudará alargar la vida útil del producto y a protegerlo de cualquier agente contaminante como moscas, microorganismos entre otras.

7.2.10.1. Envases de vidrio

El vidrio es una sustancia hecha de sílice (arena), carbonato sódico y piedra caliza. No es un material cristalino en el sentido estricto de la palabra; es más realista considerarlo un líquido subenfriado o rígido por su alta viscosidad para fines prácticos. Su estructura depende de su tratamiento térmico. Un envase idóneo para alimentos, especialmente los líquidos. Inalterable, resistente y fácil de reciclar. (Chaverrea, 2011, p.43)

7.2.10.2. Envases de plástico PET

Los envases de plástico son materiales de origen sintético susceptibles de moldearse mediante procesos térmicos, a bajas temperaturas y presiones. Es un envase de costo muy bajo por lo cual muchas empresas optan por adquirir este envase, pero su desventaja es que son muy difíciles de eliminar (Chaverrea, 2011).

7.2.11. Almacenamiento

El almacenamiento consiste en el debido acopio de mercancías, condiciones de infraestructura, y procedimientos establecidos durante el almacenamiento de bebidas y productos afines. (Arango et al., 2013)

Las bebidas ancestrales se van almacenar a temperatura de 20°C y 4°C con el fin de conocer el tipo de almacenamiento óptimo.

7.2.11.1. Vida útil

Es el periodo de tiempo en el producto mantiene unos parámetros de calidad específicos.

El concepto de calidad engloba aspectos organolépticos o sensoriales, como el sabor o el olor, nutricionales, como el contenido de nutrientes, relacionados de forma directa con el nivel de seguridad alimentaria. Estos aspectos hacen referencia a los distintos procesos de deterioro: físicos, químicos y microbiológicos, de tal manera que en el momento en el que alguno de los parámetros de calidad se considera inaceptable, el producto habrá llegado al fin de su vida útil. (Rojas, 2013, p.37)

– Tiempo de vida útil

La Agencia nacional de regulación, control y vigilancia sanitaria, (2019), afirma que:

El tiempo de vida útil se refiere al período en el que un alimento puede mantenerse en condiciones óptimas para su consumo, sin que pierda su calidad y seguridad. La vida útil del alimento empieza desde el momento en que se elabora y depende de muchos factores como el proceso de fabricación, tipo de envase, condiciones de almacenamiento y los ingredientes. (p.8)

– Temperatura de conservación

La Agencia nacional de regulación, control y vigilancia sanitaria, (2019), afirma que:

Se refiere a las temperaturas de almacenamiento de los alimentos. La conservación a temperatura ambiente corresponde a los alimentos que por su naturaleza y tecnología de fabricación aplicada en el procesamiento no requiere conservación en cadenas de frío, ya que basta con mantenerlos en lugares secos y, en algunos casos, alejados de la luz. En la tecnología de conservación de alimentos por frío, a bajas temperaturas como refrigeración

(entre 0°C y 7°C) es para conservación a corto y mediano plazo; y la congelación (bajo 0°C) es para conservación a largo plazo. (p.16)

7.2.12. Características organolépticas

Las características organolépticas del producto pueden variar dependiendo del tipo de materia prima que se utiliza, las condiciones del almacenamiento, tipo de envase en el cual se coloca la chicha.

En muchas ocasiones luego de la fermentación la chicha no es llevada a tratamiento alguno, solo en caso que se haya agregado algún tipo de endulzante. Entre las características organolépticas a evaluarse están: color, olor, grado de claridad. (Manrique, 1979, citado por Farinango 2015)

7.2.13. Parámetros físico químicos

– Acidez

“Es un parámetro de gran importancia analítica ya que nos da información sobre el estado de conservación o alteración de los alimentos. También nos permite conocer la acidez normal del alimento, la que se expresa en función del ácido láctico”. (Guamán, 2013, p.36)

– 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. Se puede determinar colorimétricamente mediante los indicadores adecuados, para su mayor exactitud, se recurrirá métodos eléctricos mediante el uso de pH-metros. (Guamán, 2013, p.37)

– ° Brix

Son medidos por el refractómetro y hacen referencia al porcentaje de sacarosa, este índice puede ser afectado debido a la presencia de otros azúcares, ácidos, vitaminas o minerales. Mientras mayor es la concentración de grados Brix, el líquido se volverá más viscoso y su color será parecido a un marrón. (Azanza & Chacón, 2018)

– Grado alcohólico

Es igual al número de litros de etanol contenidos en 100 litros de las bebidas medidos ambos volúmenes a 20°C. Se han indicado numerosos métodos para evaluar el grado alcohólico de las bebidas. Casi todos son métodos físicos entre los cuales se pueden citar los basados en la densidad, en la temperatura de ebullición, la tensión de vapor, etc. (Guamán, 2013, p.38)

7.2.14. Placa petrifilm para recuento de mohos y levaduras

Es un medio de cultivo, contiene nutrientes enriquecidos con antibióticos, un pigmento indicador de colonias de levaduras con un relieve de color verde azulado y con bordes delimitados, mientras para los mohos son a menudo, colonias planas más grandes de diversos colores, con bordes no definidos. Estas placas determinan la población de mohos y levaduras en un periodo de 3 a 5 días a una temperatura de incubación de 25 a 27 °C. (Alonso & Poveda, 2008, p.48-49)

- Se prepara la muestra y las diluciones de los homogenizados.
- Se coloca la placa en una superficie plana y nivelada.
- Con la pipeta perpendicular a la placa, se coloca 1 ml de cada una de las diluciones en el centro.
- Se deja absorber la muestra sobre la lámina y luego con la cubierta superior sobre el inoculo sin dejar burbujas de aire por el borde de la placa.
- Se incuban las placas de 25 a 27 °C por 3 a 5 días.
- Se realiza el recuento de las colonias caracterizadas de color verde azulado para levaduras y los mohos diversos colores.

7.2.15. Método de supervivencia

Agroalimentaria (2015) afirma:

Los métodos de supervivencia comprenden un conjunto de procedimientos estadísticos para analizar datos que incluyen el tiempo entre dos sucesos como variable respuesta, es decir, el tiempo transcurrido desde la comercialización del alimento y el tiempo que coincide con el rechazo del producto por parte de los consumidores.

Se realizan estudios mediante paneles sensoriales para determinar la evolución sensorial de un producto a través de test de aceptación, su objetivo, es establecer la vida útil asegurando la ausencia de riesgos microbiológicos e identificar los cambios sensoriales en determinados alimentos.

7.3. Marco conceptual

- **Ancestrales:** procedente de una tradición remota o muy antigua.
- **Antioxidantes:** son sustancias naturales o fabricadas por el hombre que pueden prevenir o retrasar algunos tipos de daños a las células.
- **Bebida alcohólica:** son aquellas bebidas que contienen etanol (alcohol etílico) en su composición. Atendiendo a la elaboración se pueden distinguir entre las bebidas producidas simplemente por fermentación alcohólica.

- **Camote:** son plantas trepadoras perennes cultivadas en gran parte del mundo por su raíz tuberosa comestible.
- **Chicha:** es el nombre que reciben diversas variedades de bebidas derivadas principalmente de la fermentación no destilada del maíz y otros cereales originarios de América.
- **Envases:** es un producto que puede estar fabricado en una gran cantidad de materiales y que sirve para contener, proteger, manipular, distribuir y presentar mercancías en cualquier fase de su proceso productivo, de distribución o de venta.
- **Fermentación:** proceso bioquímico por el que una sustancia orgánica se transforma en otra, generalmente más simple, por la acción de un fermento.
- **Grados de alcohol:** es la expresión en grados del número de volúmenes de alcohol
- **Macerado:** es un proceso de extracción sólido-líquido.
- **Masato:** es una bebida elaborada a base de yuca, arroz, maíz o piña.
- **Microorganismos:** es un ser vivo que sólo puede visualizarse con el Microscopio.
- **Parámetros:** Variable que, en una familia de elementos, sirve para identificar cada uno de ellos mediante su valor numérico.
- **Susceptibles:** facilidad de contraer una enfermedad que afecte las características organolépticas.
- **Tratamiento térmico:** tiene como finalidad la destrucción de los microorganismos a través de calor ayudando a prolongar la vida útil de ciertas bebidas y productos alimenticios, garantizando la seguridad de los alimentos. Sin embargo, este proceso puede dañar las propiedades organolépticas del producto.
- **Vida útil:** es el periodo de tiempo que transcurre entre la producción o envasado del producto alimenticio y el punto en el cual el alimento pierde sus cualidades físico-químicas y organolépticas.
- **Yuca:** es un tubérculo que se cultiva principalmente en países tropicales de América, Asia y América, una de las variedades más empleadas es la denominada como mandioca dulce.

8. VALIDACIÓN DE LAS HIPÓTESIS

8.1. Hipótesis nula

Los tipos de envases y las diferentes temperaturas de almacenamiento en los diferentes procesos de elaboración de chicha no afectaron significativamente a las características físicas químicas,

microbiológicas y organolépticas de las bebidas ancestrales fermentadas envasadas de bajo contenido alcohólico.

8.2. Hipótesis alternativa

Los tipos de envases y las diferentes temperaturas de almacenamiento en los diferentes procesos de elaboración de chicha afectaron significativamente a las características físicas químicas, microbiológicas y organolépticas de las bebidas ancestrales fermentadas envasadas de bajo contenido alcohólico.

9. METODOLOGÍAS/DISEÑO EXPERIMENTAL

9.1. Tipos de investigación

Para la realización del presente trabajo investigativo se basó en diferentes tipos de investigación que permitieron alcanzar los objetivos planteados, se consideraron las investigaciones citadas a continuación:

9.1.1. Investigación bibliográfica

Mediante las fuentes bibliográficas disponibles se obtuvo información que permitió describir, interpretar y explicar las causas y efecto del problema por lo cual, se consultó en libros, textos, revistas, internet, artículos, etc., para desarrollar el proyecto con menor dificultad y facilitar el cumplimiento de los objetivos planteados.

9.1.2. Investigación explicativa

Busca encontrar las razones o causas que ocasionan ciertos fenómenos su objetivo es explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se da.

Se utilizó para conocer cuáles son los efectos que se produjo durante el almacenamiento de las bebidas.

9.1.3. Investigación descriptiva

La investigación llevada a cabo llegó a un nivel descriptivo debido a que su objetivo es ir obteniendo los datos precisos que se puedan aplicar en promedios y cálculos estadísticos, el cual permitió encontrar el mejor tratamiento y desarrollar la mejor tecnología para el almacenamiento de las bebidas.

9.2.Métodos de investigación

9.2.1. Método cuantitativo

La intención de este método es exponer y encontrar el conocimiento ampliado de un caso mediante datos detallados y principios teóricos. La recolección de datos suele constar de pruebas objetivas, instrumentos de medición, la estadística, test, entre otros.

Se utilizó este método a través de análisis sensoriales con el fin de conocer la aceptabilidad de las bebidas ancestrales de bajo contenido alcohólico durante el almacenamiento.

9.2.2. Método inductivo

A través de este método pueden analizarse situaciones particulares mediante un estudio individual de los hechos que fórmula conclusiones generales, que ayudan al descubrimiento de temas generalizados y teorías que parten de la observación sistemática de la realidad.

Este método permitió realizar conclusiones generales sobre el almacenamiento de bebidas ancestrales mediante datos recolectados de varias observaciones durante el proceso de experimentación.

9.2.3. Método experimental

El experimento dentro de los métodos empíricos resulta el más complejo y eficaz; este surge como resultado del desarrollo de la técnica y del conocimiento humano, como consecuencia del esfuerzo que realiza el hombre por penetrar en lo desconocido a través de su actividad transformadora.

Este método se utilizó para obtener datos en el diseño experimental según las muestras aleatorias para así obtener muestras representativas y establecer las variables implicadas durante el proceso de almacenamiento.

9.3.Técnicas de investigación

9.3.1. La observación

Es una técnica que consiste en observar atentamente el fenómeno, hecho o caso, tomar información y registrarla para su posterior análisis. La observación es un elemento fundamental de todo proceso investigativo; en ella se apoya el investigador para obtener el mayor número de datos.

Esta técnica se utilizó en todo el proceso investigativo debido a que se debe observar los diferentes cambios que se manifiestan en las bebidas durante el almacenamiento.

9.4. Instrumentos de investigación

9.4.1. Hoja de catación

Es el examen de las propiedades organolépticas de un producto realizable con los sentidos humanos, esto ayudó para la evaluación del color, olor, sabor y aceptabilidad de las bebidas ancestrales.

9.5. Materiales, equipos e insumos

Materia prima

- Yuca
- Camote
- Kéfir
- Levadura
- Hojas de achira
- Agua

Reactivos

- Hidróxido de sodio 0.1 N
- Fenolftaleína
- Soluciones buffer
- Agua destilada

Materiales

- Envases de plástico PET de 250 ml
- Envases de vidrio de 250 ml
- Cedazo
- Recipientes de acero inoxidable
- Gas
- Cucharas
- Vasos de precipitación
- Tubos de ensayo
- Gradillas
- Placas petrifilm
- Overol

- Mandil
- Cofia
- Mascarilla
- Guantes
- Botas blancas
- Cooler

Equipos

- Cocina industrial
- Autoclave
- Contador de colonias
- Cámara de flujo laminar
- Refrigeradora

Instrumentos

- Alcoholímetro
- Potenciómetro
- Termómetro
- Refractómetro
- Acidómetro

Materiales de oficina

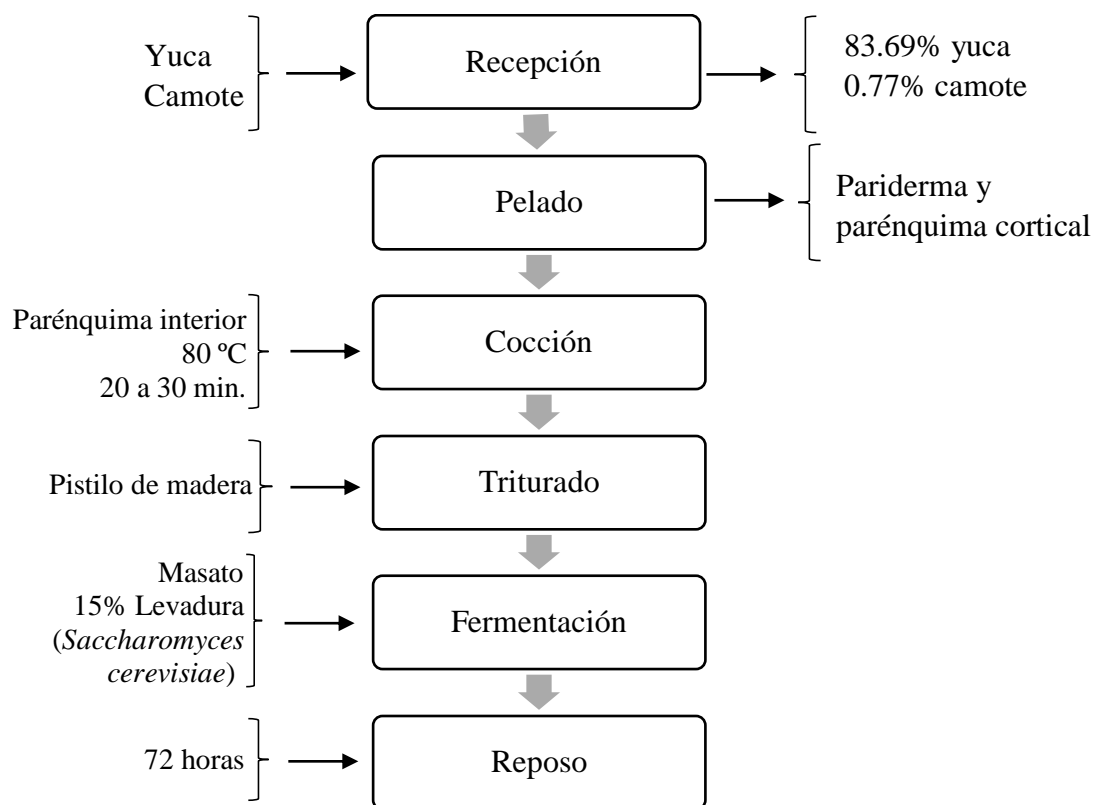
- Esfero
- Cuaderno
- Etiquetas
- Internet
- Copias
- Impresiones
- Anillados
- CD
- Empastados

9.6. Metodología para elaboración de bebidas fermentadas

9.6.1. Elaboración del masato para chicha de yuca blanca una fermentación según Mena & Santamaría (2019)

1. Recepción de materia prima: para elaborar la bebida fermentada se debe recibir la materia prima en este caso de yuca un 83.69% y de camote 0.77% esta debe encontrarse en óptimas condiciones.
2. Pelado: se separa el periderma y el parénquima cortical para obtener el parénquima interno de la yuca, el cual es necesario para acondicionar la materia prima.
3. Lavado: se debe limpiar bien con abundante agua para eliminar residuos extraños, los cuales podrían afectar al momento de la elaboración de la bebida.
4. Cocción: la yuca 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.
5. Triturado: se aplasta la yuca cocinada hasta conseguir una pasta homogénea utilizando un pistilo de madera.
6. Fermentado: se coloca el masato dentro de vasijas o vasos de precipitación, previamente preparados con soportes de cañas y cubiertas de hojas de bijao o achira, después se coloca el agente fermentativo (levadura al 15%), y se tapa con las hojas para que inicie su proceso de fermentación.
7. Reposo: una vez obtenido el masato se deja reposar aproximadamente 72 horas.

9.6.2. Diagrama de flujo elaboración del masato para chicha de yuca blanca



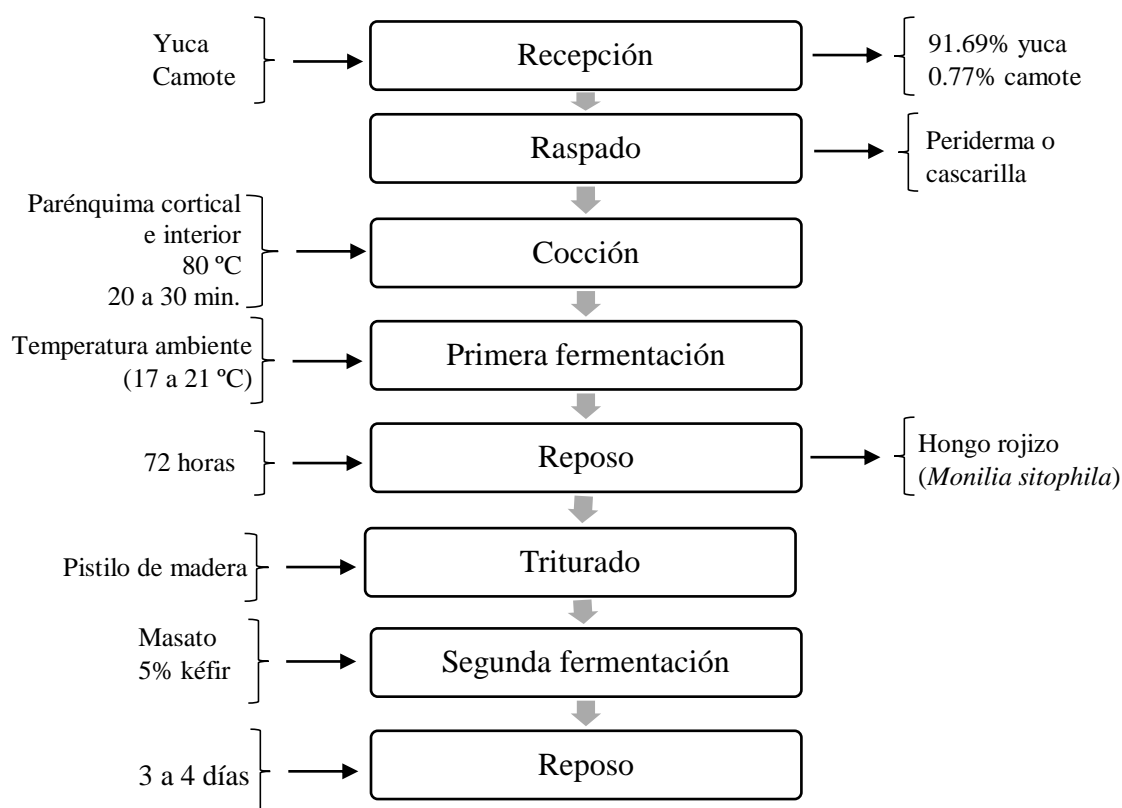
Elaborado por: Mena M. & Santamaría J

9.6.3. Elaboración del masato para chicha de yuca wiwis dos fermentaciones según Mena & Santamaría (2019)

1. Recepción de materia prima: para obtener la bebida fermentada se requiere de 93.69% de yuca y 0.77% de camote, la misma que debe estar en condiciones óptimas.
2. Raspado: donde se separa el periderma para obtener el parénquima cortical e interno de la yuca que es necesario para acondicionar la materia prima.
3. Lavado: se debe limpiar bien con abundante agua para eliminar residuos extraños, los cuales podrían afectar al momento de la elaboración de la bebida.
4. Cocción: la yuca 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.
5. Primera fermentación (ambiente): se coloca las yucas cocinadas enteras junto con el camote en un recipiente que este previamente cubierto de hojas de bijao o achira, después se les recubre por completo con las hojas.

6. Reposo: se deja fermentar al ambiente hasta que nazca el hongo rojizo (*Monilia sitophila*), este proceso dura de 4 a 5 días.
7. Triturado: se aplasta la yuca cocinada hasta conseguir una pasta homogénea utilizando un pistilo de madera.
8. Segunda fermentación: se coloca el masato dentro de las vasijas o vasos de precipitación, previamente preparados con soportes de cañas y cubiertas de hojas de bijao o achira, después se coloca el agente fermentativo (kéfir al 5%), y se tapa con las hojas para que inicie su proceso de fermentación.
9. Reposo: una vez obtenido el masato se deja reposar aproximadamente 72 horas.

9.5.4. Diagrama de flujo elaboración del masato para chicha de yuca wiwis



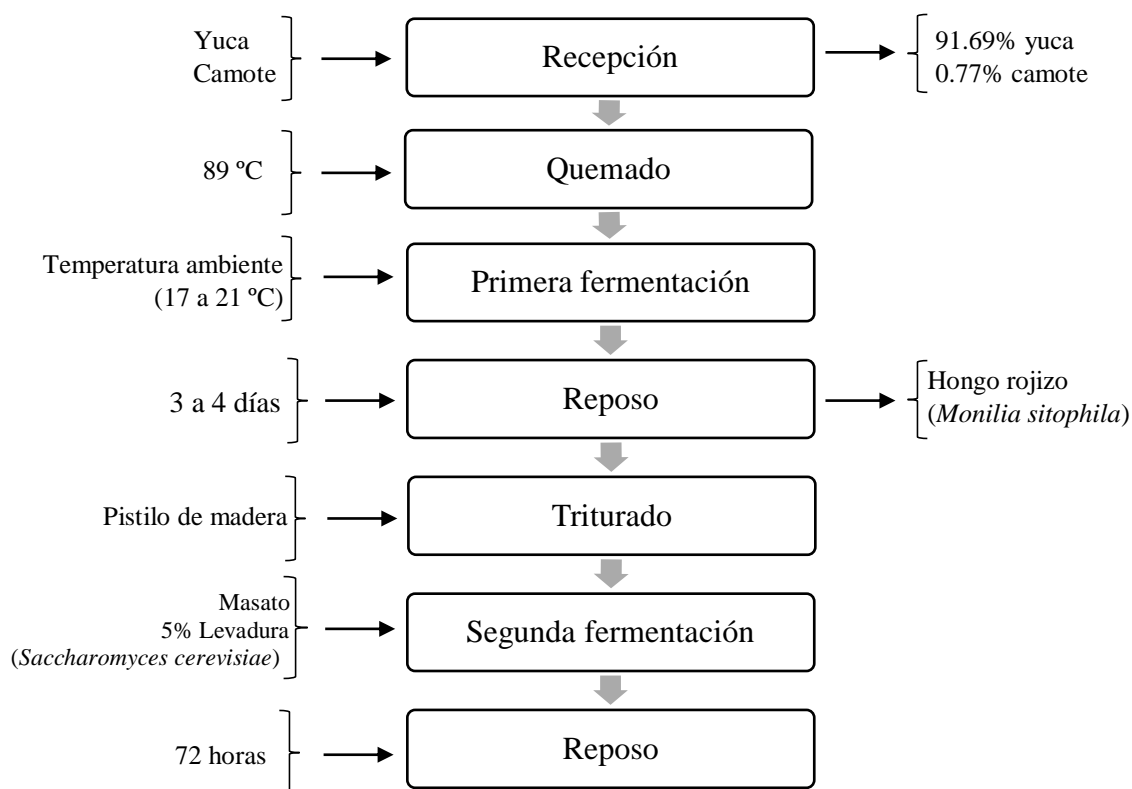
Elaborado por: Mena M. & Santamaría J

9.5.5. Elaboración del masato para chicha de yuca quemada dos fermentaciones según Mena & Santamaría (2019)

1. Recepción de materia prima: para obtener la bebida fermentada se requiere de 93.69% de yuca y 0.77% de camote, la misma que debe estar en condiciones óptimas.

2. Quemado: se coloca a fuego la yuca entera a una temperatura de 89°C, hasta que se vuelva completamente suave.
3. Primera fermentación (ambiente): se coloca las yucas quemadas enteras junto con el camote en un recipiente que este previamente cubierto de hojas de bijao o achira, después se les recubre por completo con las hojas.
4. Reposo: se deja fermentar al ambiente hasta que nazca el hongo rojizo (*Monilia sitophila*), este proceso dura de 4 a 5 días.
5. Triturado: se aplasta la yuca cocinada hasta conseguir una pasta homogénea utilizando un pistilo de madera.
6. Segunda fermentación: se coloca el masato dentro de las vasijas o vasos de precipitación, previamente preparados con soportes de cañas y cubiertas de hojas de bijao o achira, después se coloca el agente fermentativo (levadura al 5%), y se tapa con las hojas para que inicie su proceso de fermentación.
7. Reposo: una vez obtenido el masato se deja reposar aproximadamente 72 horas.

9.5.6. Diagrama de flujo elaboración del masato para chicha de yuca negra



Elaborado por: Mena M. & Santamaría J

9.5.7. Metodología de almacenamiento para las bebidas ancestrales fermentadas

1. Elaboración de las chichas de yuca (blanca, negra, wiwis) con los mejores tratamientos de investigaciones anteriores. Se mezcló el masato de las diferentes bebidas en una relación de 1 kg de masato en 2 lt de agua, con la finalidad de obtener las bebidas para posteriores procesos.

Imagen 1. Elaboración de las bebidas



Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A

2. Tratamiento térmico: se sometió las chichas a una pasteurización abierta (65°C por 30 min), con la finalidad de eliminar los agentes extraños que afecten en la calidad de las bebidas.

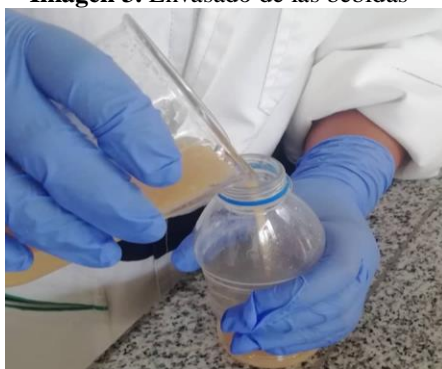
Imagen 2. Tratamiento térmico



Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A

3. Envasado: se realizó en envases de PET y vidrio de 250 ml, para proteger y preservar las características físico químicas y organolépticas de las bebidas durante el almacenamiento.

Imagen 3. Envasado de las bebidas



Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A

4. Almacenamiento se realizó a temperaturas de 20°C y a 4°C para cada bebida en estudio, permitiendo conocer el tiempo de vida útil de la bebida y la temperatura óptima para su conservación.

Imagen 4. Almacenamiento de las bebidas



Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A

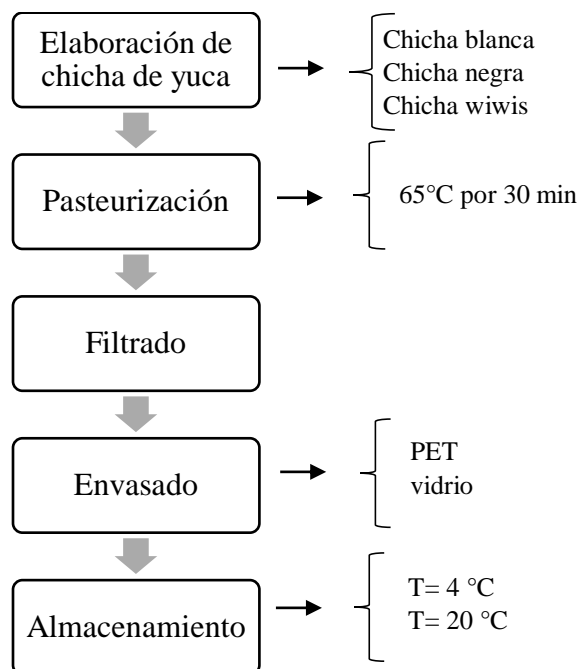
5. Se realizó un control físico químico de parámetros como pH, acidez, °Brix, grados alcohólicos; además microbiológicos como mohos y levadura; de cada uno de los tratamientos, estos se realizaron cada tres días para determinar el tiempo de vida útil de las tres bebidas ancestrales fermentadas de bajo contenido alcohólico, y características organolépticas como color, olor, sabor y aceptabilidad por el método de supervivencia, el resultado se obtuvo por medio de un análisis estadístico donde se indicó el nivel de deterioro del producto.

Imagen 5. Análisis físico químicos, microbiológicos y organolépticos



Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A

9.5.8. Diagrama de procesos para el almacenamiento de las bebidas ancestrales fermentadas



Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A.

9.6. Diseño experimental

Tabla 3. Factores de estudio

FACTORES	NIVELES
Factor A: Tipos de bebidas	a ₁ = Chicha blanca a ₂ = Chicha wiwis a ₃ = Chicha negra
Factor B: Tipos de envases	b ₁ = Envases de plástico PET b ₂ = Envases de vidrio
FACTOR C: Temperaturas	c ₁ = 4°C c ₂ = 20°C

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A.

Descripción del diseño

El diseño que se empleó es un arreglo factorial 3*2*2 con dos repeticiones bajo un diseño de bloques completamente al azar (DBCA). Los mejores tratamientos obtenidos en la etapa 1 “Evaluación de la fermentación de yuca (*Manihot esculenta Crantz*) sometida a tres procesos con kéfir y levadura para la obtención de bebidas fermentadas.”

9.6.1. Tratamientos en estudio

Tabla 4. Tratamientos en estudio

N° TRATAMIENTOS	CÓDIGO	DETALLE
T1	a ₁ b ₁ c ₁	Chicha blanca con levadura (15%) + plástico PET + 4°C
T2	a ₁ b ₁ c ₂	Chicha blanca con levadura (15%) +plástico PET + 20°C
T3	a ₁ b ₂ c ₁	Chicha blanca con levadura (15%) +vidrio + 4°C
T4	a ₁ b ₂ c ₂	Chicha blanca con levadura (15%) +vidrio + 20°C
T5	a ₂ b ₁ c ₁	Chicha negra con levadura (5%) +plástico PET + 4°C
T6	a ₂ b ₁ c ₂	Chicha negra con levadura (5%) +plástico PET + 20°C
T7	a ₂ b ₂ c ₁	Chicha negra con levadura (5%) + vidrio + 4°C
T8	a ₂ b ₂ c ₂	Chicha negra con levadura (5%) + vidrio + 20°C
T9	a ₃ b ₁ c ₁	Chicha wiwis con kéfir (5%) + plástico PET + 4°C
T10	a ₃ b ₁ c ₂	Chicha wiwis con kéfir (5%) + plástico PET + 20°C
T11	a ₃ b ₂ c ₁	Chicha wiwis con kéfir (5%) + vidrio + 4°C
T12	a ₃ b ₂ c ₂	Chicha wiwis con kéfir (5%) + vidrio + 20°C

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A.

Son doce tratamientos en estudio con dos repeticiones, obteniendo el total veinte y cuatro unidades investigativas.

9.6.2. Cuadro Anova

Tabla 5. Cuadro Anova

FUENTE DE VARIACIÓN (F.V)	GRADOS DE LIBERTAD (gl)
Tratamientos	12
Repeticiones	1
Factor A (Tipos de Bebidas)	2
Factor B (Tipos de envases)	1
Factor C (Temperaturas)	1
A*B	2
A*C	2
B*C	1
A*B*C	2
Error	11
Total	23

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A.

9.7. Cuadro de variables

Tabla 6. Cuadro de Variables

VARIABLE DEPENDIENTE	VARIABLE INDEPENDIENTE	INDICADORES	DIMENSIONES
Chicha de Yuca	Tipos de bebidas <ul style="list-style-type: none"> • Chicha blanca • Chicha negra • Chicha wiwis Tipos de envases <ul style="list-style-type: none"> • Envases de plástico PET. • Envases de vidrio. Temperatura <ul style="list-style-type: none"> • 20 °C • 4 °C 	Características físico químicas y microbiológicas (fermentación)	<ul style="list-style-type: none"> • pH • Acidez • ° Brix • Grados de alcohol • Mohos y levaduras
		Características sensoriales (fermentación)	<ul style="list-style-type: none"> • Olor • Color • Sabor • Aceptabilidad
		Análisis al mejor tratamiento	<ul style="list-style-type: none"> • Microbilógicos (coliformes totales, escherichia coli, aerobios mesófilos, mohos y levaduras) • Bromatológicos (cenizas, fibra, grasa, humedad, proteína, calcio, hierro, magnesio, pH, potasio , zinc , manganeso).

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A.

10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

10.1. Resultados del estudio de la vida útil a tiempo real

Para realizar el estudio estadístico se consideraron tres factores en estudio: tipos de chichas, tipos de envases y temperaturas de almacenamiento. Además, se tomó en cuenta las siguientes variables: físico químicas (pH, acidez, °Brix, °alcohol), y microbiológicas (mohos y levaduras).

10.1.1. Resultados del control de pH durante el almacenamiento de las bebidas

Los rangos de pH durante el almacenamiento de los diferentes tipos de chichas envasadas en PET y vidrio a condiciones de refrigeración y al ambiente los resultados obtenidos, se detallan en la tabla 106, en cual se considera que el tiempo estimado de vida útil es hasta el noveno día con un rango de 4,08 a 4,40 debido a que si excede de 5 no cumple el parámetro de calidad.

Cambios de pH durante los 0, 3 y 6 días de almacenamiento

Tabla 7. Análisis de varianza del cambio de pH durante el almacenamiento

F.V	Gl	0 días		3 días		6 días	
		CM	p- valor	CM	p- valor	CM	p- valor
Tipos de chichas	2	0,1577	<0,0001 **	0,1897	<0,0001 **	0,159	<0,0001 **
Envases	1	1,7E-05	0,8621 ns	0,0008	0,0168 *	1,7E-05	0,8351 ns
Temperaturas	1	1,7E-05	0,8621 ns	0,0003	0,1360 ns	0,6144	<0,0001 **
Repetición	1	0,0006	0,3089 ns	0,0001	0,4382 ns	0,0011	0,1161 ns
Tipos de chichas * Envases	2	0,0003	0,5778 ns	0,0026	0,0001 **	0,0618	<0,0001 **
Tipos de chichas* Temperaturas	2	0,0056	0,0027 **	0,0068	<0,0001 **	0,0259	<0,0001 **
Envases * Temperaturas	1	0,0017	0,1030 ns	0,0008	0,0168 *	0,0037	0,0085 **
T. chichas * Envases * Temperaturas	2	0,0004	0,5087 ns	0,0013	0,0016 **	0,0641	<0,0001 **
CV (%)		0,5223		0,2329		0,4399	

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A

F.V: Fuente de variación

Gl: Grados de libertad

CM: Cuadrados medios

CV (%): Coeficiente de variación

** : Altamente significativo

* : Significativo

ns: No significativo

De los datos obtenidos en la tabla 7, por medio del análisis de varianza se puede observar que la variable pH a los 0, 3 y 6 días, manifiestan que en el factor de tipos de chichas y en la interacción de tipos de chichas * temperaturas el p-valor es altamente significativo a los 0, 3 y 6 días, por otro parte, la diferencia es altamente significativa en las interacciones tipos de chichas * envases y tipos de chichas * envases * temperaturas a los 3 y 6 días, referente al factor temperatura y la interacción envases * temperaturas la diferencia es altamente significativa a los 6 días, sin embargo con un valor significativo en envases y la interacción de envases * temperaturas a los 3 día, es decir, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, por lo cual se realiza la prueba de rango múltiple Tukey al 5%, debido a que se puede evidenciar un descenso de pH.

De este modo la relación de temperaturas, envases, al igual que las interacciones de tipos de chichas * envases, envases * temperaturas y tipos de chichas * envases * temperaturas durante el primer día el p – valor obtenido es mayor al 0,05 por tal razón se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alternativa, debido a que no existe diferencias significativas por tal efecto no se aplica prueba de rango múltiple Tukey.

Los coeficientes de variación para los diferentes tiempos son de 0,52%, 0,23% y 0,44%, de acuerdo a su orden en las lecturas lo que significa que de cada 100 observaciones el 99,48%, 99,77% y el 99,56% es confiable, por lo cual refleja la precisión con que fue desarrollado el ensayo y la aceptación del porcentaje en función del control que se tiene en la investigación.

En conclusión, se puede expresar que los tipos de chichas, envases (PET y vidrio) y temperaturas (4°C y 20°C), si influyen en el potencial de hidrógeno durante el almacenamiento, debido a que existen cambios notables en cada uno de los tratamientos.

Tabla 8. Prueba de Tukey al 5% para los tipos de chichas

Tipos de chichas	0 días	Tipos de chichas	3 días	Tipos de chichas	6 días
a ₂	4,5575 A	a ₂	4,5350 A	a ₂	4,5138 A
a ₁	4,3338 B	a ₃	4,2875 B	a ₃	4,2988 B
a ₃	4,2988 C	a ₁	4,2525 C	a ₁	4,2475 C

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 8, para los tipos de chichas a los 0, 3 y 6 días se observa tres rangos de significancia, ubicándose la variedad a₂ (chicha negra) en el primer rango, a₃ (chicha wiwis) en el segundo rango durante los días 3 y 6, mientras la variedad a₁ (chicha blanca) y se ubica en último rango durante los 3 y 6 días de almacenamiento.

En conclusión, se observa que durante el tiempo de almacenamiento existen cambios significativos debido a que existe un ascenso de pH en cada una de los tipos de chichas en estudio.

Tabla 9. Prueba de Tukey al 5% para los envases

Envases	3 días
b_1	4,3642 A
b_2	4,3525 B

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A

En los resultados obtenidos en la tabla 9, para los tipos de envases se observa dos rangos de significancia, el primer rango es para el envase de PET y el segundo rango para el envase de vidrio, a partir del día 3, siendo no tan significativo el aumento del pH. La utilización de los envases durante el almacenamiento tiene como objetivo preservar de contaminantes externos.

Tabla 10. Prueba de Tukey al 5% para las temperaturas

Temperaturas	6 días
c_1	4,5133 A
c_2	4,1933 B

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A

En la tabla 10 de la variable del pH a los 6 días se encontraron dos rangos, ubicándose en el primer rango la temperatura de 4°C con promedio de 4,5133 y en el segundo rango tenemos la temperatura de 20°C con un promedio de 4,1933.

Tabla 11. Prueba de Tukey al 5% para los tipos de chichas*envases

T.ch * E	3 días	T.ch * E	6 días
$a_2:b_1$	4,5500 A	$a_2:b_2$	4,5975 A
$a_2:b_2$	4,5200 B	$a_2:b_1$	4,4300 B
$a_3:b_1$	4,3050 C	$a_3:b_1$	4,3900 B
$a_3:b_2$	4,2700 D	$a_1:b_2$	4,2575 C
$a_1:b_2$	4,2675 D	$a_1:b_1$	4,2375 C D
$a_1:b_1$	4,2375 E	$a_3:b_2$	4,2075 D

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A

Al realizar la prueba de Tukey para la interacción tipos de chichas * envases a los 3 y 6 días, se detectaron de cuatro a cinco rangos de significancia ubicándose en el primer rango las interacciones $a_2:b_1$ (chicha negra – PET) para el tercer día y $a_2:b_2$ (chicha negra – vidrio) en el sexto día, en el segundo rango las interacciones $a_2:b_2$ (chicha negra – vidrio) al tercer, al sexto día son las interacciones $a_2:b_1$ (chicha negra – PET) y $a_3:b_1$ (chicha wiwis – PET), en seis de dos lecturas la interacción $a_1:b_1$ (chicha blanca – PET) al tercer día y $a_3:b_2$ (chicha wiwis – vidrio) al sexto día

se ubica en el último rango, en dos lecturas para las demás interacciones se ubican en rangos intermedios.

Tabla 12. Prueba de Tukey al 5% para los tipos de chichas*temperaturas

T.ch * T	0 días	T.ch * T	3 días	T.ch * T	6 días
$a_2:c_2$	4,5600 A	$a_2:c_1$	4,5375 A	$a_2:c_1$	4,7300 A
$a_2:c_1$	4,5550 A	$a_2:c_2$	4,5325 A	$a_3:c_1$	4,4600 B
$a_1:c_2$	4,3575 B	$a_3:c_1$	4,3100 B	$a_1:c_1$	4,3500 C
$a_3:c_1$	4,3275 B	$a_1:c_2$	4,2875 B C	$a_2:c_2$	4,2975 D
$a_1:c_1$	4,3100 B C	$a_3:c_2$	4,2650 C	$a_1:c_2$	4,1450 E
$a_3:c_2$	4,2700 C	$a_1:c_1$	4,2175 D	$a_3:c_2$	4,1375 E

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 12, para las interacciones de tipos de chichas*temperaturas a los 0, 3 y 6 días, se detectaron tres de cinco rangos, ubicándose en el primer rango las interacciones $a_2:c_2$ (chicha negra – 20°C) con un promedio 4,5600 , $a_2:c_1$ (chicha negra – 4°C) con un promedio 4,5550 al primer día, $a_2:c_1$ (chicha negra – 4°C) con un promedio de 4.5375, $a_2:c_2$ (chicha negra – 20°C) con un promedio 4,5325 al tercer día, y $a_2:c_1$ (chicha negra – 4°C) con un promedio de 4,7300 al sexto día, en el último rango se observa las interacciones $a_1:c_1$ (chicha blanca – 20°C) con un promedio de 4,1450 y $a_3:c_2$ (chicha wiwis – 20°C) con un promedio de 4,1375. En conclusión, podemos observar que durante las interacciones de tipos de chichas * temperaturas existen cambios significativos en la determinación del pH.

Tabla 13. Prueba de Tukey al 5% para los envases*temperaturas

E * T	3 días	E * T	6 días
$b_1:c_2$	4,3733 A	$b_2:c_1$	4,5260 A
$b_2:c_1$	4,3550 B	$b_1:c_1$	4,5000 A
$b_1:c_1$	4,3550 B	$b_1:c_2$	4,2050 B
$b:c_2$	4,3500 B	$b_2:c_2$	4,1817 B

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 13, para los factores envases y temperaturas a los 3 y 6 días, respectivamente, se observa dos rangos de significancia, encontrándose en el primer rango a las interacciones $b_1:c_2$ (PET -20°C), $b_2:c_1$ (vidrio -4°C), y $b_1:c_1$ (PET - 4°C), y de igual forma las interacciones $b_2:c_1$ (vidrio - 4°C), $b_1:c_1$ (PET - 4°C), $b_2:c_2$ (vidrio - 20°C), al tercer día, mientras $b_1:c_2$ (PET -20°C), $b_2:c_2$ (vidrio, 20°C) que se ubica en el segundo rango.

Tabla 14. Prueba de Tukey al 5% para los tipos de chichas*envases*temperaturas

T.ch*E*T	3 días	T.ch*E*T	6 días
a ₂ :b ₁ :c ₂	4,5550 A	a ₂ :b ₁ :c ₁	4,7350 A
a ₂ :b ₁ :c ₁	4,5450 A B	a ₂ :b ₂ :c ₁	4,7250 A
a ₂ :b ₂ :c ₁	4,5300 A B	a ₂ :b ₂ :c ₂	4,4700 B
a ₂ :b ₂ :c ₂	4,5100 B	a ₃ :b ₁ :c ₁	4,4700 B
a ₃ :b ₂ :c ₁	4,3100 C	a ₃ :b ₂ :c ₁	4,4500 B
a ₁ :b ₂ :c ₂	4,3100 C	a ₁ :b ₂ :c ₁	4,4050 B
a ₃ :b ₁ :c ₁	4,3100 C	a ₃ :b ₁ :c ₂	4,3100 C
a ₃ :b ₁ :c ₂	4,3000 C D	a ₁ :b ₁ :c ₁	4,2950 C
a ₁ :b ₁ :c ₂	4,2650 D E	a ₁ :b ₁ :c ₂	4,1800 D
a ₃ :b ₂ :c ₂	4,2300 E	a ₂ :b ₁ :c ₂	4,1250 D
a ₁ :b ₂ :c ₁	4,2250 E	a ₁ :b ₂ :c ₂	4,1100 D
a ₁ :b ₁ :c ₁	4,2100 F	a ₃ :b ₂ :c ₂	3,9650 E

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A

De acuerdo a la tabla 14, para la interacción tipos de chichas * envases * temperaturas se encontraron seis rangos al tercer día y cinco rangos al sexto día, ubicándose en el primer rango las interacciones a₂:b₁:c₂ (chicha negra, PET, 20°C) para el tercer día, mientras las interacciones a₂:b₁:c₁ (chicha negra, PET, 4°C) y a₂:b₂:c₁ (chicha negra, vidrio, 4°C), en el segundo rango las interacciones a₂:b₂ (chicha negra – vidrio) al tercer, al sexto día son los a₂:b₁ (chicha negra – PET) y a₃:b₁ (chicha wiwis – PET), en seis de dos lecturas la interacción a₃:b₂:c₂ (chicha wiwis, vidrio, 20°C) se ubica en el último rango, en las dos lecturas para los demás interacciones se ubican en rangos intermedios.

Según la NTE INEN 2262, determina como requisito que el pH para bebidas alcohólicas (cerveza) debe ser mínimo de 3,5 y máximo de 5 tanto en condiciones de refrigeración como en condiciones normales. Debido a esto los datos de pH de todos los tratamientos del tercer y sexto día están dentro del rango de parámetros establecidos según la norma NTE INEN 2 262:2003 permitidos en cada botella.

Cambio de pH durante el proceso de almacenamiento día 9

Tabla 15. Análisis de varianza del cambio de pH durante el almacenamiento

F. V	SC	Gl	CM	F-calculado	F crítico	p-valor
Tipos de chichas	8,2487	2	4,1243	6639,1774	3,9800	<0,0001 **
Envases	0,0006	1	0,0006	0,9659	4,8400	0,3468 ns
Temperaturas	0,1536	1	0,1536	247,2585	4,8400	<0,0001 **
Repetición	0,011	1	0,0011	1,7171	4,8400	0,2168 ns
Tipos de chichas * Envases	0,0033	2	0,0017	2,6762	3,9800	0,1130 ns
Tipos de chichas* Temperaturas	0,0509	2	0,0255	40,9884	3,9800	<0,0001 **
Envases * Temperaturas	0,0113	1	0,0113	18,1366	4,8400	0,0013 **
T. chichas * Envases * Temperaturas	0,0053	2	0,0027	4,2726	3,9800	0,0424 *
Error	0,0068	11	0,0006			
Total	8,4816	23				
CV (%)	0,4916					

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A

F.V: Fuente de variación

SC: Suma de cuadrados

Gl: Grados de libertad

CM: Cuadrados medios

CV (%): Coeficiente de variación

** : Altamente significativo

* : Significativo

ns: No significativo

Análisis e interpretación de la tabla 15

De acuerdo a los datos obtenidos en la tabla 15, por medio del análisis de varianza se obtuvo el p-valor altamente significativo en los tipos de chichas, temperaturas al igual, en las interacciones de tipos de chichas * temperaturas y envases * temperaturas, sin embargo con un valor significativo en la interacción de tipos de chichas* envases * temperaturas, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, por lo cual se realiza la prueba de rango múltiple Tukey al 5%, debido a que se puede evidenciar un descenso de pH durante el noveno día de almacenamiento en condiciones de refrigeración y al ambiente. De este modo los envases y la interacción de tipos de chichas * envases el p – valor obtenido es mayor al 0,05, por tal razón se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alternativa, debido a que no existe diferencias significativas por tal efecto no se aplica prueba de rango múltiple Tukey.

Además, a partir del coeficiente de variación se puede verificar la exactitud con la que fue realizada la parte experimental debido a que de 100 observaciones el 0,49% van a ser diferente y el 99,51% de observaciones serán confiables.

En conclusión, se puede expresar que los tipos de chichas, envases (PET y vidrio) y temperaturas (4°C y 20°C), si influyen el potencial de hidrógeno durante el almacenamiento, debido a que la interacción entre estos tres factores (0,0424) es menor al $p < 0,05$ siendo significativo.

Tabla 16. Prueba rango múltiple Tukey para tipos de chichas

Error: 0,0006 gl: 11						
Tipos de chichas	Medias	n	E.E.			
1	4,2438	8	0,0088	A		
3	5,4238	8	0,0088		B	
2	5,5425	8	0,0088			C
<i>Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)</i>						

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A

De acuerdo con los datos obtenidos en la tabla 16, se observa variabilidad de los tipos de chichas en donde se visualiza notablemente el ascenso del pH de manera significativa.

Tabla 17. Prueba rango múltiple Tukey para temperaturas

Error: 0,0006 gl: 11						
Temperaturas	Medias	n	E.E.			
2	4,9900	12	0,0072	A		
1	5,1500	12	0,0072			B
<i>Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)</i>						

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A

De acuerdo con los datos obtenidos en la tabla 17, se observa la variación de las temperaturas de almacenamiento en donde se visualiza la influencia del pH, debido a que existe un descenso significativo en cuanto a este parámetro de control.

Tabla 18. Prueba rango múltiple Tukey para tipos de chichas * temperaturas

Error: 0,0006 gl: 11							
Tipos de Chichas	Temperaturas	Medias	n	E.E.			
1	2	4,1100	4	0,0125	A		
1	1	4,3775	4	0,0125		B	
3	2	5,4025	4	0,0125		B	
3	1	5,4450	4	0,0125		B	
2	2	5,4575	4	0,0125			C
2	1	5,6275	4	0,0125			D
<i>Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)</i>							

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A

En relación con los datos obtenidos en la tabla 18, se observa una variabilidad en los tipos de chichas * las temperaturas, por ello es evidente la diferencia significativa en cuanto al descenso del pH con relación a los tipos de chichas con las temperaturas de almacenamiento propuestos.

Tabla 19. Prueba rango múltiple Tukey para envases * temperaturas

Error: 0,0006 gl: 11					
Envases	Temperaturas	Medias	n	E.E.	
2	2	4,9633	6	0,0102	A
1	2	5,0167	6	0,0102	A
1	1	5,1333	6	0,0102	B
2	1	5,1667	6	0,0102	C

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

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A

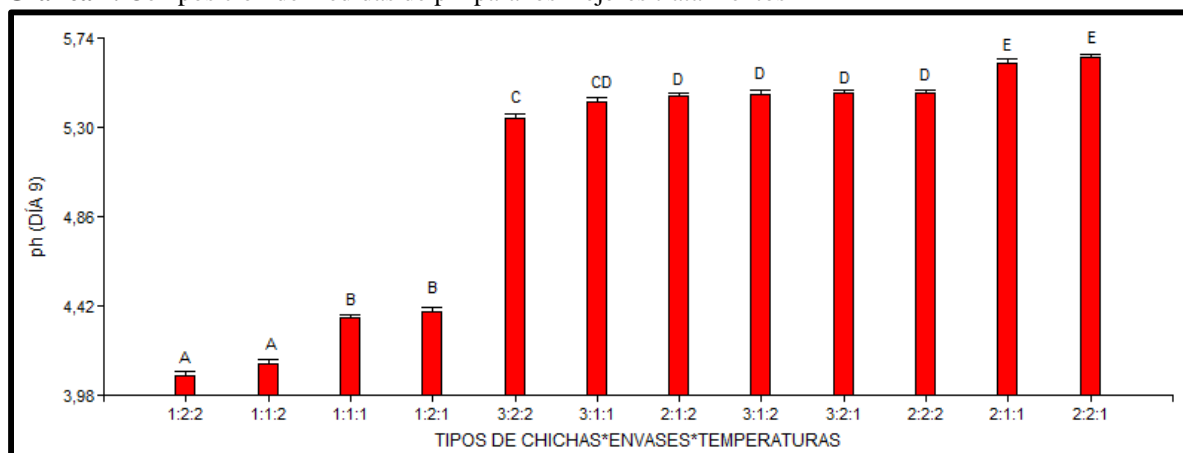
En cuanto a los datos obtenidos en la tabla 19, se observa la influencia significativa de los envases * las temperaturas, por otro lado, es notable el ascenso del pH en cuestión a la interacción de los factores analizados tomando en cuenta que el potencial de hidrógeno es un parámetro de calidad importante para la conservación del producto.

Tabla 20. Prueba rango múltiple Tukey para tipos de chichas, envases y temperaturas

Error: 0,0006 gl: 11						
Tipos de Chichas	Envases	Temperaturas	Medias	n	E.E.	
1	2	2	4,0800	2	0,0176	A
1	1	2	4,1400	2	0,0176	A
1	1	1	4,3600	2	0,0176	B
1	2	1	4,3950	2	0,0176	B
3	2	2	5,3450	2	0,0176	B
3	1	1	5,4250	2	0,0176	B
2	1	2	5,4500	2	0,0176	B C
3	1	2	5,4600	2	0,0176	C
3	2	1	5,4650	2	0,0176	D
2	2	2	5,4650	2	0,0176	D
2	1	1	5,6150	2	0,0176	E
2	2	1	5,6400	2	0,0176	E

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

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A

Grafica 1. Composición de medidas de pH para los mejores tratamientos

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A

De acuerdo con los datos obtenidos en la gráfica 1, se obtuvieron los resultados de la variación del pH bajo las condiciones de almacenamiento en tiempo real, durante el noveno día existen tratamientos como $a_2:b_2:c_1$, $a_2:b_1:c_1$, $a_2:b_2:c_2$, $a_3:b_2:c_1$, $a_3:b_1:c_2$, $a_2:b_1:c_2$, $a_3:b_1:c_1$, y $a_3:b_2:c_2$ no están dentro de los parámetros establecidos según la norma NTE INEN 2 262:2003 permitidos en cada botella, el cual indica que el pH para bebidas alcohólicas (cerveza) debe ser mínimo de 3,5 y máximo de 5 en condiciones de refrigeración y condiciones normales.

En conclusión, los tratamientos los mejores tratamientos son: $a_1:b_2:c_2$ (chicha blanca, vidrio, 20°C), $a_1:b_1:c_2$ (chicha blanca, PET, 20°C) y $a_1:b_1:c_1$ (chicha blanca, PET, 4°C), debido a que cumplen según la NTE INEN 2262.

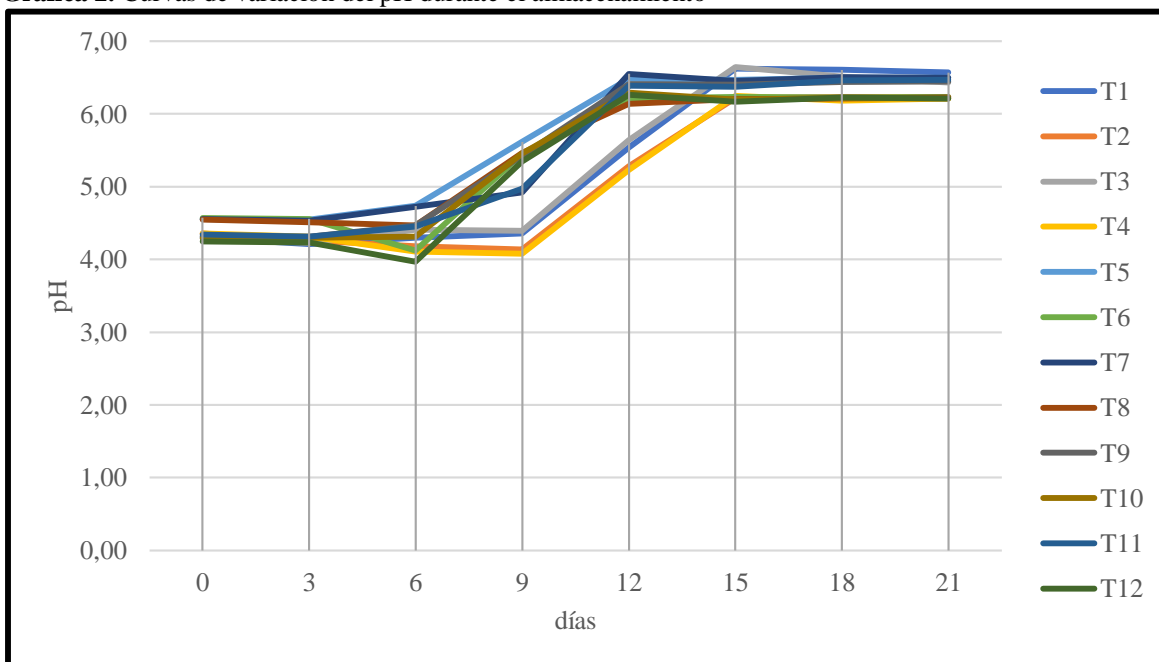
Tabla 21. Control de pH durante el almacenamiento de los diferentes tratamientos

Tratamientos	pH Día 12	pH Día 15	pH Día 18	pH Día 21
$a_1:b_1:c_1$	5,5400	6,6250	6,6050	6,5700
$a_1:b_1:c_2$	5,2800	6,2200	6,2350	6,2350
$a_1:b_2:c_1$	5,6400	6,6460	6,5100	6,4300
$a_1:b_2:c_2$	5,2300	6,2500	6,1850	6,2100
$a_2:b_1:c_1$	6,4850	6,4700	6,4950	6,5000
$a_2:b_1:c_2$	6,2150	6,2350	6,2250	6,2300
$a_2:b_2:c_1$	6,5500	6,4500	6,5050	6,5000
$a_2:b_2:c_2$	6,1400	6,2050	6,2100	6,2250
$a_3:b_1:c_1$	6,4100	6,4050	6,4400	6,4450
$a_3:b_1:c_2$	6,2900	6,1950	6,2200	6,2100
$a_3:b_2:c_1$	6,3900	6,3750	6,4600	6,4700
$a_3:b_2:c_2$	6,2650	6,1700	6,2250	6,2150

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A

De acuerdo con los datos obtenidos en la tabla 21 correspondientes a los días 12, 15, 18 y 21 no están dentro de los parámetros establecidos según la norma NTE INEN 2 262:2003, el cual indica que el pH para las bebidas alcohólicas (cerveza) debe ser mínimo de 3,5 y máximo de 5 en condiciones de refrigeración y condiciones normales para cada botella. Por lo tanto, los días mencionados no cumplen el parámetro de pH de acuerdo a la norma y se descarta todos los tratamientos.

Grafica 2. Curvas de variación del pH durante el almacenamiento



Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A

En las curvas se observa el aumento de los valores de pH durante los 21 días de almacenamiento en donde se visualiza que hasta el noveno día los cambios no son significativo, mientras que a partir del día 12 se incrementa considerablemente debido a que las bebidas empiezan a descomponerse.

10.1.2. Resultados del control de acidez durante el almacenamiento de las bebidas

Los rangos de acidez durante el almacenamiento de los diferentes tipos de chichas envasadas en PET y vidrio a condiciones de refrigeración y al ambiente los resultados obtenidos se detallan en la tabla 107, en cual se considera que el tiempo estimado de vida útil es hasta el noveno día con un rango de 0.08 hasta 0,30 de ácido láctico.

Cambios de acidez durante los 0, 3 y 6 días de almacenamiento

Tabla 22. Análisis de varianza del cambio de acidez durante el almacenamiento

F.V	Gl	0 días		3 días		6 días	
		CM	p- valor	CM	p- valor	CM	p- valor
Tipos de chichas	2	0,0207	0,0001 **	0,0936	<0,0001 **	0,1899	<0,0001 **
Envases	1	0,0007	0,3763 ns	0,0092	0,0002 **	4,2E-06	0,9802 ns
Temperaturas	1	0,0187	0,0006 **	0,0301	<0,0001 **	0,1998	0,0002 **
Repetición	1	0,0030	0,0819 ns	0,0155	<0,0001 **	0,0459	0,0218 *
Tipos de chichas * Envases	2	0,0005	0,5464 ns	0,0043	0,0011 **	0,0159	0,1306 ns
Tipos de chichas* Temperaturas	2	0,0148	0,0004 **	0,0173	<0,0001 **	0,0132	0,1762 ns
Envases * Temperaturas	1	0,0005	0,4518 ns	0,0077	0,0004 **	0,0070	0,3196 ns
T. chichas * Envases * Temperaturas	2	0,0025	0,0899 ns	0,0052	0,0005 **	0,0291	0,0371 *
CV (%)		11,4556		5,5672		10,4347	

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A

F.V: Fuente de variación

Gl: Grados de libertad

CM: Cuadrados medios

CV (%): Coeficiente de variación

** : Altamente significativo

* : Significativo

ns: No significativo

De los datos obtenidos en la tabla 22, por medio del análisis de varianza se puede observar que la variable acidez a los 0, 3 y 6 días, manifiestan que los tipos de chichas y las temperaturas el p-valor es altamente significativo a los 0, 3 y 6 días, sin embargo, la interacción tipos de chichas * temperaturas a los 0 y 3 días la diferencia es altamente significativa, referente al factor envases y las interacciones de tipos de chichas * envases, tipos de chichas * envases* temperatura y envases * temperaturas la diferencia es altamente significativa a los 3 días, sin embargo, con un valor significativo en la interacción de tipos de chichas *envases * temperaturas a los 6 días, es decir, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, por lo cual se realiza la prueba de rango múltiple Tukey al 5%, debido a que se puede evidenciar una variación de acidez durante el almacenamiento de las bebidas en condiciones de refrigeración y al ambiente.

De este modo la relación de envases, las interacciones de tipos de chichas * envases, y envases * temperaturas, durante los 0 y 3 días, la interacción tipos de chichas * envases * temperaturas durante el día 0, así mismo la interacción tipos de chichas * temperaturas del día 6, el p – valor obtenido es mayor al 0,05 por tal razón se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alternativa, debido a que no existe diferencias significativas por tal efecto no se aplica prueba de rango múltiple Tukey.

Los coeficientes de variación para los diferentes tiempos son de 11,46%, 5,57% y 10,43%, de acuerdo a su orden en las lecturas lo que significa que de cada 100 observaciones el 88,54%, 94,43% y el 89,57% es confiable, por lo cual refleja la precisión con que fue desarrollado el ensayo y la aceptación del porcentaje en función del control que se tiene en la investigación.

En conclusión, se puede expresar que los tipos de chichas, envases (PET y vidrio) y temperaturas (4°C y 20°C), si influyen en la acidez durante el almacenamiento, debido a que existen cambios significativos en cada uno de los tratamientos.

Tabla 23. Prueba de Tukey al 5% para los tipos de chichas

Tipos de chichas	0 días	Tipos de chichas	3 días	Tipos de chichas	6 días
a ₁	0,1925 A	a ₁	0,2088 A	a ₁	0,2150 A
a ₃	0,2800 B	a ₃	0,3200 B	a ₃	0,3863 B
a ₂	0,2813 B	a ₂	0,4250 C	a ₂	0,5225 C

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 23, para los tipos de chichas a los 0, 3 y 6 días se observa tres rangos de significancia, ubicándose la variedad a₁ (chicha blanca) en el primer rango, a₃ (chicha wiwis) en el segundo rango, mientras la variedad a₂ (chicha negra) se ubica en el último rango durante los 3 y 6 días de almacenamiento.

En conclusión, se observa que durante el tiempo de almacenamiento existen cambios significativos debido a que existe un ascenso de acidez en el factor de tipos de chichas.

Tabla 24. Prueba de Tukey al 5% para los envases

Envases	3 días
b ₂	0,2983 A
b ₁	0,3375 B

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A

En la tabla 24 de la variable acidez a los 3 días se encontraron dos rangos, ubicándose en el primer rango envases vidrio con promedio de 0,2983% ácido láctico y en el segundo al envase de PET con un promedio de 0,3375% ácido láctico.

Tabla 25. Prueba de Tukey al 5% para las temperaturas

Temperaturas	0 días	Temperaturas	3 días	Temperaturas	6 días
c_1	0,2233 A	c_1	0,2825 A	c_1	0,2833 A
c_2	0,2792 B	c_2	0,3533 B	c_2	0,4658 B

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A

En los resultados obtenidos en la tabla 25, para el factor temperaturas se observa dos rangos de significancia, el primer rango temperatura de 4°C y el segundo rango temperaturas de 20°C, siendo significativo el aumento del ácido láctico en las bebidas durante el almacenamiento.

Tabla 26. Prueba de Tukey al 5% para los tipos de chichas*envases

T.ch * E	3 días
$a_1:b_1$	0,1950 A
$a_1:b_2$	0,2225 A
$a_3:b_2$	0,3200 B
$a_3:b_1$	0,3200 B
$a_2:b_1$	0,3800 C
$a_2:b_2$	0,4700 D

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A

En la tabla 26 de la variable acidez para la interacción tipos de chichas * envases a los 3 días, se detectaron de 4 rangos de significancia ubicándose en el primer rango las interacciones $a_1:b_1$ (chicha blanca – PET) y $a_1:b_2$ (chicha blanca – vidrio), en el segundo rango las interacciones $a_3:b_2$ (chicha wiwis – vidrio) al tercer y $a_3:b_2$ (chicha wiwis – vidrio) y $a_3:b_1$ (chicha wiwis – PET), en el tercer rango $a_2:b_1$ (chicha negra – PET) y la interacción $a_2:b_2$ (chicha negra – vidrio) se ubica en el último rango

Tabla 27. Prueba de Tukey al 5% para los tipos de chichas*temperaturas

T.ch * T	0 días	T.ch * T	3 días
$a_1:c_1$	0,1150 A	$a_1:c_1$	0,1225 A
$a_1:c_2$	0,2700 B	$a_1:c_2$	0,2950 B
$a_3:c_1$	0,2775 B	$a_3:c_2$	0,3150 B
$a_2:c_1$	0,2775 B	$a_3:c_1$	0,3250 B
$a_3:c_2$	0,2825 B	$a_2:c_1$	0,4000 C
$a_2:c_2$	0,2850 B	$a_2:c_2$	0,4500 D

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A

Al realizar la prueba de Tukey para la interacción tipos de chichas * temperaturas a los 0 y 3 días, se detectaron de dos a cuatro rangos de significancia ubicándose en el primer rango en las dos lecturas indican la interacciones $a_1:c_1$ (chicha blanca- 4°C) para el tercer día y $a_1:c_2$ (chicha negra - 20°C) en el sexto día, y en el último rango $a_2:c_2$ (chicha negra - 20°C) y en las dos lecturas para las demás interacciones se ubican en rangos intermedios.

Tabla 28. Prueba de Tukey al 5% para los envases*temperaturas

E * T	3 días
$b_1:c_1$	0,2450 A
$b_2:c_1$	0,3200 B
$b_1:c_2$	0,3517 C
$b_2:c_2$	0,3550 C

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 28, para los factores envases y temperaturas a los 3 días, se observa tres rangos de significancia, encontrándose en el primer rango a las interacciones $b_1:c_1$ (PET -4°C) con un promedio de 0,2450, en el segundo rango $b_2:c_1$ (vidrio -4°C) con un promedio de 0,3200 y al tercer rango a las interacciones $b_1:c_2$ (PET - 20°C) con un promedio de 0,3517 y $b_2:c_2$ (vidrio - 20°C) con un promedio de 0,3550 siendo significativo la variación de ácido láctico durante el almacenamiento del tercer día.

Tabla 29. Prueba de Tukey al 5% para los tipos de chichas*envases*temperaturas

T.ch*E*T	3 días	T.ch*E*T	6 días
$a_1:b_1:c_1$	0,0850 A	$a_1:b_1:c_1$	0,0950 A
$a_1:b_2:c_1$	0,1600 B	$a_1:b_2:c_1$	0,1300 A B
$a_1:b_2:c_2$	0,2850 C	$a_1:b_1:c_2$	0,3100 A B C
$a_3:b_1:c_2$	0,3050 C	$a_1:b_2:c_2$	0,3250 A B C
$a_1:b_1:c_2$	0,3050 C	$a_3:b_2:c_1$	0,3400 A B C
$a_3:b_2:c_1$	0,3150 C	$a_3:b_1:c_1$	0,3400 A B C
$a_2:b_1:c_1$	0,3150 C	$a_3:b_1:c_2$	0,3600 A B C
$a_3:b_2:c_2$	0,3250 C	$a_2:b_1:c_1$	0,3650 A B C
$a_3:b_1:c_1$	0,3350 C	$a_2:b_2:c_1$	0,4300 B C
$a_2:b_1:c_2$	0,4450 D	$a_3:b_2:c_2$	0,5050 C D
$a_2:b_2:c_2$	0,4550 D	$a_2:b_2:c_2$	0,5150 C D
$a_2:b_2:c_1$	0,4850 D	$a_2:b_1:c_2$	0,7800 D

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A

De acuerdo a la tabla 29, para la interacción tipos de chichas * envases * temperaturas se encontraron cuatro rangos al tercer y sexto día, ubicándose en el primer rango con dos lecturas a las interacciones $a_1:b_1:c_1$ (chicha blanca, PET, 4°C), mientras las interacciones $a_1:b_2:c_1$ (chicha

blanca, vidrio, 4°C) y $a_1:b_1:c_1$ (chicha blanca, PET, 4°C), en el segundo rango, y las interacciones $a_2:b_1:c_2$ (chicha negra, PET, 20°C), $a_2:b_2:c_2$ (chicha negra, vidrio, 20°C), se ubica en el último rango, en las dos lecturas para los demás interacciones se ubican en rangos intermedios.

Los tratamientos que se encuentran en el primer y segundo rango son considerados los mejores debido a que cumple con los parámetros establecidos según la norma NTE INEN 2 262:2003 el cual indica que la acidez para bebidas alcohólicas (cerveza) debe ser máximo de 0,3% ácido láctico permitidos en cada botella, en condiciones de refrigeración y condiciones normales.

Cambio de Acidez durante el proceso de almacenamiento día 9

Tabla 30. Análisis de varianza del cambio de acidez durante el almacenamiento

F. V	SC	Gl	CM	F – calculado	F crítico	p-valor
Tipos de chichas	0,4281	2	0,2141	8,8325	3,9800	0,0052 **
Envases	0,0542	1	0,0542	2,2342	4,8400	0,1631 ns
Temperaturas	0,5828	1	0,5828	24,0472	4,8400	0,0005 **
Repetición	0,1176	1	0,1176	4,8522	4,8400	0,0498 *
Tipos de chichas * Envases	0,0925	2	0,0463	1,9083	3,9800	0,1943 ns
Tipos de chichas* Temperaturas	0,1876	2	0,0938	3,8709	3,9800	0,0534 ns
Envases * Temperaturas	0,0504	1	0,0504	2,0802	4,8400	0,1771 ns
T. chichas * Envases * Temperaturas	0,0745	2	0,0373	1,5376	3,9800	0,2577 ns
Error	0,2666	11	0,0242			
Total	1,8544	23				
CV (%)	10,3977					

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A

F.V: Fuente de variación

SC: Suma de cuadrados

Gl: Grados de libertad

CM: Cuadrados medios

CV (%): Coeficiente de variación

** : Altamente significativo

* : Significativo

ns: No significativo

Análisis e interpretación de la tabla 30

Los datos obtenidos en la tabla 30, por medio del análisis de varianza se obtuvo el p-valor altamente significativo en tipos de chichas y temperaturas, es decir que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, por lo cual se realiza la prueba de rango múltiple Tukey 5%, debido a que se puede evidenciar un ascenso de acidez durante el noveno día de almacenamiento

en las temperaturas de refrigeración y al ambiente. De este modo la relación de envases, al igual que las interacciones de tipos de chichas * envases, tipos de chichas * temperaturas, envases * temperaturas y tipos de chichas * envases * temperaturas el p – valor obtenido es mayor al 0,05 por tal razón se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alternativa, debido a que no existe diferencias significativas por tal efecto no se aplica prueba de rango múltiple Tukey.

Además, a partir del coeficiente de variación se puede verificar la exactitud con la que fue realizada la parte experimental debido a que de 100 observaciones el 10,40% van a ser diferente y el 89,60% de observaciones serán confiables.

En conclusión, se puede expresar que los tipos de chichas, envases (PET y vidrio) y temperaturas (4°C y 20°C), no influyen en el potencial de hidrógeno durante el almacenamiento, debido a que la interacción entre estos factores (0,2577) es mayor al $p < 0,05$ siendo no significativo.

Tabla 31. Prueba rango múltiple Tukey para tipos de chichas

Error: 0,0242 gl: 11					
Tipos de chichas	Medias	n	E.E.		
1	0,3775	8	0,0550	A	
3	0,4275	8	0,0550	A	
2	0,6825	8	0,0550		B
<i>Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)</i>					

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A

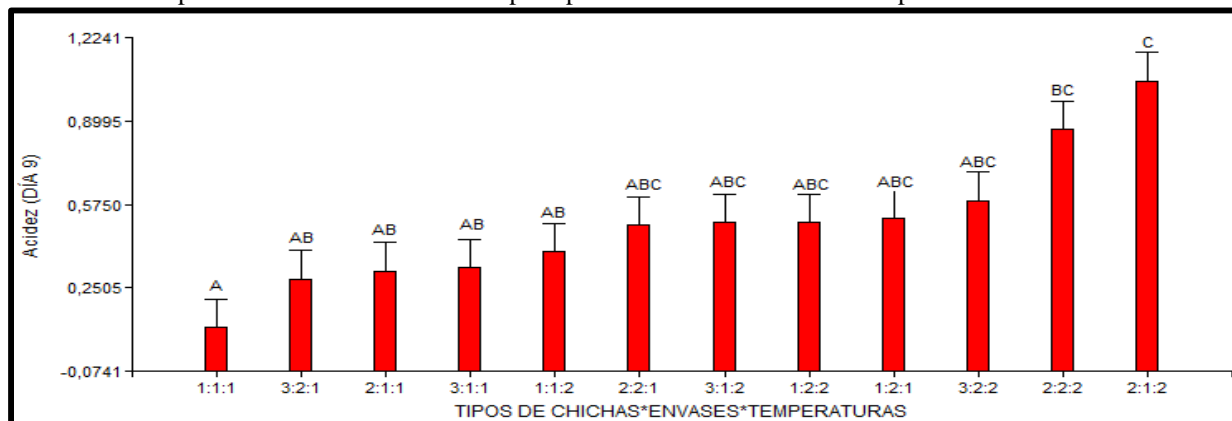
De acuerdo con los datos obtenidos en la tabla 31, se observa variabilidad de los tipos de chichas donde se visualiza el ascenso de la acidez al noveno día.

Tabla 32. Prueba rango múltiple Tukey para temperaturas

Error: 0,0242 gl: 11					
Temperaturas	Medias	N	E.E.		
1	0,3400	12	0,0449	A	
2	0,6517	12	0,0449		B
<i>Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)</i>					

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A

De acuerdo con los datos obtenidos en la tabla 32, se visualiza la influencia significativa de la acidez, debido a que existe un ascenso de la acidez con relación a las temperaturas establecidas durante los nueve días de almacenamiento.

Grafica 3. Composición de medidas de acidez por tipos de chichas * envases * temperaturas

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A

De acuerdo con los datos obtenidos en la gráfica 3, se obtuvieron los mejores resultados de la variación de la acidez bajo las condiciones de almacenamiento en tiempo real, durante el noveno día existen tratamientos como $a_3:b_1:c_1$, $a_1:b_1:c_2$, $a_2:b_2:c_1$, $a_3:b_1:c_2$, $a_1:b_2:c_2$, $a_1:b_2:c_1$, $a_3:b_2:c_2$, $a_2:b_2:c_2$ y $a_2:b_1:c_2$ no están dentro de los parámetros establecidos según la norma NTE INEN 2 262:2003 permitidos en cada botella, el cual indica que la acidez para bebidas alcohólicas (cerveza) debe ser máximo de 0,3 en condiciones de refrigeración y condiciones normales.

En conclusión, los tratamientos los mejores tratamientos son: $a_1:b_1:c_1$ (chicha blanca, PET, 4°C), $a_3:b_2:c_1$ (chicha wiwis, vidrio, 4°C) y $a_2:b_1:c_1$ (chicha negra, PET, 4°C), debido a que cumplen según la NTE INEN 2262.

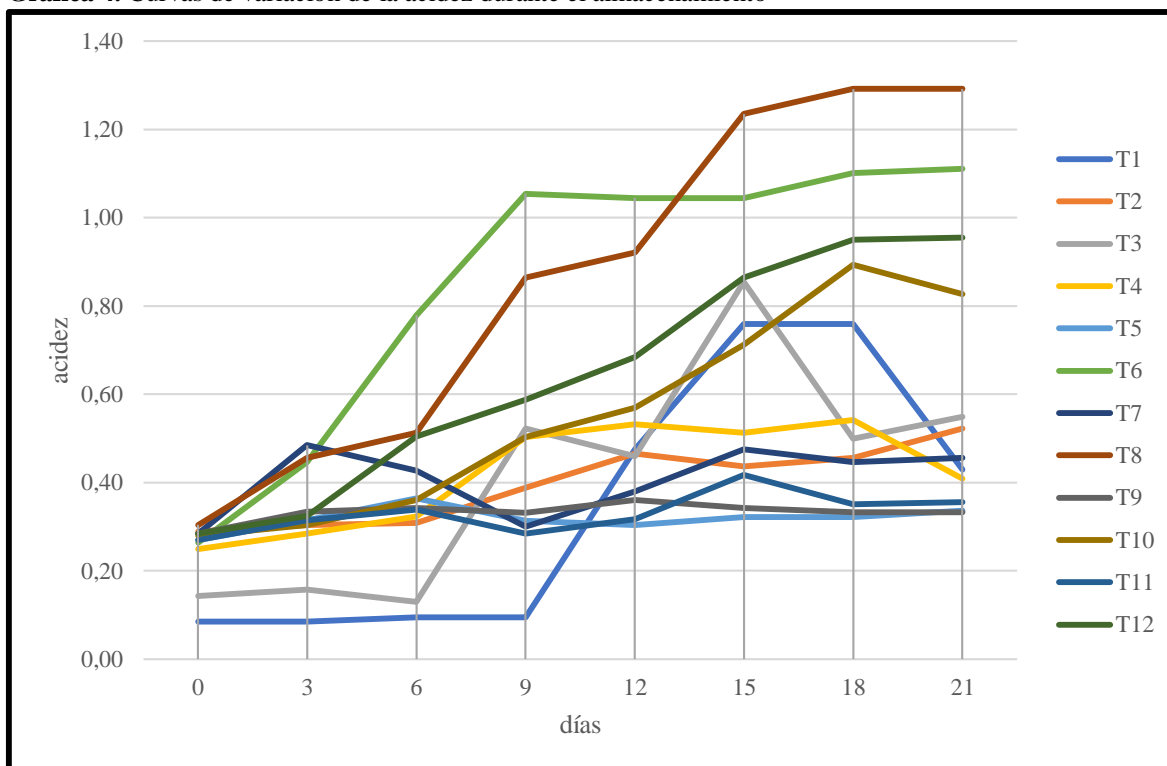
Tabla 33. Control de acidez durante el almacenamiento de los diferentes tratamientos

Tratamientos	Acidez Día 12	Acidez Día 15	Acidez Día 18	Acidez Día 21
$a_1:b_1:c_1$	0,4750	0,7600	0,7600	0,4300
$a_1:b_1:c_2$	0,4650	0,4350	0,4550	0,5250
$a_1:b_2:c_1$	0,4600	0,8550	0,5000	0,5500
$a_1:b_2:c_2$	0,5300	0,5150	0,5400	0,4100
$a_2:b_1:c_1$	0,3050	0,3250	0,3200	1,1100
$a_2:b_1:c_2$	1,0450	1,0450	1,1000	0,3350
$a_2:b_2:c_1$	0,3800	0,4750	0,4450	0,4550
$a_2:b_2:c_2$	0,9200	1,2350	1,2900	1,2900
$a_3:b_1:c_1$	0,3600	0,3400	0,3350	0,3350
$a_3:b_1:c_2$	0,5700	0,7150	0,8950	0,8300
$a_3:b_2:c_1$	0,3150	0,4200	0,3500	0,3550
$a_3:b_2:c_2$	0,6850	0,8650	0,9500	0,9550

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A.

De acuerdo con los datos obtenidos en la tabla 33 correspondientes a los días 12, 15, 18 y 21 no están dentro de los parámetros establecidos según la norma NTE INEN 2 262:2003, el cual indica que la acidez para las bebidas alcohólicas (cerveza) debe ser máximo de 0,3 en condiciones de refrigeración y condiciones normales para cada botella. Por lo tanto, los días mencionados no cumplen el parámetro de acidez de acuerdo a la norma y se descarta todos los tratamientos.

Grafica 4. Curvas de variación de la acidez durante el almacenamiento



Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A

En las curvas se observa el aumento de los valores de acidez durante los 21 días de almacenamiento en donde se visualiza que existen cambios notorios en cada uno de los tratamientos, sin embargo, en el tratamiento 11 se puede evidenciar que se mantiene estable hasta los nueve días. En conclusión, el aumento de acidez es debido a que las bebidas empiezan a descomponerse y a generar gasificación.

10.1.3. Resultados del control de °Brix durante el almacenamiento de las bebidas

Los rangos de °Brix durante el almacenamiento de los diferentes tipos de chichas envasadas en PET y vidrio a condiciones de refrigeración y al ambiente los resultados obtenidos se detallan en la tabla 108, en cual se considera que el tiempo estimado de vida útil es hasta el noveno día con un rango de 4.4 hasta 8.4 °Brix.

Cambios de ° Brix durante los 0, 3 y 6 días de almacenamiento

Tabla 34. Análisis de varianza del cambio de ° Brix durante el almacenamiento

F.V	Gl	0 días		3 días		6 días	
		CM	p- valor	CM	p- valor	CM	p- valor
Tipos de chichas	2	13,4588	<0,0001**	35,9129	<0,0001**	46,4617	<0,0001**
Envases	1	0,0204	0,4967 ns	1,2604	0,0001**	0,4817	0,0001**
Temperaturas	1	0,6337	0,0024 **	1,2604	0,0001**	0,0150	0,2981 ns
Repetición	1	0,1504	0,0828 ns	0,0037	0,7418 ns	0,0417	0,0960 ns
Tipos de chichas * Envases	2	0,0204	0,6231 ns	1,2779	<0,0001**	0,1617	0,0013**
Tipos de chichas* Temperaturas	2	0,4987	0,0017 **	0,8779	0,0001**	1,1250	<0,0001**
Envases * Temperaturas	1	0,0104	0,6255 ns	0,0204	0,4471 ns	0,7350	<0,0001**
T. chichas * Envases * Temperaturas	2	0,0304	0,5012 ns	0,4829	0,0008**	0,8450	<0,0001**
CV (%)		3,3952		3,3125		2,0545	

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A.

De los datos obtenidos en la tabla 34, por medio del análisis de varianza se puede observar que la variable °Brix a los 0, 3 y 6 días, manifiestan que los tipos de chichas y la interacción tipos de chichas * temperaturas el p-valor es altamente significativo a los 0, 3 y 6 días, por otro parte, el factor temperaturas a los 0 y 3 días la diferencia es altamente significativa, referente al factor envases y las interacciones de tipos de chichas * envases y tipos de chichas * envases* temperatura la diferencia es altamente significativa a los 3 y 6 días, sin embargo, con un valor altamente significativo en la interacción de envases * temperaturas a los 6 días, es decir, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, por lo cual se realiza la prueba de rango múltiple Tukey al 5%, debido a que se puede evidenciar una variación de °Brix durante el almacenamiento de las bebidas en condiciones de refrigeración y al ambiente.

De este modo la relación de envases, las interacciones de tipos de chichas * envases y tipos de chichas * envases * temperaturas, durante el primer día de almacenamiento, la interacción de envases * temperaturas durante el día 0 y 3, así mismo la temperatura día 6, el p – valor obtenido

es mayor al 0,05 por tal razón se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alternativa, debido a que no existe diferencias significativas por tal efecto no se aplica prueba de rango múltiple Tukey.

Los coeficientes de variación para los diferentes tiempos son de 3,40%, 3,31% y 2,05%, de acuerdo a su orden en las lecturas lo que significa que de cada 100 observaciones el 96,60%, 96,69% y el 97,95% es confiable, por lo cual refleja la precisión con que fue desarrollado el ensayo y la aceptación del porcentaje en función del control que se tiene en la investigación.

En conclusión, se puede expresar que los tipos de chichas, envases (PET y vidrio) y temperaturas (4°C y 20°C), no influyen en la cantidad de °Brix de la bebida durante el almacenamiento, debido a que la interacción entre estos factores es menor al $p < 0,05$ siendo significativo al tercer y sexto día

Tabla 35. Prueba de Tukey al 5% para los tipos de chichas

Tipos de chichas	0 días	Tipos de chichas	3 días	Tipos de chichas	6 días
a ₃	6,9500 A	a ₂	7,5875 A	a ₂	7,5000 A
a ₂	6,5000 B	a ₃	5,4750 B	a ₃	6,0750 B
a ₁	4,5125 C	a ₁	3,3500 C	a ₁	2,8000 C

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A.

De acuerdo a los resultados obtenidos de la variable °Brix en la tabla 35, para los tipos de chichas a los 0, 3 y 6 días se observa tres rangos de significancia, ubicándose la variedad a₃ (chicha wiwis) al día 0, mientras que el día 3 y 6 se encuentra a₂ (chicha negra) en el primer rango, a₃ (chicha wiwis), mientras en el segundo rango la variedad a₂ (chicha negra) y en el último rango durante los 3 y 6 días de almacenamiento se encuentra a₁ (chicha blanca) .

En conclusión, se observa que durante el tiempo de almacenamiento existe cambios significativos, ya que, en la chicha blanca hay un descenso de °Brix debido a la ausencia de azúcares mientras que la chicha negra y chicha wiwis aún hay presencia de azúcares totales los cual aún siguen fermentándose. La cantidad de °Brix de las chichas se debe al consumo de las levaduras durante el proceso de fermentación. Briceño (2014), menciona que la cantidad de grados Brix es producto de las concentraciones iniciales que se requiera para un determinado producto.

Tabla 36. Prueba de Tukey al 5% para los envases

Envases	3 días	Envases	6 días
b_2	5,7000 A	b_2	5,6000 A
b_1	5,2417 B	b_1	5,3167 B

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A.

De acuerdo a la tabla 36 de la variable °Brix a los 3 y 6 días se encontraron dos rangos, ubicándose en el primer rango envases vidrio y en el segundo al envase de PET.

Tabla 37. Prueba de Tukey al 5% para las temperaturas

Temperaturas	0 días	Temperaturas	3 días
c_2	6,1500 A	c_2	5,7000 A
c_1	5,8250 B	c_1	5,2417 B

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A.

En los resultados obtenidos en la tabla 37, para el factor temperaturas se observa dos rangos de significancia, el primer rango la variedad c_2 a 20°C y el segundo rango con dos lecturas la variedad c_1 a 4°C, siendo significativo el aumento de los °Brix. Se puede observar que los °Brix aumentan esto se debe a que aún existen sólidos disueltos y en ocasiones estos permiten que amortigüen la acidez durante el almacenamiento.

Tabla 38. Prueba de Tukey al 5% para los tipos de chichas*envases

T.ch * E	3 días	T.ch * E	6 días
$a_2:b_2$	8,2500 A	$a_2:b_2$	7,8000 A
$a_2:b_1$	6,9250 B	$a_2:b_1$	7,2000 B
$a_3:b_1$	5,6000 C	$a_3:b_2$	6,1000 C
$a_3:b_2$	5,3500 C	$a_3:b_1$	6,0500 C
$a_1:b_2$	3,5000 D	$a_1:b_2$	2,9000 D
$a_1:b_1$	3,2000 D	$a_1:b_1$	2,7000 D

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A.

Al realizar la prueba de Tukey para la interacción tipos de chichas * envases a los 3 y 6 días, se detectaron cuatro rangos de significancia ubicándose en el primer rango las interacciones $a_2:b_2$ (chicha negra – vidrio), en el segundo rango las interacciones $a_2:b_1$ (chicha negra – PET), en el tercer rango las interacciones $a_3:b_1$ (chicha wiwis– PET) al tercer día y $a_3:b_2$ (chicha wiwis – vidrio) al sexto día, sin embargo en el último rango $a_1:b_1$ (chicha blanca – PET).

En conclusión, la interacción que posee mayor grados Brix es la chicha negra en envase de vidrio durante el sexto día mientras que la chicha blanca no cuenta con muchos azucars totales los cuales como efecto es una ligera acidez.

Tabla 39. Prueba de Tukey al 5% para los tipos de chichas*temperaturas

T.ch * T	0 días	T.ch * T	3 días	T.ch * T	6 días
a ₂ :c ₂	6,9500 A	a ₂ :c ₂	8,1500 A	a ₂ :c ₂	7,8500 A
a ₃ :c ₁	6,9500 A	a ₂ :c ₁	7,0250 B	a ₂ :c ₁	7,1500 B
a ₃ :c ₂	6,9500 A	a ₃ :c ₂	5,7000 C	a ₃ :c ₁	6,1000 C
a ₂ :c ₁	6,0500 B	a ₃ :c ₁	5,2500 D	a ₃ :c ₂	6,0500 C
a ₁ :c ₂	4,5500 C	a ₁ :c ₁	3,4500 E	a ₁ :c ₁	3,2000 D
a ₁ :c ₁	4,4750 C	a ₁ :c ₂	3,2500 E	a ₁ :c ₂	2,4000 E

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A.

Según la tabla 39, para la interacción tipos de chichas * temperaturas a los 0, 3 y 6 días, se detectaron de 3 a 5 rangos, de los cuales se determinan que el primer rango con mayor contenido de azúcares totales es la chicha negra a 20°C con un promedio de 8,1500 durante el tercer día, el segundo rango la chicha wiwis a 4°C con un promedio de 7,1500 durante el sexto día y finalmente la chicha blanca con un promedio de 2,4000 se encuentra en el último rango.

En conclusión, durante el almacenamiento se incrementó los grados Brix esta variación es consecuencia de la hidrólisis de los almidones y otras macromoléculas que tiene dentro de la estructura monosacáridos con el objetivo de obtener los azúcares que se utilizan en la fermentación de las bebidas y así generando alcohol.

Tabla 40. Prueba de Tukey al 5% para los envases*temperaturas

E * T	6 días
b ₂ :c ₁	5,8000 A
b ₁ :c ₂	5,4667 B
b ₂ :c ₂	5,4000 B
b ₁ :c ₁	5,1667 C

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 40, para los factores envases y temperaturas a los 6 días, se observa tres rangos de significancia, encontrándose en el primer rango a las interacciones b₂:c₁ (vidrio - 4°C) con un promedio de 5,800, en el segundo rango b₁:c₂ (PET - 20°C) con un promedio de 5,4667 y b₂:c₂ (vidrio - 20°C) con un promedio de 5,4000 y al tercer rango a las interacciones b₂:c₂ (vidrio - 20°C) con un promedio de 5,4000 y b₁:c₁ (PET - 4°C) con un promedio de 5,1667 siendo significativo la variación de sólidos disueltos durante el almacenamiento en el sexto día.

Tabla 41. Prueba de Tukey al 5% para los tipos de chichas*envases*temperaturas

T.ch*E*T	3 días	T.ch*E*T	6 días
a ₂ :b ₂ :c ₂	8,5000 A	a ₂ :b ₁ :c ₂	8,1000 A
a ₂ :b ₂ :c ₁	8,0000 A	a ₂ :b ₂ :c ₁	8,0000 A B
a ₂ :b ₁ :c ₂	7,8000 A	a ₂ :b ₂ :c ₂	7,6000 B
a ₂ :b ₁ :c ₁	6,0500 B	a ₂ :b ₁ :c ₁	6,3000 C
a ₃ :b ₁ :c ₂	5,7000 B C	a ₃ :b ₁ :c ₁	6,1000 C
a ₃ :b ₂ :c ₂	5,7000 B C	a ₃ :b ₂ :c ₁	6,1000 C
a ₃ :b ₁ :c ₁	5,5000 B C	a ₃ :b ₂ :c ₂	6,1000 C
a ₃ :b ₂ :c ₁	5,0000 C	a ₃ :b ₁ :c ₂	6,0000 C
a ₁ :b ₂ :c ₁	3,5000 D	a ₁ :b ₂ :c ₁	3,3000 D
a ₁ :b ₂ :c ₂	3,5000 D	a ₁ :b ₁ :c ₁	3,1000 D
a ₁ :b ₁ :c ₁	3,4000 D	a ₁ :b ₂ :c ₂	2,5000 E
a ₁ :b ₁ :c ₂	3,0000 D	a ₁ :b ₁ :c ₂	2,3000 E

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A.

De acuerdo con los datos obtenidos en la tabla 41, se observa que los mejores resultados de la variación de la cantidad de °Brix bajo las condiciones de almacenamiento, durante el tercer día de almacenamiento se obtuvieron los mejores tratamientos: a₂:b₂:c₂ (chicha negra, vidrio, 20°C), a₂:b₂:c₁ (chicha negra, vidrio, 4°C) y a₂:b₁:c₁ (chicha negra, PET, 4°C), por otra parte, durante el sexto día de almacenamiento son considerados: a₂:b₁:c₂ (chicha negra, PET, 20°C), a₂:b₂:c₁ (chicha negra, vidrio, 4°C) y a₂:b₂:c₂ (chicha negra, vidrio, 20°C).

Durante el almacenamiento es notable el descenso de los sólidos solubles por parte del tipo de chicha blanca debido al consumo del sustrato por las levaduras de una forma mucho más rápida. Según Valencia (2015) indica que se puede afirmar que es consecuencia de la actividad de los microorganismos que resistieron a la pasteurización. También se puede observar que la fermentación de la chicha negra alcanzo un rango de 7,60 a 8,10 °Brix.

Cambio de °Brix durante el proceso de almacenamiento día 9

Tabla 42. Análisis de varianza del cambio de °Brix durante el almacenamiento

F. V	SC	Gl	CM	F - calculado	F crítico	p-valor
Tipos de chichas	100,5558	2	50,2779	7762,2047	3,9800	<0,0001**
Envases	0,5104	1	0,5104	78,8012	4,8400	<0,0001**
Temperaturas	0,2604	1	0,2604	40,2047	4,8400	0,0001**
Repetición	0,0337	1	0,0337	5,2105	4,8400	0,0433 *
Tipos de chichas * Envases	1,3058	2	0,6529	100,8012	3,9800	<0,0001**
Tipos de chichas* Temperaturas	1,8858	2	0,9429	145,5731	3,9800	<0,0001**
Envases * Temperaturas	0,9204	1	0,9204	142,0994	4,8400	<0,0001**
T. chichas * Envases * Temperaturas	2,2158	2	1,1079	171,0468	3,9800	<0,0001**
Error	0,0713	11	0,0065			
Total	107,7596	23				
CV (%)	1,5032					

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A

F.V: Fuente de variación

SC: Suma de cuadrados

Gl: Grados de libertad

CM: Cuadrados medios

CV (%): Coeficiente de variación

** : Altamente significativo

* : Significativo

ns: No significativo

Análisis e interpretación de la tabla 42

De acuerdo a los datos obtenidos en la tabla 42, por medio del análisis de varianza se obtuvo el p-valor altamente significativo en los tipos de chichas, envases y temperaturas al igual, en las interacciones de tipos de chichas * envases, tipos de chichas * temperaturas, envases * temperaturas y tipos de chichas * envases * temperaturas, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, por lo cual se realiza la prueba de rango múltiple Tukey al 5%, debido a que se puede evidenciar un descenso de la cantidad de °Brix durante el noveno día de almacenamiento en condiciones de refrigeración y al ambiente.

Además, a partir del coeficiente de variación se puede verificar la exactitud con la que fue realizada la parte experimental debido a que de 100 observaciones el 1,50% van a ser diferente y el 98,50% de observaciones serán confiables.

En conclusión, se puede expresar que los tipos de chichas, envases (PET y vidrio) y temperaturas (4°C y 20°C), si influyen en la cantidad de °Brix durante el almacenamiento, debido a que la interacción entre estos tres factores (0,0001) es menor al $p < 0,05$ siendo significativo.

Tabla 43. Prueba rango múltiple Tukey para tipos de chichas

Error: 0,0065 gl: 11					
Tipos de chichas	Medias	n	E.E.		
2	7,4750	8	0,0285	A	
3	6,0000	8	0,0285		B
1	2,5875	8	0,0285		C
<i>Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)</i>					

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A

De acuerdo con los datos obtenidos en la tabla 43, se observa variabilidad de los tipos de chichas en donde se visualiza notablemente el descenso de la cantidad de °Brix de manera significativa.

Tabla 44. Prueba rango múltiple Tukey para envases

Error: 0,0065 gl: 11					
Envases	Medias	N	E.E.		
2	5,5000	12	0,0232	A	
1	5,2083	12	0,0232		B
<i>Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)</i>					

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A

De acuerdo con los datos obtenidos en la tabla 44, se observa la variación de los envases de almacenamiento en donde se visualiza la influencia de la cantidad de °Brix, debido a que existe un descenso significativo en cuanto a este parámetro de control.

Tabla 45. Prueba rango múltiple Tukey para temperaturas

Error: 0,0065 gl: 11					
Temperaturas	Medias	n	E.E.		
1	5,4583	12	0,0232	A	
2	5,2500	12	0,0232		B
<i>Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)</i>					

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A

De acuerdo con los datos obtenidos en la tabla 45, se observa variabilidad de los tipos de chichas donde se visualiza el descenso de la cantidad de °Brix a una temperatura de 20°C al noveno día.

Tabla 46. Prueba rango múltiple Tukey para tipos de chichas * envases

Error: 0,0065 gl: 11							
Tipos de Chichas	Envases	Medias	N	E.E.			
2	2	7,9500	4	0,0402	A		
2	1	7,0000	4	0,0402		B	
3	2	6,0000	4	0,0402			C
3	1	6,0000	4	0,0402			C
1	1	2,6250	4	0,0402			D
1	2	2,5500	4	0,0402			D

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

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A

Los datos obtenidos en la tabla 46, se observa que las interacciones de los tipos de chichas y los envases existe un descenso de la cantidad de °Brix siendo una influencia significativamente en el noveno día del almacenamiento de las bebidas ancestrales.

Tabla 47. Prueba rango múltiple Tukey para tipos de chichas * temperaturas

Error: 0,0065 gl: 11							
Tipos de Chichas	Envases	Medias	n	E.E.			
2	2	7,6500	4	0,0402	A		
2	1	7,3000	4	0,0402		B	
3	2	6,0000	4	0,0402			C
3	1	6,0000	4	0,0402			C
1	1	3,0750	4	0,0402			D
1	2	2,1000	4	0,0402			E

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

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A

En relación con los datos obtenidos en la tabla 47, se observa una variabilidad en los tipos de chichas * las temperaturas, por ello es evidente la diferencia significativa en cuanto al descenso de la cantidad de °Brix en la chicha blanca almacenada a los 4°C y 20 °C.

Tabla 48. Prueba rango múltiple Tukey para envases * temperaturas

Error: 0,0065 gl: 11					
Envases	Temperaturas	Medias	N	E.E.	
2	1	5,8000	6	0,0329	A
1	2	5,3000	6	0,0329	B
2	2	5,2000	6	0,0329	B C
1	1	5,1167	6	0,0329	C

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

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A

En cuanto a los datos obtenidos en la tabla 48, se observa la influencia significativa de los envases * las temperaturas, por otro lado, es notable el descenso de la cantidad de °Brix en los envases de vidrio a 20°C y PET a 4°C.

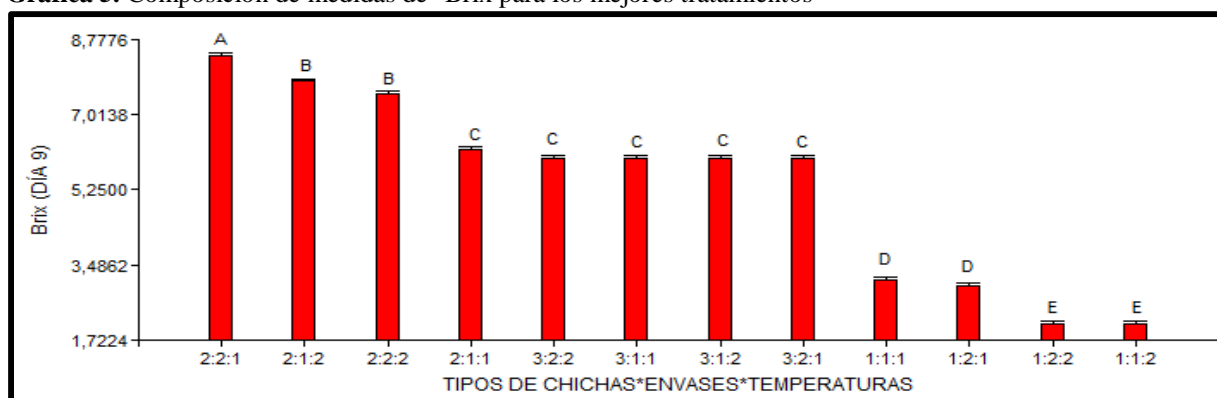
Tabla 49. Prueba rango múltiple Tukey para tipos de chichas, envases y temperaturas

Error: 0,0065 gl: 11						
Tipos de Chichas	Envases	Temperaturas	Medias	n	E.E.	
2	2	1	8,4000	2	0,0569	A
2	1	2	7,8000	2	0,0569	B
2	2	2	7,5000	2	0,0569	B
2	1	1	6,2000	2	0,0569	C
3	2	2	6,0000	2	0,0569	C
3	1	1	6,0000	2	0,0569	C
3	1	2	6,0000	2	0,0569	C
3	2	1	6,0000	2	0,0569	C
1	1	1	3,1500	2	0,0569	D
1	2	1	3,0000	2	0,0569	D
1	2	2	2,1000	2	0,0569	E
1	1	2	2,1000	2	0,0569	E

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

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A

Grafica 5. Composición de medidas de °Brix para los mejores tratamientos



Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A

De acuerdo con los datos obtenidos en la gráfica 5, se obtuvieron los mejores resultados de la variación de la cantidad de °Brix bajo las condiciones de almacenamiento en tiempo real, durante el noveno día existen tratamientos como: $a_2:b_2:c_1$ (chicha negra, vidrio, 4°C), $a_2:b_1:c_2$ (chicha negra, PET, 20°C) y $a_2:b_2:c_2$ (chicha negra, vidrio, 20°C).

Anrango (2013), indica que la cantidad de solidos solubles de la chicha del Yamor presenta valores entre 4 a 4.33, el cual especifica que no existió adición de azucars ni otra materia prima que

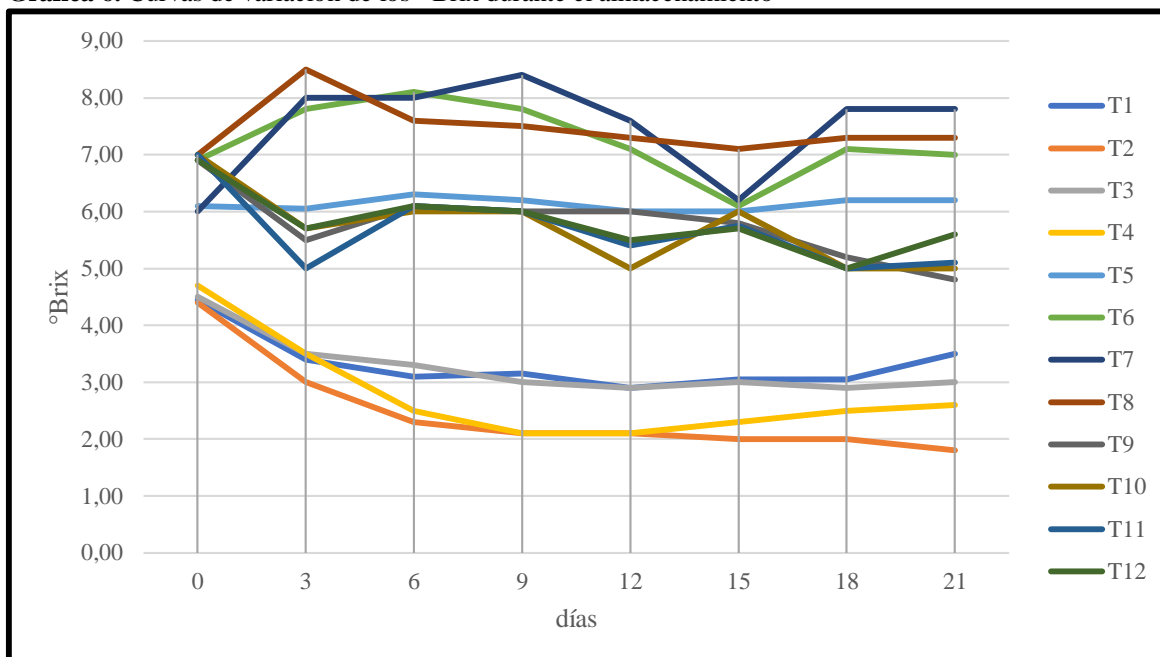
genere azúcar, al igual su único sustrato son los carbohidratos de los granos. Por lo tanto, los diferentes tipos de chichas de yuca se encuentran con un rango de 7,50 a 8,40 °Brix, siendo su único sustrato el camote incorporado. Mientras Moreno (2005), manifiesta la cantidad de sólidos solubles en la chicha de jora es de 12 °Brix el cual, se adicionó azúcar para enriquecer el sustrato para los microorganismos fermentadores. En conclusión, los tipos de chichas observados aún se encuentran dentro de los valores manifestados por los autores.

Tabla 50. Control de °Brix durante el almacenamiento de los tratamientos

Tratamientos	°Brix (DÍA 12)	°Brix (DÍA 15)	°Brix (DÍA 18)	°Brix (DÍA 21)
a ₁ :b ₁ :c ₁	2,9000	3,0500	3,0500	3,5000
a ₁ :b ₁ :c ₂	2,1000	2,0000	2,0000	1,8000
a ₁ :b ₂ :c ₁	2,9000	3,0000	2,9000	3,0000
a ₁ :b ₂ :c ₂	2,1000	2,3000	2,5000	2,6000
a ₂ :b ₁ :c ₁	6,0000	6,0000	6,2000	7,0000
a ₂ :b ₁ :c ₂	7,1000	6,1000	7,1000	6,2000
a ₂ :b ₂ :c ₁	7,6000	6,2000	7,8000	7,8000
a ₂ :b ₂ :c ₂	7,3000	7,1000	7,3000	7,3000
a ₃ :b ₁ :c ₁	6,0000	5,8000	5,2000	4,8000
a ₃ :b ₁ :c ₂	5,0000	6,0000	5,0000	5,0000
a ₃ :b ₂ :c ₁	5,4000	5,7500	5,0000	5,1000
a ₃ :b ₂ :c ₂	5,5000	5,7000	5,0000	5,6000

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A

Azanza & Chacón (2018) indican que a mayores grados Brix existen más sólidos disueltos mostrando un alto nivel de azúcar, que en algunas ocasiones amortiguan la acidez. Por lo tanto, mayor es la concentración de grados Brix el líquido se volverá más viscosa. Pero el en caso de poseer menor grados Brix la ausencia de azuceres totales es más evidente y un efecto colateral es mostrar niveles mayores de acidez. Por ello las bebidas partir de los días 12, 15, 18 y 21 se descartan debido a que los parámetros físico químicos (pH, acidez) y los microbiológicos (mohos y levaduras) en estos días no cumplen los parámetros establecidos de acuerdo a la norma NTE INEN 2 262:2003 y se descarta todos los tratamientos.

Grafica 6. Curvas de variación de los ° Brix durante el almacenamiento

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A

En las curvas se observa tanto la disminución como el aumento de los valores de grados Brix durante los 21 días de almacenamiento en donde se visualiza que los tratamientos 1, 2, 3 y 4 tienden a bajar considerablemente los niveles de azúcar mientras que los demás tratamientos tienden a incrementar. En conclusión, el ligero incremento de °Brix con el tiempo puede deberse a la evaporación del agua durante el almacenamiento debido a la diferencia de presiones parciales, lo que provoca que exista una mayor concentración de sólidos solubles en la bebida, pero el en caso de disminuir grados Brix se debe a la ausencia de azúcares totales mostrar niveles mayores de acidez.

10.1.4. Resultados del control de alcohol durante el almacenamiento de las bebidas

Los rangos de grados alcohólicos durante el almacenamiento de los diferentes tipos de chichas envasadas en PET y vidrio a condiciones de refrigeración y al ambiente los resultados obtenidos se detallan en la tabla 109, en cual se considera que el tiempo estimado de vida útil es hasta el noveno día con un rango de 2 v/v hasta 3,8 v/v de alcohol.

Cambios de ° alcohol durante los 0, 3 y 6 días de almacenamiento

Tabla 51. Análisis de varianza del cambio de ° alcohol durante el almacenamiento

F.V	Gl	0 días		3 días		6 días	
		CM	p- valor	CM	p- valor	CM	p- valor
Tipos de chichas	2	4,3400	<0,0001 **	3,8117	<0,0001 **	3,9467	<0,0001 **
Envases	1	0,0817	0,0003 **	0,0600	<0,0001 **	0,0017	0,5364 ns
Temperaturas	1	0,0417	0,0035 **	0,0600	<0,0001 **	0,0150	0,0819 ns
Repetición	1	0,0067	0,1661 ns	0,0017	0,1661 ns	0,0150	0,0819 ns
Tipos de chichas * Envases	2	0,0067	0,1571 ns	0,0150	0,0002 **	0,0067	0,2400 ns
Tipos de chichas* Temperaturas	2	0,0267	0,0052 **	0,0350	<0,0001 **	0,0600	0,0008 **
Envases * Temperaturas	1	0,0150	0,0480 *	0,0017	0,1661 ns	0,0017	0,5364 ns
T. chichas * Envases * Temperaturas	2	0,0200	0,0131 *	0,0817	<0,0001 **	0,0867	0,0002 **
CV (%)		2,4741		1,1671		2,5001	

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A.

F.V: Fuente de variación

Gl: Grados de libertad

CM: Cuadrados medios

CV (%): Coeficiente de variación

** : Altamente significativo

* : Significativo

ns: No significativo

De los datos obtenidos en la tabla 51, por medio del análisis de varianza se puede observar que la variable °alcohol a los 0, 3 y 6 días, manifiestan que los tipos de chichas y la interacción tipos de chichas * temperaturas el p-valor es altamente significativo a los 0, 3 y 6 días, por otro parte, los envases y temperaturas a los 0 y 3 días su diferencia es altamente significativa, referente a la interacción tipos de chichas * envases* temperatura la diferencia es altamente significativa a los 3 y 6 días, de igual manera, la interacción tipos de chichas * envases es altamente significativo a los 3 días, sin embargo, con un valor significativo en las interacciones de envases * temperaturas y tipos de chichas * envases * temperaturas al primer día, es decir, se rechaza la hipótesis nula y

se acepta la hipótesis alternativa, por lo cual se realiza la prueba de rango múltiple Tukey al 5%, debido a que se puede evidenciar una variación de °alcohol durante el almacenamiento de las bebidas en condiciones de refrigeración y al ambiente.

De este modo la interacción de tipos de envases * temperaturas, a los 3 y 6 días, el primer día de almacenamiento, la interacción de tipos de chichas * envases durante el día 0 y 3, así mismo los envases y las temperaturas del día 6, el p – valor obtenido es mayor al 0,05 por tal razón se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alternativa, debido a que no existe diferencias significativas por tal efecto no se aplica prueba de rango múltiple Tukey.

Los coeficientes de variación para los diferentes tiempos son de 2,47%, 1,17% y 2,50%, de acuerdo a su orden en las lecturas lo que significa que de cada 100 observaciones el 97,53% 98,83% y el 97,50% es confiable, por lo cual refleja la precisión con que fue desarrollado el ensayo y la aceptación del porcentaje en función del control que se tiene en la investigación.

En conclusión, se puede expresar que los tipos de chichas, envases (PET y vidrio) y temperaturas (4°C y 20°C), si influyen la cantidad de alcohol de la bebida durante el almacenamiento.

Tabla 52. Prueba de Tukey al 5% para los tipos de chichas

Tipos de chichas	0 días	Tipos de chichas	3 días	Tipos de chichas	6 días
a ₁	1,4250 A	a ₁	1,6000 A	a ₁	1,8250 A
a ₃	2,3750 B	a ₃	2,5250 B	a ₃	2,6250 B
a ₂	2,8750 C	a ₂	2,9500 C	a ₂	3,2250 C

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A.

Los resultados obtenidos en la tabla 52, para los tipos de chichas a los 0, 3 y 6 días se observa tres rangos de significancia, ubicándose la variedad a₁ (chicha blanca) en el primer rango, a₃ (chicha wiwis) en el segundo rango, mientras la variedad a₂ (chicha negra) se ubica en el último rango.

En conclusión, se observa que durante el tiempo de almacenamiento existen cambios significativos debido a que existe un ascenso de °alcohol debido a que aún la bebida se está fermentando.

Tabla 53. Prueba de Tukey al 5% para los envases

Envases	0 días	Envases	3 días
b ₁	2,1667 A	b ₁	2,3083 A
b ₂	2,2833 B	b ₂	2,4083 B

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A.

De acuerdo a la tabla 53 de la variable °alcohol a los 0 y 3 días se encontraron dos rangos, ubicándose en el primer rango con dos lecturas el envase PET y en el segundo al envase de vidrio, también, se puede observar que los promedios demuestran diferencias significativas en cuanto a la cantidad de alcohol % (v/v).

Tabla 54. Prueba de Tukey al 5% para las temperaturas

Temperaturas	0 días	Temperaturas	3 días
c_1	2,1833 A	c_1	2,3083 A
c_2	2,2667 B	c_2	2,4083 B

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A.

En los resultados obtenidos en la tabla 54, para el factor temperaturas se observa dos rangos de significancia, el primer rango temperatura de 4°C y el segundo rango temperaturas de 20°C, siendo significativo el aumento de los °alcohol en relación al %(v/v) en las bebidas durante el almacenamiento.

Tabla 55. Prueba de Tukey al 5% para los tipos de chichas*envases

T.ch * E	3 días
$a_1:b_1$	1,5750 A
$a_1:b_2$	1,6250 A
$a_3:b_1$	2,5000 B
$a_3:b_2$	2,5500 B
$a_2:b_1$	2,8500 C
$a_2:b_2$	3,0500 D

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A.

En la tabla 55 de la variable acidez para la interacción tipos de chichas * envases a los 3 días se detectaron de cuatro rangos de significancia ubicándose en el primer rango las interacciones $a_1:b_1$ (chicha blanca – PET) y $a_1:b_2$ (chicha blanca – vidrio), en el segundo rango las interacciones $a_3:b_1$ (chicha wiwis – PET) y $a_3:b_2$ (chicha wiwis – vidrio), en el tercer rango $a_2:b_1$ (chicha negra – PET) y en el último rango la interacción $a_2:b_2$ (chicha negra – vidrio).

Tabla 56. Prueba de Tukey al 5% para los tipos de chichas*temperaturas

T.ch * T	0 días	T.ch * T	3 días	T.ch * T	6 días
$a_1:c_1$	1,3500 A	$a_1:c_1$	1,4750 A	$a_1:c_2$	1,8000 A
$a_1:c_2$	1,5000 B	$a_1:c_2$	1,7250 B	$a_1:c_1$	1,8500 A
$a_3:c_1$	2,3000 C	$a_3:c_1$	2,5000 C	$a_3:c_2$	2,6000 B
$a_3:c_2$	2,4500 D	$a_3:c_2$	2,5500 C	$a_3:c_1$	2,6500 B
$a_2:c_2$	2,8500 E	$a_2:c_2$	2,9500 D	$a_2:c_1$	3,1000 C
$a_1:c_1$	2,9000 E	$a_2:c_1$	2,9500 D	$a_2:c_2$	3,3500 D

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A.

Según la tabla 56, para la interacción tipos de chichas * temperaturas a los 0, 3 y 6 días, se detectaron de 4 a 5 rangos, en los cuales se determinaron que el primer rango con menor contenido de alcohol totales es la chicha blanca a 4°C, el segundo rango la chicha blanca a 20°C a 4°C, el tercer rango chicha wiwis a 4°C finalmente la chicha negra a 20°C posee mayor grado alcohólico (v/v) y se encuentra en el último rango.

En conclusión, durante el almacenamiento se incrementó los °alcohol esta variación es consecuencia de la hidrólisis de los almidones los cuales hacen que la bebida siga generando alcohol durante el transcurso de almacenamiento.

Tabla 57. Prueba de Tukey al 5% para los envases*temperaturas

E * T	0 días	E * T	3 días
b ₁ :c ₁	2,1000 A	b ₁ :c ₁	2,2667 A
b ₁ :c ₂	2,2333 B	b ₂ :c ₁	2,3500 B
b ₂ :c ₁	2,2667 B	b ₁ :c ₂	2,3500 B
b ₂ :c ₂	2,3000 B	b ₂ :c ₂	2,4667 C

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla para 57, los factores envases y temperaturas a los 0 y 3 días, respectivamente, se observa tres rangos de significancia, encontrándose en el primer rango la interacciones b₁:c₁ (PET - 4°C), en último rango b₂:c₂ (vidrio- 20°C) y para las demás interacciones se ubican en rangos intermedios.

Tabla 58. Prueba de Tukey al 5% para los tipos de chichas*envases*temperaturas

T.ch*E*T	0 días	T.ch*E*T	3 días	T.ch*E*T	6 días
a ₁ :b ₁ :c ₁	1,3000A	a ₁ :b ₁ :c ₁	1,4000A	a ₁ :b ₂ :c ₂	1,8000 ^a
a ₁ :b ₂ :c ₁	1,4000A	a ₁ :b ₂ :c ₁	1,5500 B	a ₁ :b ₁ :c ₂	1,8000 ^a
a ₁ :b ₂ :c ₂	1,5000A	a ₁ :b ₂ :c ₂	1,7000 C	a ₁ :b ₁ :c ₁	1,8000 ^a
a ₁ :b ₁ :c ₂	1,5000A	a ₁ :b ₁ :c ₂	1,7500 C	a ₁ :b ₂ :c ₁	1,9000 ^a
a ₃ :b ₁ :c ₁	2,2500 B	a ₃ :b ₁ :c ₂	2,4000 D	a ₃ :b ₁ :c ₂	2,5000 B
a ₃ :b ₁ :c ₂	2,3500 BC	a ₃ :b ₂ :c ₁	2,4000 D	a ₃ :b ₂ :c ₁	2,5000 B
a ₃ :b ₂ :c ₁	2,3500 BC	a ₃ :b ₁ :c ₁	2,6000 E	a ₃ :b ₂ :c ₂	2,7000 BC
a ₃ :b ₂ :c ₂	2,5500 CD	a ₃ :b ₂ :c ₂	2,7000 EF	a ₃ :b ₁ :c ₁	2,8000 CD
a ₂ :b ₁ :c ₁	2,7500 DE	a ₂ :b ₁ :c ₁	2,8000 FG	a ₂ :b ₁ :c ₁	3,0000 DE
a ₂ :b ₂ :c ₂	2,8500 EF	a ₂ :b ₁ :c ₂	2,9000 GH	a ₂ :b ₂ :c ₁	3,2000 EF
a ₂ :b ₁ :c ₂	2,8500 EF	a ₂ :b ₂ :c ₂	3,0000 HI	a ₂ :b ₂ :c ₂	3,3000 F
a ₂ :b ₂ :c ₁	3,0500 F	a ₂ :b ₂ :c ₁	3,1000 I	a ₂ :b ₁ :c ₂	3,4000 F

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A.

De acuerdo con la tabla 58, se observa que se encontraron ocho rangos de los cuales los tres primeros rangos son considerados los mejores tratamientos, es decir, de los 0 días son a₁:b₁:c₁ (chicha blanca, PET, 4°C), a₁:b₂:c₁ (chicha blanca, vidrio, 4°C) y a₁:b₂:c₂ (chicha blanca, vidrio,

20°C). para el tercer día $a_2:b_1:c_2$ (chicha blanca, PET, 4°C), $a_2:b_1:c_1$ (chicha blanca, vidrio, 4°C) y $a_2:b_2:c_1$ (chicha blanca, PET, 4°C) y durante el sexto día de almacenamiento son considerados: $a_1:b_2:c_2$ (chicha blanca, vidrio, 20°C), $a_1:b_1:c_2$ (chicha blanca, PET, 20°C) y $a_1:b_1:c_1$ (chicha blanca, PET, 4°C).

En conclusión, se observa que a medida pasa el tiempo la cantidad de alcohol en la chicha negra y chicha wiwis aumenta porque aún tiene sólidos disueltos que permiten la fermentación de la bebida es por ello que según la NTE INEN 2262, determina como requisito que el alcohol para bebidas alcohólicas (cerveza) debe ser mínimo de 2 y máximo de 5 tanto en condiciones de refrigeración como en condiciones normales. Debido a esto los datos de alcohol de todos los tratamientos están dentro del rango de parámetros establecidos.

Cambio de alcohol durante el proceso de almacenamiento día 9

Tabla 59. Análisis de varianza del cambio de alcohol durante el almacenamiento

F. V	SC	Gl	CM	F - calculado	F crítico	p-valor
Tipos de chichas	7,9908	2	3,9954	4394,9583	3,9800	<0,0001**
Envases	0,0600	1	0,0600	66,0000	4,8400	<0,0001**
Temperaturas	0,0017	1	0,0017	1,8333	4,8400	0,2029 ns
Repetición	0,0000	1	0,0000	1,0 E-12	4,8400	>0,9999**
Tipos de chichas * Envases	0,1525	2	0,0763	83,8750	3,9800	<0,0001**
Tipos de chichas* Temperaturas	0,0308	2	0,0154	16,9583	3,9800	0,0004**
Envases * Temperaturas	0,0067	1	0,0067	7,3333	4,8400	0,0204 *
T. chichas * Envases * Temperaturas	0,4258	2	0,2129	234,2083	3,9800	<0,0001**
Error	0,0100	11	0,0009			
Total	8,6783	23				
CV (%)	1,0997					

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A

F.V: Fuente de variación

SC: Suma de cuadrados

Gl: Grados de libertad

CM: Cuadrados medios

CV (%): Coeficiente de variación

** : Altamente significativo

* : Significativo

ns: No significativo

Análisis e interpretación de la tabla 59

De acuerdo a los datos obtenidos en la tabla 59, por medio del análisis de varianza se obtuvo el p-valor altamente significativo en los tipos de chichas y envases al igual, en las interacciones de tipos de chichas * envases, tipos de chichas * temperaturas y tipos de chichas * envases * temperaturas, sin embargo con un valor significativo en la interacción de envases * temperaturas, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, por lo cual se realiza la prueba de rango múltiple Tukey al 5%, debido a que se puede evidenciar un ascenso del porcentaje de alcohol durante el noveno día de almacenamiento en condiciones de refrigeración y al ambiente. De este modo las temperaturas, el p – valor obtenido es mayor al 0,05, por tal razón se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alternativa, debido a que no existe diferencias significativas por tal efecto no se aplica prueba de rango múltiple Tukey.

Además, a partir del coeficiente de variación se puede verificar la exactitud con la que fue realizada la parte experimental debido a que de 100 observaciones el 1,10% van a ser diferente y el 98,90% de observaciones serán confiables.

En conclusión, se puede expresar que los tipos de chichas, envases (PET y vidrio) y temperaturas (4°C y 20°C), si influyen en el porcentaje de alcohol durante el almacenamiento, debido a que la interacción entre estos tres factores (0,0001) es menor al $p < 0,05$ siendo significativo.

Tabla 60. Prueba rango múltiple Tukey para tipos de chichas

Error: 0,0009 gl: 11						
Tipos de chichas	Medias	n	E.E.			
1	2,0500	8	0,0107	A		
3	2,7125	8	0,0107		B	
2	3,4625	8	0,0107			C
<i>Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)</i>						

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A

De acuerdo con los datos obtenidos en la tabla 60, se observa variabilidad de los tipos de chichas en donde se visualiza notablemente el ascenso del porcentaje de alcohol de manera significativa.

Tabla 61. Prueba rango múltiple Tukey para envases

Error: 0,0009 gl: 11						
Envases	Medias	N	E.E.			
1	2,6917	12	0,0087	A		
2	2,7917	12	0,0087			B
<i>Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)</i>						

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A

De acuerdo con los datos obtenidos en la tabla 61, se observa la variación de los envases de almacenamiento en donde se visualiza la influencia del porcentaje de alcohol, debido a que existe un ascenso significativo en cuanto a este parámetro de control.

Tabla 62. Prueba rango múltiple Tukey para tipos de chichas * envases

Error: 0,0009 gl: 11								
Tipos de Chichas	Envases	Medias	n	E.E.				
1	2	2,0500	4	0,0151	A			
1	1	2,0500	4	0,0151	A			
3	2	2,7000	4	0,0151		B		
3	1	2,7250	4	0,0151		B		
2	1	3,3000	4	0,0151			C	
2	2	3,6250	4	0,0151				D
<i>Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)</i>								

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A

Los datos obtenidos en la tabla 62, se observa que las interacciones de los tipos de chichas y los envases existe un ascenso del porcentaje de alcohol siendo una influencia significativamente en el noveno día del almacenamiento de las bebidas ancestrales.

Tabla 63. Prueba rango múltiple Tukey para tipos de chichas * temperaturas

Error: 0,0009 gl: 11								
Tipos de Chichas	Temperaturas	Medias	n	E.E.				
1	1	2,0000	4	0,0151	A			
1	2	2,1000	4	0,0151		B		
3	2	2,6750	4	0,0151			C	
3	1	2,7500	4	0,0151				D
2	1	3,4500	4	0,0151				E
2	2	3,4750	4	0,0151				E
<i>Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)</i>								

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A

En relación con los datos obtenidos en la tabla 63, se observa una variabilidad en los tipos de chichas * las temperaturas, por ello es evidente la diferencia significativa en cuanto al aumento del porcentaje de alcohol con relación a los tipos de chichas con las temperaturas de almacenamiento propuestos.

Tabla 64. Prueba rango múltiple Tukey para envases * temperaturas

Error: 0,0009 gl: 11					
Envases	Temperaturas	Medias	n	E.E.	
1	1	2,6667	6	0,0123	A
1	2	2,7167	6	0,0123	A
2	2	2,7833	6	0,0123	B
2	1	2,8000	6	0,0123	B

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

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A

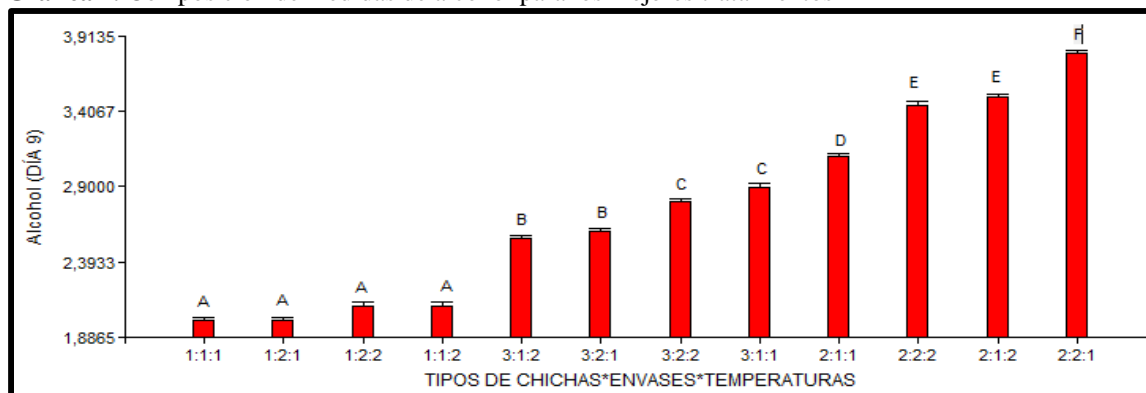
En cuanto a los datos obtenidos en la tabla 64, se observa la influencia significativa de los envases * las temperaturas, por otro lado, es notable el ascenso del porcentaje de alcohol en cuestión a la interacción de los factores analizados tomando en cuenta que es un parámetro de calidad.

Tabla 65. Prueba rango múltiple Tukey para tipos de chichas, envases y temperaturas

Error: 0,0009 gl: 11										
Tipos de Chichas	Envases	Temperaturas	Medias	n	E.E.					
1	1	1	2,0000	2	0,0176	A				
1	2	1	2,0000	2	0,0213	A				
1	2	2	2,1000	2	0,0213	A				
1	1	2	2,1000	2	0,0213	A				
3	1	2	2,5500	2	0,0213		B			
3	2	1	2,6000	2	0,0213		B			
2	2	2	2,8000	2	0,0213			C		
3	1	1	2,9000	2	0,0213			C		
3	1	1	3,1000	2	0,0213				D	
2	2	2	3,4500	2	0,0213					E
2	1	2	3,5000	2	0,0213					E
2	2	1	3,8000	2	0,0213					F

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

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A

Grafica 7. Composición de medidas de alcohol para los mejores tratamientos

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A

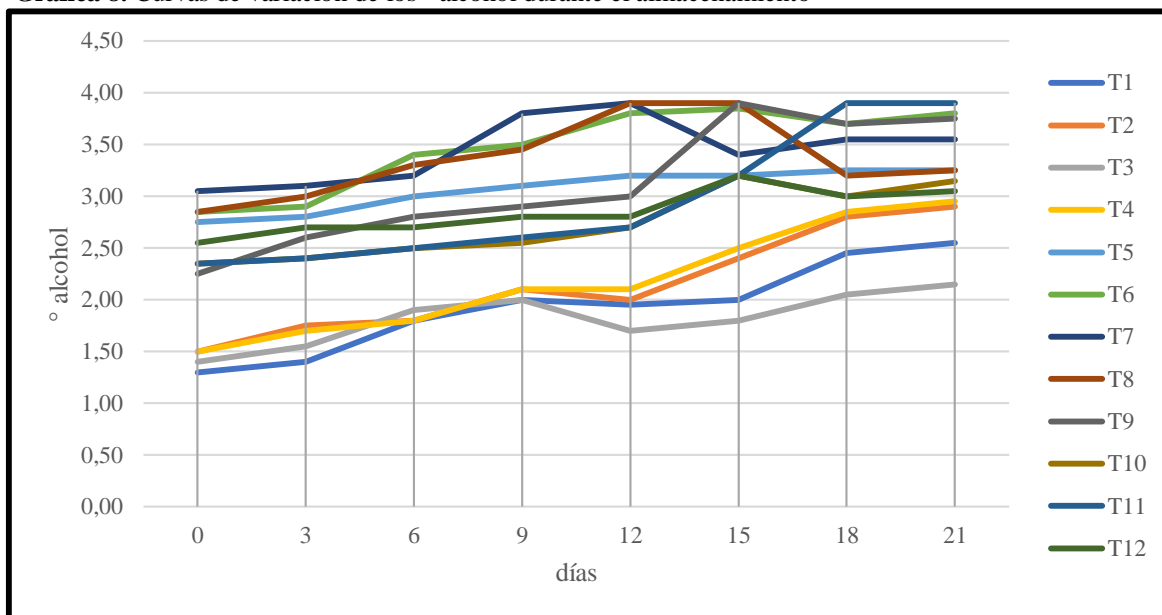
De acuerdo con los datos obtenidos en la gráfica 7, se obtuvieron los mejores resultados de la variación del porcentaje de alcohol bajo las condiciones de almacenamiento en tiempo real, durante el noveno día existen tratamientos como: $a_1:b_1:c_1$ (chicha blanca, PET, 4°C), $a_1:b_2:c_1$ (chicha blanca, vidrio, 4°C) y $a_1:b_2:c_2$ (chicha blanca, vidrio, 4°C), debido a que cumplen según la NTE INEN 2 262:2003 permitidos en cada botella, el cual indica que el volumen de alcohol para bebidas alcohólicas (cerveza) debe ser mínimo de 2 y máximo de 5 en condiciones de refrigeración y condiciones normales.

Tabla 66. Control de alcohol durante el almacenamiento de los diferentes tratamientos

Tratamientos	Alcohol Día 12	Alcohol Día 15	Alcohol Día 18	Alcohol Día 21
$a_1:b_1:c_1$	1,9500	2,0000	2,4500	2,5500
$a_1:b_1:c_2$	2,0000	2,4000	2,8000	2,9000
$a_1:b_2:c_1$	1,7000	1,8000	2,0500	2,1500
$a_1:b_2:c_2$	2,1000	2,5000	2,8500	2,9500
$a_2:b_1:c_1$	3,2000	3,2000	3,7000	3,2500
$a_2:b_1:c_2$	3,8000	3,8500	3,2500	3,8000
$a_2:b_2:c_1$	3,9000	3,4000	3,5500	3,5500
$a_2:b_2:c_2$	3,9000	3,9000	3,2000	3,2500
$a_3:b_1:c_1$	3,0000	3,9000	3,7000	3,7500
$a_3:b_1:c_2$	2,7000	3,2000	3,0000	3,1500
$a_3:b_2:c_1$	2,7000	3,2000	3,9000	3,9000
$a_3:b_2:c_2$	2,8000	3,2000	3,0000	3,0500

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A

De acuerdo con los datos obtenidos en la tabla 66 correspondientes a los días 12, 15, 18 y 21 están dentro de los parámetros establecidos según la norma NTE INEN 2 262:2003, el cual indica que el porcentaje de alcohol para las bebidas alcohólicas (cerveza) debe ser mínimo de 2 y máximo de 5 en condiciones de refrigeración y condiciones normales para cada botella. Aunque el porcentaje de alcohol es normal en los días mencionados se descartan debido a que los parámetros físico químicos (pH, acidez) y los microbiológicos (mohos y levaduras) en estos días no cumplen los parámetros establecidos de acuerdo a la norma NTE INEN 2 262:2003 y se descarta todos los tratamientos.

Grafica 8. Curvas de variación de los ° alcohol durante el almacenamiento

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A

En las curvas se observa el aumento de los grados de alcohol durante los 21 días de almacenamiento en donde se visualiza que los tratamientos 1, 2, 3 y 4 tienen menor cantidad de alcohol en relación a los demás tratamientos. En conclusión, el incremento de °alcohol con el tiempo puede deberse a la fermentación constante de las bebidas.

10.1.5. Resultados del control de mohos y levaduras durante el almacenamiento de las bebidas

Los rangos de mohos y levaduras durante el almacenamiento de los diferentes tipos de chichas envasadas en PET y vidrio a condiciones de refrigeración y al ambiente los resultados obtenidos se detallan en la tabla 110, en cual se considera que el tiempo estimado de vida útil es hasta el noveno día con un rango de 0 hasta 10 UFC/cm³.

Cambios de mohos y levaduras durante los 0, 3 y 6 días de almacenamiento

Tabla 67. Análisis de varianza del cambio de mohos y levaduras durante el almacenamiento

F.V	Gl	0 días		3 días		6 días	
		CM	p- valor	CM	p- valor	CM	p- valor
Tipos de chichas	2	9,5417	0,0001 **	30,2917	<0,0001 **	111,1250	<0,0001 **
Envases	1	0,0000	>0,9999 **	20,1667	<0,0001 **	57,0417	<0,0001 **
Temperaturas	1	6,0000	0,0016 **	24,0000	<0,0001 **	1,0417	0,0960 ns
Repetición	1	0,1667	0,5035 ns	0,1667	0,5505 ns	0,0417	0,7227 ns
Tipos de chichas * Envases	2	1,1250	0,0789 ns	5,0417	0,0020 **	61,7917	<0,0001 **
Tipos de chichas * Temperaturas	2	1,6250	0,0341 *	2,6250	0,0175 *	0,2917	0,4243 ns
Envases * Temperaturas	1	0,1667	0,5035 ns	1,5000	0,0917 ns	0,3750	0,2981 ns
T. chichas * Envases * Temperaturas	2	0,5417	0,2544 ns	8,3750	0,0003 **	34,1250	<0,0001 **
CV (%)		10,3992		11,4086		9,5929	

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A.

F.V: Fuente de variación

Gl: Grados de libertad

CM: Cuadrados medios

CV (%): Coeficiente de variación

** : Altamente significativo

* : Significativo

ns: No significativo

De los datos obtenidos en la tabla 67, por medio del análisis de varianza se puede observar que la variable mohos y levaduras a los 0, 3 y 6 días, manifiestan que los tipos de chichas y envases el p-valor es altamente significativo a los 0, 3 y 6 días, por otro parte, el factor temperaturas a los 0 y 3 días la diferencia es altamente significativa, referente a las interacciones de tipos de chichas * envases y tipos de chichas * envases* temperatura la diferencia es altamente significativa a los 3 y 6 días, sin embargo, con un valor significativo en la interacción de tipos de chichas * temperaturas a los 0 y 3 días, es decir, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, por lo cual se realiza la prueba de rango múltiple Tukey al 5%, debido a que se puede

evidenciar una variación de mohos y levaduras durante el almacenamiento de las bebidas en condiciones de refrigeración y al ambiente.

De este modo la relación en la interacción de envases * temperaturas a los 0 y 3 días de almacenamiento, las interacciones de tipos de chichas * envases y tipos de chichas * envases * temperaturas durante el día 0, así mismo la temperatura y la interacción de tipos de chichas * temperaturas del día 6, el p – valor obtenido es mayor al 0,05 por tal razón se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alternativa, debido a que no existe diferencias significativas por tal efecto no se aplica prueba de rango múltiple Tukey.

Los coeficientes de variación para los diferentes tiempos son de 10,40%, 11,41% y 9,59%, de acuerdo a su orden en las lecturas lo que significa que de cada 100 observaciones el 89,60%, 88,59% y el 90,41% es confiable, por lo cual refleja la precisión con que fue desarrollado el ensayo y la aceptación del porcentaje en función del control que se tiene en la investigación.

En conclusión, se puede expresar que los tipos de chichas, envases (PET y vidrio) y temperaturas (4°C y 20°C), si influyen en el incremento de mohos y levaduras durante el almacenamiento, debido a que la interacción entre estos factores es mayor al $p < 0,05$ siendo significativo al tercer y sexto día.

Tabla 68. Prueba de Tukey al 5% para los tipos de chichas

Tipos de chichas	0 días	Tipos de chichas	3 días	Tipos de chichas	6 días
a ₁	0,0000 A	a ₁	0,5000 A	a ₁	1,0000 A
a ₃	0,6250 A	a ₃	2,1250 B	a ₃	3,1250 B
a ₂	2,1250 B	a ₂	4,3750 C	a ₂	8,2500 C

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A.

En los resultados de la tabla 68, para la variable mohos y levaduras se puede observar que la chicha blanca, negra y wiwis en los primeros días no sobrepasa la cantidad de 10 UFC/ml que establecen cuando una bebida tiene una pasteurización previa.

Tabla 69. Prueba de Tukey al 5% para los envases

Envases	0 días	Envases	3 días	Envases	6 días
b ₁	0,9167 A	b ₂	1,4167 A	b ₂	2,5833 A
b ₂	0,9167 A	b ₁	3,2500 B	b ₁	5,6667 B

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A.

En los resultados obtenidos en la tabla 69, para los tipos de envases se observa dos rangos de significancia, el primer rango es para el envase de vidrio a partir del día 3 el segundo rango para el envase de PET en el día 0 y envase de vidrio el tercer y sexto día, siendo significativo el aumento de los mohos y levaduras a partir del sexto día.

Tabla 70. Prueba de Tukey al 5% para las temperaturas

Temperaturas	0 días	Temperaturas	3 días
c ₁	0,4167 A	c ₁	1,3333 A
c ₂	1,4167 B	c ₂	3,3333 B

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A.

Al controlar adecuadamente las temperaturas durante el almacenamiento tiene como objetivo destruir, inactivar el crecimiento de mohos y levaduras, al igual de microorganismos patógenos que pueden afectar a la calidad de la bebida es por ello que en el factor temperaturas se encontraron dos rangos, el primer rango la temperatura de refrigeración y el según rango se encuentra la temperatura al ambiente.

Tabla 71. Prueba de Tukey al 5% para los tipos de chichas*envases

T.ch * E	3 días	T.ch * E	6 días
a ₁ :b ₁	0,5000 A	a ₁ :b ₂	1,0000 A
a ₁ :b ₂	0,5000 A	a ₁ :b ₁	1,0000 A
a ₃ :b ₂	0,7500 A	a ₃ :b ₁	3,0000 B
a ₂ :b ₂	3,0000 B	a ₃ :b ₂	3,2500 B
a ₃ :b ₁	3,5000 B	a ₂ :b ₂	3,5000 B
a ₂ :b ₁	5,7500 C	a ₂ :b ₁	13,0000 C

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A.

De acuerdo a los resultados de la tabla 71 para las interacciones de tipos de chichas * envases de los 3 y 6 días, se observa tres rangos. El primer rango las interacciones a₁:b₁ (chicha blanca – PET), a₁:b₂ (chicha blanca – vidrio) y a₃:b₂ (chicha wiwis – vidrio), se ubica en el último rango, en dos lecturas la interacción a₂:b₁ (chicha negra – PET) sin embargo este tratamiento queda descartado porque sobrepasa las 10 UFC/ml establecidas en la NTE INEN 2262, y las demás interacciones se ubican en rangos intermedios.

Tabla 72. Prueba de Tukey al 5% para los tipos de chichas*temperaturas

T.ch * T	0 días	T.ch * T	3 días
a ₃ :c ₁	0,0000 A	a ₁ :c ₁	0,0000 A
a ₁ :c ₂	0,0000 A	a ₃ :c ₁	0,5000 A
a ₁ :c ₁	0,0000 A	a ₁ :c ₂	1,0000 A
a ₃ :c ₂	1,2500 A	a ₂ :c ₁	3,5000 B
a ₂ :c ₁	1,2500 A	a ₃ :c ₂	3,7500 B C
a ₂ :c ₂	3,0000 B	a ₂ :c ₂	5,2500 C

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 72, para los factores envases y temperaturas a los 0 y 3 días, respectivamente, se observa tres rangos de significancia, encontrándose en el primer rango la interacciones a₃:c₁ (wiwis - 4°C), en último rango a₂:c₂ (negra- 20°C) y para las demás interacciones se ubican en rangos intermedios

Tabla 73. Prueba de Tukey al 5% para los tipos de chichas*envases*temperaturas

T.ch*E*T	3 días	T.ch*E*T	6 días
a ₁ :b ₁ :c ₁	0,0000 A	a ₃ :b ₂ :c ₂	1,0000 A
a ₁ :b ₂ :c ₁	0,0000 A	a ₁ :b ₂ :c ₂	1,0000 A
a ₃ :b ₁ :c ₁	0,5000 A	a ₁ :b ₂ :c ₁	1,0000 A
a ₃ :b ₂ :c ₁	0,5000 A	a ₁ :b ₁ :c ₁	1,0000 A
a ₁ :b ₁ :c ₂	1,0000 A	a ₁ :b ₁ :c ₂	1,0000 A
a ₃ :b ₂ :c ₂	1,0000 A	a ₃ :b ₁ :c ₁	1,5000 A
a ₁ :b ₂ :c ₂	1,0000 A	a ₂ :b ₂ :c ₁	1,5000 A
a ₂ :b ₂ :c ₁	1,5000 A	a ₃ :b ₁ :c ₂	4,5000 B
a ₂ :b ₂ :c ₂	4,5000 B	a ₃ :b ₂ :c ₁	5,5000 B
a ₂ :b ₁ :c ₁	5,5000 B	a ₂ :b ₂ :c ₂	5,5000 B
a ₂ :b ₁ :c ₂	6,0000 B	a ₂ :b ₁ :c ₂	10,5000 C
a ₃ :b ₁ :c ₂	6,5000 B	a ₂ :b ₁ :c ₁	15,5000 D

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A.

En los resultados de la tabla 73, para la interacción tipos de chichas * envases * temperaturas se encontraron dos de cuatro rangos al tercer y sexto día. Al tercer día los tratamientos óptimos son a₁:b₁:c₁ (chicha blanca, PET, 4°C), a₁:b₂:c₁ (chicha blanca, vidrio, 4°C) y a₃:b₁:c₁ (chicha wiwis, PET, 4°C) y durante el sexto día de almacenamiento son considerados: a₃:b₂:c₂ (chicha wiwis, vidrio, 20°C), a₁:b₂:c₂ (chicha blanca, vidrio, 20°C) y a₁:b₂:c₁ (chicha blanca, vidrio, 4°C) .

En conclusión, se puede expresar que los tipos de chichas, envases y temperaturas, si influyen en el crecimiento de mohos y levaduras durante el almacenamiento debido a que las chichas están empezando a perder su calidad debido al deterioro de la misma.

Cambio de Mohos y Levaduras durante el proceso de almacenamiento día 9

Tabla 74. Análisis de varianza del cambio de mohos y levaduras durante el almacenamiento

F. V	SC	GI	CM	F- calculado	F crítico	p-valor
Tipos de chichas	1652,0833	2	826,0417	2038,0841	3,9800	<0,0001 **
Envases	108,3750	1	108,3750	267,3925	4,8400	<0,0001 **
Temperatura	187,0417	1	187,0417	461,4860	4,8400	<0,0001 **
Repetición	2,0417	1	2,0417	5,0374	4,8400	0,0463 *
Tipos de chichas * Envases	204,2500	2	102,1250	251,9720	3,9800	<0,0001 **
Tipos de chichas* Temperaturas	166,5833	2	83,2917	205,5047	3,9800	<0,0001 **
Envases * Temperaturas	35,0417	1	35,0417	86,4579	4,8400	<0,0001 **
T. chichas * Envases * Temperaturas	18,0833	2	9,0417	22,3084	3,9800	<0,0001 **
Error	4,4583	11	0,4053			
Total	2377,9583	23				
CV	6,6721					

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A

F.V: Fuente de variación

SC: Suma de cuadrados

GI: Grados de libertad

CM: Cuadrados medios

CV (%): Coeficiente de variación

** : Altamente significativo

* : Significativo

ns: No significativo

Análisis e interpretación de la tabla 74

Los datos obtenidos en la tabla 74, por medio del análisis de varianza se obtuvo el p-valor altamente significativo en los tipos de chichas, envases, temperaturas al igual en las interacciones tipos de chichas * envases, tipos de chichas * temperaturas, envases * temperaturas y tipos de chichas * envases * temperaturas, es decir que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, por lo cual se realiza la prueba de rango múltiple Tukey 5%, debido a que se puede evidenciar un incremento de mohos y levaduras durante el noveno día de almacenamiento en las temperaturas de refrigeración y al ambiente.

Además, a partir del coeficiente de variación se puede verificar la exactitud con la que fue realizada la parte experimental debido a que de 100 observaciones el 6,67% van a ser diferente y el 93,33% de observaciones serán confiables.

En conclusión, se puede expresar que los tipos de chichas, envases (PET y vidrio) y temperaturas (4°C y 20°C), si influyen en el incremento de mohos y levaduras durante el almacenamiento, debido a que la interacción entre estos factores (0,0001) es menor al $p < 0,05$ siendo significativo.

Tabla 75. Prueba rango múltiple Tukey para tipos de chichas

Error: 0,4053 gl: 11					
Tipos de chichas	Medias	N	E.E.		
1	1,6250	8	0,2251	A	
3	6,0000	8	0,2251		B
2	21,0000	8	0,2251		C
<i>Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)</i>					

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A

De acuerdo con los datos obtenidos en la tabla 75, se observa la variación de los tipos de chichas en donde se visualiza notablemente el incremento de mohos y levaduras de manera significativa.

Tabla 76. Prueba rango múltiple Tukey para envases

Error: 0,4053 gl: 11					
Envases	Medias	N	E.E.		
2	7,4167	12	0,1838	A	
1	11,6667	12	0,1838		B
<i>Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)</i>					

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A

De acuerdo con los datos obtenidos en la tabla 76, se observa la variabilidad de los envases propuestos para el almacenamiento influyendo en las tres bebidas ancestrales el cual se evidencia un incremento de mohos y levaduras.

Tabla 77. Prueba rango múltiple Tukey para temperaturas

Error: 0,4053 gl: 11					
Temperaturas	Medias	N	E.E.		
1	6,7500	12	0,1838	A	
2	12,3333	12	0,1838		B
<i>Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)</i>					

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A

De acuerdo con los datos obtenidos en la tabla 77, se observa la variabilidad en las temperaturas, debido a que existe un incremento de mohos y levaduras durante los nueve días de almacenamiento.

Tabla 78. Prueba rango múltiple Tukey para tipos de chichas * envases

Error: 0,4053 gl: 11							
Tipos de Chichas	Envases	Medias	N	E.E.			
1	2	1,5000	4	0,3183	A		
1	1	1,7500	4	0,3183	A		
3	1	6,0000	4	0,3183		B	
3	2	6,0000	4	0,3183		B	
2	2	14,7500	4	0,3183			C
2	1	27,2500	4	0,3183			D
<i>Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)</i>							

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A

De acuerdo con los datos obtenidos en la tabla 78, se observa variabilidad en los tipos de chichas * envases, donde se visualiza notablemente el incremento de mohos y levaduras en cuestión a la interacción de los tipos de chichas con los envases de almacenamiento propuestos.

Tabla 79. Prueba rango múltiple Tukey para tipos de chichas * temperaturas

Error: 0,4053 gl: 11							
Tipos de Chichas	Temperaturas	Medias	n	E.E.			
1	1	1,0000	4	0,3183	A		
1	2	2,2500	4	0,3183	A		
3	1	4,7500	4	0,3183		B	
3	2	7,2500	4	0,3183			C
2	1	14,5000	4	0,3183			D
2	2	27,5000	4	0,3183			E
<i>Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)</i>							

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A

Los resultados obtenidos en la tabla 79, se observa una variación en los tipos de chichas * las temperaturas, por lo tanto, es notable el incremento de mohos y levaduras, sin embargo, las bebidas almacenadas se encuentran dentro de los parámetros de calidad.

Tabla 80. Prueba rango múltiple Tukey para envases * temperaturas

Error: 0,4053 gl: 11							
Envases	Temperaturas	Medias	n	E.E.			
2	1	5,8333	6	0,2599	A		
1	1	7,6667	6	0,2599		B	
2	2	9,0000	6	0,2599			C
1	2	15,6667	6	0,2599			D
<i>Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)</i>							

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A

De acuerdo a los datos obtenidos en la tabla 80, se observa una variación en los envases * temperaturas, por lo tanto, es notable el incremento de mohos y levaduras, sin embargo, las bebidas almacenadas se encuentran dentro de los parámetros de calidad.

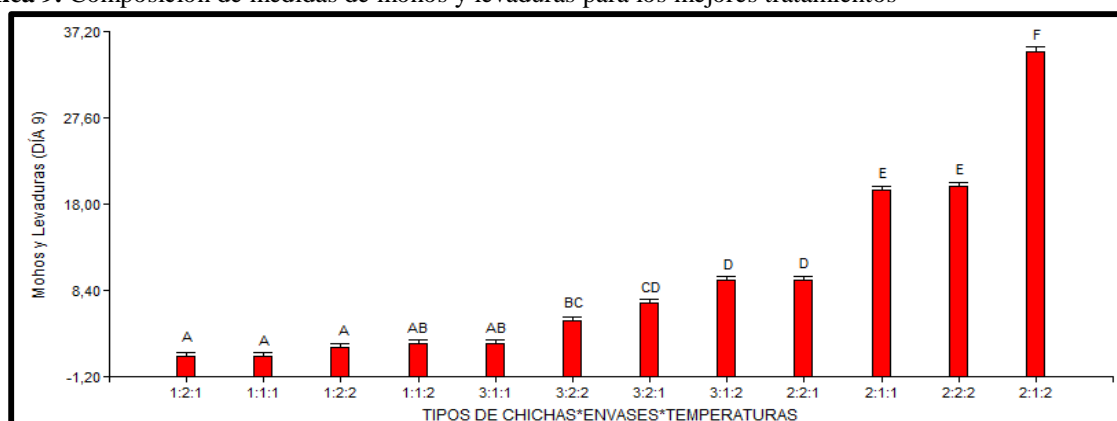
Tabla 81. Prueba rango múltiple Tukey para tipos de chichas, envases y temperaturas

Error: 0,4053 gl: 11						
Tipos de Chichas	Envases	Temperaturas	Medias	n	E.E.	
1	2	1	1,0000	2	0,4502	A
1	1	1	1,0000	2	0,4502	A
1	2	2	2,0000	2	0,4502	A
1	1	2	2,5000	2	0,4502	A B
3	1	1	2,5000	2	0,4502	A B
3	2	2	5,0000	2	0,4502	B C
3	2	1	7,0000	2	0,4502	C D
3	1	2	9,5000	2	0,4502	D
2	2	1	9,5000	2	0,4502	D
2	1	1	19,5000	2	0,4502	E
2	2	2	20,0000	2	0,4502	E
2	1	2	35,0000	2	0,4502	F

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

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A

Grafica 9. Composición de medidas de mohos y levaduras para los mejores tratamientos



Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A

De acuerdo con los datos obtenidos en la gráfica 9, se obtuvieron los mejores resultados de la variación de mohos y levaduras bajo las condiciones de almacenamiento en tiempo real, durante el noveno día existen tratamientos como $a_1:b_1:c_2$, $a_3:b_1:c_1$, $a_3:b_2:c_2$, $a_3:b_2:c_1$, $a_3:b_1:c_2$, $a_2:b_2:c_1$, $a_2:b_1:c_1$, $a_2:b_2:c_2$ y $a_2:b_1:c_2$ no están dentro de los parámetros establecidos según la norma NTE INEN 2 262:2003 permitidos en cada botella, el cual indica que los mohos y levaduras para bebidas

alcohólicas (cerveza) debe ser máximo de 10 UFC/cm³ en condiciones de refrigeración y condiciones normales.

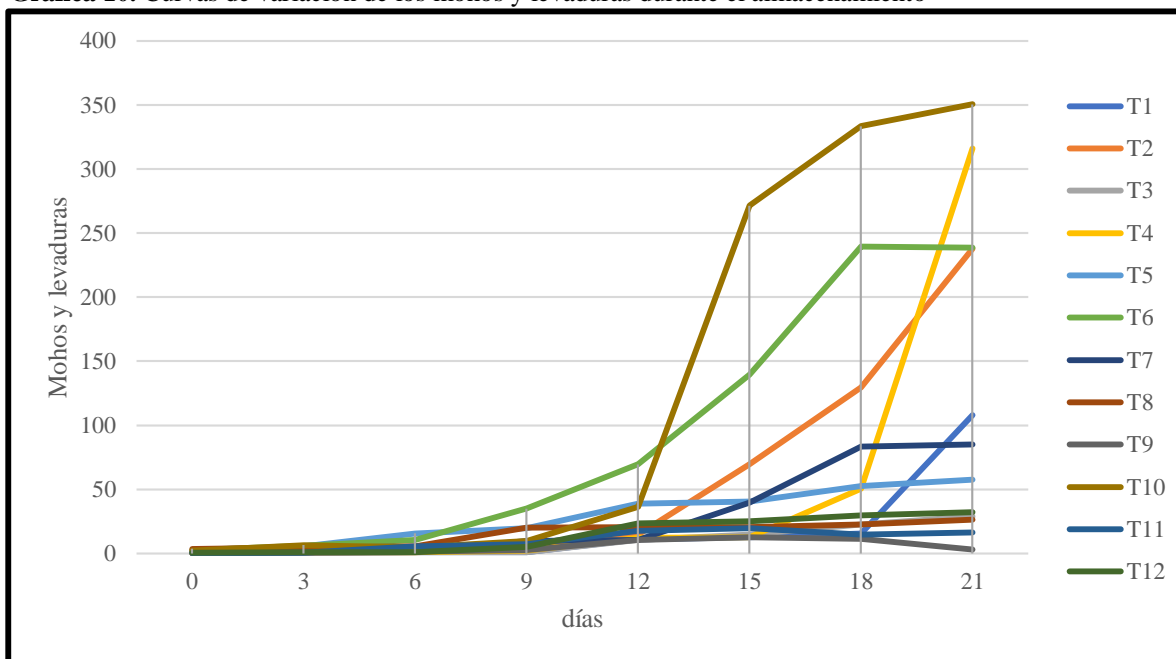
En conclusión, los tratamientos los mejores tratamientos son: $a_1:b_2:c_1$ (chicha blanca, vidrio, 4°C), $a_1:b_1:c_1$ (chicha wiwis, PET, 4°C) y $a_1:b_2:c_2$ (chicha blanca, vidrio, 20°C), debido a que cumplen con la NTE INEN 2262.

Tabla 82. Control de mohos y levaduras durante el almacenamiento de los tratamientos

Tratamientos	Mohos y levaduras (DÍA 12)	Mohos y levaduras (DÍA 15)	Mohos y levaduras (DÍA 18)	Mohos y levaduras (DÍA 21)
$a_1:b_1:c_1$	11,0000	12,5000	15,5000	115,5000
$a_1:b_1:c_2$	14,5000	69,5000	129,5000	287,5000
$a_1:b_2:c_1$	10,5000	14,5000	22,5000	32,5000
$a_1:b_2:c_2$	12,0000	12,5000	50,5000	364,5000
$a_2:b_1:c_1$	39,0000	40,5000	52,5000	55,5000
$a_2:b_1:c_2$	69,5000	139,5000	239,5000	239,5000
$a_2:b_2:c_1$	10,5000	39,5000	83,5000	86,5000
$a_2:b_2:c_2$	20,5000	20,5000	22,5000	26,5000
$a_3:b_1:c_1$	10,5000	12,5000	11,5000	14,5000
$a_3:b_1:c_2$	36,500	271,5000	333,5000	336,0000
$a_3:b_2:c_1$	17,5000	19,5000	14,5000	11,5000
$a_3:b_2:c_2$	23,5000	25,0000	29,5000	31,5000

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A

De acuerdo con los datos obtenidos en la tabla 82 correspondientes a los días 12, 15, 18 y 21 no están dentro de los parámetros establecidos según la norma NTE INEN 2 262:2003, el cual indica que los mohos y levaduras para las bebidas alcohólicas (cerveza) debe ser máximo de 10 UFC/cm³ en condiciones de refrigeración y condiciones normales para cada botella. Por lo tanto, los días mencionados no cumplen el parámetro de mohos y levaduras de acuerdo a la norma y se descarta todos los tratamientos.

Grafica 10. Curvas de variación de los mohos y levaduras durante el almacenamiento

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A

En las curvas se observa el aumento de los valores de mohos y levaduras durante los 21 días de almacenamiento en donde se visualiza que los tratamientos en cuanto a este parámetro se mantienen estables hasta el noveno día, a partir de día 12 el incremento es notable. En conclusión, el incremento de mohos y levaduras se debe a la descomposición de las bebidas.

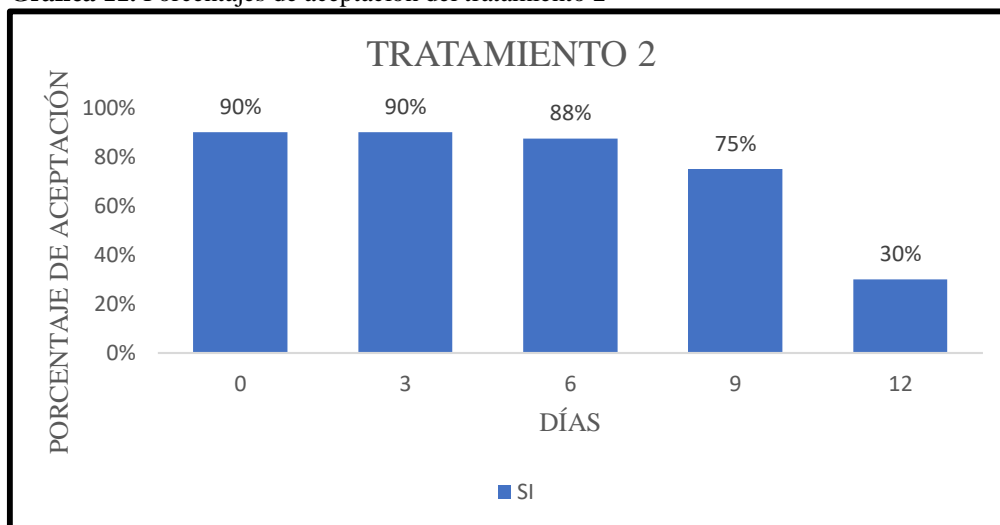
10.2. Resultados del método de supervivencia (aceptabilidad)

Consiste en conocer la actitud del consumidor hacia el producto logrando estimar la vida útil, mediante las repuestas de los estudiantes en cuanto Si consumiría o No consumiría el producto. Los datos de las muestras evaluadas se colocaron en una matriz, esta información permitió calcular el porcentaje de rechazo de los diferentes tratamientos.

Tabla 83. Porcentajes de aceptación y rechazo del tratamiento 2

TRATAMIENTOS		0	3	6	9	12
T2	SI	90%	90%	88%	75%	30%
	NO	10%	10%	13%	25%	70%

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A

Grafica 11. Porcentajes de aceptación del tratamiento 2

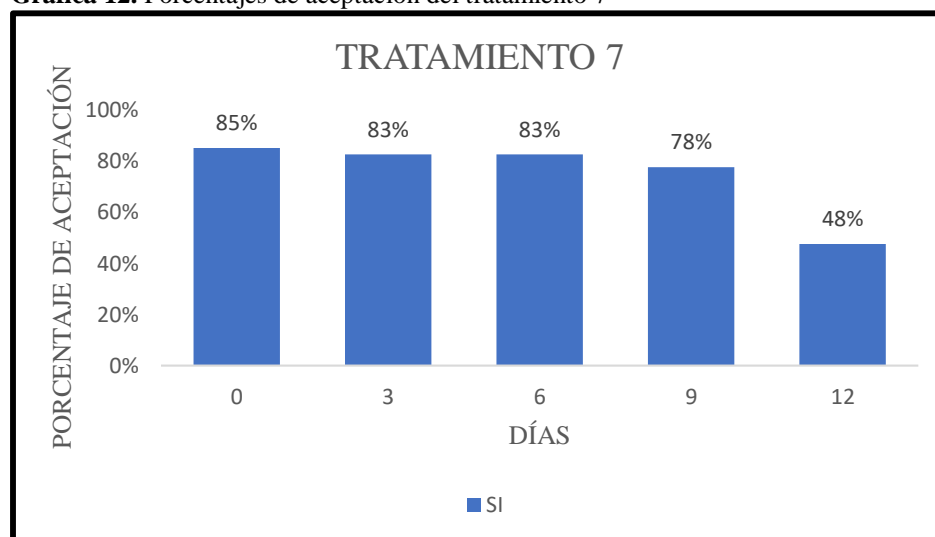
Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A

En la gráfica 11, se observa la actitud de los estudiantes en cuanto al tratamiento 2 (chicha blanca, PET, 20°C) se obtuvo un porcentaje de aceptación del 30% siendo este menor en el día 12, mientras que del día 0 al día 9 se obtuvo un porcentaje de aceptación del 90 al 75%. En conclusión, a partir del día 12 la bebida presenta un cambio desfavorable en las características organolépticas provocando la descomposición de la misma y siendo rechazada por los estudiantes.

Tabla 84. Porcentajes de aceptación y rechazo del tratamiento 7

TRATAMIENTOS		0	3	6	9	12
T7	SI	85%	83%	83%	78%	48%
	NO	15%	18%	18%	23%	53%

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A

Grafica 12. Porcentajes de aceptación del tratamiento 7

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A

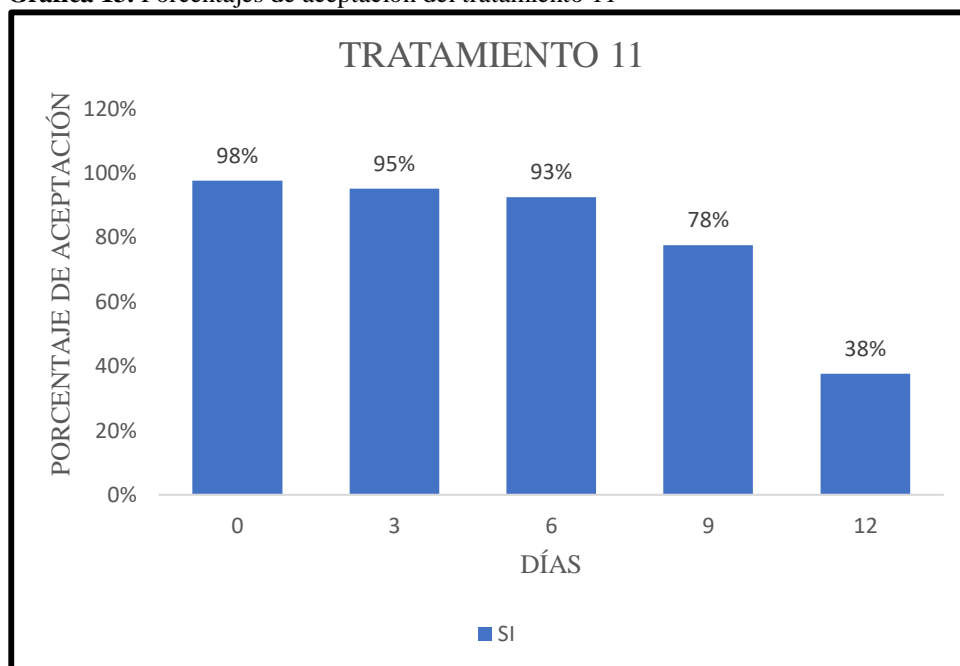
En relación al tratamiento 7 (chicha negra, vidrio 4°C) se observa un porcentaje de aceptación de 85% a los 0 días, en el noveno día una aceptación del 78% mientras que al día 12 la aceptación del producto baja hasta el 48%. En conclusión, podemos determinar que la actitud del consumidor hacia bebida es entre 9 a 12 días

Tabla 85. Porcentajes de aceptación y rechazo del tratamiento 11

TRATAMIENTOS		0	3	6	9	12
T11	SI	98%	95%	93%	78%	38%
	NO	3%	5%	8%	23%	63%

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A

Grafica 13. Porcentajes de aceptación del tratamiento 11



Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A

De acuerdo a la gráfica 13 se pudo evidenciar un porcentaje del 38% en el día 12, mientras que del día 0 al día 9 se obtuvo un porcentaje de aceptación del 98 al 78%. En conclusión, a partir del día 12 la bebida es descartada debido al rechazo de los estudiantes por presentar un exceso de acidez y no estar apta para el consumo.

10.3. Resultados de los mejores tratamientos de acuerdo a los análisis físico químicos, microbiológicos y organolépticos (aceptabilidad).

De acuerdo al pH se observan que los mejores tratamientos son: $a_1 \cdot b_2 \cdot c_2$ (chicha blanca, vidrio, 20°C), $a_1 \cdot b_1 \cdot c_2$ (chicha blanca, PET, 20°C) y $a_1 \cdot b_1 \cdot c_1$ (chicha blanca, PET, 4°C), debido a que

cumplen con la NTE INEN 2262, el cual indica un mínimo de 3,5 y máximo de 5 permitidas en cada botella.

De acuerdo a la acidez se observan que los mejores tratamientos son: $a_1:b_1:c_1$ (chicha blanca, PET, 4°C), $a_3:b_2:c_1$ (chicha wiwis, vidrio, 4°C) y $a_2:b_1:c_1$ (chicha negra, PET, 4°C), debido a que cumplen según la NTE INEN 2262, con un máximo de 0,3% (m/m)

De acuerdo a los grados Brix se observan que los mejores tratamientos son: $a_2:b_2:c_1$ (chicha negra, vidrio, 4°C), $a_2:b_1:c_2$ (chicha negra, PET, 20°C) y $a_2:b_2:c_2$ (chicha negra, vidrio, 20°C).

De acuerdo al porcentaje de alcohol se observan que los mejores tratamientos son: $a_1:b_1:c_1$ (chicha blanca, PET, 4°C), $a_1:b_2:c_1$ (chicha blanca, vidrio, 4°C) y $a_1:b_2:c_2$ (chicha blanca, vidrio, 4°C), debido a que cumplen con la NTE INEN 2262:2003 permitidos en cada botella con un valor de 2 a 5 % (v/v).

De acuerdo a las UFC de mohos y levaduras se observan que los mejores tratamientos son: $a_1:b_2:c_1$ (chicha blanca, vidrio, 4°C), $a_1:b_1:c_1$ (chicha wiwis, PET, 4°C) y $a_1:b_2:c_2$ (chicha blanca, vidrio, 20°C), debido a que cumplen con la NTE INEN 2262 el cual indica un máximo de 10 UFC/cm³.

De acuerdo a las características organolépticas (aceptabilidad) se observan que los mejores tratamientos son: 3:2:1 (chicha wiwis, vidrio, 4°C), A 2:2:1 (chicha negra, vidrio, 4°C) y A 1:1:2 (chicha blanca, PET, 20°C) según la actitud del consumidor.

Tabla 86. Rangos significativos en la determinación de los mejores tratamientos.

Mejores Tratamientos	pH	Acidez	°Brix	Alcohol	Mohos y Levaduras	Características organolépticas (Aceptabilidad)
1	$a_1:b_2:c_1$	$a_1:b_1:c_1$	$a_2:b_2:c_1$	$a_1:b_1:c_1$	$a_1:b_2:c_1$	$a_3:b_2:c_1$
2	$a_1:b_1:c_2$	$a_3:b_2:c_1$	$a_2:b_1:c_2$	$a_1:b_2:c_1$	$a_1:b_1:c_1$	$a_2:b_2:c_1$
3	$a_1:b_1:c_1$	$a_2:b_1:c_1$	$a_2:b_2:c_2$	$a_1:b_2:c_2$	$a_1:b_2:c_2$	$a_1:b_1:c_2$

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A

En base a cada variable respuesta se seleccionó los tres mejores tratamientos en relación a los factores en estudio que son: tipos de chichas, envases y temperaturas de almacenamiento

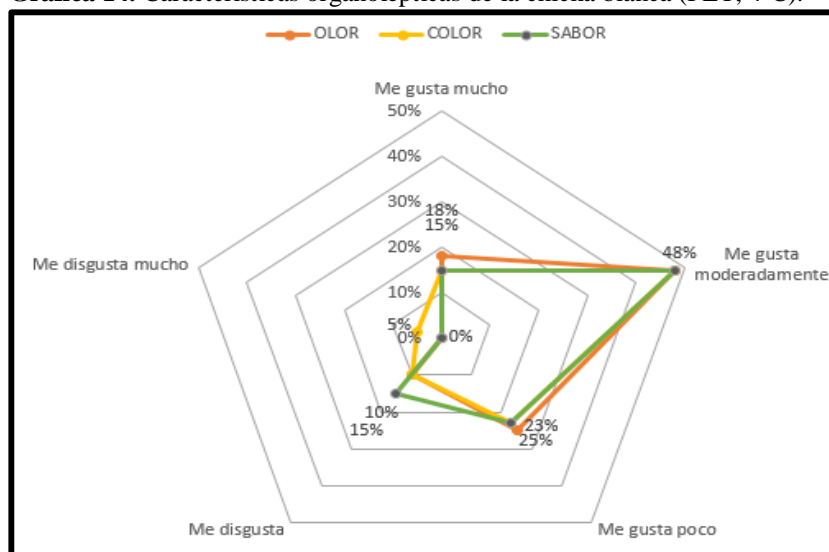
Tabla 87. Selección de los mejores tratamientos

Tratamientos	Descripción
$a_1:b_1:c_1$	Chicha blanca, PET, 4°C
$a_2:b_2:c_1$	Chicha negra, vidrio, 4°C
$a_3:b_2:c_1$	Chicha wiwis, vidrio, 4°C

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A

Tras los resultados significativos en la tabla 86 en base a las variables respuestas de pH, acidez, ° Brix, ° alcohol, análisis de mohos y levaduras y grado de aceptabilidad, los mejores tratamientos son $a_1:b_1:c_1$ (Chicha blanca, PET, 4°C), $a_2:b_2:c_1$ (Chicha negra, vidrio, 4°C) y $a_3:b_2:c_1$ (Chicha wiwis, vidrio, 4°C).

10.4. Resultados de la tabulación en base a las características sensoriales de olor, color y sabor

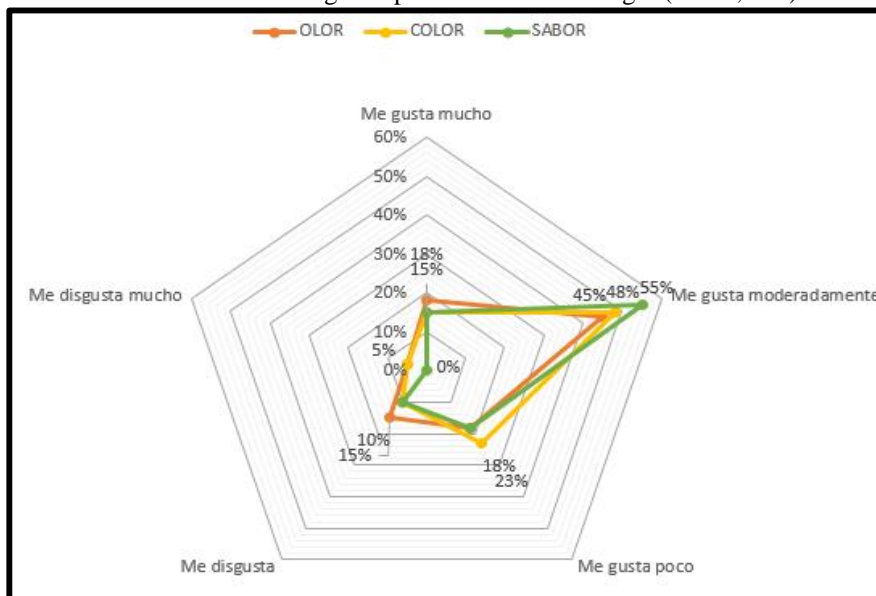
Grafica 14. Características organolépticas de la chicha blanca (PET, 4°C).

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A

Las características organolépticas se evaluaron mediante una encuesta aplicada a 20 estudiantes de la carrera de Ingeniería Agroindustrial de acuerdo a la chicha blanca indicaron que el olor les gusto moderadamente 48% y al 10% le disgusto, el color les gusto moderadamente al 48% y les disgusto mucho al 5% y en cuanto al sabor le gusto moderadamente al 48% y le disgusto al 15%.

En conclusión, se puede apreciar que la chicha blanca a los nueve días de almacenada es apta para el consumo.

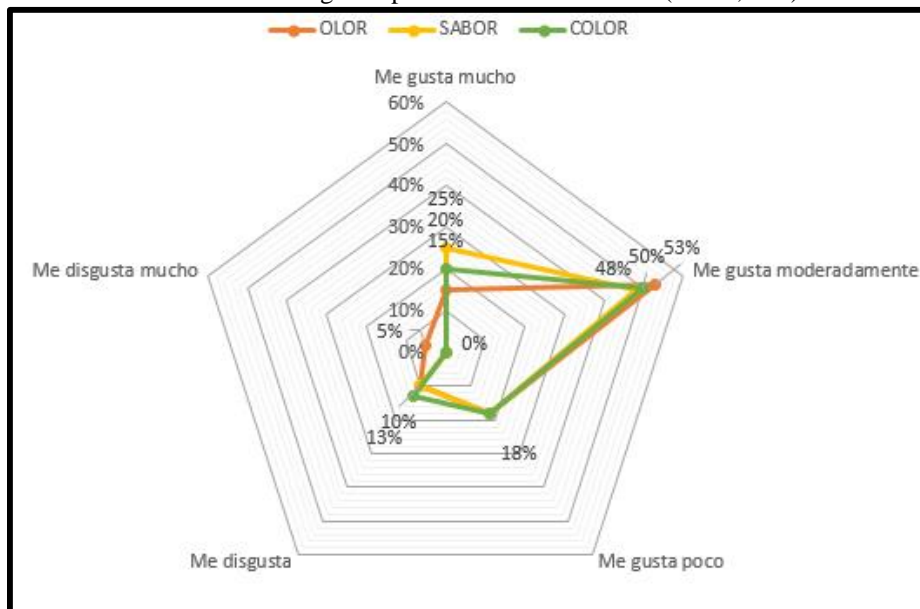
Grafica 15. Características organolépticas de la chicha negra (vidrio, 4°C).



Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A

Se realizó una encuesta a estudiantes de la Carrera de Ingeniería Agroindustrial de los cuales se obtuvo los siguientes resultados para la chicha negra, de acuerdo con el olor les gusto moderadamente al 45% y les disgusto mucho al 5%, el color les gusto moderadamente al 48% y le disgusto mucho al 5% y en cuanto al sabor les gusto moderadamente al 55% y le disgusto al 10%. En conclusión, la chicha negra tiene una buena aceptación en cuanto a los parámetros evaluados durante los nueve días de almacenamiento.

Grafica 16. Características organolépticas de la chicha wiwis (vidrio, 4°C).



Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A

La chicha wiwis en el noveno día fue evaluada, obteniendo los siguientes resultados manifestando que les gusto moderadamente al 53% y les disgusto al 10%, el color indicó que les gusto moderadamente al 48% y les disgusto al 10% y el sabor les gusto moderadamente al 50% y les disgusto al 13%.

10.5. Resultados de los análisis bromatológicos y microbiológicos realizados a los mejores tratamientos

Los análisis a los tres mejores tratamientos se realizaron en el Centro de Soluciones Analíticas Integrales CENTROCESAL Cía. Ltda.

Para la determinación de ceniza, fibra, grasa y humedad (% p/p) se aplicó un análisis gravimétrico, mientras que para la determinación de proteína (% p/p) se realizó mediante el método Kjeldahl.

La determinación de macro y micro minerales como: Ca, Fe, Mg, K, Mn, Zn (mg/100g) y pH (unidades de pH) se realizó por espectrofotometría de absorción atómica.

Para el recuento de aerobios mesófilos, mohos, levaduras, coliformes totales, coliformes fecales/ E. Coli (ufc/ml) se realizó mediante cuenta en placa con la metodología BAM (Bacteriological Analytic Manual)

10.5.1. Resultados de los análisis bromatológicos y microbiológicos del mejor tratamiento de chicha blanca

Tabla 88. Análisis bromatológicos de la chicha blanca

PARÁMETRO	MÉTODO	UNIDADES	RESULTADO	RESULTADO BIBLIOGRÁFICO
Humedad	POE: 7.2.93 AOAC: 927.05	% p/p	92,50	95,67%
Proteína	POE: 7.2.91 AOAC: 2001.11	% p/p	0,27	-
Grasa	POE: 7.2.94 AOAC: 923.06	% p/p	<0,5	-
Ceniza	POE: 7.2.92 AOAC: 923.03	% p/p	0,2	0,10 a 0,12%
Fibra	AOAC: 962.09	% p/p	<0,5	0,01 a 0,02%
Carbohidratos	Cálculo	% p/p	6,94	-
Energía	Cálculo	K cal/100g	29,3	-

Elaborado por: Centrocesal Cía. Ltda.

POE: (Procedimiento Interno)

AOAC: Association of Official Analytical Communities

Factor de proteína 6.25

En lo referente a los resultados obtenidos del laboratorio “CENTROCESAL” podemos indicar que se obtuvo una humedad (92,50%), proteína (0,27%), grasa (<0,5%), ceniza (0.2%), fibra (<0,5%), carbohidratos (6,94%) y energía (29,3 K cal). Estos valores fueron comparados con el estudio de Morales (2018) manteniendo similitud en cuanto a humedad (95,67%), fibra (0,01 a 0,02%) y ceniza (0,10 a 0,12%). Mientras para proteína, grasa, carbohidratos y energía los valores de la bebida fermentada fueron inferiores a los mencionados en estudio.

Tabla 89. Análisis de macro y micro minerales de la chicha blanca

PARÁMETRO	MÉTODO	UNIDADES	RESULTADO	RESULTADO BIBLIOGRÁFICO
Calcio (Ca)	POE: 7.2.83 AOAC: 975.05	mg/100 g	2,76 ± 0,25	1.84 mg/100 ml
Hierro (Fe)	AOAC: 999.11	mg/100 g	<0,1	0,2 mg/dm ³
Magnesio (Mg)	POE: 7.2.83 AOAC: 975.05	mg/100 g	5,71 ± 0,22	6,85 mg/100g
Potasio (K)	POE: 7.2.83 AOAC: 975.05	mg/100 g	39,73 ± 3,34	56,42 mg/100g
Zinc (Zn)	AOAC: 999.10	mg/100 g	<0,025	1,0 mg/dm ³
Manganeso (Mn)	POE: 7.2.83 AOAC: 975.05	mg/100 g	<0,05	3 ug/100ml
pH	POE: 7.2.87 AOAC: 981.12	Unidades de pH	3,694 24,6 °C	(3,5 – 5)

Elaborado por: Centrocesal Cía. Ltda.

AOAC: Association of Official Analytical Communities

POE: Procedimiento Interno

Según los resultados obtenidos en la bebida, se determinó un valor de Fe de (<0,1mg/100 g), zinc de (<0,025 mg/100g) y pH (3,694), resultado que se encuentra dentro de los parámetros establecidos en la Norma Técnica Ecuatoriana 2262 (2003) que describe los requisitos de bebidas alcohólicas como la cerveza, el cual, indica que la cantidad máxima de hierro es 0,2 mg/dm³, zinc 1,0 mg/dm³ y pH (3,5 – 5).

Los resultados de macro y micro minerales presentes en la bebida son los siguientes: Ca (2,76 ± 0,25 mg/100g), Mg (5,71 ± 0,22 mg/100g), K (39,73 ± 3,34 mg/100g) y Mn (<0,05 mg/100g).

Estos valores fueron comparados con los resultados de Galecio & Haro (2012), el cual indica los siguientes valores para cada uno de los minerales como: Ca (1.84 mg/100 ml), Mg (6,85 mg/100g), K (56,42 mg/100g) y Mn (3 ug/100ml).

Tabla 90. Análisis microbiológicos de la chicha blanca

PARÁMETRO	MÉTODO	UNIDADES	RESULTADO	RESULTADO BIBLIOGRÁFICO
REP Recuento de m.o aerobios mesófilos	POE: 7.2.90 BAM cap. 3	UFC/ml	<10	10
REP Recuento de mohos	POE: 7.2.90 BAM cap. 18	UFC/ml	<10	10
REP Recuento de levaduras	POE: 7.2.90 BAM cap. 18	UFC/ml	<10	10
REP de Coliformes totales	POE: 7.2.90 BAM cap. 4	UFC/ml	<10	-
Recuentos coliformes fecales/ E. coli	POE: 7.2.90 BAM cap. 4	UFC/ml	<10	-

Elaborado por: Centrocesal Cía. Ltda.

UFC= UNIDADES FORMADORAS DE COLONIAS
 <10; <3; <1= ausencia de crecimiento en la menor dilución
 USP: United States Pharmacopea. (Método de referencia)
 POE: Procedimiento Interno

En los resultados obtenidos en cuanto al recuento de aerobios mesófilos posee una cantidad de <10 UFC/ml, este valor es debido a la trazabilidad del producto y de la adecuada toma de muestra. Según Bardales & Rojas (2016), indican que los alimentos con facilidad de deteriorarse correctamente manipulados podrían evidenciar recuentos altos y disminuir su calidad si son almacenados por un largo período de tiempo. Para este caso, el recuento no se encontraría alto por la higiene del producto, por otra parte, Calle (2016), menciona que un recuento bajo de aerobios mesófilos no asegura la ausencia de patógenos, de la misma manera un recuento elevado no significa presencia de flora patógena.

La chicha blanca no presenta dentro de los análisis resultados positivos para aerobios mesófilos, coliformes totales, mohos, levaduras y E. coli demostrando una buena higiene en el proceso de elaboración encontrándose estos valores dentro de la Norma Técnica Ecuatoriana 2262 (2003) que describe los requisitos de bebidas alcohólicas como la cerveza.

10.5.2. Resultados de los análisis bromatológicos y microbiológicos del mejor tratamiento de chicha negra

Tabla 91. Análisis bromatológicos de la chicha negra

PARÁMETRO	MÉTODO	UNIDADES	RESULTADO	RESULTADO BIBLIOGRÁFICO
Humedad	POE: 7.2.93 AOAC: 927.05	% p/p	88,64	94,67%
Proteína	POE: 7.2.91 AOAC: 2001.11	% p/p	0,45	7,43%
Grasa	POE: 7.2.94 AOAC: 923.06	% p/p	<0,5	7,38%
Ceniza	POE: 7.2.92 AOAC: 923.06	% p/p	0,34	1,44%
Fibra	AOAC: 962.09	% p/p	<0,5	3,95%
Carbohidratos	Cálculo	% p/p	10,36	-
Energía	Cálculo	K cal/100g	43,0	-

Elaborado por: Centrocesal Cía. Ltda.

POE: (Procedimiento Interno)

AOAC: Association of Official Analytical Communities

Factor de proteína 6.25

Según el estudio de Pomasqui (2012), donde concluye que las características apropiadas para la elaboración de chicha son humedad (94,67%), proteína (7,43%), grasa (7,38%), fibra (3,95%) y ceniza (1,44%).

En lo referente a los resultados obtenidos del laboratorio “CENTROCESAL” podemos indicar que se obtuvo una humedad (88,64%), proteína (0,45%), grasa (<0,5%), ceniza (0.34%), fibra (<0,5%), carbohidratos (10,36%) y energía (43,0 K cal). Los parámetros obtenidos en los estudios realizados no se asemejan a lo citado debido a la influencia del tiempo de fermentación o la calidad de los insumos utilizados para los análisis.

Tabla 92. Análisis de macro y micro minerales de la chicha negra

PARÁMETRO	MÉTODO	UNIDADES	RESULTADO	RESULTADO BIBLIOGRÁFICO
Calcio (Ca)	POE: 7.2.83 AOAC: 975.05	mg/100 g	6,80 ± 0,62	1.84 mg/100 ml
Hierro (Fe)	AOAC: 999.11	mg/100 g	1,13 ± 0,06	0,2 mg/dm ³
Magnesio (Mg)	POE: 7.2.83 AOAC: 975.05	mg/100 g	8,91 ± 0,35	6,85 mg/100g
Potasio (K)	POE: 7.2.83 AOAC: 975.05	mg/100 g	59,60 ± 5,01	56,42 mg/100g
Zinc (Zn)	AOAC: 999.10	mg/100 g	<0,025	1,0 mg/dm ³
Manganeso (Mn)	POE: 7.2.83 AOAC: 975.05	mg/100 g	<0,05	3 ug/100ml
pH	POE: 7.2.87 AOAC: 981.12	Unidades de pH	3,689 24,7°C	(3,5 – 5)

Elaborado por: Centrocasal Cía. Ltda.

AOAC: Association of Official Analytical Communities

POE: Procedimiento Interno

Según los resultados obtenidos en la bebida, se determinó un valor de Hierro de (1,13 ± 0,06 mg/100 g), Zinc de (<0,025 mg/100g) y pH (3,689), resultado que se encuentra dentro de los parámetros establecidos en la Norma Técnica Ecuatoriana 2262 (2003) que describe los requisitos de bebidas alcohólicas como la cerveza, el cual, indica que la cantidad máxima de Hierro es 0,2 mg/dm³, Zinc 1,0 mg/dm³ y pH (3,5 – 5).

Los resultados de macro y micro minerales presentes en la bebida son los siguientes: Calcio (6,80 ± 0,62 mg/100g), Magnesio (8,91 ± 0,35 mg/100g), Potasio (59,60 ± 5,01 mg/100g) y Manganeso (<0,05 mg/100g). Estos valores fueron comparados con los resultados de Galecio & Haro (2012), el cual indica los siguientes valores para cada uno de los minerales como: Calcio (1.84 mg/100 ml), Magnesio (6,85 mg/100g), Potasio (56,42 mg/100g) y Manganeso (3 ug/100ml).

Tabla 93. Análisis microbiológicos de la chicha negra

PARÁMETRO	MÉTODO	UNIDADES	RESULTADO	RESULTADO BIBLIOGRÁFICO
REP Recuento de m.o aerobios mesófilos	POE: 7.2.90 BAM cap. 3	UFC/ml	<10	10
REP Recuento de mohos	POE: 7.2.90 BAM cap. 18	UFC/ml	<10	10
REP Recuento de levaduras	POE: 7.2.90 BAM cap. 18	UFC/ml	<10	10
REP de Coliformes totales	POE: 7.2.90 BAM cap. 4	UFC/ml	<10	-
Recuentos coliformes fecales/ E. coli	POE: 7.2.90 BAM cap. 4	UFC/ml	<10	-

Elaborado por: Centrocasal Cía. Ltda.

UFC= UNIDADES FORMADORAS DE COLONIAS
 <10; <3; <1= ausencia de crecimiento en la menor dilución
 USP: United States Pharmacopea. (Método de referencia)
 POE: Procedimiento Interno

En los resultados obtenidos en cuanto al recuento de aerobios mesófilos posee una cantidad de <10 UFC/ml, este valor es debido a la trazabilidad del producto y de la adecuada toma de muestra. Según Bardales & Rojas (2016), indican, que los alimentos con facilidad de deteriorarse que han sido correctamente manipulados podrían evidenciar recuentos altos y disminuir su calidad si son almacenados por un largo período de tiempo. Para este caso, el recuento no se encontraría alto por la higiene del producto, mientras tanto Calle (2016), menciona que un recuento bajo de aerobios mesófilos no asegura la ausencia de patógenos, de la misma manera un recuento elevado no significa presencia de flora patógena.

La chicha negra no presenta dentro de los análisis resultados positivos para aerobios mesófilos, coliformes totales, mohos, levaduras y E. coli demostrando una buena higiene en el proceso de elaboración encontrándose estos valores dentro de la Norma Técnica Ecuatoriana 2262 (2003) que describe los requisitos de bebidas alcohólicas como la cerveza.

10.5.3. Resultados de los análisis bromatológicos y microbiológicos del mejor tratamiento de chicha wiwis

Tabla 94. Análisis bromatológicos de la chicha wiwis

PARÁMETRO	MÉTODO	UNIDADES	RESULTADO	RESULTADO BIBLIOGRÁFICO
Humedad	POE: 7.2.93 AOAC: 927.05	% p/p	82,47	95,67%
Proteína	POE: 7.2.91 AOAC: 2001.11	% p/p	0,37	-
Grasa	POE: 7.2.94 AOAC: 923.06	% p/p	<0,5	-
Ceniza	POE: 7.2.92 AOAC: 923.03	% p/p	0,16	0,10 a 0,12 %
Fibra	AOAC: 962.09	% p/p	<0,5	0,05 a 0,02 %
Carbohidratos	Cálculo	% p/p	16,87	-
Energía	Cálculo	K cal/100g	68,6	-

Elaborado por: Centrocesal Cía. Ltda.

POE: (Procedimiento Interno)

AOAC: Association of Official Analytical Communities

Factor de proteína 6.25

En lo referente a los resultados obtenidos del laboratorio “CENTROCESAL” podemos indicar que se obtuvo una humedad (82,47 %), proteína (0,37%), grasa (<0,5%), ceniza (0.16%), fibra (<0,5%), carbohidratos (16,87%) y energía (68,6 K cal). Estos valores fueron comparados con el estudio de Morales (2018) manteniendo similitud en cuanto a humedad (95,67%), fibra (0,01 a 0,02%) y ceniza (0,10 a 0,12%). Mientras para proteína, grasa, carbohidratos y energía los valores de la bebida fermentada fueron inferiores a los mencionados en estudio.

Tabla 95. Análisis de macro y micro minerales de la chicha wiwis

PARÁMETRO	MÉTODO	UNIDADES	RESULTADO	RESULTADO BIBLIGRÁFICO
Calcio (Ca)	POE: 7.2.83 AOAC: 975.05	mg/100 g	3,62 ± 0,33	1.84 mg/100 ml
Hierro (Fe)	AOAC: 999.11	mg/100 g	<0,1	0,2 mg/dm ³
Magnesio (Mg)	POE: 7.2.83 AOAC: 975.05	mg/100 g	5,70 ± 0,22	6,85 mg/100g
Potasio (K)	POE: 7.2.83 AOAC: 975.05	mg/100 g	32,68 ± 2,75	56,42 mg/100g
Zinc (Zn)	AOAC: 999.10	mg/100 g	<0,025	1,0 mg/dm ³
Manganeso (Mn)	POE: 7.2.83 AOAC: 975.05	mg/100 g	<0,05	3 ug/100ml
pH	POE: 7.2.87 AOAC: 981.12	Unidades de pH	3,508 24,7°C	(3,5 – 5)

Elaborado por: Centrocesal Cía. Ltda.

AOAC: Association of Official Analytical Communities

POE: Procedimiento Interno

Según los resultados obtenidos en la bebida, se determinó un valor de Hierro de ($<0,1\text{mg}/100\text{ g}$), Zinc de ($<0,025\text{ mg}/100\text{g}$) y pH (3,508), resultado que se encuentra dentro de los parámetros establecidos en la Norma Técnica Ecuatoriana 2262 (2003) que describe los requisitos de bebidas alcohólicas como la cerveza, el cual, indica que la cantidad máxima de Hierro es $0,2\text{ mg}/\text{dm}^3$, Zinc $1,0\text{ mg}/\text{dm}^3$ y pH (3,5 – 5).

Los resultados de macro y micro minerales presentes en la bebida son los siguientes: Calcio ($3,62 \pm 0,33\text{ mg}/100\text{g}$), Magnesio ($5,70 \pm 0,22\text{ mg}/100\text{g}$), Potasio ($32,68 \pm 2,75\text{ mg}/100\text{g}$) y Manganeso ($<0,05\text{ mg}/100\text{g}$). Estos valores fueron comparados con los resultados de Galecio & Haro (2012), el cual indica los siguientes valores para cada uno de los minerales como: Calcio ($1.84\text{ mg}/100\text{ ml}$), Magnesio ($6,85\text{ mg}/100\text{g}$), Potasio ($56,42\text{ mg}/100\text{g}$) y Manganeso ($3\text{ ug}/100\text{ml}$).

Tabla 96. Análisis microbiológicos de la chicha wiwis

PARÁMETRO	MÉTODO	UNIDADES	RESULTADO	RESULTADO BIBLIOGRÁFICO
REP Recuento de m.o aerobios mesófilos	POE: 7.2.90 BAM cap. 3	UFC/ml	<10	10
REP Recuento de mohos	POE: 7.2.90 BAM cap. 18	UFC/ml	<10	10
REP Recuento de levaduras	POE: 7.2.90 BAM cap. 18	UFC/ml	<10	10
REP de Coliformes totales	POE: 7.2.90 BAM cap. 4	UFC/ml	<10	-
Recuentos coliformes fecales/ E. coli	POE: 7.2.90 BAM cap. 4	UFC/ml	<10	-

Elaborado por: Centrocasal Cía. Ltda.

UFC= UNIDADES FORMADORAS DE COLONIAS

<10; <3; <1= ausencia de crecimiento en la menor dilución

USP: United States Pharmacopea. (Método de referencia)

POE: Procedimiento Interno

En los resultados obtenidos en cuanto al recuento de aerobios mesófilos posee una cantidad de <10 UFC/ml, este valor es debido a la trazabilidad del producto y de la adecuada toma de muestra. Según Bardales & Rojas (2016), indican, que los alimentos con facilidad de deteriorarse que han sido correctamente manipulados podrían evidenciar recuentos altos y disminuir su calidad si son

almacenados por un largo período de tiempo. Para este caso, el recuento no se encontraría alto por la higiene del producto, sin embargo, Calle (2016), menciona que un recuento bajo de aerobios mesófilos no asegura la ausencia de patógenos, de la misma manera un recuento elevado no significa presencia de flora patógena.

La chicha wiwis no presenta dentro de los análisis resultados positivos para aerobios mesófilos, coliformes totales, mohos, levaduras y E. coli demostrando una buena higiene en el proceso de elaboración encontrándose estos valores dentro de la Norma Técnica Ecuatoriana 2262 (2003) que describe los requisitos de bebidas alcohólicas como la cerveza.

10.6. Costos de producción de las bebidas ancestrales fermentadas de bajo contenido alcohólico

Tabla 97. Costo de materia prima

Ingredientes	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Yuca	kg	50,0000	\$ 0,54	\$27,00
Camote	kg	5,0000	\$ 1,00	\$5,00
Kéfir	kg	0,1900	\$ 166,60	\$31,65
Levadura	kg	0,0600	\$ 10,00	\$0,60
Hojas de achira	Und	100,0000	\$ 0,50	\$50,00
Agua	kg	50,0000	\$ 0,75	\$37,50
Total de producción	kg	230,2500		\$151,75

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A.

Tabla 98. Costos de materiales de producción

Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Envase PET y tapa	Und	228	\$ 0,09	\$ 20,52
Envase de vidrio y tapa	Und	228	\$ 0,45	\$ 102,60
Etiqueta	Und	228	\$ 0,05	\$ 11,40
			Total	\$ 124,52

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A.

Tabla 99. Materias directas de elaboración

Materiales directos	
Materia prima	\$151,75
Empaque	\$ 124,52
TOTAL	\$276,27

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A.

Tabla 100. Costo de mano de obra

	Colaboradores	Salarios colaboradores	Día de producción	Costo total
Mano de obra directa	2	\$300,00	30	\$600,00

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A.

La producción de los diferentes tipos de chicha de yuca (blanca, negra y wiwis) se realizó en 30 días laborables, el salario establecido es por medio tiempo con un valor de \$200 al mes.

Tabla 101. Costos indirectos de fabricación de chicha de yuca

Servicio	Mes
Agua	\$5,00
Electricidad	\$5,00
Gas	\$3,00
Depreciación de maquinaria	\$2,88
Total	\$15,88

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A.

Los costos indirectos del fabricante se realizarán de acuerdo a la producción, el cual nos genera un total de \$15,88 en la fabricación de los diferentes tipos de chicha de yuca (blanca, negra y wiwis).

Tabla 102. Costo de manufactura de la chicha de yuca

Costo de manufactura	TOTAL
Materiales directos	\$276,27
Mano de obra directa	\$600,00
Costos indirectos de fabricación	\$15,88
Total	\$892,15

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A.

Tabla 103. Determinación de PVP y utilidad

Costo unitario	\$1,95
PVP	\$2,44
Ingreso	\$1.112,64
Utilidad	\$220,49

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A.

El precio de cualquier tipo de bebida ancestral fermentada de bajo contenido alcohólico por 250 ml es de \$2,44

Tabla 104. Costos de las diferentes bebidas en el mercado

Tipos de bebidas	PVP	Cantidad
Chichas de yuca (blanca, negra y wiwis)	\$2,44	250 ml
Chicha de jora	\$2,50	250 ml
Horchata forestea	\$1,01	450 ml
Waykana (guayusa)	\$1,99	300 ml

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A.

De acuerdo al precio de las chichas obtenidas con un valor de \$2,44, es rentable en cuanto a las otras bebidas existentes en el mercado que son expandidas en envases de vidrio, a diferencia de la chicha de jora que en Cotacachi el diseño de la botella tiene elementos culturales que representan a la mujer indígena.

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

11.1. Impactos técnicos

Este impacto es importante debido a que el proyecto es innovador el cual, mediante las variables en estudio nos permitieron conocer la mejor opción para el almacenamiento de las bebidas ancestrales a base de yuca, dado que en la actualidad estas bebidas aún se encuentran en forma tradicional y son consumidas en la Amazonia en pilches, es por ello que esta investigación impulsa a desarrollar un proceso industrial el cual permite alargar el tiempo de vida útil.

11.2. Impactos sociales

El impacto social del proyecto es positivo, ya que ayudará de forma directa a la Asociación Agua Viva de la provincia de Pastaza, lugar del cual se obtienen la materia prima para la ejecución del proyecto mejorando la calidad de vida de las personas, debido a que se buscó una alternativa para impulsar sus tradiciones, además al tener esta bebida con una mayor inocuidad las personas que visiten podrán adquirir las bebidas tradicionales. Por otra parte, esta investigación permite que la población de la provincia de Cotopaxi tenga al alcance una bebida amazónica envasada de calidad.

11.3. Impactos ambientales

El impacto ambiental del proyecto fue positivo, ya que los envases utilizados en este proyecto pueden ser reutilizados potenciando aún más la realización del mismo.

Por otra parte, en los aspectos negativos no se observó mayores impactos ambientales ya que las instalaciones y los procesos de elaboración estuvieron acorde a los procesos en la metodología ya detallados y con una higiene adecuada. Como respecto al manejo de desechos la mayor parte de insumos fueron de procedencia orgánica los cuales fueron compostados en campo cumpliendo el ciclo de reciclaje.

11.4. Impactos económicos

Se podrá generar fuentes de empleo a futuro, no solo en la Asociación Agua Viva que aún conserva sus tradiciones, también a personas que quieran emprender en procesos de bebidas fermentadas, debido a que se buscará impulsar su comercialización ya sea en sectores locales como también a nivel provincial. El proyecto ayudará a mejorar los ingresos económicos de los habitantes.

12. PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DE PROYECTO

Tabla 105. Presupuesto del proyecto

RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO (\$)	VALOR TOTAL (\$)
RECURSOS HUMANOS				
Tutor	-	1	-	-
Postulantes	-	2	-	-
MATERIA PRIMA				
Yuca	kg	50	\$ 0,54	\$ 27,00
Camote	kg	5	\$ 1,00	\$ 5,00
Kéfir	kg	0,19	\$ 166,60	\$ 31,65
Levadura	kg	0,06	\$ 10,00	\$ 0,60
Hojas de achira	Unidad	100	\$ 0,50	\$ 50,00
Agua	l	50	\$ 0,75	\$ 37,50
SUB-TOTAL				\$ 151,75
REACTIVOS				
Hidróxido de sodio 0.1N	l	1	\$ 6,00	\$ 6,00
Fenolftaleína	l	1	\$ 3,00	\$ 3,00
Soluciones buffer	Unidad	2	\$ 7,00	\$ 14,00
Agua destilada	l	7	\$ 1,00	\$ 7,00
SUB-TOTAL				\$ 30,00
MATERIALES				
Vasijas	Unidad	5	\$ 12,00	\$ 60,00
Envases de plástico PET (250 ml)	Unidad	228	\$ 0,09	\$ 20,52
Envases de vidrio (250 ml)	Unidad	228	\$ 0,45	\$ 102,60
Cedazos	Unidad	3	\$ 2,80	\$ 8,40
Recipientes de acero inoxidable	Unidad	3	\$ 12,00	\$ 36,00
Gas	Unidad	1	\$ 3,00	\$ 3,00
Cucharas	Unidad	3	\$ 0,75	\$ 2,25
Vasos de precipitación	Unidad	5	\$ 13,49	\$ 67,45

Tubos de ensayo	Unidad	36	\$ 0,75	\$ 27,00
Gradilla	Unidad	3	\$ 12,99	\$ 38,97
Recipientes esterilizados	Unidad	4	\$ 0,45	\$ 1,80
Placas petrifilm (levaduras y mohos)	Unidad	100	\$ 1,36	\$ 135,52
Overol	Unidad	2	\$ 25,00	\$ 50,00
Mandil	Unidad	2	\$ 20,00	\$ 40,00
Cofia	Unidad	228	\$ 0,25	\$ 57,00
Mascarilla	Unidad	228	\$ 0,30	\$ 68,40
Guantes	Unidad	228	\$ 0,50	\$ 114,00
Botas blancas	Unidad	2	\$ 20,00	\$ 40,00
Cooler	Unidad	1	\$ 2,50	\$ 2,50
SUB-TOTAL				\$ 875,41
EQUIPOS				
Cocina Industrial	Precio/tiempo de vida útil	1	\$ 25,50	\$ 25,50
Autoclave	Precio/tiempo de vida útil	1	\$ 82,50	\$ 82,50
Contador de colonias	Precio/tiempo de vida útil	1	\$ 28,81	\$ 28,81
Cámara de flujo laminar	Precio/tiempo de vida útil	1	\$ 53,33	\$ 53,33
Refrigeradora	Unidad	1	\$ 155,00	\$ 155,00
SUB-TOTAL				\$ 345,14
INSTRUMENTOS				
Alcoholímetro	Precio/tiempo de vida útil	1	\$ 14,99	\$ 14,99
Potenciómetro	Precio	1	\$ 19,79	\$ 19,79
Termómetro	Unidad	1	\$ 5,00	\$ 5,00
Refractómetro	Precio	1	\$ 42,00	\$ 42,00
Acidómetro	Precio/tiempo de vida útil	1	\$ 14,40	\$ 14,40
SUB-TOTAL				\$ 96,18

MATERIALES DE OFICINA				
Esfero	Unidad	2	\$ 0,40	\$ 0,80
Cuaderno	Unidad	1	\$ 0,50	\$ 0,50
Etiquetas	Unidad	234	\$ 0,05	\$ 11,70
Internet	Horas	120	\$ 0,80	\$ 96,00
Copias	Unidad	200	\$ 0,05	\$ 10,00
Impresiones	Unidad	700	\$ 0,05	\$ 35,00
Anillados	Unidad	12	\$ 1,00	\$ 12,00
Cd	Unidad	5	\$ 1,25	\$ 6,25
Empastados	Unidad	3	\$ 25,00	\$ 75,00
SUB-TOTAL				\$ 247,25
Transporte y salida de campo				
Salida al Puyo	Viajes/2 personas	3	\$10,00	\$30,00
Salida a Quito	Viajes/2 personas	2	\$7,00	\$14,00
Retorno a Latacunga	Viajes/2 personas	50	\$2,55	\$127,50
Alimentación	Almuerzo	10	\$3,00	\$30,00
SUB-TOTAL				\$ 201,50
ANÁLISIS DE LABORATORIO				
Determinación de Humedad, Proteína, Grasa, Ceniza, Fibra, Carbohidratos y Energía	Unidad	3	\$ 116,10	\$ 348,30
Determinación de Calcio, Hierro, Magnesio, Potasio, Zinc, Manganeso, pH	Unidad	3	89,16	\$ 267,48

Recuento de aerobios mesófilos, Recuento de mohos, Recuento de levaduras, Recuento de Coliformes Totales y Recuento de Coliformes fecales E. Coli	Unidad	3	\$ 50,10	\$ 150,30
SUB-TOTAL				\$ 766,08
TOTAL				\$ 2.713,31
IMPREVISTOS (10%)				\$ 271,33
TOTAL + IMPREVISTOS (10%)				\$ 2.984,64

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A.

13. CONCLUSIONES Y RECOMEDACIONES

Conclusiones

- De acuerdo a esta investigación, los resultados obtenidos del Análisis de varianza (ANOVA) realizado a las tres bebidas ancestrales de bajo contenido alcohólico se obtuvo los mejores tratamientos, para la chicha blanca el envase de PET a una temperatura de 4°C, para la chicha negra el envase de vidrio a una temperatura de 4°C y para la chicha wiwis el envase de vidrio a una temperatura de 4 °C, obteniendo bebidas en condiciones de calidad óptimos.
- De acuerdo a la investigación la vida útil estimada para las bebidas ancestrales fermentadas de bajo contenido alcohólico a base de yuca es entre 9 a 12 días con tratamiento de pasteurización abierta bajo condiciones de refrigeración en los dos tipos de envases vidrio y PET sin la utilización de conservantes. Durante el proceso de almacenamiento mediante los análisis físico químicos, microbiológicos y organolépticos como lo establece Anrango (2013), Moreno (2005) y Norma INEN 2262 (2003), para la chicha blanca (PET, 4° C), se obtuvo pH de (4,36), acidez de (0,10% ácido láctico), °Brix de (3,15), grado alcohólico de (2,00 v/v), Recuento de mohos y levaduras de (<10 UFC/ml) y la aceptabilidad del (68%) de acuerdo al método de supervivencia. Para la chicha negra (vidrio, 4°C), con un pH de (4,93), acidez de (0,30 % ácido láctico), °Brix de (8,40), grado alcohólico de (3,80 v/v), Recuento de mohos y levaduras de (<10 UFC/ml) y la aceptabilidad del (78%) de acuerdo al método de supervivencia. Finalmente, para la chicha wiwis (vidrio 4°C), se obtuvo pH de (4,98), acidez de (0,29 % ácido láctico), °Brix de (6,00), grado alcohólico de (2,60 v/v), Recuento de mohos y levaduras de (<10 UFC/ml) y la aceptabilidad del (78%) de acuerdo al método de supervivencia.
- En base a los mejores tratamientos se realizó un análisis bromatológico y microbiológico obteniendo resultados favorables para cada una de las bebidas. Los resultados del análisis bromatológico reportan para la chicha blanca (PET, 4°C) una humedad de (92,50%), proteína (0,27%), grasa (<0,5%), ceniza (0,2%), fibra (<0,5%), carbohidratos (6,94%), energía (29,3 K cal), pH (3,694), macro y micro minerales como Calcio (2,76 ± 0,25 mg/100g), Hierro (<0,01 mg/100g), Magnesio (5,71± 0,22 mg/100g), Potasio (39,73 ± 3,34 mg/100g), Zinc (<0,025 mg/100g), Manganeso (<0,05 mg/100g) mientras, los resultados

microbiológicos indican el recuento de aerobios mesófilos, recuento de mohos, levaduras, coliformes totales y coliformes fecales/ E. coli (<10 UFC/ml). Para la chicha negra (vidrio, 4°C) una humedad de (88,64%), proteína (0,45%), grasa (<0,5%), ceniza (0,34%), fibra (<0,5%), carbohidratos (10,36%), energía (43,0 K cal), pH (3,689), macro y micro minerales como Calcio ($6,80 \pm 0,62$ mg/100g), Hierro ($1,13 \pm 0,06$ mg/100g), Magnesio ($8,91 \pm 0,35$ mg/100g), Potasio ($59,60 \pm 5,01$ mg/100g), Zinc (<0,025 mg/100g), Manganeso (<0,05 mg/100g) mientras, los resultados microbiológicos indican el recuento de aerobios mesófilos, recuento de mohos, levaduras, coliformes totales y coliformes fecales/ E. coli (<10 UFC/ml). Para la chicha wiwis (vidrio, 4°C) una humedad de (82,47%), proteína (0,37%), grasa (<0,5%), ceniza (0,16%), fibra (<0,5%), carbohidratos (16,87%), energía (68,6 K cal), pH (3,508), macro y micro minerales como Calcio ($3,62 \pm 0,33$ mg/100g), Hierro (<0,1 mg/100g), Magnesio ($5,70 \pm 0,22$ mg/100g), Potasio ($32,68 \pm 2,75$ mg/100g), Zinc (<0,025 mg/100g), Manganeso (<0,05 mg/100g) mientras, los resultados microbiológicos indican el recuento de aerobios mesófilos, recuento de mohos, levaduras, coliformes totales y coliformes fecales/ E. coli (<10 UFC/ml).

Recomendaciones

- Esterilizar de manera adecuado los materiales a utilizar debido a que puede ocasionar contaminación cruzada.
- Controlar adecuadamente las temperaturas de pasteurización y almacenamiento de las bebidas fermentadas de bajo contenido alcohólico, con el objetivo de evitar alteraciones físico químicas y microbiológicas en la calidad del producto.
- Es necesario utilizar conservantes naturales o artificiales, con la finalidad de alargar el tiempo de vida útil de las bebidas ancestrales fermentadas de bajo contenido alcohólico.
- Realizar un plan de marketing con el objetivo de buscar mercados locales y nacionales para poder expender el producto de manera industrial ayudando a pequeños productores a desarrollar su economía.

14. BIBLIOGRAFÍA

- Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria. (01 de 2019). *Criterios Técnicos para la categorización del riesgo sanitario de alimentos procesados*. Recuperado el 29 de 07 de 2019, de https://www.controlsanitario.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/04/IE-B.2.2.1-ALI-01_CRITERIOS-T%C3%89CNICOS-PARA-LA-CATEGORIZACI%C3%93N-DEL-RIESGO-SANITARIO-DE-ALIMENTOS-PROCESADOS.pdf
- Agroalimentaria, A. L. (16 de 12 de 2015). *Estudios de Vida útil en alimentos*. Recuperado el 18 de 12 de 2019, de <http://www.agq.com.es/doc-es/estudios-vida-til-alimentos>
- Alonso, L., & Poveda, J. (2008). *Estudio comparativo en técnicas de recuento rápido en el mercado y placas petrifilm 3M para el análisis de alimentos*. Recuperado el 17 de 11 de 2019, de <https://javeriana.edu.co/biblos/tesis/ciencias/tesis230.pdf>
- Andrade , V. (2015). *Elaboración de un Manual de Buenas Practicas de Manufactura en la produccion de chichas de jora y morada en la Fundacion ANDINAMARKA CALPI-RIOBAMBA*. Recuperado el 10 de 05 de 2019, de <http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/4018/1/56T00540%20UDCTFC.pdf>
- Anrango, S. L. (2013). *Evaluación de tres tipos de Maíz (Zea mays) Suave Morado, Suave Dulce Blanc y Suave Dulce Amarillo, en la elaboración de Chicha de Jora*. Universidad Politécnica Estatal del Carchi, Carchi. Recuperado el 15 de 12 de 2019
- Arango , M., Cueva, K., Garcia, S., Torres, S., & Villar, D. (13 de 02 de 2013). *Almacenamiento de alimentos*. Recuperado el 11 de 06 de 2019, de <https://es.slideshare.net/almacenamientosistema-de-almacenamiento-de-alimentos-16507904>
- Azanza Castillo, C. S., & Chacon Velasco, D. A. (08 de 05 de 2018). *Análisis Cultural y Sensorial de la chicha de jora elaborada en la sierra norte ecuatoriana (Imbabura y Pichincha)*. Recuperado el 10 de 05 de 2019, de <http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/7335/1/138692.pdf>

- Baca Armas, I. C. (07 de 2016). *Caracterización de microorganismos con capacidad fermentativa en el proceso de elaboración de chicha del yamor*. Recuperado el 11 de 06 de 2019, de http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/16629/1/67079_1.pdf
- Baez Kijac, M. (2003). *The South American*. Massachusetts, Boston: The Harvard Common. Recuperado el 11 de 05 de 2019, de <https://books.google.com.ec/books?id=LlePAePLlqkC&lpg=PA42&dq=chichas&hl=es&pg=PA44#v=onepage&q=chichas&f=false>
- Bardales, M., & Rojas, A. (2016). *Determinación de la calidad microbiológica de refrescos artesanales comercializados en los principales mercados del distrito de ventanilla*. Callao. Recuperado el 08 de 01 de 2020, de http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/4589/Melissa_Tesis_Titulo_2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Brenes, E. A. (2017). Manual de cultivo de yuca. *INTA*, 9. Recuperado el 15 de 06 de 2019, de <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/F01-10918.pdf>
- Briceño, K. (2014). *Influencia del tiempo de cocción en las características fisicoquímicas de la chica de jora*. Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo. Recuperado el 15 de 12 de 2019
- Calle, E. (2016). *Calidad microbiológico de alimentos elaborados a base de maíz y harina de trigo en la fábrica delicas mexicanas "DELMEX" de la ciudad de cuenca*. Cuenca. Recuperado el 08 de 01 de 2020, de dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/26202/1/Tesis.pdf
- Ceballos, H., & Cruz, G. (s.f.). Taxonomía y Morfología de la yuca. En *La yuca el Tercer Milenio* (pág. 17). Recuperado el 15 de 06 de 2019, de https://hortintl.cals.ncsu.edu/sites/default/files/articles/Taxonomia_Morfologia_Yuca.pdf
- Cepeda, H. (2015). "Evaluación de tres variedades de yuca (*manihotesculenta*) con tres densidades de siembra". Guayaquil, Ecuador. Recuperado el 16 de 06 de 2019, de <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/8253/1/Cepeda%2520Lara%2520Hugo.pdf#17>
- Chaverrea Arévalo, M. P. (2011). *Elaboración y conservación con fines agroindustriales y comerciales de la chicha de jora y quinua en las comunidades beneficiarias del proyecto*

- RUNA KAWSAY. Riobamba, Ecuador.* Recuperado el 11 de 05 de 2019, de <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/393/1/UNACH-EC-IAGRO-2011-0006.pdf>
- Corpoica. (2010). *Cultivo de Chontaduro*. Recuperado el 30 de 07 de 2019, de <http://bibliotecadigital.agronet.gov.co/bitstream/11348/4909/2/EI%20cultivo%20de%20chontaduro.pdf>
- Crónicas de la Tierra sin mal.* (30 de 01 de 2016). Recuperado el 15 de 06 de 2019, de La Chicha – Bebida Sagrada del Abya Yala, nuestro continente: <http://cronicasinmal.blogspot.com/2016/01/la-chicha-bebida-sagrada-del-abya-yala.html>
- Cruz, C., & Cacsire, G. (2012). *Tratamiento térmico para estabilizar la chicha de jora*". Lima. Recuperado el 13 de 07 de 2019, de http://cybertesis.uni.pe/bitstream/uni/1341/1/ayma_dc.pdf
- Dávila Chicaiza, A. (2013). *Elaboración de chicha de jora y establecer un tipo de envase para promover su consumo en restaurantes de la ciudad de Riobamba 2012*. Riobamba, Ecuador. Recuperado el 11 de 05 de 2019, de <http://dspace.espoeh.edu.ec/bitstream/123456789/9775/1/84T00295.pdf>
- Decker, F. (20 de 11 de 2017). *Tipos diferentes de yuca*. Recuperado el 16 de 06 de 2019, de https://www.ehowenespanol.com/tipos-diferentes-yuca-info_503141/
- Díaz, E. F. (05 de 2015). La chicha, una refrescante tradición peruana Chicha. *Revista de Investigación y Cultura*, IV(1), 1-6. Recuperado el 11 de 06 de 2019, de <file:///C:/Users/Arias/Downloads/Dialnet-LaChichaUnaRefrescanteTradicionPeruana-5472523.pdf>
- Echeverría, A. (2006). *La chicha: entre bálsamo y veneno Contribución al estudio del vino amarillo en la región central del Nuevo Reino de Granada, siglo XVIII*. Recuperado el 05 de 06 de 2019, de <http://biblioteca.clacso.edu.ar/gsd/ cgi-bin/library.cgi?e=d-11000-00---off-0co%2FcoZz-020--00-1----0-10-0---0---0direct-10---4-----0-01--11-es-Zz-1---20-home---00-3-1-00-0--4---0-0-01-00-0utfZz-8-00&a=d&c=co/co-020&cl=CL1.9&d=HASH1e18850df32822dd21c5a>

- EcuRed. (05 de 06 de 2019). *Yuca*. Recuperado el 15 de 06 de 2019, de <https://www.ecured.cu/index.php?title=Yuca&oldid=3401415>.
- Farinango, E. A. (2015). *Evaluación Nutricional y diseño del etiquetado de las chichas (jora y morada) elaboradas en la fundación Andinamarca, Calpi-Riobamba*. Recuperado el 11 de 06 de 2019, de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/4010/1/56T00533%20UDCTFC.pdf>
- Farmacopea Argentina. (s.f.). Recuperado el 11 de 06 de 2019, de http://www.anmat.gov.ar/webanmat/fna/flip_pages/Farmacopea_Vol_II/files/assets/basic-html/page15.html
- Fretes, I. F. (2010). Mandioca . *USAID* , 8-10.
- Galecio , G., & Haro , C. (2012). *Bebidas fermentadas en base a “maíz negro” zea mays l. Poaceae; con el eco tipo “racimo de uva” y la variedad “mishca” de la serranía ecuatoriana*. Quito, Ecuador. Recuperado el 16 de 06 de 2019, de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/3865/1/UPS-QT03423.pdf>
- García , G. (2010). Elaboración de Sake o Vino de Arroz, por medio de la fermentación con por medio de la fermentación con. Quito. Recuperado el 16 de 06 de 2019, de http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/4880/1/42002_1.pdf
- Gómez Martín , A. (5 de 09 de 2015). *La chicha: una historia deliciosa*. Recuperado el 11 de 06 de 2019, de <https://www.elcampesino.co/la-chicha-una-historia-deliciosa/>
- Guamán, Á. (2013). *Validación técnica del proceso de producción de las chichas (jora y morada), elaboradas por la fundación andinamarca, calpi-riobamba*”. Riobamba. Recuperado el 13 de 07 de 2019, de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/2619/1/56T00391.pdf>
- Guerrero, E., & Yépez, A. (9 de 05 de 2018). Elaboración de una Bebida Alcohólica Destilada a partir de Yuca (Manihot esculenta) y Zanahoria Blanca (Arracacia xanthorrhiza). Quito. Recuperado el 15 de 06 de 2019, de <http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/7471/1/138951.pdf>

- Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN). (s.f.). *NTE INEN 0338: Bebidas alcohólicas. Definiciones*. Recuperado el 11 de 06 de 2019, de <https://archive.org/details/ec.nte.0338.1992/page/n5>
- Jennings, J. (2004). La chichera y el patrón: Chicha and the energetics of feasting in the prehistoric Andes". *Archeological Papers of the American Anthropological Association*, 14(1), 241 - 259. Recuperado el 11 de 05 de 2019, de <https://anthrosource.onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1525/ap3a.2004.14.241>
- Lojano, R. (29 de 01 de 2018). *Chicha de yuca bebida gastronómica y cultural de los pueblos Amazónicos*. Recuperado el 30 de 07 de 2019, de <http://laprensaderjl.blogspot.com/2018/01/chicha-de-yuca-bebida-gastronomica-y.html>
- Lopez , E. M. (01 de 2015). *Caracterizacion fisico- quimica y microbilogica de las bebidas fermentadas de la Provincia de Santo Domingo de los Tsachilas*. Recuperado el 11 de 06 de 2019, de http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/5402/1/59994_1.pdf
- López , K. J. (2011). *Investigación de la chicha de maíz propiedades nutricionales y propuesta gastronómica*. Universidad Tecnológica Equinoccial, Quito. Recuperado el 11 de 06 de 2019, de http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/11628/1/45449_1.pdf
- Lovato, E. (10 de 2010). *Prefactibilidad Técnica - Económica para la instalación de una planta procesadora del chontaduro, plátano y yuca producidos en el cantón Tiwintza*. Recuperado el 16 de 07 de 2019, de <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/2448/1/CD-3164.pdf>
- Morales, J. (2018). *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)*. Recuperado el 08 de 01 de 2020, de <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/6696/IAMmorofj.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Moreno, R. (2005). *Determinación de las características microbiológicas, bioquímicas, fisicoquímicas y sensoriales para la Estandarización del proceso de Elaboración de Tepache*. Universidad Autónoma Metropolitana, División de Ciencias Biológicas y de la Saud. Recuperado el 15 de 12 de 2019

- Núñez Perez , C., Brañas , M., Villacorta, M. d., & Zàrate , R. (2018). *Conocimientos tradicionales vinculados a la yuca Manihot esculenta en el pueblo ticuna*. Recuperado el 11 de 06 de 2019, de http://repositorio.iiap.org.pe/bitstream/IIAP/342/1/nunez_libro_2018.pdf
- Okidiario. (04 de 08 de 2018). *Propiedades de la yuca y beneficios para la salud*. Recuperado el 15 de 06 de 2019, de <https://okdiario.com/salud/descubre-beneficios-que-nos-aporta-yuca-2889653>
- Pacheco, G. (2014). *Produccion de chicha de maiz en la Huaca San Marcos*. Recuperado el 10 de 05 de 2019, de http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/3728/Pacheco_ng.pdf?sequence=1
- Padilla Palacios, M. F. (2010). *Aplicación de la chicha de jora en 30 recetas estandarizadas*. Universidad de Cuenca , Cuenca. Recuperado el 11 de 06 de 2019, de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/1583/1/tgas8.pdf>
- Ponce, T. (2009). Perfil de Yuca. *Centro de Información e Inteligencia comercial*, 3.
- Prócel Alarcón, M. (2017). *Lengua y Literatura*. Ecuador: SM Ecuadediciones. Recuperado el 11 de 06 de 2019
- Rafo, L. (2018). *Chicha Peruana una bebida, una cultura*. Lima, Perú: Universidad de San Martín de Porras. Recuperado el 11 de 05 de 2019, de <https://books.google.com.ec/books?id=5WNmDwAAQBAJ&lpg=PP1&dq=chichas&hl=es&pg=PT28#v=onepage&q=chichas&f=false>
- Real Academia Española. (s.f.). Diccionario de la lengua española. 23. Recuperado el 11 de 06 de 2019, de <<https://dle.rae.es>>
- Restrepo Manrique, C. (27 de 05 de 2012). *Historia de la chicha, la cerveza andina*. Recuperado el 11 de 06 de 2019, de <https://www.historiacocina.com/es/historia-de-la-chicha>
- Romero, R. (08 de 2017). *Elaboracion de una bebida fermentada a partir de jora de maiz negro*. Recuperado el 10 de 05 de 2019, de http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/16708/1/69418_1.pdf

- Rosas Espinoza, A. T. (2012). *Análisis de la chicha de jora como elemento de identidad gastronómica y cultural de la ciudad de Cuenca*. Cuenca. Recuperado el 11 de 06 de 2019, de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/1630/1/tur103.pdf>
- Rojas, B. (2013). *Control de calidad y evaluación nutricional de las chichas (jora y morada) elaboradas en la fundación Andinamarca, capil-Riobamba*. Recuperado el 25 de 07 de 2019, de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/2570/1/56T00337.pdf>
- Seisdedos, M. R. (2015). *Kèfir*. Recuperado el 11 de 06 de 2019, de <https://www.ifeelmaps.com/blog/2014/11/el-kefir--una-bebida-curativa--sus-propiedades-y-trucos-para-cuidarlo>
- Sempértegui, M. (2013). *Perspectivas para la industrialización de la chicha de jora*. Recuperado el 11 de 06 de 2019, de <http://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/3315/1/10085.PDF>
- Soleq. (14 de 11 de 2016). *Chicha: cerveza antigua del Ecuador*. Recuperado el 15 de 06 de 2019, de <https://soleq.travel/es/cultura-ecuatoriana/chicha-cerveza-antigua-del-ecuador>
- Suárez, L. (2011). Apuntes sobre el cultivo de la yuca (*Manihot esculenta* Crantz). Tendencias actuales. *Scielo*, 3-4.
- Ubicación parroquia Madre Tierra*. (s.f.). Recuperado el 15 de 07 de 2019, de <https://earth.google.com/web/@-1.54192834,-78.03490414,946.50723762a,1056.65868901d,35y,-148.01662606h,45.00000347t,0r>
- Ubicación Universidad Técnica de Cotopaxi extensión Salache*. (s.f.). Recuperado el 15 de 07 de 2019, de https://earth.google.com/web/@-1.00608817,-78.61505547,3256.32447164a,22.61842529d,35y,-36.52075243h,59.99194443t,0r?fbclid=IwAR2QDOT4Myo7OOoJT0wWAbcX4juMkjeCHXJm5ugZEevq_TY2e0fwUQiQOu0
- Universidad Industrial de Santander. (2008). *Guía de almacenamiento seco, refrigerado y congelado*. Recuperado el 11 de 06 de 2019, de https://www.uis.edu.co/intranet/calidad/documentos/bienestar_estudiantil/guias/GBE.27.pdf

- Valdiviezo, R., & Morales, M. (2016). *Elaboracion de un destilado alcoholico a base de granos de maiz*. Chiapas. Recuperado el 16 de 06 de 2019, de <https://repositorio.unicach.mx/bitstream/20.500.12114/287/1/ALI%20641.25%20V35%202016.pdf>
- Valencia , R., Montúfar , R., Navarrete, H., & Balslev, H. (2013). *Palmas Ecuatorianas: Biología y uso sostenible*. Recuperado el 30 de 07 de 2019, de https://www.researchgate.net/publication/260870499_Capitulo_3_ChontaduroChontilla_Bactris_gasipaes
- Valencia. (2015). “*Evaluación tecnológica de la germinación y clarificación de las bebidas tradicionales fermentadas y pasteurizadas de maíz morado (Zea Mays) y quinua (Chenopodium Quinoa) variedad INIA 420 Negra Collana*”. Universidad Nacional de San Agustín, Escuela de ingeniería alimentarias, Arequipa. Recuperado el 15 de 12 de 2019

15. ANEXOS

Anexo 1. Aval de traducción



Universidad
Técnica de
Cotopaxi

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 las señoritas egresadas de la Carrera de **Ingeniería Agroindustrial** de la **Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales**, **ARIAS QUISPE ANDREA MICHELLE Y QUILAPANTA ORTIZ ANA CRISTINA**, cuyo título versa **“ESTUDIO DE ALMACENAMIENTO PARA DETERMINAR LA VIDA ÚTIL DE TRES BEBIDAS ANCESTRALES FERMENTADAS DE BAJO CONTENIDO ALCOHÓLICO”**, lo realizaron bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo a las peticionarias hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimen conveniente.

Latacunga, 13 de febrero del 2020

Atentamente,

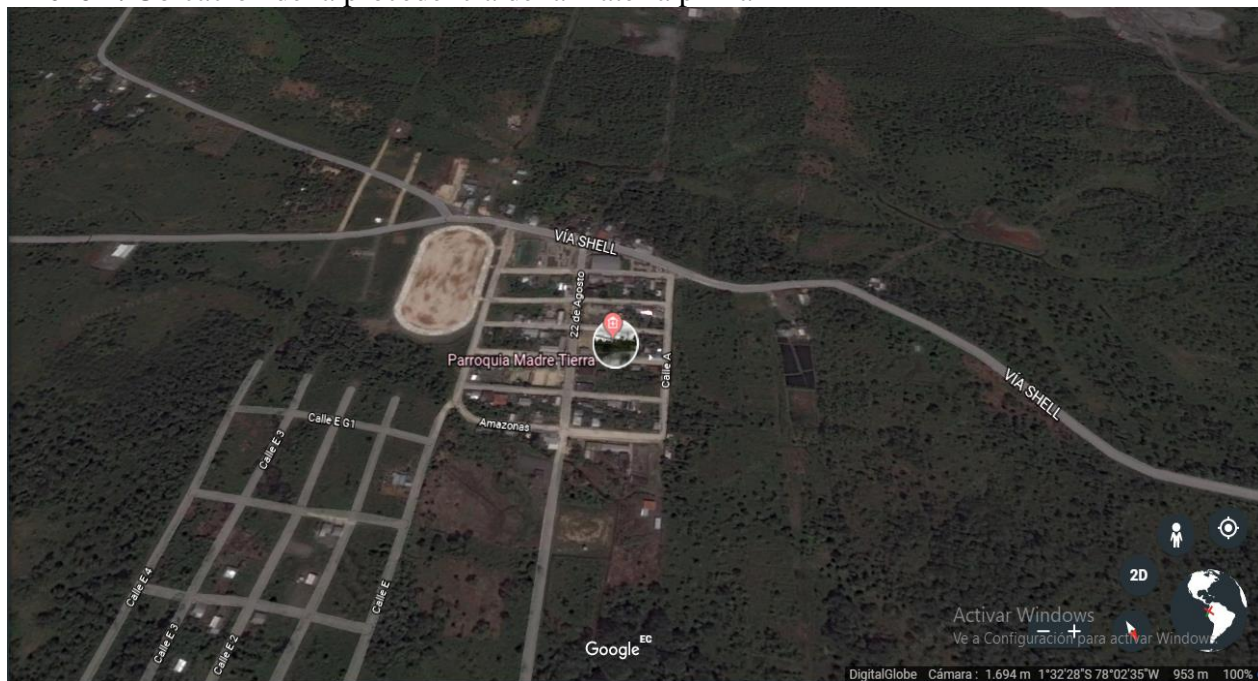
Lcdo. Collaguazo Vega Wilmer Patricio Mg.

DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS

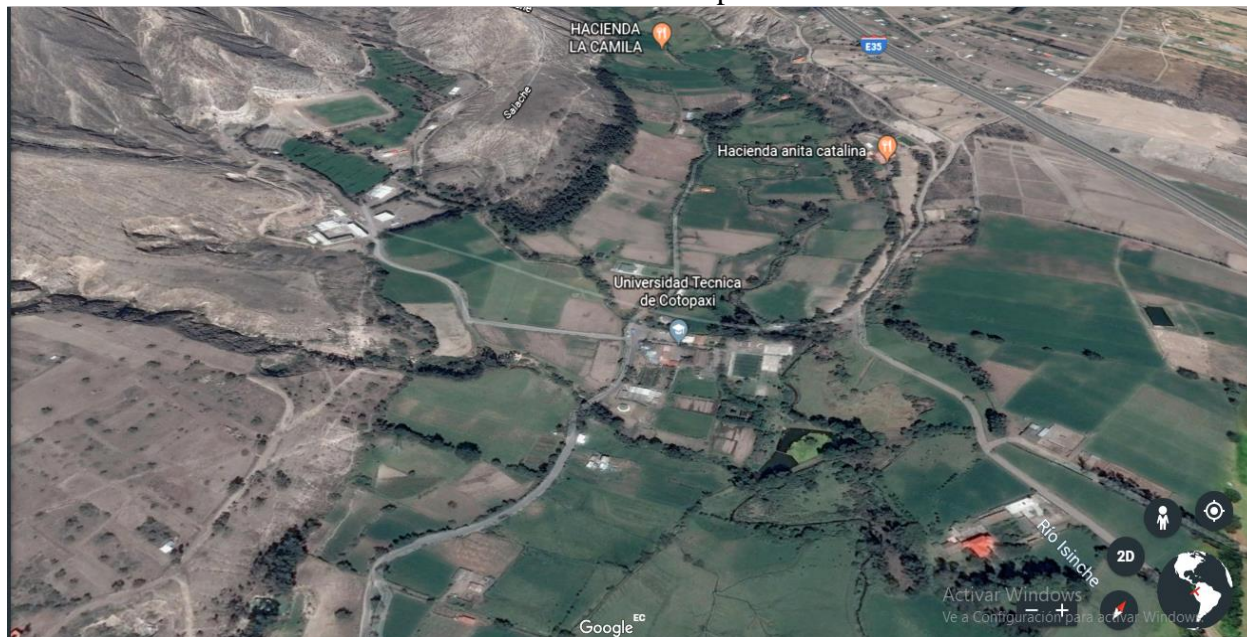
C.C. 172241757-1



**CENTRO
DE IDIOMAS**

Anexo 2. Ubicación de la procedencia de la materia prima

Fuente: earth.google

Anexo 3. Ubicación de la Universidad Técnica de Cotopaxi - Extensión Salache

Fuente: earth.google

Anexo 4. Hoja de vida de la tutora**DATOS PERSONALES****APELLIDOS:** Trávez Castellano **NOMBRES:** Ana Maricela**ESTADO CIVIL:** Casada**CÉDULA DE CIUDADANÍA:** 0502270937**NUMERO DE CARGAS FAMILIARES:** 2**LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO:** Latacunga, 06 Abril 1983**DIRECCIÓN DOMICILIARIA:** Pujili - S/N y Rafael Villacis y Urb. Marco Antonio Guzmán.**TELÉFONO CONVENCIONAL:** 02255192 **TELÉFONO CELULAR:** 0987204886**CORREO ELECTRÓNICO:** ana.travez@utc.edu.ec / animariuxy83@hotmail.com**EN CASO DE EMERGENCIA CONTACTARSE CON:** Alonso Trávez (0987265684) o Hernán Castro (0991550992).**ESTUDIOS REALIZADOS Y TÍTULOS OBTENIDOS**

NIVEL	TÍTULO OBTENIDO	FECHA DE REGISTRO EN EL CONESUP	CÓDIGO DEL REGISTRO CONESUP
TERCER	Ingeniera en Alimentos	2005-04-03	1010-07-743350
CUARTO	Magíster en Gestión de la Producción Agroindustrial	2014-07-31	1010-14-86050240

HISTORIAL PROFESIONAL**FACULTAD EN LA QUE LABORA:** Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales**CARRERA A LA QUE PERTENECE:** Ingeniería Agroindustrial.**ÁREA DEL CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA:**

Administración; Educación Comercial y Administración Ingeniería, Industria y Construcción; Industria y Producción

PERÍODO ACADÉMICO DE INGRESO A LA UTC: 09 de Mayo del 2009.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Ana Maricela Trávez', written over a horizontal line.

Ing. Ana Maricela Trávez Castellano Mg.

Anexo 5. Hoja de vida postulante 1**DATOS PERSONALES****APELLIDOS Y NOMBRES:** Arias Quispe Andrea Michelle**CEDULA DE CIUDADANÍA:** 1804312153**FECHA DE NACIMIENTO:** 13 de Abril del 1996**ESTADO CIVIL:** Soltera**CIUDAD:** Quito**DOMICILIO:** Av. Abdón Calderón y Jambelí**TELÉFONO:** 0984622853**CORREO ELECTRÓNICO:** andrea.arias2153@utc.edu.ec**FORMACIÓN ACADEMICA****ESTUDIOS PRIMARIOS:** Santo Domingo de Guzmán**DIRECCIÓN:** Av. Los Guaytambos - Ambato**ESTUDIO SECUNDARIOS:** Colegio la Inmaculada**DIRECCIÓN:** Av. Miraflores – Ambato**ESTUDIOS UNIVERSITARIOS:** Universidad Técnica de Cotopaxi Egresado Tercer Nivel de Ingeniería Agroindustrial.**IDIOMAS:** Suficiencia en Ingles.**CURSOS REALIZADOS**

- Buenas Prácticas de Manufactura en la Industria Alimentaria
- Buenas Prácticas de Manufacturas en Alimentos Procesados
- Seminario de Inocuidad de Alimentos Agroindustrias
- Congreso Internacional Agroindustrias Calidad, Innovación y Nueva Tecnología de Alimentos
- Congreso Nacional de Agroindustrias Calidad y Seguridad Alimentaria
- Congreso Binacional Ecuador – Perú “Agropecuaria, Medio Ambiente y Turismo”
- Congreso Internacional de Agroindustrias Gestión de la Calidad e Innovación

Anexo 6. Hoja de vida postulante 2**DATOS PERSONALES****APELLIDOS Y NOMBRES:** Quilapanta Ortiz Ana Cristina**CEDULA DE CIUDADANÍA:** 1804794160**FECHA DE NACIMIENTO:** 01 de Enero del 1996**ESTADO CIVIL:** Soltera**CIUDAD:** Píllaro**DOMICILIO:** Píllaro - San Andrés**TELÉFONO:** 0991751184**CORREO ELECTRÓNICO:** ana.quilapanta4160@utc.edu.ec**FORMACIÓN ACADEMICA****ESTUDIOS PRIMARIOS:** Escuela Isabel la católica**DIRECCIÓN:** Píllaro**ESTUDIO SECUNDARIOS:** Colegio Técnico Agoyán**DIRECCIÓN:** Baños**ESTUDIOS UNIVERSITARIOS:** Universidad Técnica de Cotopaxi Egresado Tercer Nivel de Ingeniería Agroindustrial.**IDIOMAS:** Suficiencia en Ingles.**CURSOS REALIZADOS**

- Buenas Prácticas de Manufactura en la Industria Alimentaria
- Buenas Prácticas de Manufacturas en Alimentos Procesados
- Seminario de Inocuidad de Alimentos Agroindustrias
- Congreso Internacional Agroindustrias Calidad, Innovación y Nueva Tecnología de Alimentos
- Congreso Nacional de Agroindustrias Calidad y Seguridad Alimentaria
- Congreso Binacional Ecuador – Perú “Agropecuaria, Medio Ambiente y Turismo”
- Congreso Internacional de Agroindustrias Gestión de la Calidad e Innovación

Anexo 7. Hoja de catación



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
 FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y
 RECURSOS NATURALES
CARRERA DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL

Con objeto de realizar el “ESTUDIO DE ALMACENAMIENTO PARA DETERMINAR LA VIDA ÚTIL DE TRES BEBIDAS ANCESTRALES FERMENTADAS DE BAJO CONTENIDO ALCOHÓLICO” le pedimos conteste por favor estas breves preguntas marcando con una X la preferencia que sea de su agrado de cada una de las muestras a Ud. entregada.

CARACTERÍSTICAS	GRADO DE ACEPTABILIDAD	CHICHA DE YUCA											
		BLANCA				NEGRA				WIWIS			
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12
OLOR	Me gusta mucho												
	Me gusta moderadamente												
	Me gusta poco												
	Me disgusta												
	Me disgusta mucho												
COLOR	Me gusta mucho												
	Me gusta moderadamente												
	Me gusta poco												
	Me disgusta												
	Me disgusta mucho												
SABOR	Me gusta mucho												
	Me gusta moderadamente												
	Me gusta poco												
	Me disgusta												
	Me disgusta mucho												

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A.

Prueba de aceptabilidad

¿Consumiría usted el producto?

SI

NO

Anexo 8. Análisis de laboratorio chica de yuca (blanca)



CENTRO DE SOLUCIONES ANALÍTICAS INTEGRALES
CENTROCESAL Cía. Ltda.
ÁREA QUÍMICA

INFORME DE ENSAYO No.: 33580-03-20-12-18-Q

Datos del Cliente

Cliente: UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
 Representante: Carlos Arias
 Dirección: Oscar Efraim Reyes y Pasaje Manuel Almeida, Ambato
 Teléfono: 98482253

Datos del Tipo de Ensayo

Identificación de la Muestra: CHIRCHA DE YUCA BLANCA
 Descripción de la Muestra: Líquido turbio color habano
 Contenido declarado: 300ml
 Conservación de la Muestra: Ambiente

No. Lote o código: ND
 Fecha de elaboración: ND
 Fecha de caducidad: ND

Datos de Muestreo, Recepción y Análisis

Muestreo: Por el cliente
 Los resultados se aplican a la muestra tal cual como se recibió

Fecha de muestreo: ND
 Fecha de recepción: 2019-12-20
 Fecha de ensayo: 2019-12-09 / 2020-01-06
 Fecha de reporte: 2020-01-06

Resultados analíticos: Pag: 1 de 2

PARÁMETRO	MÉTODO	UNIDADES	RESULTADO
Humedad	POE: 7.2.63 AOAC 927.05	% p/p	92,50
Proteína	POE: 7.2.91 AOAC 2001.11	% p/p	0,27
Grasa	POE: 7.2.94 AOAC 923.05	% p/p	<0,5
Cenizas	POE: 7.2.92 AOAC 923.03	% p/p	0,2
Fibra	AOAC 962.00	% p/p	<0,5
Carbohidratos	Cálculo	% p/p	6,94
Energía	Cálculo	K cal/ 100g	29,3

POE: (Procedimiento Interno)
 AOAC: Association of Official Agricultural Chemists
 Factor de proteína 6,25


Lidia Marie Wakoo
 RESPONSABLE DE ANÁLISIS


CENTROCESAL Cía. Ltda.


Q.F. Andrea Cumba A.
CENTROCESAL Cía. Ltda.
 RESPONSABLE DE SUPERVISIÓN

Nota:

ND: No declara **NA:** No aplica

NOTA 1: Los resultados reportados son válidos solo para las muestras analizadas de este reporte.
NOTA 2: Los ensayos son realizados a temperatura ambiente excepto donde se especifique. Las condiciones ambientales de temperatura y humedad no influyen en este análisis.
NOTA 3: Muestras recibidas en el laboratorio e información de las mismas proporcionada por el cliente. CENTROCESAL Cía. Ltda. se responsabiliza únicamente de los análisis.
NOTA 4: La declaración sobre la incertidumbre de medición, se puede solicitar al laboratorio y será información cuando el cliente lo requiera o cuando afecte a los límites de una especificación.
NOTA 5: El tiempo de permanencia de las muestras en el laboratorio corresponde a perecibles: 48 horas y no perecibles: 30 días desde la entrega del resultado.
NOTA 6: Todas las actividades son realizadas en las instalaciones del laboratorio excepto donde se especifique.
NOTA 7: La declaración de conformidad está dada de acuerdo a la guía ISO 9004.
NOTA 8: Los datos suministrados por cliente y los registros de recepción de items de ensayo que afectan a la validez de los resultados serán declarados en observaciones.
NOTA 9: Toda información que sea proporcionada por el cliente y que afecta a la validez de los resultados, es exclusiva responsabilidad de cliente (no emitir) y no representa responsabilidad para CENTROCESAL.

Form. PCB/T.8.1 / Rev. 02 / Vers 1

Este informe no podrá ser reproducido, parcial o totalmente, sin la autorización escrita del Laboratorio

Av. Amaluz 1071-033 y Av. Mariana de Jesús
 Telf: (010 2) 223390 / 2233790 Fax: Ext. 102 Celular: 099446076
 e-mail: info@centrocesal.com, Centro.centrocesal.com
 QUITO - ECUADOR

Elaborado por: Centrocesal Cía. Ltda.

Anexo 9. Análisis de laboratorio chica de yuca (blanca)



CENTRO DE SOLUCIONES ANALITICAS INTEGRALES
CENTROCESAL Cía. Ltda.
AREA QUÍMICA

INFORME DE ENSAYO No.: 33580-03-20-12-19-Q

Datos del Cliente

Cliente:	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTACACHI		
Representante:	Carlos Arias		
Dirección:	Oscar Efrén Reyes y Pasaje Manuel Almeida, Ambato		
Teléfono:	96462253		

Datos del ítem de ensayo

Identificación de la Muestra:	CHICA DE YUCA BLANCA		
Descripción de la Muestra:	Líquido turbio color habano		
Contenido declarado:	300ml	No. Lote o código:	ND
Conservación de la Muestra:	Ambiente	Fecha de elaboración:	ND
		Fecha de caducidad:	ND

Datos de Muestreo, Recepción y Análisis

Muestreo:	Por el Cliente	Fecha de muestreo:	ND
	Los resultados se aplican a la muestra tal cual como se recibió	Fecha de recepción:	2019-12-20
		Fechas de ensayo:	2019-12-20 / 2020-01-06
		Fecha de reporte:	2020-01-06

Resultados analíticos: Pag: 2 de 2

PARÁMETRO	MÉTODO	UNIDADES	RESULTADO
Calcio (Ca)	POE: 7.2.83 AOAC 975.05	mg/100 g	2,76 ± 0,25
Hierro (Fe)	AOAC 999.11	mg/100 g	<0,1
Magnesio (Mg)	POE: 7.2.83 AOAC 975.05	mg/100 g	5,71 ± 0,22
Potasio (K)	POE: 7.2.83 AOAC 975.05	mg/100 g	38,73 ± 3,34
Zinc (Zn)	AOAC 999.10	mg/100 g	<0,005
Manganeso (Mn)	POE: 7.2.83 AOAC 975.05	mg/100 g	<0,05
pH	POE: 7.2.87 AOAC 981.12	unidades de pH	3,694 24,6°C

AOAC: Official Method Analysis
POE: Procedimiento Interno


Ing. Francisco Alvarez
 CENTROCESAL Cía. Ltda.
RESPONSABLE DE ANALISIS


CENTROCESAL Cía. Ltda.


G.F. Andrea Cumba A.
 CENTROCESAL Cía. Ltda.
RESPONSABLE DE SUPERVISION

Notas:

ND: No declara	NA: No aplica
NOTA 1:	Los resultados reportados son válidos solo para las muestras analizadas de este reporte.
NOTA 2:	Los ensayos son realizados a temperatura ambiente excepto donde se especifique. Las condiciones ambientales de temperatura y humedad no influyen en este análisis.
NOTA 3:	Muestras recibidas en el laboratorio e información de las mismas proporcionado por el cliente. CENTROCESAL Cía. Ltda. se responsabiliza únicamente de los análisis.
NOTA 4:	La declaración sobre la incertidumbre de medición, se puede solicitar al laboratorio y será información cuando el cliente lo requiera o cuando afecte a los límites de una especificación.
NOTA 5:	El tiempo de permanencia de las muestras en el laboratorio corresponde a perecibles: 48 horas y no perecibles: 20 días desde el entrega del resultado.
NOTA 6:	Todas las actividades son realizadas en las instalaciones del laboratorio excepto donde se especifique.
NOTA 7:	La declaración de conformidad está dada de acuerdo a la guía ISO 9004.
NOTA 8:	Los datos suministrados por cliente y los resultados de recepción de ítem de ensayo que afectan a la validez de los resultados serán declarados en observaciones.
NOTA 9:	Toda información que sea proporcionada por el cliente y que afecte a la validez de los resultados, es exclusiva responsabilidad de quienes las emiten y no representa responsabilidad para CENTROCESAL.


Int: POE 7.8.1 Rev: 00 Anexo 1

Este informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente, sin la autorización escrita del Laboratorio

Av. Amalita N°1123 y Av. Mariana de Jesús
 Telf: (980 2) 225042 / 2211791 Fax: Ext. 101 Celular: 98449672
 e-mail: info@centrocesal.com / www.centrocesal.com
 QUITO - ECUADOR

Elaborado por: Centrocesal Cía. Ltda.

Anexo 10. Análisis de laboratorio chica de yuca (blanca)



**CENTRO DE SOLUCIONES ANALÍTICAS INTEGRALES
CENTROCESAL Cía. Ltda.
AREA MICROBIOLÓGICA**

INFORME DE ENSAYO No.: 33580-03-20-12-19-M

Datos del cliente

Cliente: UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
Representante: Carlos Arias
Dirección: Oscar Efraim Reyes y pasaje Manuel Almeida/Ambato
Teléfono: 084622853

Datos del ítem de ensayo

Identificación de la Muestra: CHICHA DE YUCA BLANCA
Descripción de la Muestra: Líquido turbio habano No. Lote o código: ND
Contenido declarado: 300 ml. Fecha de elaboración: ND
Conservación de la Muestra: Ambiente Fecha de caducidad: ND

Datos de Muestreo, Recepción y Análisis

Toma de muestra / Muestreo: For el cliente Fecha de muestreo: ND
Los resultados se aplican a la muestra tal cual como se recibió. Fecha de recepción: 2019-12-20 11:28:22
Fecha de ensayo: 2019-12-20 15:00:00
Fecha de reporte: 2020-01-06

Resultados analíticos: Pag.: 1 de 1

Cantidad de muestra analizada por método: 10 mL Fecha de lectura: 2019-12-23 al 27


PARAMETRO	MÉTODO	UNIDAD	RESULTADO
REP Recuento de m.o aerobios mesófilos	POE 7.2.90 BAM cap. 3	ufc/mL	<10
REP Recuento de mohos	POE 7.2.90 BAM cap. 18	ufc/mL	<10
REP Recuento de levaduras	POE 7.2.90 BAM cap. 18	ufc/mL	<10
REP de Coliformes totales	POE 7.2.90 BAM cap. 4	ufc/mL	<10
Recuento coliformes fecales/E. coli	POE 7.2.90 BAM cap. 4	ufc/mL	<10


UFC= UNIDADES FORMADORAS DE COLONIAS
+ 10 + 2 + 1+ ausencia de crecimiento en la menor dilución


UET= Unidad Datos Puntuales. (Método de referencia)
POE: Procedimiento Interno

Laboratorio de ensayo acreditado por el SAE con acreditación No. SAE LEN 12-001
Los resultados marcados con (*) NO están incluidos en el alcance de acreditación del SAE

Discusiones: N/A


CENTROCESAL Cía. Ltda.
RESPONSABLE DE ANÁLISIS


CENTROCESAL Cía. Ltda.
RESPONSABLE DE SUPERVISIÓN


CENTROCESAL Cía. Ltda.

Nota: ND: No declara

NOTA 1: Los resultados reportados son válidos solo para las muestras analizadas de este reporte.

NOTA 2: Los ensayos son realizados a temperatura ambiente excepto donde se especifique. Las condiciones ambientales de temperatura y humedad no influyen en este análisis.

NOTA 3: Muestras recibidas en el laboratorio e información de las mismas proporcionada por el cliente. CENTROCESAL Cía. Ltda. se responsabiliza únicamente de los análisis.

NOTA 4: La declaración sobre la incertidumbre de medición, se puede solicitar al laboratorio y será informada cuando el cliente lo requiera o cuando afecte a los límites de una especificación.

NOTA 5: Las opiniones / interpretaciones etc., que se puedan indicar, están FUERA del alcance de acreditación del SAE.

NOTA 6: El tiempo de permanencia de las muestras en el laboratorio corresponde a períodos: 48 horas y no perecibles: 20 días desde la entrega del resultado.

NOTA 7: Todas las actividades son realizadas en las instalaciones del laboratorio excepto donde se especifique.

NOTA 8: La declaración de conformidad está dada de acuerdo a la guía ISO 90-4

NOTA 9: Los datos suministrados por el cliente y los requisitos de recepción de ítem de ensayo que afectan a la validez de los resultados están declarados en observaciones.

NOTA 10: Toda información que sea proporcionada por el cliente y que afecten a la validez de los resultados, se excluye responsabilidad de quienes las analizan y no representa responsabilidad para CENTROCESAL.

(Int. POE) 1.0.1 Rev. 02 Anexo 1

Este informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente, sin la autorización escrita del Laboratorio

Av. República 1001 200 y St. Mariana de Jesús
Fon: (084 2) 2261048 / 2233790 Fax: Ext. 150 Celular 0983486123
www.centrocesal.com / www.centrocesal.com
QUITO - ECUADOR

Elaborado por: Centrocesal Cía. Ltda.

Anexo 11. Análisis de laboratorio chica de yuca (negra)


CENTRO DE SOLUCIONES ANALÍTICAS INTEGRALES
CENTROCESAL Cía. Ltda.
ÁREA QUÍMICA

INFORME DE ENSAYO No.: 31588-01-20-12-19-Q

Datos del Cliente

Cliente: UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTACACHI
Representante: Carlos Arias
Dirección: Oscar Efraim Reyes y Pasaje Manuel Almeida, Ambato
Teléfono: 99462253

Datos del ítem de ensayo

Identificación de la Muestra: CHICHA DE YUCA NEGRA
Descripción de la Muestra: Líquido heterogéneo de color gris
Contenido declarado: 300ml
Conservación de la Muestra: Ambiente

No. Lote o código: ND
Fecha de elaboración: ND
Fecha de caducidad: ND

Datos de Muestreo, Recepción y Análisis

Muestreo: Por el cliente
Los resultados se aplican a la muestra tal cual como se recibió

Fecha de muestreo: ND
Fecha de recepción: 2019-12-20
Fecha de ensayo: 2019-12-26 / 2020-01-06
Fecha de reporte: 2020-01-06

Resultados analíticos: Pag. 1 de 2

PARÁMETRO	MÉTODO	UNIDADES	RESULTADO
Humedad	POE: 7.2.93 AOAC 927.05	% p/p	88,64
Proteína	POE: 7.2.91 AOAC 2001.11	% p/p	0,45
Grasa	POE: 7.2.94 AOAC 923.06	% p/p	<0,5
Ceniza	POE: 7.2.92 AOAC 923.03	% p/p	0,34
Fibra	AOAC 962.09	% p/p	<0,5
Carbohidratos	Cálculo	% p/p	10,36
Energía	Cálculo	K cal/ 100g	43,0

POE: (Procedimiento Interno)
AOAC: Association of Official Analytical Chemists
Factor de ajuste: 0,25


CENTROCESAL Cía. Ltda.
La Nueva Wálala
 RESPONSABLE DE ANÁLISIS


G.F. Andrea Cumba A.
CENTROCESAL Cía. Ltda.
 Product. Unidad
 RESPONSABLE DE SUPERVISIÓN

Notas:

ND: No declara **NA: No aplica**

NOTA 1: Los resultados reportados son válidos solo para las muestras analizadas de este reporte.
NOTA 2: Los ensayos son realizados a temperatura ambiente excepto donde se especifique. Las condiciones ambientales de temperatura y humedad no influyen en este análisis.
NOTA 3: Muestras recibidas en el laboratorio e información de las mismas proporcionada por el cliente. CENTROCESAL Cía. Ltda. se responsabiliza únicamente de los análisis.
NOTA 4: La declaración sobre la conformidad de recepción, se puede solicitar al laboratorio y será informada cuando el cliente lo requiera o cuando afecte a los límites de una especificación.
NOTA 5: El tiempo de permanencia de las muestras en el laboratorio corresponde a perecibles: 48 horas y no perecibles: 30 días desde la entrega del resultado.
NOTA 6: Todas las actividades son realizadas en las instalaciones del laboratorio excepto donde se especifique.
NOTA 7: La declaración de conformidad está dada de acuerdo a la guía ISO 90-4
NOTA 8: Los datos suministrados por cliente y los requisitos de recepción de ítem de ensayo que afectan a la validez de los resultados serán declarados en observaciones.
NOTA 9: Toda información que sea proporcionada por el cliente y que afecte a la validez de los resultados, es exclusiva responsabilidad de quien los emite y no representa responsabilidad para CENTROCESAL.


Intr. PCB.1.1 Rev. 02 Anexo 1

Este informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente, sin la autorización escrita del Laboratorio

Av. América N° 232 y Av. Mariscal de Sucre
 Telfs: (982) 2289342 | 2220792 Fax: 505 192 Celular: 999494712
 e-mail: at@centrocesal.com / ventas@centrocesal.com
 QUITO - ECUADOR

Elaborado por: Centrocesal Cía. Ltda.

Anexo 12. Análisis de laboratorio chica de yuca (negra)

 CENTRO DE SOLUCIONES ANALITICAS INTEGRALES
CENTROCESAL Cía. Ltda.
AREA QUÍMICA

INFORME DE ENSAYO No.: 31586-01-20-12-19-Q

Datos del Cliente

Cliente: UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTACACHI
Representante: Carlos Arias
Dirección: Oscar Elean Reyes y Pasaje Manuel Almeida, Ambato
Teléfono: 98462233

Datos del Ítem de Ensayo

Identificación de la Muestra: CHICHA DE YUCA NEGRA
Descripción de la Muestra: Líquido heterogéneo de color gris
Contenido declarado: 300ml
Conservación de la Muestra: Ambiente

No. Lote o código: ND
Fecha de elaboración: ND
Fecha de caducidad: ND

Datos de Muestreo, Recepción y Análisis


Muestreo: Por el cliente
Los resultados se aplican a la muestra tal cual como se recibió


Fecha de muestreo: ND
Fecha de recepción: 2019-12-20
Fecha de ensayo: 2019-12-26 | 2020-01-06
Fecha de reporte: 2020-01-06


Resultados analíticos: Pag: 2 de 2

PARÁMETRO	MÉTODO	UNIDADES	RESULTADO
Calcio (Ca)	POE: 7.2.83 AOAC 975.06	mg/100 g	6,80 ± 0,62
Hierro (Fe)	AOAC 959.11	mg/100 g	1,13 ± 0,06
Magnesio (Mg)	POE: 7.2.83 AOAC 975.06	mg/100 g	8,91 ± 0,35
Potasio (K)	POE: 7.2.83 AOAC 975.06	mg/100 g	58,60 ± 5,01
Zinc (Zn)	AOAC 959.10	mg/100 g	<0,026
Manganeso (Mn)	POE: 7.2.83 AOAC 975.06	mg/100 g	<0,05
pH	POE: 7.2.87 AOAC 961.12	unidades de pH	3,669 24,7°C

AOAC: Official Method Analysis
POE: Procedimiento interno


Ing. Francisco Alvarez
 CENTROCESAL Cía. Ltda.
 RESPONSABLE DE ANALISIS


 CENTROCESAL Cía. Ltda.


Q.F. Andrea Cumba A.
 CENTROCESAL Cía. Ltda.
 RESPONSABLE DE SUPERVISION

Notas:

ND: No declara NA: No aplica

NOTA 1: Los resultados reportados son válidos solo para las muestras analizadas de este reporte.

NOTA 2: Los ensayos son realizados a temperatura ambiente excepto donde se especifique. Las condiciones ambientales de temperatura y humedad no influyen en este análisis.

NOTA 3: Muestras recibidas en el laboratorio e información de las mismas proporcionada por el cliente, CENTROCESAL Cía. Ltda. se responsabiliza únicamente de los análisis.

NOTA 4: La declaración sobre la incertidumbre de medición, se puede solicitar al laboratorio y será informada cuando el cliente lo requiera o cuando afecte a los límites de una especificación.

NOTA 5: El tiempo de permanencia de las muestras en el laboratorio corresponde a perecibles: 48 horas y no perecibles: 20 días desde el entrega del resultado.

NOTA 6: Todas las actividades son realizadas en las instalaciones del laboratorio excepto donde se especifique.

NOTA 7: La declaración de conformidad está dada de acuerdo a la guía ISO 9004.

NOTA 8: Los datos suministrados por cliente y los requisitos de recepción de ítem de ensayo que afectan a la validez de los resultados serán declarados en observaciones.

NOTA 9: Toda información que sea proporcionada por el cliente y que afecta a la validez de los resultados, es exclusiva responsabilidad de quienes las emiten y no representa responsabilidad para CENTROCESAL.

del PCB 7.8.1 Rev. 02 Año 1

Este informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente, sin la autorización escrita del Laboratorio

Av. Alameda KM-030 y Av. Mariana de Jesús
Telf: 981 2 | 228382 | 223379 Fax: Ext. 100 Celular: 09844873
e-mail: central@centrocesal.com ventas@centrocesal.com
QUITO - ECUADOR

Elaborado por: Centrocesal Cía. Ltda.

Anexo 13. Análisis de laboratorio chica de yuca (negra)



CENTRO DE SOLUCIONES ANALITICAS INTEGRALES
CENTROCESAL Cía. Ltda.
AREA MICROBIOLÓGICA

INFORME DE ENSAYO No.: 13580-01-20-12-19-M

Datos del cliente			
Cliente:	UNIVERSIDAD TECNICA DE COTACACHI		
Representante:	Carlos Arias		
Dirección:	Dacar Efran Reyes y pasaje Manuel Almeida/Ambato		
Teléfono:	084622853		

Datos del ítem de ensayo			
Identificación de la Muestra:	CHICHA DE YUCA NEGRA		
Descripción de la Muestra:	Líquido heterogéneo espeso gris	No. Lote o código:	ND
Contenido declarado:	300 ml.	Fecha de elaboración:	ND
Conservación de la Muestra:	Ambiente	Fecha de caducidad:	ND

Datos de Muestreo, Recepción y Análisis			
Toma de muestra / Muestreo:	Por el cliente	Fecha de muestreo	ND
	Los resultados se aplican a la muestra tal cual como se recibió.	Fecha de recepción:	2019-12-20 11:28:22
		Fecha de ensayo:	2019-12-20 16:00:00
		Fecha de reporte:	2020-01-26

Resultados analíticos: Pag.: 1 de 1

Cantidad de muestra analizada por método: 10 mL Fecha de lectura: 2019-12-23 al 27

PARAMETRO	MÉTODO	UNIDAD	RESULTADO
REP Recuento de microbios aerobios mesófilos	POE 7.2.90 BAM cap. 3	ufc/mL	<10
REP Recuento de mohos	POE 7.2.90 BAM cap. 18	ufc/mL	<10
REP Recuento de levaduras	POE 7.2.90 BAM cap. 18	ufc/mL	<10
REP de Coliformes totales	POE 7.2.90 BAM cap. 4	ufc/mL	<10
Recuento coliformes fecales/E. coli	POE 7.2.90 BAM cap. 4	ufc/mL	<10

ufc= UNIDADES FORMADORAS DE COLONIAS
= 10⁶ = 5 x 10⁵ unidades de crecimiento en la menor dilución

USP: United States Pharmacopeia. (Método de referencia)
POE: Procedimiento propio

Laboratorio de ensayo acreditado por el SAE con acreditación No. SAE LEN 12-091
Los resultados marcados con (*) NO están incluidos en el alcance de acreditación del SAE

Observación: NA


Ing. Mayra
 RESPONSABLE DE ANALISIS


CENTROCESAL Cía. Ltda.
 RESPONSABLE DE SUPERVISIÓN


Q.F. Andrea Cumba A.
 RESPONSABLE DE SUPERVISIÓN

Notas:

ND: No declara

NOTA 1: NA: No aplica

NOTA 2: Los resultados reportados son válidos solo para las muestras analizadas de este reporte.

NOTA 3: Los ensayos son realizados a temperatura ambiente excepto donde se especifica. Las condiciones ambientales de temperatura y humedad no influyen en este análisis.

NOTA 4: Muestras recibidas en el laboratorio e información de las mismas proporcionada por el cliente. CENTROCESAL Cía. Ltda. se responsabiliza únicamente de los análisis.

NOTA 5: La declaración sobre la incertidumbre de medición, se puede solicitar al laboratorio y será informada cuando el cliente lo requiera o cuando afecte a los límites de una especificación.

NOTA 6: Las opiniones / interpretaciones/etc. que se puedan indicar, están FUERA del alcance de acreditación del SAE.

NOTA 7: El tiempo de permanencia de las muestras en el laboratorio corresponde a períodos: 48 horas y no perecibles: 30 días desde la entrega del resultado.

NOTA 8: Todas las actividades son realizadas en las instalaciones del laboratorio excepto donde se especifica.

NOTA 9: La declaración de conformidad está dada de acuerdo a la guía ISO 95-4

NOTA 10: Los datos suministrados por el cliente y los requisitos de recepción de ítem de ensayo que afectan a la validez de los resultados serán declarados en observaciones.

NOTA 11: Toda información que sea proporcionada por el cliente y que afecten a la validez de los resultados, es exclusiva responsabilidad de quienes las emiten y no representa responsabilidad para CENTROCESAL

EML/POE/7.6.1 Rev.02 Anexo 1

Este informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente, sin la autorización escrita del Laboratorio

Av. Amazonas 637 P.O.B y Av. Manabí de Jairo
Tel: (085 2) 2232142 / 2233719 Fax: (085) 102 Calles: 09641803
e-mail: info@centrocesal.com / info@centrocesal.com
SUITE - C264004

Elaborado por: Centrocesal Cía. Ltda.

Anexo 14. Análisis de laboratorio chica de yuca (wiwis)


CENTRO DE SOLUCIONES ANALÍTICAS INTEGRALES
CENTROCESAL Cía. Ltda.
ÁREA QUÍMICA

INFORME DE ENSAYO No.: 33589-02-26-12-19-Q

Datos del Cliente

Cliente: UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
Representante: Carlos Arias
Dirección: Oscar Elfen Reyes y Pasaje Manuel Almeida, Ambato
Teléfono: 09462263

Datos del Item de Ensayo

Identificación de la Muestra: CHICHA DE YUCA WIWIS
Descripción de la Muestra: Líquido turbio color habano
Contenido declarado: 300ml
Conservación de la Muestra: Ambiente

No. Lote o código: ND
Fecha de elaboración: ND
Fecha de caducidad: ND

Datos de Muestreo, Recepción y Análisis

Muestreo: Por el cliente
Los resultados se aplican a la muestra tal cual como se recibió

Fecha de muestreo: ND
Fecha de recepción: 2019-12-20
Fecha de ensayo: 2019-12-26 / 2020-01-08
Fecha de reporte: 2020-01-08

Resultados analíticos: Pág.: 1 de 2

PARÁMETRO	MÉTODO	UNIDADES	RESULTADO
Humedad	PDE 7.2.93 AOAC 927.05	% p/p	82,47
Proteína	PDE 7.2.91 AOAC 2001.11	% p/p	0,37
Grasa	PDE 7.2.94 AOAC 923.06	% p/p	<0,5
Ceniza	PDE 7.2.92 AOAC 923.03	% p/p	0,16
Fibra	AOAC 962.09	% p/p	<0,5
Carbohidratos	Cálculo	% p/p	16,87
Energía	Cálculo	K cal/ 100g	88,6

PDE: (Procedimientos Internos)
AOAC: Association of Official Analytical Chemists
Factor de prueba 6.20


Leticia Cordero Wakari
 RESPONSABLE DE ANÁLISIS


C.F. Andrea Cumba A.
CENTROCESAL Cía. Ltda.
 RESPONSABLE DE SUPERVISIÓN

NOTAS:

ND: No declara NA: No aplica

NOTA 1: Los resultados reportados son válidos solo para las muestras analizadas de este reporte.

NOTA 2: Los ensayos son realizados a temperatura ambiente excepto donde se especifica. Las condiciones ambientales de temperatura y humedad no influyen en este análisis.

NOTA 3: Muestras recibidas en el laboratorio e información de las mismas proporcionada por el cliente. CENTROCESAL Cía. Ltda. se responsabiliza únicamente de los análisis.

NOTA 4: La declaración sobre la incertidumbre de medición, se puede solicitar al laboratorio y será informada cuando el cliente lo requiera o cuando afecte a los límites de una especificación.

NOTA 5: El tiempo de permanencia de las muestras en el laboratorio corresponde a perecibles: 48 horas y no perecibles: 20 días desde la entrega del resultado.

NOTA 6: Todos los actividades son realizadas en las instalaciones del laboratorio excepto donde se especifica.

NOTA 7: La declaración de conformidad está dada de acuerdo a la guía ISO 90-4

NOTA 8: Los datos serán otorgados por cliente y los requisitos de recepción de item de ensayo que afectan a la validez de los resultados serán declarados en observaciones.

NOTA 9: Toda información que sea proporcionada por el cliente y que afecta a la validez resultados, es exclusiva responsabilidad de quienes las emiten y no representa responsabilidad para CENTROCESAL.

Int. PDE 1.2.1 Rev. 02 Anexo 1

Este informe no podrá ser reproducido, parcial o totalmente, sin la autorización escrita del Laboratorio

Av. Andrés Bello 350 y Av. Herrera de Jasso
Telf: (031) 3320342 / 3320742 - Fax: Ext. 162 - Celular: 099446572
www.centrocesal.com.ec / www.centrocesal.com
QUITO - ECUADOR

Elaborado por: Centrocesal Cía. Ltda.

Anexo 15. Análisis de laboratorio chica de yuca (wiwis)



**CENTRO DE SOLUCIONES ANALITICAS INTEGRALES
CENTROCESAL Cía. Ltda.
AREA QUÍMICA**

INFORME DE ENSAYO No.: 33580-02-20-12-19-Q

Datos del Cliente

Cliente: UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
Representante: Carlos Arias
Dirección: Oscar Efrén Reyes y Pasaje Manuel Almeida, Ambato
Teléfono: 96462253

Datos del Item de Ensayo

Identificación de la Muestra: CHICHA DE YUCA WIWIS
Descripción de la Muestra: Líquido turbio color habano
Contenido declarado: 300ml
Conservación de la Muestra: Ambiente

No. Lote o código: ND
Fecha de elaboración: ND
Fecha de caducidad: ND

Datos de Muestreo, Recepción y Análisis

Muestreo: Por el cliente
Los resultados se aplican a la muestra tal cual como se recibió


Fecha de muestreo: ND
Fecha de recepción: 2019-12-20
Fecha de ensayo: 2019-12-20 / 2020-01-06
Fecha de reporte: 2020-01-06

Resultados analíticos: Pág. 2 de 2

PARÁMETRO	MÉTODO	UNIDADES	RESULTADO
Calcio (Ca)	POE: 7.2.63 AOAC 975.05	mg/100 g	3,82 ± 0,33
Hierro (Fe)	AOAC 999.11	mg/100 g	<0,1
Magnesio (Mg)	POE: 7.2.63 AOAC 975.05	mg/100 g	5,70 ± 0,22
Potasio (K)	POE: 7.2.63 AOAC 975.05	mg/100 g	32,68 ± 2,75
Zinc (Zn)	AOAC 999.10	mg/100 g	<0,025
Manganeso (Mn)	POE: 7.2.63 AOAC 975.05	mg/100 g	<0,05
pH	POE: 7.2.87 AOAC 981.12	unidades de pH	3,508 24,7°C

AOAC: Oficial Method Analysis
POE: Procedimiento interno


Ing. Francisco Alvarez
CENTROCESAL Cía. Ltda.
RESPONSABLE DE ANALISIS




Q.F. Andrea Cumba A.
CENTROCESAL Cía. Ltda.
RESPONSABLE DE SUPERVISION

Nota: **ND: No declara** **NA: No aplica**

NOTA 1: Los resultados reportados son válidos solo para las muestras analizadas de este reporte.

NOTA 2: Los ensayos son realizados a temperatura ambiente excepto donde se especifique. Las condiciones ambientales de temperatura y humedad no influyen en este análisis.

NOTA 3: Muestras recibidas en el laboratorio e información de las mismas proporcionada por el cliente. CENTROCESAL Cía. Ltda. se responsabiliza únicamente de los análisis.

NOTA 4: La declaración sobre la incertidumbre de medición, se puede solicitar al laboratorio y será información cuando el cliente lo requiera o cuando afecte a los límites de una especificación.

NOTA 5: El tiempo de permanencia de las muestras en el laboratorio corresponde a pesables: 48 horas y no pesables: 20 días desde la entrega del resultado.

NOTA 6: Todas las actividades son realizadas en las instalaciones del laboratorio excepto donde se especifique.

NOTA 7: La declaración de conformidad está dada de acuerdo a la guía ISO 9004.

NOTA 8: Los datos suministrados por cliente y los requisitos de recepción de Item de ensayo que afectan a la validez de los resultados serán declarados en observaciones.

NOTA 9: Toda información que sea proporcionada por el cliente y que afecta a la validez resultados, es exclusiva responsabilidad de quienes las emiten y no representa responsabilidad para CENTROCESAL.

Ref: PCB/15.1 Rev.02 Anexo 1

Este informe no podrá ser reproducido, parcial o totalmente, sin la autorización escrita del Laboratorio

Av. Andrés Bello 232 y Av. Ramón de Jesús
Telf: (0612) 222342 | 2223792 Fax: (0612) 2223792 Celular: 99969973
e-mail: info@centrocesal.com.ec | info@centrocesal.com
QUITO - ECUADOR

Elaborado por: Centrocesal Cía. Ltda.

Anexo 16. Análisis de laboratorio chica de yuca (wiwis)



CENTRO DE SOLUCIONES ANALÍTICAS INTEGRALES
CENTROCESAL Cía. Ltda.
ÁREA MICROBIOLÓGICA

INFORME DE ENSAYO No.: 33598-02-20-12-19-M

Datos del cliente			
Cliente:	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI		
Representante:	Carlos Arias		
Dirección:	Cascar Efraim Reyes y pasaje Manuel Almeida/Ambato		
Teléfono:	984622853		

Datos del ítem de ensayo			
Identificación de la Muestra:	CHICHA DE YUCA WIWIS		
Descripción de la Muestra:	Líquido turbio habero	No. Lote o código:	ND
Contenido declarado:	300 mL	Fecha de elaboración:	ND
Conservación de la Muestra:	Ambiente	Fecha de caducidad:	ND

Datos de Muestreo, Recepción y Análisis			
Toma de muestra / Muestreo:	Por el cliente	Fecha de muestreo:	ND
	Los resultados se aplican a la muestra tal cual como se recibió.	Fecha de recepción:	2019-12-20 11:28:22
		Fecha de ensayo:	2019-12-20 15:00:00
		Fecha de reporte:	2020-01-08

Resultados analíticos: Pag.: 1 de 1

Cantidad de muestra analizada por método: 10 mL Fecha de lectura: 2019-12-23 al 27

PARAMETRO	MÉTODO	UNIDAD	RESULTADO
REP Recuento de microorganismos aerobios mesófilos	POE 7.2.90 BAM cap. 3	ufc/mL	<10
REP Recuento de mohos	POE 7.2.90 BAM cap. 18	ufc/mL	<10
REP Recuento de Levaduras	POE 7.2.90 BAM cap. 18	ufc/mL	<10
REP de Coliformes totales	POE 7.2.90 BAM cap. 4	ufc/mL	<10
Recuento coliformes fecales/ E. coli	POE 7.2.90 BAM cap. 4	ufc/mL	<10

UFC= UNIDADES FORMADORAS DE COLONIAS
= 10⁶ x 3 x 1= suma de crecimiento en la menor dilución

QSP: Límite Sílice Plasmotopos (Método de referencia)
POS: Procedimiento interno

Laboratorio de ensayo acreditado por el SAE con acreditación No. SAE LEN 12-001
Los resultados marcados con (*) NO están incluidos en el alcance de acreditación del SAE



Ing. Mayra Arias
CENTROCESAL Cía. Ltda.
RESPONSABLE DE ANÁLISIS



Q.F. Andrea Cumbal
CENTROCESAL Cía. Ltda.
RESPONSABLE DE SUPERVISIÓN

Notas:

MD: No aplica

NOTA 1: MA: No aplica

NOTA 2: Los resultados reportados son válidos solo para las muestras analizadas de este reporte.

NOTA 3: Los ensayos son realizados a temperatura ambiente excepto donde se especifique. Las condiciones ambientales de temperatura y humedad no influyen en este análisis.

NOTA 4: Muestras recibidas en el laboratorio e información de las mismas proporcionada por el cliente. CENTROCESAL Cía. Ltda. se responsabiliza únicamente de los análisis.

NOTA 5: La declaración sobre la incertidumbre de medición, se puede solicitar al laboratorio y será información cuando el cliente lo requiera o cuando afecte a los límites de una especificación.

NOTA 6: Las opiniones / interpretaciones/etc., que se puedan indicar, están FUERA del alcance de acreditación del SAE.

NOTA 7: El tiempo de permanencia de las muestras en el laboratorio corresponde a perecibles: 48 horas y no perecibles: 20 días desde la entrega del resultado.

NOTA 8: Todas las actividades son realizadas en las instalaciones del laboratorio excepto donde se especifique.

NOTA 9: La declaración de conformidad está dada de acuerdo a la guía ISO 9001.

NOTA 10: Los datos suministrados por el cliente y los requisitos de recepción de ítem de ensayo que afectan a la validez de los resultados serán declarados en observaciones.

NOTA 11: Toda información que sea proporcionada por el cliente y que afecte a la validez de los resultados, es exclusiva responsabilidad de quienes los emiten y no representa responsabilidad para CENTROCESAL.

Int-PCE.7.8.1 Rev.02 Anexo 1

Este informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente, sin la autorización escrita del Laboratorio

Av. 20000000 y 30000000
 Telf: 098 21 320342 | 3203792 Fax: Ext. 100 Celular: 99949872
 e-mail: info@centrocesal.com | www.centrocesal.com
 QUITO - ECUADOR

Elaborado por: Centrocesal Cía. Ltda.

Anexo 17. Fotografías del proceso de elaboración de las tres bebidas ancestrales

Fotografía 1. Recepción de materia prima



Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A.

Fotografía 2. Preparación de la materia prima (chicha de yuca wiwis)



Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A.

Fotografía 3. Preparación de la materia prima (chicha de yuca negra)



Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A.

Fotografía 4. Preparación de la materia prima (chicha de yuca blanca)



Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A.

Fotografía 5. Reposo en las vasijas



Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A.

Fotografía 6. Masato para chicha de yuca blanca



Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A.

Fotografía 7. Masato para chicha de yuca negra



Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A.

Fotografía 8. Masato para chicha de yuca wiwis



Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A.

Fotografía 9. Pasteurización de la chicha de yuca blanca



Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A.

Fotografía 10. Pasteurización de la chicha de yuca negra



Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A.

Fotografía 11. Pasteurización de la chicha de yuca wiwis



Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A.

Fotografía 12. Esterilización de envases



Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A.

Fotografía 13. Envasado de las bebidas

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A.

Fotografía 15. Bebidas al ambiente y a refrigeración

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A.

Fotografía 17. Análisis microbiológicos de las bebidas

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A.

Fotografía 14. Almacenamiento de las bebidas

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A.

Fotografía 16. Análisis físicos de las bebidas

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A.

Fotografía 18. Recuento de mohos y levaduras

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A.

Anexo 18. Tablas de datos de los diferentes análisis

Tabla 106. Datos de las variables respuestas para pH

Factores			R	Tiempo (pH)							
Tipos de chichas	Envases	Temperaturas		0	3	6	9	12	15	18	21
1	1	1	1	4,30	4,20	4,29	4,36	5,53	6,62	6,60	6,56
1	1	2	1	4,36	4,27	4,18	4,13	5,26	6,22	6,22	6,23
1	2	1	1	4,32	4,23	4,41	4,39	5,65	6,65	6,50	6,42
1	2	2	1	4,36	4,31	4,10	4,06	5,23	6,24	6,19	6,22
2	1	1	1	4,55	4,55	4,75	5,63	6,48	6,47	6,49	6,50
2	1	2	1	4,56	4,55	4,10	5,44	6,23	6,23	6,22	6,23
2	2	1	1	4,55	4,53	4,73	4,90	6,50	6,45	6,51	6,51
2	2	2	1	4,56	4,50	4,46	5,43	6,13	6,21	6,20	6,21
3	1	1	1	4,33	4,31	4,47	5,45	6,42	6,40	6,43	6,44
3	1	2	1	4,30	4,29	4,30	5,44	6,28	6,19	6,19	6,19
3	2	1	1	4,33	4,30	4,44	4,95	6,38	6,38	6,47	6,48
3	2	2	1	4,30	4,24	3,93	5,36	6,28	6,19	6,23	6,23
1	1	1	2	4,30	4,22	4,30	4,36	5,55	6,63	6,61	6,58
1	1	2	2	4,35	4,26	4,18	4,15	5,30	6,22	6,25	6,24
1	2	1	2	4,32	4,22	4,40	4,40	5,63	6,64	6,52	6,44
1	2	2	2	4,36	4,31	4,12	4,10	5,23	6,26	6,18	6,20
2	1	1	2	4,56	4,54	4,72	5,60	6,49	6,47	6,50	6,50
2	1	2	2	4,58	4,56	4,15	5,46	6,20	6,24	6,23	6,23
2	2	1	2	4,56	4,53	4,72	4,95	6,60	6,45	6,50	6,49
2	2	2	2	4,54	4,52	4,48	5,50	6,15	6,20	6,22	6,24
3	1	1	2	4,30	4,31	4,47	5,40	6,40	6,41	6,45	6,45
3	1	2	2	4,28	4,31	4,32	5,48	6,30	6,20	6,25	6,23
3	2	1	2	4,35	4,32	4,46	5,00	6,40	6,37	6,45	6,46
3	2	2	2	4,20	4,22	4,00	5,33	6,25	6,15	6,22	6,20

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A

- Chicha blanca
- Chicha negra
- Chicha wiwis

Tabla 107. Datos de las variables respuestas para la acidez

Factores			R	Tiempo (acidez)							
Tipos de chichas	Envases	Temperaturas		0	3	6	9	12	15	18	21
1	1	1	1	0,09	0,09	0,10	0,10	0,50	0,80	0,80	0,13
1	1	2	1	0,30	0,32	0,33	0,48	0,49	0,46	0,48	0,55
1	2	1	1	0,15	0,18	0,16	0,90	0,11	0,90	0,18	0,27
1	2	2	1	0,32	0,30	0,34	0,53	0,56	0,54	0,57	0,43
2	1	1	1	0,27	0,35	0,44	0,33	0,31	0,33	0,32	0,35
2	1	2	1	0,25	0,47	0,82	1,11	1,10	1,10	1,16	1,17
2	2	1	1	0,30	0,51	0,45	0,30	0,40	0,50	0,47	0,48
2	2	2	1	0,32	0,48	0,54	0,91	0,97	1,30	1,36	1,36
3	1	1	1	0,29	0,37	0,36	0,33	0,38	0,36	0,35	0,36
3	1	2	1	0,28	0,32	0,38	0,53	0,60	0,75	0,94	0,80
3	2	1	1	0,28	0,36	0,38	0,28	0,31	0,44	0,37	0,37
3	2	2	1	0,30	0,37	0,72	0,77	0,72	0,91	1,00	1,01
1	1	1	2	0,08	0,08	0,09	0,09	0,45	0,72	0,72	0,73
1	1	2	2	0,28	0,29	0,29	0,30	0,44	0,41	0,43	0,50
1	2	1	2	0,14	0,14	0,10	0,14	0,81	0,81	0,82	0,83
1	2	2	2	0,18	0,27	0,31	0,48	0,50	0,49	0,51	0,39
2	1	1	2	0,27	0,28	0,29	0,30	0,30	0,32	0,32	0,32
2	1	2	2	0,28	0,42	0,74	1,00	0,99	0,99	1,04	1,05
2	2	1	2	0,27	0,46	0,41	0,30	0,36	0,45	0,42	0,43
2	2	2	2	0,29	0,43	0,49	0,82	0,87	1,17	1,22	1,22
3	1	1	2	0,28	0,30	0,32	0,33	0,34	0,32	0,32	0,31
3	1	2	2	0,28	0,29	0,34	0,48	0,54	0,68	0,85	0,86
3	2	1	2	0,26	0,27	0,30	0,29	0,32	0,40	0,33	0,34
3	2	2	2	0,27	0,28	0,29	0,41	0,65	0,82	0,90	0,90

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A

- Chicha blanca
- Chicha negra
- Chicha wiwis

Tabla 108. Datos de las variables respuestas para °Brix

Factores			R	Tiempo (°Brix)							
Tipos de chichas	Envases	Temperaturas		0	3	6	9	12	15	18	21
1	1	1	1	4,80	3,40	3,00	3,00	2,80	3,00	2,90	3,40
1	1	2	1	4,60	3,00	2,20	2,00	2,00	2,00	2,00	1,80
1	2	1	1	4,80	3,20	3,20	3,00	2,60	3,00	3,00	3,00
1	2	2	1	4,60	3,60	2,40	2,00	2,00	2,20	2,40	2,60
2	1	1	1	6,00	6,10	6,40	6,20	6,00	6,00	6,20	6,20
2	1	2	1	7,00	8,00	8,20	7,80	7,00	6,00	7,00	7,00
2	2	1	1	6,00	8,00	8,00	8,40	7,60	6,20	7,80	7,80
2	2	2	1	7,00	8,60	7,60	7,40	7,20	7,20	7,40	7,40
3	1	1	1	7,00	5,40	6,00	6,00	6,00	5,80	5,00	4,80
3	1	2	1	7,00	5,60	6,00	6,00	5,00	6,00	5,00	5,00
3	2	1	1	7,00	5,00	6,00	6,00	5,40	5,90	5,00	5,00
3	2	2	1	7,00	5,60	6,00	6,00	5,40	5,60	5,00	5,60
1	1	1	2	4,10	3,40	3,20	3,30	3,00	3,10	3,20	3,60
1	1	2	2	4,20	3,00	2,40	2,20	2,20	2,00	2,00	1,80
1	2	1	2	4,20	3,80	3,40	3,00	3,20	3,00	2,80	3,00
1	2	2	2	4,80	3,40	2,60	2,20	2,20	2,40	2,60	2,60
2	1	1	2	6,20	6,00	6,20	6,20	6,00	6,00	6,20	6,20
2	1	2	2	6,80	7,60	8,00	7,80	7,20	6,20	7,20	7,00
2	2	1	2	6,00	8,00	8,00	8,40	7,60	6,20	7,80	7,80
2	2	2	2	7,00	8,40	7,60	7,60	7,40	7,00	7,20	7,20
3	1	1	2	6,80	5,60	6,20	6,00	6,00	5,80	5,40	4,80
3	1	2	2	7,00	5,80	6,00	6,00	5,00	6,00	5,00	5,00
3	2	1	2	7,00	5,00	6,20	6,00	5,40	5,60	5,00	5,20
3	2	2	2	6,80	5,80	6,20	6,00	5,60	5,80	5,00	5,60

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A

- Chicha blanca
- Chicha negra
- Chicha wiwis

Tabla 109. Datos de las variables respuestas para el °alcohol

Factores			R	Tiempo (alcohol)							
Tipos de chichas	Envases	Temperaturas		0	3	6	9	12	15	18	21
1	1	1	1	1,30	1,40	1,80	2,00	1,90	2,00	2,40	2,60
1	1	2	1	1,50	1,80	1,90	2,10	2,00	2,40	2,80	2,90
1	2	1	1	1,40	1,60	2,00	2,00	1,70	1,80	2,00	2,10
1	2	2	1	1,50	1,70	1,90	2,10	2,10	2,50	2,80	2,90
2	1	1	1	2,70	2,80	3,00	3,10	3,20	3,20	3,30	3,30
2	1	2	1	2,80	2,90	3,40	3,50	3,80	3,80	3,90	3,90
2	2	1	1	3,00	3,10	3,20	3,80	3,90	3,40	3,50	3,50
2	2	2	1	2,80	3,00	3,30	3,50	3,90	3,90	3,00	3,30
3	1	1	1	2,30	2,60	2,80	2,90	3,00	3,90	3,70	3,70
3	1	2	1	2,30	2,40	2,50	2,50	2,70	3,20	3,00	3,10
3	2	1	1	2,40	2,40	2,50	2,60	2,70	3,20	3,90	3,90
3	2	2	1	2,50	2,70	2,70	2,80	2,80	3,20	3,00	3,00
1	1	1	2	1,30	1,40	1,80	2,00	2,00	2,00	2,50	2,50
1	1	2	2	1,50	1,70	1,70	2,10	2,00	2,40	2,80	2,90
1	2	1	2	1,40	1,50	1,80	2,00	1,70	1,80	2,10	2,20
1	2	2	2	1,50	1,70	1,70	2,10	2,10	2,50	2,90	3,00
2	1	1	2	2,80	2,80	3,00	3,10	3,20	3,20	3,20	3,20
2	1	2	2	2,90	2,90	3,40	3,50	3,80	3,90	3,50	3,70
2	2	1	2	3,10	3,10	3,20	3,80	3,90	3,40	3,60	3,60
2	2	2	2	2,90	3,00	3,30	3,40	3,90	3,90	3,40	3,20
3	1	1	2	2,20	2,60	2,80	2,90	3,00	3,90	3,70	3,80
3	1	2	2	2,40	2,40	2,50	2,60	2,70	3,20	3,00	3,20
3	2	1	2	2,30	2,40	2,50	2,60	2,70	3,20	3,90	3,90
3	2	2	2	2,60	2,70	2,70	2,80	2,80	3,20	3,00	3,10

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A

- Chicha blanca
- Chicha negra
- Chicha wiwis

Tabla 110. Datos de las variables respuestas para mohos y levaduras

Factores			R	Tiempo (mohos y levaduras)							
Tipos de chichas	Envases	Temperaturas		0	3	6	9	12	15	18	21
1	1	1	1	0	0	1	1	11	12	15	116
1	1	2	1	0	1	1	3	14	70	129	288
1	2	1	1	0	0	1	1	10	14	23	32
1	2	2	1	0	1	1	2	12	13	50	364
2	1	1	1	1	5	15	19	39	41	52	55
2	1	2	1	3	7	11	34	70	139	239	239
2	2	1	1	1	1	1	9	11	40	83	86
2	2	2	1	4	5	6	20	20	20	22	27
3	1	1	1	0	0	1	2	11	12	11	15
3	1	2	1	1	6	5	9	36	272	333	336
3	2	1	1	0	0	6	7	17	19	14	12
3	2	2	1	0	1	1	4	24	25	30	31
1	1	1	2	0	0	1	1	11	13	16	115
1	1	2	2	0	1	1	2	15	69	130	287
1	2	1	2	0	0	1	1	11	15	22	33
1	2	2	2	0	1	1	2	12	12	51	365
2	1	1	2	1	6	16	20	39	40	53	56
2	1	2	2	2	5	10	36	69	140	240	240
2	2	1	2	2	2	2	10	10	39	84	87
2	2	2	2	3	4	5	20	21	21	23	26
3	1	1	2	0	1	2	3	10	13	12	14
3	1	2	2	3	7	4	10	37	271	334	336
3	2	1	2	0	1	5	7	18	20	15	11
3	2	2	2	1	1	1	6	23	25	29	32

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A

- Chicha blanca
- Chicha negra
- Chicha wiwis

Tabla 111. Datos obtenidos en la repetición 1 parámetro de pH

		Chicha blanca				Chicha negra				Chicha wiwis			
Repetición	Día	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12
1	0	4,30	4,36	4,32	4,36	4,55	4,56	4,55	4,56	4,33	4,30	4,33	4,30
1	3	4,20	4,27	4,23	4,31	4,55	4,55	4,53	4,50	4,31	4,29	4,30	4,24
1	6	4,29	4,18	4,41	4,10	4,75	4,10	4,73	4,46	4,47	4,30	4,44	3,93
1	9	4,36	4,13	4,39	4,06	5,63	5,44	4,90	5,43	5,45	5,44	4,95	5,36
1	12	5,53	5,26	5,65	5,23	6,48	6,23	6,50	6,13	6,42	6,28	6,38	6,28
1	15	6,62	6,22	6,65	6,24	6,47	6,23	6,45	6,21	6,40	6,19	6,38	6,19
1	18	6,60	6,22	6,50	6,19	6,49	6,22	6,51	6,20	6,43	6,19	6,47	6,23
1	21	6,56	6,23	6,42	6,22	6,50	6,23	6,51	6,21	6,44	6,19	6,48	6,23

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A

Tabla 112. Datos obtenidos en la repetición 2 parámetro de pH

		Chicha blanca				Chicha negra				Chicha wiwis			
Repetición	Día	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12
2	0	4,30	4,35	4,32	4,36	4,56	4,58	4,56	4,54	4,30	4,28	4,35	4,20
2	3	4,22	4,26	4,22	4,31	4,54	4,56	4,53	4,52	4,31	4,31	4,32	4,22
2	6	4,30	4,18	4,40	4,12	4,72	4,15	4,72	4,48	4,47	4,32	4,46	4,00
2	9	4,36	4,15	4,40	4,10	5,60	5,46	4,95	5,50	5,40	5,48	5,00	5,33
2	12	5,55	5,30	5,63	5,23	6,49	6,20	6,60	6,15	6,40	6,30	6,40	6,25
2	15	6,63	6,22	6,64	6,26	6,47	6,24	6,45	6,20	6,41	6,20	6,37	6,15
2	18	6,61	6,25	6,52	6,18	6,50	6,23	6,50	6,22	6,45	6,25	6,45	6,22
2	21	6,58	6,24	6,44	6,20	6,50	6,23	6,49	6,24	6,45	6,23	6,46	6,20

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A

Tabla 113. Promedio de las repeticiones del pH

		Chicha blanca				Chicha negra				Chicha wiwis			
Promedio (pH)	Día	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12
	0	4,30	4,36	4,32	4,36	4,56	4,57	4,56	4,55	4,32	4,29	4,34	4,25
	3	4,21	4,27	4,23	4,31	4,55	4,56	4,53	4,51	4,31	4,30	4,31	4,23
	6	4,30	4,18	4,41	4,11	4,74	4,13	4,73	4,47	4,47	4,31	4,45	3,97
	9	4,36	4,14	4,40	4,08	5,62	5,45	4,93	5,47	5,43	5,46	4,98	5,35
	12	5,54	5,28	5,64	5,23	6,49	6,22	6,55	6,14	6,41	6,29	6,39	6,27
	15	6,63	6,22	6,65	6,25	6,47	6,24	6,45	6,21	6,41	6,20	6,38	6,17
	18	6,61	6,24	6,51	6,19	6,50	6,23	6,51	6,21	6,44	6,22	6,46	6,23
	21	6,57	6,24	6,43	6,21	6,50	6,23	6,50	6,23	6,45	6,21	6,47	6,22

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A

- Chicha blanca
- Chicha negra
- Chicha wiwis

Tabla 114. Datos obtenidos en la repetición 1 parámetro de acidez

Repetición	Día	Chicha blanca				Chicha negra				Chicha wiwis			
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12
1	0	0,09	0,30	0,15	0,32	0,27	0,25	0,30	0,32	0,29	0,28	0,28	0,30
1	3	0,09	0,32	0,18	0,30	0,35	0,47	0,51	0,48	0,37	0,32	0,36	0,37
1	6	0,10	0,33	0,16	0,34	0,44	0,82	0,45	0,54	0,36	0,38	0,38	0,72
1	9	0,10	0,48	0,90	0,53	0,33	1,11	0,30	0,91	0,33	0,53	0,28	0,77
1	12	0,50	0,49	0,11	0,56	0,31	1,10	0,40	0,97	0,38	0,60	0,31	0,72
1	15	0,80	0,46	0,90	0,54	0,33	1,10	0,50	1,30	0,36	0,75	0,44	0,91
1	18	0,80	0,48	0,18	0,57	0,32	1,16	0,47	1,36	0,35	0,94	0,37	1,00
1	21	0,13	0,55	0,27	0,43	0,35	1,17	0,48	1,36	0,36	0,80	0,37	1,01

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A

Tabla 115. Datos obtenidos en la repetición 2 parámetro de acidez

Repetición	Día	Chicha blanca				Chicha negra				Chicha wiwis			
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12
2	0	0,08	0,28	0,14	0,18	0,27	0,28	0,27	0,29	0,28	0,28	0,26	0,27
2	3	0,08	0,29	0,14	0,27	0,28	0,42	0,46	0,43	0,30	0,29	0,27	0,28
2	6	0,09	0,29	0,10	0,31	0,29	0,74	0,41	0,49	0,32	0,34	0,30	0,29
2	9	0,09	0,30	0,14	0,48	0,30	1,00	0,30	0,82	0,33	0,48	0,29	0,41
2	12	0,45	0,44	0,81	0,50	0,30	0,99	0,36	0,87	0,34	0,54	0,32	0,65
2	15	0,72	0,41	0,81	0,49	0,32	0,99	0,45	1,17	0,32	0,68	0,40	0,82
2	18	0,72	0,43	0,82	0,51	0,32	1,04	0,42	1,22	0,32	0,85	0,33	0,90
2	21	0,73	0,50	0,83	0,39	0,32	1,05	0,43	1,22	0,31	0,86	0,34	0,90

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A

Tabla 116. Promedio de las repeticiones de acidez

Promedio (acidez)	Día	Chicha blanca				Chicha negra				Chicha wiwis			
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12
	0	0,09	0,29	0,14	0,25	0,27	0,26	0,29	0,30	0,28	0,28	0,27	0,29
	3	0,09	0,30	0,16	0,29	0,31	0,45	0,48	0,46	0,33	0,30	0,32	0,32
	6	0,10	0,31	0,13	0,32	0,36	0,78	0,43	0,51	0,34	0,36	0,34	0,50
	9	0,10	0,39	0,52	0,50	0,31	1,05	0,30	0,86	0,33	0,50	0,29	0,59
	12	0,48	0,47	0,46	0,53	0,30	1,05	0,38	0,92	0,36	0,57	0,32	0,68
	15	0,76	0,44	0,86	0,51	0,32	1,05	0,48	1,24	0,34	0,71	0,42	0,86
	18	0,76	0,46	0,50	0,54	0,32	1,10	0,45	1,29	0,33	0,89	0,35	0,95
	21	0,43	0,52	0,55	0,41	0,34	1,11	0,46	1,29	0,33	0,83	0,36	0,96

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A

- Chicha blanca
- Chicha negra
- Chicha wiwis

Tabla 117. Datos obtenidos en la repetición 1 parámetro de °Brix

Repetición	Día	Chicha blanca				Chicha negra				Chicha wiwis			
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12
1	0	4,80	4,60	4,80	4,60	6,00	7,00	6,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00
1	3	3,40	3,00	3,20	3,60	6,10	8,00	8,00	8,60	5,40	5,60	5,00	5,60
1	6	3,00	2,20	3,20	2,40	6,40	8,20	8,00	7,60	6,00	6,00	6,00	6,00
1	9	3,00	2,00	3,00	2,00	6,20	7,80	8,40	7,40	6,00	6,00	6,00	6,00
1	12	2,80	2,00	2,60	2,00	6,00	7,00	7,60	7,20	6,00	5,00	5,40	5,40
1	15	3,00	2,00	3,00	2,20	6,00	6,00	6,20	7,20	5,80	6,00	5,90	5,60
1	18	2,90	2,00	3,00	2,40	6,20	7,00	7,80	7,40	5,00	5,00	5,00	5,00
1	21	3,40	1,80	3,00	2,60	6,20	7,00	7,80	7,40	4,80	5,00	5,00	5,60

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A

Tabla 118. Datos obtenidos en la repetición 2 parámetro de °Brix

Repetición	Día	Chicha blanca				Chicha negra				Chicha wiwis			
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12
2	0	4,10	4,20	4,20	4,80	6,20	6,80	6,00	7,00	6,80	7,00	7,00	6,80
2	3	3,40	3,00	3,80	3,40	6,00	7,60	8,00	8,40	5,60	5,80	5,00	5,80
2	6	3,20	2,40	3,40	2,60	6,20	8,00	8,00	7,60	6,20	6,00	6,20	6,20
2	9	3,30	2,20	3,00	2,20	6,20	7,80	8,40	7,60	6,00	6,00	6,00	6,00
2	12	3,00	2,20	3,20	2,20	6,00	7,20	7,60	7,40	6,00	5,00	5,40	5,60
2	15	3,10	2,00	3,00	2,40	6,00	6,20	6,20	7,00	5,80	6,00	5,60	5,80
2	18	3,20	2,00	2,80	2,60	6,20	7,20	7,80	7,20	5,40	5,00	5,00	5,00
2	21	3,60	1,80	3,00	2,60	6,20	7,00	7,80	7,20	4,80	5,00	5,20	5,60

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A

Tabla 119. Promedio de las repeticiones de °Brix

	Día	Chicha blanca				Chicha negra				Chicha wiwis			
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12
Promedio (°Brix)	0	4,45	4,40	4,50	4,70	6,10	6,90	6,00	7,00	6,90	7,00	7,00	6,90
	3	3,40	3,00	3,50	3,50	6,05	7,80	8,00	8,50	5,50	5,70	5,00	5,70
	6	3,10	2,30	3,30	2,50	6,30	8,10	8,00	7,60	6,10	6,00	6,10	6,10
	9	3,15	2,10	3,00	2,10	6,20	7,80	8,40	7,50	6,00	6,00	6,00	6,00
	12	2,90	2,10	2,90	2,10	6,00	7,10	7,60	7,30	6,00	5,00	5,40	5,50
	15	3,05	2,00	3,00	2,30	6,00	6,10	6,20	7,10	5,80	6,00	5,75	5,70
	18	3,05	2,00	2,90	2,50	6,20	7,10	7,80	7,30	5,20	5,00	5,00	5,00
	21	3,50	1,80	3,00	2,60	6,20	7,00	7,80	7,30	4,80	5,00	5,10	5,60

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A

- Chicha blanca
- Chicha negra
- Chicha wiwis

Tabla 120. Datos obtenidos en la repetición 1 parámetro de ° alcohol

		Chicha blanca				Chicha negra				Chicha wiwis			
Repetición	Día	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12
1	0	1,30	1,50	1,40	1,50	2,70	2,80	3,00	2,80	2,30	2,30	2,40	2,50
1	3	1,40	1,80	1,60	1,70	2,80	2,90	3,10	3,00	2,60	2,40	2,40	2,70
1	6	1,80	1,90	2,00	1,90	3,00	3,40	3,20	3,30	2,80	2,50	2,50	2,70
1	9	2,00	2,10	2,00	2,10	3,10	3,50	3,80	3,50	2,90	2,50	2,60	2,80
1	12	1,90	2,00	1,70	2,10	3,20	3,80	3,90	3,90	3,00	2,70	2,70	2,80
1	15	2,00	2,40	1,80	2,50	3,20	3,80	3,40	3,90	3,90	3,20	3,20	3,20
1	18	2,40	2,80	2,00	2,80	3,30	3,90	3,50	3,00	3,70	3,00	3,90	3,00
1	21	2,60	2,90	2,10	2,90	3,30	3,90	3,50	3,30	3,70	3,10	3,90	3,00

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A

Tabla 121. Datos obtenidos en la repetición 2 parámetro de ° alcohol

		Chicha blanca				Chicha negra				Chicha wiwis			
Repetición	Día	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12
2	0	1,30	1,50	1,40	1,50	2,80	2,90	3,10	2,90	2,20	2,40	2,30	2,60
2	3	1,40	1,70	1,50	1,70	2,80	2,90	3,10	3,00	2,60	2,40	2,40	2,70
2	6	1,80	1,70	1,80	1,70	3,00	3,40	3,20	3,30	2,80	2,50	2,50	2,70
2	9	2,00	2,10	2,00	2,10	3,10	3,50	3,80	3,40	2,90	2,60	2,60	2,80
2	12	2,00	2,00	1,70	2,10	3,20	3,80	3,90	3,90	3,00	2,70	2,70	2,80
2	15	2,00	2,40	1,80	2,50	3,20	3,90	3,40	3,90	3,90	3,20	3,20	3,20
2	18	2,50	2,80	2,10	2,90	3,20	3,50	3,60	3,40	3,70	3,00	3,90	3,00
2	21	2,50	2,90	2,20	3,00	3,20	3,70	3,60	3,20	3,80	3,20	3,90	3,10

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A

Tabla 122. Promedio de las repeticiones del ° alcohol

		Chicha blanca				Chicha negra				Chicha wiwis			
Promedio (alcohol)	Día	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12
	0	1,30	1,50	1,40	1,50	2,75	2,85	3,05	2,85	2,25	2,35	2,35	2,55
	3	1,40	1,75	1,55	1,70	2,80	2,90	3,10	3,00	2,60	2,40	2,40	2,70
	6	1,80	1,80	1,90	1,80	3,00	3,40	3,20	3,30	2,80	2,50	2,50	2,70
	9	2,00	2,10	2,00	2,10	3,10	3,50	3,80	3,45	2,90	2,55	2,60	2,80
	12	1,95	2,00	1,70	2,10	3,20	3,80	3,90	3,90	3,00	2,70	2,70	2,80
	15	2,00	2,40	1,80	2,50	3,20	3,85	3,40	3,90	3,90	3,20	3,20	3,20
	18	2,45	2,80	2,05	2,85	3,25	3,70	3,55	3,20	3,70	3,00	3,90	3,00
	21	2,55	2,90	2,15	2,95	3,25	3,80	3,55	3,25	3,75	3,15	3,90	3,05

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A

- Chicha blanca
- Chicha negra
- Chicha wiwis

Tabla 123. Datos obtenidos en la repetición 1 parámetro de mohos y levaduras

		Chicha blanca				Chicha negra				Chicha wiwis			
Repetición	Día	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12
1	0	0	0	0	0	1	3	1	4	0	1	0	0
1	3	0	1	0	1	5	7	1	5	0	6	0	1
1	6	1	1	1	1	15	11	1	6	1	5	6	1
1	9	1	3	1	2	19	34	9	20	2	9	7	4
1	12	11	14	10	12	39	70	11	20	11	36	17	24
1	15	12	70	14	13	41	139	40	20	12	272	19	25
1	18	15	129	23	50	52	239	83	22	11	333	14	30
1	21	116	288	32	364	55	239	86	27	15	336	12	31

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A

Tabla 124. Datos obtenidos en la repetición 2 parámetro de mohos y levaduras

		Chicha blanca				Chicha negra				Chicha wiwis			
Repetición	Día	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12
2	0	0	0	0	0	1	2	2	3	0	3	0	1
2	3	0	1	0	1	6	5	2	4	1	7	1	1
2	6	1	1	1	1	16	10	2	5	2	4	5	1
2	9	1	2	1	2	20	36	10	20	3	10	7	6
2	12	11	15	11	12	39	69	10	21	10	37	18	23
2	15	13	69	15	12	40	140	39	21	13	271	20	25
2	18	16	130	22	51	53	240	84	23	12	334	15	29
2	21	115	287	33	365	56	240	87	26	14	336	11	32

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A

Tabla 125. Promedio de las repeticiones de mohos y levaduras

		Chicha blanca				Chicha negra				Chicha wiwis			
Promedio (mohos y levaduras)	Día	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12
	0	1	0	1	6	6	2	5	1	7	1	1	1
	3	1	1	1	16	11	2	6	2	5	6	1	1
	6	3	1	2	20	35	10	20	3	10	7	5	3
	9	15	11	12	39	70	11	21	11	37	18	24	15
	12	70	15	13	41	140	40	21	13	272	20	25	70
	15	130	23	51	53	240	84	23	12	334	15	30	130
	18	238	29	316	58	239	85	27	3	351	17	32	238
	21	1	0	1	6	6	2	5	1	7	1	1	1

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A

- Chicha blanca
- Chicha negra
- Chicha wiwis

Tabla 126. Promedios de aceptabilidad

TRATAMIENTOS		0	3	6	9	12
T1	SI	95%	90%	85%	68%	35%
	NO	5%	10%	15%	33%	65%
T2	SI	90%	90%	88%	75%	30%
	NO	10%	10%	13%	25%	70%
T3	SI	95%	95%	93%	68%	43%
	NO	5%	5%	8%	33%	58%
T4	SI	90%	90%	90%	68%	48%
	NO	10%	10%	10%	33%	53%
T5	SI	95%	90%	90%	70%	40%
	NO	5%	10%	10%	30%	60%
T6	SI	95%	88%	88%	70%	35%
	NO	5%	13%	13%	30%	65%
T7	SI	85%	83%	83%	78%	48%
	NO	15%	18%	18%	23%	53%
T8	SI	93%	93%	88%	60%	45%
	NO	8%	8%	13%	40%	55%
T9	SI	90%	88%	88%	68%	43%
	NO	10%	13%	13%	33%	58%
T10	SI	80%	88%	80%	63%	38%
	NO	20%	13%	20%	38%	63%
T11	SI	98%	95%	93%	78%	38%
	NO	3%	5%	8%	23%	63%
T12	SI	88%	85%	88%	68%	33%
	NO	13%	15%	13%	33%	68%

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A

- Chicha blanca
- Chicha negra
- Chicha wiwis

Tabla 127. Promedios de olor

CARACTERÍSTICAS	GRADO DE ACEPTABILIDAD	DÍAS				
		0	3	6	9	12
T1	Me gusta mucho	28%	20%	28%	18%	5%
	Me gusta moderadamente	58%	60%	48%	48%	23%
	Me gusta poco	13%	15%	20%	25%	33%
	Me disgusta	3%	5%	5%	10%	20%
	Me disgusta mucho	0%	0%	0%	0%	20%
T2	Me gusta mucho	23%	18%	18%	15%	8%
	Me gusta moderadamente	58%	58%	63%	58%	33%
	Me gusta poco	13%	15%	10%	18%	30%
	Me disgusta	8%	10%	10%	10%	20%
	Me disgusta mucho	0%	0%	0%	0%	10%
T3	Me gusta mucho	23%	28%	25%	20%	15%
	Me gusta moderadamente	75%	63%	63%	53%	33%
	Me gusta poco	3%	10%	13%	18%	23%
	Me disgusta	0%	0%	0%	5%	20%
	Me disgusta mucho	0%	0%	0%	5%	10%
T4	Me gusta mucho	15%	25%	28%	15%	5%
	Me gusta moderadamente	78%	68%	63%	58%	28%
	Me gusta poco	8%	8%	10%	18%	28%
	Me disgusta	0%	0%	0%	10%	30%
	Me disgusta mucho	0%	0%	0%	0%	10%
T5	Me gusta mucho	20%	15%	23%	15%	5%
	Me gusta moderadamente	68%	63%	58%	58%	35%
	Me gusta poco	13%	23%	20%	18%	28%
	Me disgusta	0%	0%	0%	5%	23%
	Me disgusta mucho	0%	0%	0%	5%	5%
T6	Me gusta mucho	18%	20%	20%	20%	10%
	Me gusta moderadamente	63%	58%	63%	53%	23%
	Me gusta poco	15%	18%	13%	13%	23%
	Me disgusta	5%	5%	5%	15%	35%
	Me disgusta mucho	0%	0%	0%	0%	10%
T7	Me gusta mucho	18%	20%	25%	18%	5%
	Me gusta moderadamente	58%	53%	53%	45%	28%
	Me gusta poco	15%	18%	13%	18%	33%
	Me disgusta	10%	10%	10%	15%	30%
	Me disgusta mucho	0%	0%	0%	5%	5%

T8	Me gusta mucho	20%	23%	20%	20%	5%
	Me gusta moderadamente	58%	50%	58%	58%	28%
	Me gusta poco	13%	18%	13%	13%	23%
	Me disgusta	10%	10%	10%	10%	25%
	Me disgusta mucho	0%	0%	0%	0%	20%
T9	Me gusta mucho	23%	25%	23%	15%	5%
	Me gusta moderadamente	68%	63%	58%	48%	23%
	Me gusta poco	10%	8%	15%	25%	28%
	Me disgusta	0%	5%	5%	13%	40%
	Me disgusta mucho	0%	0%	0%	0%	5%
T10	Me gusta mucho	20%	20%	15%	15%	10%
	Me gusta moderadamente	63%	58%	60%	58%	30%
	Me gusta poco	10%	13%	18%	18%	28%
	Me disgusta	8%	10%	8%	10%	23%
	Me disgusta mucho	0%	0%	0%	0%	10%
T11	Me gusta mucho	38%	33%	38%	15%	5%
	Me gusta moderadamente	58%	53%	58%	53%	25%
	Me gusta poco	5%	10%	5%	18%	28%
	Me disgusta	0%	0%	0%	10%	33%
	Me disgusta mucho	0%	0%	0%	5%	10%
T12	Me gusta mucho	25%	25%	20%	10%	0%
	Me gusta moderadamente	68%	68%	68%	58%	25%
	Me gusta poco	8%	8%	13%	18%	28%
	Me disgusta	0%	0%	0%	10%	33%
	Me disgusta mucho	0%	0%	0%	5%	15%

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A

- Chicha blanca
- Chicha negra
- Chicha wiwis

Tabla 128. Promedios de color

CARACTERÍSTICAS	GRADO DE ACEPTABILIDAD	DÍAS				
		0	3	6	9	12
T1	Me gusta mucho	28%	25%	23%	15%	3%
	Me gusta moderadamente	63%	63%	58%	48%	23%
	Me gusta poco	10%	13%	20%	23%	25%
	Me disgusta	0%	0%	0%	10%	40%
	Me disgusta mucho	0%	0%	0%	5%	10%
T2	Me gusta mucho	48%	38%	33%	20%	0%
	Me gusta moderadamente	43%	53%	58%	53%	25%
	Me gusta poco	10%	10%	10%	18%	23%
	Me disgusta	0%	0%	0%	10%	38%
	Me disgusta mucho	0%	0%	0%	0%	15%
T3	Me gusta mucho	33%	33%	28%	15%	5%
	Me gusta moderadamente	63%	60%	63%	53%	20%
	Me gusta poco	5%	8%	10%	13%	28%
	Me disgusta	0%	0%	0%	15%	38%
	Me disgusta mucho	0%	0%	0%	5%	10%
T4	Me gusta mucho	28%	23%	20%	10%	5%
	Me gusta moderadamente	63%	63%	68%	50%	20%
	Me gusta poco	10%	10%	8%	18%	18%
	Me disgusta	0%	5%	5%	18%	38%
	Me disgusta mucho	0%	0%	0%	5%	15%
T5	Me gusta mucho	28%	25%	25%	15%	0%
	Me gusta moderadamente	73%	70%	65%	55%	30%
	Me gusta poco	0%	5%	10%	18%	23%
	Me disgusta	0%	0%	0%	13%	33%
	Me disgusta mucho	0%	0%	0%	0%	15%
T6	Me gusta mucho	23%	20%	20%	15%	5%
	Me gusta moderadamente	68%	63%	58%	50%	25%
	Me gusta poco	5%	13%	18%	18%	28%
	Me disgusta	5%	5%	5%	13%	38%
	Me disgusta mucho	0%	0%	0%	0%	5%
T7	Me gusta mucho	33%	25%	25%	15%	5%
	Me gusta moderadamente	63%	63%	58%	48%	20%
	Me gusta poco	5%	13%	18%	23%	28%
	Me disgusta	0%	0%	0%	10%	35%
	Me disgusta mucho	0%	0%	0%	5%	8%

T8	Me gusta mucho	25%	25%	23%	15%	0%
	Me gusta moderadamente	68%	63%	63%	53%	30%
	Me gusta poco	3%	8%	10%	18%	25%
	Me disgusta	5%	5%	5%	15%	38%
	Me disgusta mucho	0%	0%	0%	0%	8%
T9	Me gusta mucho	38%	35%	30%	20%	10%
	Me gusta moderadamente	58%	60%	65%	58%	25%
	Me gusta poco	5%	5%	5%	13%	18%
	Me disgusta	0%	0%	0%	10%	43%
	Me disgusta mucho	0%	0%	0%	0%	5%
T10	Me gusta mucho	28%	23%	23%	15%	0%
	Me gusta moderadamente	53%	58%	53%	48%	20%
	Me gusta poco	10%	10%	15%	18%	23%
	Me disgusta	10%	10%	10%	15%	43%
	Me disgusta mucho	0%	0%	0%	5%	15%
T11	Me gusta mucho	48%	40%	33%	25%	10%
	Me gusta moderadamente	48%	53%	58%	48%	20%
	Me gusta poco	5%	8%	10%	18%	28%
	Me disgusta	0%	0%	0%	10%	43%
	Me disgusta mucho	0%	0%	0%	0%	0%
T12	Me gusta mucho	28%	25%	23%	15%	0%
	Me gusta moderadamente	58%	58%	58%	53%	20%
	Me gusta poco	10%	13%	15%	23%	28%
	Me disgusta	5%	5%	5%	10%	43%
	Me disgusta mucho	0%	0%	0%	0%	10%

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A

- Chicha blanca
- Chicha negra
- Chicha wiwis

Tabla 129. Promedios de sabor

CARACTERÍSTICAS	GRADO DE ACEPTABILIDAD	DÍAS				
		0	3	6	9	12
T1	Me gusta mucho	25%	25%	20%	15%	3%
	Me gusta moderadamente	73%	68%	73%	48%	28%
	Me gusta poco	3%	8%	8%	23%	20%
	Me disgusta	0%	0%	0%	15%	45%
	Me disgusta mucho	0%	0%	0%	0%	5%
T2	Me gusta mucho	23%	20%	23%	15%	5%
	Me gusta moderadamente	68%	63%	58%	48%	23%
	Me gusta poco	5%	13%	15%	23%	23%
	Me disgusta	5%	5%	5%	15%	40%
	Me disgusta mucho	0%	0%	0%	0%	10%
T3	Me gusta mucho	45%	48%	38%	20%	0%
	Me gusta moderadamente	48%	43%	53%	48%	20%
	Me gusta poco	8%	10%	10%	18%	23%
	Me disgusta	0%	0%	0%	15%	48%
	Me disgusta mucho	0%	0%	0%	0%	10%
T4	Me gusta mucho	38%	38%	35%	25%	0%
	Me gusta moderadamente	60%	58%	58%	48%	20%
	Me gusta poco	3%	5%	8%	18%	18%
	Me disgusta	0%	0%	0%	5%	53%
	Me disgusta mucho	0%	0%	0%	5%	10%
T5	Me gusta mucho	33%	28%	28%	20%	5%
	Me gusta moderadamente	58%	58%	53%	48%	20%
	Me gusta poco	5%	10%	15%	18%	23%
	Me disgusta	5%	5%	5%	10%	48%
	Me disgusta mucho	0%	0%	0%	5%	5%
T6	Me gusta mucho	28%	20%	20%	10%	0%
	Me gusta moderadamente	63%	68%	63%	53%	15%
	Me gusta poco	5%	8%	13%	20%	23%
	Me disgusta	5%	5%	5%	18%	58%
	Me disgusta mucho	0%	0%	0%	0%	5%
T7	Me gusta mucho	23%	20%	20%	15%	0%
	Me gusta moderadamente	73%	68%	63%	55%	15%
	Me gusta poco	0%	8%	13%	18%	23%
	Me disgusta	5%	5%	5%	10%	53%
	Me disgusta mucho	0%	0%	0%	0%	10%

T8	Me gusta mucho	28%	25%	23%	15%	0%
	Me gusta moderadamente	48%	53%	48%	43%	15%
	Me gusta poco	15%	13%	20%	23%	23%
	Me disgusta	10%	10%	10%	20%	53%
	Me disgusta mucho	0%	0%	0%	0%	10%
T9	Me gusta mucho	28%	30%	25%	15%	0%
	Me gusta moderadamente	53%	48%	53%	48%	18%
	Me gusta poco	10%	10%	13%	18%	23%
	Me disgusta	5%	5%	5%	15%	50%
	Me disgusta mucho	5%	5%	5%	5%	10%
T10	Me gusta mucho	28%	23%	23%	15%	0%
	Me gusta moderadamente	53%	58%	53%	48%	20%
	Me gusta poco	10%	10%	15%	18%	23%
	Me disgusta	10%	10%	10%	15%	43%
	Me disgusta mucho	0%	0%	0%	5%	15%
T11	Me gusta mucho	33%	30%	28%	20%	5%
	Me gusta moderadamente	53%	58%	58%	50%	15%
	Me gusta poco	10%	8%	10%	18%	15%
	Me disgusta	5%	5%	5%	13%	53%
	Me disgusta mucho	0%	0%	0%	0%	13%
T12	Me gusta mucho	28%	30%	28%	18%	0%
	Me gusta moderadamente	58%	55%	58%	53%	20%
	Me gusta poco	5%	8%	5%	15%	18%
	Me disgusta	10%	8%	10%	10%	53%
	Me disgusta mucho	0%	0%	0%	5%	10%

Elaborado por: Arias A. & Quilapanta A

- Chicha blanca
- Chicha negra
- Chicha wiwis

Anexo 19. Norma INEN de la cerveza**INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN**

Quito - Ecuador

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA**NTE INEN 2 262:2003**

BEBIDAS ALCOHÓLICAS. CERVEZA. REQUISITOS.**Primera Edición**

ALCOHOLIC BEVERAGES. BEER. SPECIFICATIONS.

First Edition

DESCRIPTORES: Bebidas espirituosas, alcoholes, fermentación, bebida alcohólica, bebida, cerveza, requisitos.
AL 04.02-414
CDU: 663.41-059
CBI: 3131
ICS: 67.180.10

CDU: 663.41.658
ICS: 67.180.10



GIU: 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> <p>3.3.4 Se puede usar agentes antioxidantes de uso permitidos, tales como el ácido ascórbico, sus sales o bisulfitos de sodio o potasio.</p> <p style="text-align: right;">(Continúa)</p> <hr/> <p>DESCRIPTORES: Bebidas espirituosas, alcoholes, fermentación, cerveza, bebida alcohólica, bebida, requisitos.</p>		

3.3.5 Se puede utilizar materiales filtrantes y clarificantes tales como celulosa, carbón activado, tierras de infusorios o diatomeas, tanino, albúmina, gelatina alimenticia, bentonitas, alginatos, dióxido de silicio amorfo, caseína, queratina, poliamidas y polivinilpolipirrolidona insoluble y otros de uso permitido que no hagan parte del producto final.

3.4 Prácticas no permitidas.

3.4.1 No está permitida la adición o uso de:

3.4.1.1 Alcoholes.

3.4.1.2 Agentes edulcorantes artificiales

3.4.1.3 Sustitutos del lúpulo u otros principios amargos

3.4.1.4 Adjuntos que proporcionen sabores o aromas diferentes a la naturaleza propia de la cerveza.

3.4.1.5 Esencias o saborizantes naturales o artificiales.

3.4.1.6 Saponinas

3.4.1.7 Materias colorantes diferentes al caramelo de azúcar o a las cebadas malteadas oscuras o a sus concentrados o extractos.

3.4.1.8 Sustancias conservantes

3.4.1.9 Cualquier ingrediente que sea nocivo para la salud.

3.4.1.10 Medios filtrantes constituidos por asbesto.

4. REQUISITOS

4.1 Requisitos específicos

4.1.1 La cerveza debe cumplir con los requisitos establecidos en las tablas 1 y 2.

TABLA 1. Requisitos fisicoquímicos

REQUISITOS	UNIDAD	MÍNIMO	MÁXIMO	MÉTODO DE ENSAYO
Contenido alcohólico a 20°C	% (v/v)	2,0	5,0	NTE INEN 2 323
Acidez total, expresado como ácido láctico	% (m/m)	-	0,3	NTE INEN 2 323
Carbonatación	Volúmenes de CO ₂	2,2	3,5	NTE INEN 2 324
pH	-	3,5	5,0	NTE INEN 2 325
Contenido de hierro	mg/dm ³	-	0,2	NTE INEN 2 326
Contenido de cobre	mg/dm ³	-	1,0	NTE INEN 2 327
Contenido de zinc	mg/dm ³	-	1,0	NTE INEN 2 328
Contenido de arsénico	mg/dm ³	-	0,1	NTE INEN 2 329
Contenido de plomo	mg/dm ³	-	0,1	NTE INEN 2 330

(Continúa)

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 1 529-8
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 cumpliere 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,

(Continúa)

- m) NTE INEN de referencia,
- n) "ADVERTENCIA: El consumo excesivo del alcohol puede perjudicar su salud". "Ministerio de Salud Pública del Ecuador", y,
- o) demás especificaciones exigidas por Ley.

7.2 El rotulo no debe presentar leyendas de significado ambiguo ni descripción de características del producto que no puedan ser debidamente comprobadas.

7.3 En la comercialización de este producto se recomienda utilizar lo dispuesto en las regulaciones y resoluciones dictadas, con sujeción a la Ley de Pesas y Medidas.

(Continúa)

APÉNDICE Z

Z.1 DOCUMENTOS NORMATIVOS A CONSULTAR

Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 529-5:1990	<i>Control microbiológico de los alimentos. Determinación del número de microorganismos aeróbicos mesófilos REP.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 529-10:1998	<i>Control microbiológico de los alimentos. Determinación del número de mohos y levaduras viables.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2 322:2002	<i>Bebidas alcohólicas. Cerveza. Determinación de alcohol.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2 323:2002	<i>Bebidas alcohólicas. Cerveza. Determinación de la acidez total.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2 324:2002	<i>Bebidas alcohólicas. Cerveza. Determinación de dióxido de carbono. "CO₂".</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2 325:2002	<i>Bebidas alcohólicas. Cerveza. Determinación del pH.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2 326:2002	<i>Bebidas alcohólicas. Cerveza. Determinación de hierro.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2 327:2002	<i>Bebidas alcohólicas. Cerveza. Determinación de cobre.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2 328:2002	<i>Bebidas alcohólicas. Cerveza. Determinación de zinc.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2 329:2002	<i>Bebidas alcohólicas. Cerveza. Determinación de arsénico.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2 330:2002	<i>Bebidas alcohólicas. Cerveza. Determinación de plomo.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2 340:2002	<i>Bebidas alcohólicas. Cerveza. Muestreo.</i>

Z.2 BASES DE ESTUDIO

Norma Técnica Colombiana ICONTEC 3854 *Bebidas Alcohólicas. Cerveza. Requisitos.* Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. Bogotá, 1996.

Norma venezolana COVENIN 91 *Cerveza. (Primera revisión).* Comisión Venezolana de Normas Técnicas Industriales. Caracas. 1996.

Norma cubana 82-04 *Cervezas. Especificaciones de calidad.* Comité Estatal de Normalización. La Habana, 1983.

Reglamentación Técnico-Sanitaria para la elaboración, circulación y comercio de la cerveza y de la malta líquida. Boletín Oficial del Estado. Madrid, 1995.