



Con formato: Español (Ecuador)

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

**“EVALUACIÓN DE LA FERMENTACIÓN DE YUCA (*Manihot esculenta* Crantz)
SOMETIDA A TRES PROCESOS CON KÉFIR Y LEVADURA PARA LA
OBTENCIÓN DE BEBIDAS FERMENTADAS.”**

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

AUTORES:

Mena Alvarez Mayuri Yajaira

Santamaria Flores Jhony Alexander

TUTOR:

Ing. Trávez Castellano Ana Maricela Mg.

Latacunga – Ecuador

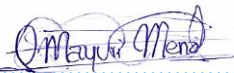
Agosto 2019

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

“Nosotros **Mena Alvarez Mayuri Yajaira** y **Santamaria Flores Jhony Alexander** declaramos ser autores del presente proyecto de investigación: **“EVALUACIÓN DE LA FERMENTACIÓN DE YUCA (*Manihot esculenta* ~~Crantz~~) SOMETIDA A TRES PROCESOS CON KÉFIR Y LEVADURA PARA LA OBTENCIÓN DE BEBIDAS FERMENTADAS.”**, 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 certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

Latacunga, 23 de Julio 2019



172345218-9

172803993-2

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 **Mena Alvarez Mayuri Yajaira**, identificado con C.C. N° **172345218-9**, de estado civil **soltero** y con domicilio en Latacunga ciudadela El Bosque, y **Santamaria Flores Jhony Alexander**, identificado con C.C. N° **050282841-1**, de estado civil **soltero** y con domicilio en Machachi El Porvenir, a quien en lo sucesivo se denominará **LOS 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 **EL CESIONARIO** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA.- LOS CEDENTES son personas naturales estudiantes de la carrera de **Ingeniería Agroindustrial**, titulares de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “**Evaluación de la fermentación de yuca (*Manihot esculenta-Crantz*) sometida a tres tratamientos con kéfir y levadura para la obtención de bebidas fermentadas**”, el cual se encuentra elaborado según los requerimientos académicos propios de la Facultad según las características que a continuación se detallan:

Historial académico.- Septiembre 2014 – Febrero 2015 hasta Marzo 2019 – Agosto 2019

Aprobación HCD.- 04 de Abril 2019

Tutor.- Ing. Trávez Castellano Ana Maricela Mg.

Tema: **Evaluación de la fermentación de yuca (*Manihot esculenta-Crantz*) sometida a tres tratamientos con kéfir y levadura para la obtención de bebidas fermentadas.**

CLÁUSULA SEGUNDA.- EL CESIONARIO 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, **LOS CEDENTES** autorizan **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 **LOS CEDENTES**, transfieren definitivamente **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 obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **LOS 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 **LOS 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 **LOS CEDENTES** en forma escrita.

CLÁUSULA NOVENA.- El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en las 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 23 días, del mes de Julio del 2019.



EL CEDENTE

EL CEDENTE

.....
Ing. MBA. Cristian Tinajero Jiménez

EL CESIONARIO

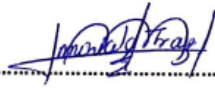
AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Con formato: Español (Ecuador)

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

**“EVALUACIÓN DE LA FERMENTACIÓN DE YUCA (*Manihot esculenta* ~~Craatz~~)
SOMETIDA A TRES TRATAMIENTOS CON KÉFIR Y LEVADURA PARA LA
OBTENCIÓN DE BEBIDAS FERMENTADAS”,** de Mena Álvarez Mayuri Yajaira, con
CC. 172345218-9 y Santamaria Flores Jhony Alexander, con CC. 172803993-2, 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 ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Pre defensa.

Latacunga, 23 de Julio, 2019



Firma del Tutor

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 Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, los postulantes: **Mena Alvarez Mayuri Yajaira** y **Santamaria Flores Jhony Alexander** con el título de Proyecto de Investigación: “**EVALUACIÓN DE LA FERMENTACIÓN DE YUCA (*Manihot esculenta* ~~Crantz~~) SOMETIDA A TRES PROCESOS CON KÉFIR Y LEVADURA PARA LA OBTENCIÓN DE BEBIDAS FERMENTADAS.**” han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Sustentación de Proyecto.

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

Latacunga, 23 de Julio, 2019

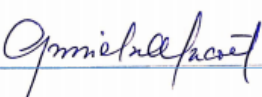
Para constancia firman:



Lector 1 (Presidente)

Ing. Arias Palma Gabriela Beatriz Mg.


CC: 171459274-6



Lector 2

Ing. Chacón Mayorga Gabriela Alejandra MSc.

CC: 171423017-2



Lector 3

Ing. Ceyvallos Carvajal Ramiro Edwin Mg.

CC: 050186485-4

Con formato: Izquierda

AGRADECIMIENTO

Con formato: Español (Ecuador)

Agradecemos a Dios por a vernos permitido culminar con una meta más.

A la ingeniera Maricela Trávez, directora de este proyecto de grado, quien nos apoyó y oriento durante el desarrollo y culminación de este trabajo.

A el proyecto de Bebidas Ancestrales, Sector Madre Tierra y Planta Piloto de alimentos de la Universidad Técnica de Cotopaxi por su disposición de equipos, apoyo y colaboración.

A nuestros lectores de tesis que estuvieron prestos para revisiones y mejoras del presente proyecto.

Mayuri Yajaira Mena Alvarez

&

Con formato: Español (Ecuador)

Jhony Alexander Santamaria Flores

Con formato: Español (Ecuador)

Con formato: Español (Ecuador)

DEDICATORIA

Dedico con todo el cariño y amor para las personas que hicieron todo lo posible en la vida para que yo pudiera lograr mis sueños, por motivarme a cumplir mis metas y darme la mano cuando sentía que el camino se terminaba, a ustedes por siempre mi corazón y mis agradecimientos Eduardo y Marlene mis queridos padres.

A mis hermanos por el inmenso amor, apoyo incondicional y confianza.

A mis familiares, amigos y compañeros quienes han estado en el transcurso de esta etapa brindándome su ayuda y compañía.

Y en especial dedicado a ti mamita Inés en el cielo, aquí está tu nieta, tu orgullo.

Mayuri Yajaira Mena Alvarez

DEDICATORIA

Agradezco a dios por haberme otorgado una familia y amigos maravillosos, quienes han creído en mí siempre, dándome ejemplo de superación, humildad y sacrificio, enseñándome a valorar todo lo que tengo ,a todos ellos dedico el presente trabajo, porque han fomentado en mí el deseo de superación y de triunfo en la vida. Lo que ha contribuido a la finalización de este logro. Espero contar siempre con su valioso e incondicional apoyo.

Jhony Alexander Santamaria Flores

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TITULO: “Evaluación de la fermentación de yuca (*Manihot esculenta* ~~Craatz~~) sometida a tres procesos con kéfir y levadura para la obtención de bebidas fermentadas.”

Autores: Mena Alvarez Mayuri Yajaira
Santamaria Flores Jhony Alexander

RESUMEN

La evaluación de la fermentación de yuca (*Manihot esculenta* ~~Craatz~~) sometida a tres procesos con kéfir y levadura para la obtención de bebidas fermentadas, se realizó con ~~la~~ finalidad del objetivo de compararlas con chichas de yuca sometidas a los mismos procesos elaborados de forma ancestral, mediante la acción de la enzima amilasa generada durante la masticación. Para lo cual se realizó ~~para el un~~ diseño experimental ~~con un un~~ arreglo factorial ~~de~~ 3x2x2 con 2 repeticiones bajo un Diseño Bloques Completamente al Azar (DBCA), donde los factores fueron se presenta niveles para el: ~~Factor~~ Factor A (proceso de fermentativos) ~~con la letra b y niveles para el~~ factor C (porcentajes de agentes fermentativos al 5 y 15%) ~~con la letra e, obteniéndose 12 tratamientos. -teniendo como~~ Las acidez, °Brix y grados alcohólicos; datos tomados cada 6 horas durante 3 días, ~~por cada 6 estadístico de los datos obtenidos se realizó mediante el~~ software ~~estadístico~~ Infostat. S se los mejores tratamientos en comparación a las chichas testigo ~~fueron son~~ la chicha blanca levadura al 15% con un pH 4,51, acidez titulable de 0,64%, °Brix de 10 y grados alcohólicos al 5,6%. Para la chicha wiwis con kéfir al 5% con un pH de 3,97, acidez titulable al 0,68%,

°Brix de 17,95 y grados alcohólicos de 9,8%. Finalmente, para la chicha negra con levadura al 5% con un pH de 4,22, acidez titulable de 0,71%, °Brix de 10,79 y grados alcohólicos de 5,95. Se realizó análisis de las características físico-químicas de los mejores tratamientos tales como turbidez (UNT), viscosidad (cP), azúcares reductores (%) y glicerina (g/100g alcohol anhidro). ~~Peon resultados para la chicha blanca se obtuvieron los siguientes~~ en turbidez, 969 cP en viscosidad, 0,06 % azúcares reductores y 0,84 g/100g de alcohol anhidro para glicerina. ~~Para la chicha wiwis de 17,050 UNT en turbidez, 5106 cP en viscosidad, 0,49 % azúcares reductores y 12,09 g/100g de alcohol anhidro para glicerina.~~ Finalmente, ~~y para la chicha negra se obtuvo~~ resultados de 21,050 UNT en turbidez, 9890 en viscosidad, 0,69 % azúcares reductores y 16,15 g/100g de alcohol anhidro para glicerina. ~~Se realizó un análisis sensorial tipo hedónico mostrando una aceptabilidad del 30% de los atributos analizados de las 3 bebidas fermentadas. Se concluyó que la adición de los agentes fermentativos en los porcentajes establecidos son si son estadísticamente significativos con porque alcanzan resultados parecidos a los datos del testigos.~~

Palabras claves: fermentación, yuca, *Manihot esculenta*, kéfir, levadura, agentes

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI

FACULTY OF AGROPECUARY SCIENCES AND NATURAL RESOURCES

TITLE: "Evaluation of cassava fermentation (*Manihot esculenta*) under three processes with kéfir and yeast to fermented beverages production."

Authors: Mena Alvarez Mayuri Yajaira
Santamaria Flores Jhony Alexander

ABSTRACT

The evaluation of the fermentation of cassava (*Manihot esculenta*) was realized under three processes with kefir and yeast for the production of fermented beverages, it was carried out in order to replace the amylase placed in chewing process to elaborate different gums in an ancestral way. For which an experimental design was carried out with a 3x2x2 factorial arrangement with 2 repetitions under a Completely Random Blocks Design (DBCA), where the factors were: Factor A (cassava conditioning process), factor B (fermentation agents) and factor C (percentages of fermentative agents at 5 and 15%), obtaining 12 treatments. The variables responses: pH, acidity, ° Brix and alcoholic degrees; data taken every 6 hours for 3 days. Statistical analysis of the data obtained was performed using the Infostat software. It was determined that the best treatments compared to chichas witnessed the white chicha with 15% yeast with a pH 4.51, titratable acidity of 0.64%, 10 ° Brix and 5.6% alcoholic degrees. For chicha wiwis with 5% kefir with a pH of 3.97, titratable acidity at 0.68%, Brix ° of 17.95 and alcoholic degrees of 9.8%. Finally, for chicha negra with 5% yeast with a pH of 4.22, titratable acidity of 0.71%, Brix ° of 10.79 and alcoholic degrees of 5.95. An analysis of the physical-chemical characteristics of the best treatments such as turbidity (UNT), viscosity

(cP), reducing sugars (%) and glycerin (g / 100g of anhydrous alcohol) was performed. For the chicha blanca the following results were obtained: 13,800 UNT in turbidity, 969 cP in viscosity, 0.06% reducing sugars and 0.84 g / 100g of anhydrous alcohol for glycerin. For chicha wiwis of 17,050 UNT in turbidity, 5106 cP in viscosity, 0.49% reducing sugars and 12.09 g / 100g of anhydrous alcohol for glycerin. Finally, for chicha negra, results of 21,050 UNT in turbidity, 9890 cP in viscosity, 0.69% reducing sugars and 16.15 g / 100g of anhydrous alcohol for glycerin were obtained. A hedonic sensory analysis was performed showing 30% acceptance of the analyzed attributes of the 3 fermented beverages. It was concluded that the addition of fermentative agents in the established percentages are statistically specific with the controls.

~~Keywords: fermentation, cassava, Manihot esculenta, kefir, yeast, ancestral. For which an experimental design was carried out with a 3x2x2 factorial arrangement with 2 repetitions under a Completely Random Blocks Design (DBCA), where the factors were: Factor A (cassava conditioning process), factor B (fermentation agents) and factor C (percentages of fermentative agents at 5 and 15%), obtaining 12 treatments. The answers variables: pH, acidity, °Brix and alcoholic degrees; data taken every 6 hours for 3 days. Statistical analysis of the data obtained was performed using the Infostat software. It was determined that the best treatments compared to the control chichas were chicha blanca with 15% yeast with a pH of 4.51, titratable acidity of 0.64%, 10 ° Brix and 5.6% alcoholic degrees. For chicha wiwis with 5% kefir with a pH of 3.97, titratable acidity at 0.68%, °Brix of 17.95 and alcoholic degrees of 9.8%. Finally, for chicha negra with 5% yeast with a pH of 4.22, titratable acidity of 0.71%, Brix° of 10.79 and alcoholic degrees of 5.95. An analysis of the physical chemical characteristics of the best treatments such as turbidity (UNT), viscosity (Cp), reducing sugars (%) and glycerin (g / 100g of anhydrous alcohol) was performed. For chicha blanca, the following results were obtained: of 13,800 UNT in turbidity, 969 Cp in viscosity, 0.06% reducing sugars and 0.84 g / 100g of anhydrous alcohol for glycerin. For chicha Wiwis of 17,050 UNT in turbidity, 5106 Cp in viscosity, 0.49% reducing sugars and 12.09 g / 100g of anhydrous alcohol for glycerin. Finally, for chicha negra, results of 21,050 UNT in turbidity, 9890 Cp in viscosity, 0.69% reducing sugars and 16.15 g / 100g of anhydrous alcohol for glycerin were obtained. A hedonic sensory analysis was performed showing 30% acceptability of the analyzed attributes of the 3 fermented beverages. It was~~

~~concluded that the fermentative agents at the established percentages are significant because~~

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CONTENIDO

DECLARACIÓN DE AUTORÍAii

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....iii

Con formato: Español (Ecuador)

Con formato: Título 1 Car, Color de fuente: Automático

<u>AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....</u>	<u>vi</u>
<u>APROBACIÓN DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN ..</u>	<u>vii</u>
<u>AGRADECIMIENTO.....</u>	<u>viii</u>
<u>DEDICATORIA</u>	<u>ix</u>
<u>DEDICATORIA</u>	<u>x</u>
<u>RESUMEN</u>	<u>xix</u>
<u>ABSTRACT</u>	<u>xix</u>
<u>ÍNDICE DE TABLAS</u>	<u>xxv</u>
<u>ÍNDICE DE IMÁGENES</u>	<u>xxxix</u>
<u>ÍNDICE DE IMÁGENES</u>	<u>xxxix</u>
<u>ÍNDICE DE GRÁFICAS</u>	<u>xxxix</u>
<u>ÍNDICES DE ANEXOS</u>	<u>xxxix</u>
<u>1. INFORMACIÓN GENERAL</u>	<u>1</u>
<u>2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO</u>	<u>2</u>
<u>3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO</u>	<u>3</u>
<u>4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN:.....</u>	<u>3</u>
<u>5. OBJETIVOS:.....</u>	<u>4</u>
<u>5.1 General.....</u>	<u>4</u>
<u>5.2 Específicos.....</u>	<u>4</u>
<u>6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS:.....</u>	<u>5</u>

7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA TÉCNICA	6
7.1 Antecedentes	6
7.2 Fundamentación teórica	8
7.2.1 Fermentación a escala industrial	8
7.2.2 Aireación	8
7.2.3 Yuca	98
7.2.4 La producción de yuca en el Ecuador	10
7.2.5 El camote.....	10
7.2.6 Procesos de acondicionamientos de la yuca.....	1140
7.2.7 Bacterias ácido lácticas	12
7.2.8 Kéfir de agua	1342
7.2.9 Levadura (<i>Saccharomyces cerevisiae</i>)	13
7.2.10 Interacción entre bacterias ácido lácticas y levaduras	1413
7.2.11 La chicha.....	1413
7.2.12 Proceso de elaboración de la bebida fermentada de yuca	1413
7.2.13 Procedimiento para expresar la acidez como % de ácido láctico	1514
7.3 Glosario:.....	1615
8. VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS.....	1716
8.1 Hipótesis Alternativa	1716
8.2 Hipótesis Nula.....	1716
9. METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL	1716
9.1 Tipo de investigación.....	1716
9.1.1 Investigación documental.....	1716
9.1.2. Observación	17
9.2.3 Investigación experimental.....	1817
9.2.4 Investigación de campo	1817
9.3 Métodos de investigación	1817
9.3.1 Método inductivo	1817

9.3.2 Método investigación-acción	18
9.4 Técnicas de investigación	1918
9.4.1 Observación científica.....	1918
9.4.2 La encuesta.....	1918
9.5 Instrumentos de investigación	1918
9.5.1 La ficha.....	1918
9.5.2 Cuestionario	1918
9.6 Cuadro de variables	2019
9.7 Factores de estudio.....	2120
9.8 Diseño experimental	2120
9.8.1 Replica de tratamientos:.....	2423
9.8.2 Cuadro ANOVA.....	2524
9.9 Metodología	2625
9.9.1 Análisis físico-químicos de los mejores tratamientos	5543
9.9.2 Formulación de porcentajes de los 12 tratamientos	2625
9.9.3 Formulación para los acondicionamientos de los agentes fermentativos.	2725
9.9.4 Chicha de yuca cocida 1 fermentación.....	2927
9.9.5 Diagrama de Chicha de yuca cocida 1 fermentación	3431
9.9.6 Chicha de yuca cocida 2 fermentaciones	3732
9.9.7 Diagrama de flujo de la chicha de yuca cocida 2 fermentaciones	4337
9.9.8 Chicha de yuca negra 2 fermentaciones	4738
9.9.9 Diagrama de flujo de la chicha de yuca negra 2 fermentaciones	5142
9.10 Materiales.....	5543
9.10.5 Materia prima:	5543
9.10.6 Agentes fermentadores:	5543
9.10.7 Recipientes de fermentación:	5543
9.10.8 Utensilios y equipos:	5644
10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	5644

<u>10.1. Resultados de control de pH durante el proceso de fermentación</u>	<u>5844</u>
<u>Cambio de pH durante el proceso de fermentación</u>	<u>5845</u>
<u>Interpretación de las curvas del descenso del pH de acuerdo a las horas de</u> <u> fermentación.....</u>	<u>6248</u>
<u>10.2. Resultados de control de Acidez durante el proceso de fermentación.....</u>	<u>6450</u>
<u>Cambio de Acidez durante el proceso de fermentación.....</u>	<u>6550</u>
<u>Interpretación de las curvas del ascenso de la acidez de acuerdo a las horas de</u> <u> fermentación.....</u>	<u>7155</u>
<u>10.3. Resultados de Sólidos solubles (°Brix) durante el proceso de fermentación</u>	<u>7357</u>
<u>Descenso de los (°Brix) durante el proceso de fermentación</u>	<u>7458</u>
<u>Interpretación de las curvas de los sólidos solubles (°Brix) de acuerdo a las horas de</u> <u> fermentación.....</u>	<u>8063</u>
<u>10.4. Resultados de los grados alcohólicos durante el proceso de fermentación</u>	<u>8365</u>
<u>Control de los grados alcohólicos durante el proceso de fermentación</u>	<u>8466</u>
<u>Interpretación de las curvas de grado alcohólico de acuerdo a las horas de</u> <u> fermentación.....</u>	<u>8971</u>
<u>10.5. Determinación de los mejores tratamientos de acuerdo al diseño experimental</u>	<u>9173</u>
<u>10.6. Resultados de los análisis de los mejores tratamientos.....</u>	<u>9273</u>
<u>10.7. Resultados de las Comparaciones con chicha testigo :</u>	<u>9775</u>
<u>10.8. Resultados de costo por producción de bebida fermentada de yuca.....</u>	<u>10581</u>
<u>10.9. Resultados de la tabulación en base a las características sensoriales de olor, color y</u> <u>sabor. (Anexo 4)</u>	<u>10783</u>
<u>11. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS)</u>	
<u>11.1. Impactos técnicos.....</u>	<u>11186</u>
<u>11.2. Impactos sociales</u>	<u>11186</u>
<u>11.3. Impactos ambientales.....</u>	<u>11186</u>
<u>11.4. Impactos económicos.....</u>	<u>11187</u>

Imagen 5: Triturado de la materia prima.....	<u>322927</u>
Imagen 6: Fermentado con el mejor agente fermentativo.....	<u>322928</u>
Imagen 7: Fermentado con el mejor agente fermentativo.....	<u>333028</u>
Imagen 8: Recepción de la materia prima yuca y camote.....	<u>383234</u>
Imagen 9: Pelado de las materias primas.....	<u>383234</u>
Imagen 10: Lavado de las materias primas.....	<u>393332</u>
Imagen 11: Cocción de la materia prima.....	<u>393332</u>
Imagen 12: Primera fermentación en el ambiente.....	<u>403433</u>
Imagen 13: Formación del hongo rojizo.....	<u>403433</u>
Imagen 14: Triturado de la materia prima.....	<u>413534</u>
Imagen 15: Fermentado con el mejor agente fermentativo.....	<u>413534</u>
Imagen 16: Reposo con el mejor agente fermentativo.....	<u>423635</u>
Imagen 17: Recepción de la materia prima yuca y camote.....	<u>473837</u>
Imagen 18: Quemado de la yuca.....	<u>473837</u>
Imagen 19: Primera fermentación en el ambiente.....	<u>483938</u>
Imagen 20: Formación del hongo rojizo en yuca quemada.....	<u>483938</u>
Imagen 21: Triturado de la yuca quemada.....	<u>494039</u>
Imagen 22: Fermentado con el mejor agente fermentativo.....	<u>494039</u>
Imagen 23: Reposo con el mejor agente fermentativo.....	<u>504140</u>

ÍNDICE DE IMÁGENES

Figura 1: Diagrama de flujo de chicha blanca.....	<u>343130</u>
Figura 2: Diagrama de flujo de chicha wiwis.....	<u>433736</u>
Figura 3: Diagrama de flujo de chicha negra.....	<u>514244</u>

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1: Composición de medidas de pH por cada agente fermentativo.....	<u>604649</u>
Gráfica 2: Composición de medidas de pH por cada agente fermentativo.....	<u>614750</u>
Gráfica 3: Composición de medidas de pH para los mejores tratamientos en base al <u>acondicionamiento</u> <u>procesos</u> * agentes fermentativos* porcentaje.....	<u>624851</u>

Código de campo cambiado

Con formato: Fuente: (Predeterminada) Times New Roman, 12 pto

Código de campo cambiado

Con formato: Fuente: (Predeterminada) Times New Roman, 12 pto

Código de campo cambiado

Con formato: Fuente: (Predeterminada) Times New Roman, 12 pto

Código de campo cambiado

Código de campo cambiado

Gráfica 4: curvas del descenso del pH en chicha Blanca de la desviación estándar de las repeticiones.....	<u>624854</u>
Gráfica 5: Curvas del descenso del pH en chicha Wiwis de la desviación estándar de las repeticiones.....	<u>634952</u>
Gráfica 6: curvas del descenso del pH en chicha Negra de la desviación estándar de las repeticiones.....	<u>634952</u>
Gráfica 7: Composición de medidas de acidez por cada acondicionamiento procesos .	
Gráfica 8: Composición de medidas de acidez por cada agente fermentativo.....	<u>675256</u>
Gráfica 9: Composición de medidas de acidez por cada acondicionamiento procesos * los agentes fermentadores.	<u>685357</u>
Gráfica 10: Composición de medidas de acidez por cada acondicionamiento procesos * porcentaje de los agentes fermentadores.	<u>705458</u>
Gráfica 11: Composición de medidas de acidez para los mejores tratamientos en base al acondicionamiento procesos * agentes fermentativos* porcentaje.	<u>705559</u>
Gráfica 12: Curvas del ascenso de la acidez en chicha Blanca de la desviación estándar de las repeticiones.	<u>715560</u>
Gráfica 13: curvas del ascenso de la acidez en chicha Wiwis de la desviación estándar de las repeticiones.	<u>725660</u>
Gráfica 14: curvas del ascenso de la acidez en chicha Negra de la desviación estándar de las repeticiones.....	<u>735664</u>
Gráfica 15: Composición de medias de Sólidos solubles (°Brix) para	
Gráfica 16: Composición de medias de Sólidos solubles (°Brix) para A. Fermentadores	
Gráfica 17: Composición de medias de Sólidos solubles (°Brix) para Acondicionamiento Procesos *A. Fermentadores.....	<u>786165</u>
Gráfica 18: Composición de medias de Sólidos solubles (°Brix) para Acondicionamiento Procesos *A. Fermentadores* P. Agentes F.	<u>806367</u>
Gráfica 19: curvas de sólidos solubles (°Brix) en chicha Blanca de la desviación estándar de las repeticiones.....	<u>816468</u>
Gráfica 20: curvas de sólidos solubles (°Brix) en chicha wiwis de la desviación estándar de las repeticiones.....	<u>816468</u>

Gráfica 21: curvas de sólidos solubles (°Brix) en chicha negra de la desviación estándar de las repeticiones.....	<u>826569</u>
Gráfica 22: Composición de medias de Grados de Alcohol para	
Gráfica 23: Composición de medias de Grados de Alcohol para Agentes fermentativos	
Gráfica 24: Composición de medias de Grados de Alcohol para los	
<u>Acondicionamiento</u> <u>Procesos</u> s* A. Fermentadores	<u>876973</u>
Gráfica 25: Composición de medias de Grados de Alcohol para los	
<u>Acondicionamiento</u> <u>Procesos</u> s* A. Fermentadores*P. Agentes F.....	<u>897074</u>
Gráfica 26: curvas de alcohol en chicha Blanca de la desviación estándar de las repeticiones.....	<u>907175</u>
Gráfica 27: curvas de alcohol en chicha wiwis de la desviación estándar de las repeticiones.....	<u>907276</u>
Gráfica 28: curvas de grados alcohólicos en chicha negra de la desviación estándar de las repeticiones.....	<u>917276</u>
Gráfica 29: Curvas de correlación para la chicha blanca de las variables respuestas vs. Tiempo.....	<u>997684</u>
Gráfica 30: curvas de correlación para la chicha Wiwis de las variables respuestas.	
Gráfica 31: curvas de correlación para la chicha Negra de las variables respuestas.	<u>1048088</u>
Gráfica 32: Características organolépticas de Chicha Blanca (Yuca cocida a 1 fermentación *levadura*15%).....	<u>1078390</u>
Gráfica 33: Características organolépticas de Chicha Wiwis (Yuca cocida a 2 fermentaciones *kéfir*5%).	<u>1088491</u>
Gráfica 34: Características organolépticas de Chicha Negra (Yuca quemada a 2 fermentaciones *levadura*5%).	<u>1098592</u>

ÍNDICES DE ANEXOS

<u>Anexo 1: Aval de traducción.....</u>	<u>12296</u>
<u>Anexo 2: Ubicación geográfica del campus Salache</u>	<u>12397</u>
<u>Anexo 3: Equipo de trabajo.....</u>	<u>12498</u>
<u>Anexo 4: Hoja de catación</u>	<u>129102</u>
<u>Anexo 5: Análisis de laboratorio</u>	<u>130103</u>

<u>Anexo 6: cálculos para formulación de kéfir y levadura</u>	<u>136</u> 109
<u>Anexo I: Aval de traducción</u>	<u>104</u>

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto:

“Evaluación de la fermentación de yuca (*Manihot esculenta*) sometida a tres procesos con kéfir y levadura para la obtención de bebidas fermentadas.”

Fecha de inicio: Octubre 2018

Fecha de finalización: Agosto 2019

Lugar de ejecución:

Barrio: Salache 1

Parroquia: Eloy Alfaro

Cantón: Latacunga

Provincia: Cotopaxi

Zona: 3

Institución: Universidad Técnica de Cotopaxi

(Anexo 2)

Facultad que auspicia:

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

Carrera que auspicia:

Ingeniería Agroindustrial

Proyecto vigente de investigación:

Tecnologías para la producción de bebidas ancestrales con fines comerciales utilizando preparados enzimáticos TERMAMYL, 120L y AMYLSE AG 300L, kéfir y levadura.

Equipo de Trabajo:

Tutor de Titulación: Ing. Trávez Castellano Ana Maricela Mg. (Anexo 3.1)

Con formato: Sangría: Izquierda: -0,63 cm, Sangría francesa: 0,63 cm, Derecha: -0,6 cm, Numerado + Nivel: 1 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0 cm + Sangría: 0,63 cm, No intercambiar sangrías en páginas impares

Estudiantes: Mena Alvarez Mayuri Yajaira. (Anexo 3.2)

Santamaría Flores Jhony Alexander. (Anexo 3.3)

Área de Conocimiento: Ingeniería, Industria y Construcción.

Sub-área: Industria y producción.

Línea de investigación:

Procesos industriales.

Sub líneas de investigación de la Carrera:

Desarrollo de tecnologías para la conservación de productos agroalimentarios que permitan una mayor disponibilidad de alimentos a la sociedad.

2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La investigación se realizará para mantener las raíces y tradiciones propias de nuestros pueblos ancestrales, influyendo en los consumidores el hábito de implementar en su dieta diaria el masato de yuca, que se pretende obtener mediante la réplica del proceso observado artesanalmente, el cual se enfocará en conseguir mejores características organolépticas por la adición de agentes fermentadores.

Se realizarán aportes que ayudaran a determinar cuáles son los mejores tratamiento en cuales se utilizará kéfir y levadura en diferentes concentraciones para la obtención de las bebidas fermentadas de yuca.

El sector que se verá beneficiado son las comunidades que otorgan la materia prima, para la elaboración de las bebidas que se incluirán agentes fermentativos generando mayor producción del masato de yuca e incentivando a que la producción de yuca aumente por la industrialización de las bebidas e influenciando en la investigación de bebidas ancestrales propias de nuestro país.

El impacto de la obtención de bebidas fermentadas a partir de yuca mediante la utilización de kéfir y levadura será gran relevancia a nivel local debido a que éstas bebidas podrán tener una gran acogida, el cual a su vez generará mayores ingresos por lo cual generara efectos positivos al empezar a tecnificar procesos.

Con formato: Sangría: Izquierda: -0,63 cm, Numerado + Nivel: 1 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0 cm + Sangría: 0,63 cm

¿Cuál es la utilidad práctica?

La finalidad de esta investigación es generar nuevas bebidas fermentadas a partir de agentes fermentadores.

3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

Los beneficiarios directos serán los sectores amazónicos especialmente el sector Madre Tierra, Cantón Puyo, ubicado en la Provincia Pastaza, ~~con una población total de 8088 habitantes~~ productores de chica debido a que se tecnificarán procesos de fermentación y permitirá obtener bebidas fermentadas con diferentes concentraciones de kKéfir y levadura y a su vez beneficiará a sectores productores de yuca blanca debido a que al obtener las bebidas fermentadas a nivel de laboratoriotecnificadas se podría tener un apogeo de mayor materia prima.

Los beneficios indirectos serán estudiantes y docentes de la Universidad Técnica de Cotopaxi debido a que la presente investigación servirá para la culminación de la carrera de Ingeniería Agroindustrial y para el proyecto de bebidas ancestrales que se está implementando.

4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN:

En el continente Americano con la llegada de los colonizadores el ámbito socio-cultural cambio por influencia externa donde tradiciones y costumbres fueron afectadas, dentro de las más notorias, es el escaso consumo de bebidas ancestrales al ser reemplazadas con agua ardiente, vino y cerveza, minimizando la producción del tubérculo conocido en la actualidad como yuca el cual es el ingrediente principal en la elaboración de masato.

En el Ecuador actualmente se está perdiendo el interés por conocer a fondo nuestras costumbres y tradiciones y la importancia de esta bebida fermentada desde tiempos inmemorables, ya que las personas se han inclinado por beber otro tipo de bebidas más comerciales y reconocidas tales como cervezas y vinos, reduciendo el consumo de masato solo a culturas amazónicas.

En el sector donde se elabora la bebida ancestral a base de yuca por los habitantes de la comunidad de pueblos localizados en el Puyo tienen el hábito de preparar la bebida únicamente cuando realizan trabajos colectivos, en celebraciones especiales y en las ocasiones en que se muestra hospitalidad

Con formato: Sangría: Izquierda: -0,63 cm, Derecha: 0,7 cm, Numerado + Nivel: 1 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0 cm + Sangría: 0,63 cm

Con formato: Sangría: Izquierda: -0,63 cm, Derecha: 0,7 cm, Numerado + Nivel: 1 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0 cm + Sangría: 0,63 cm

y amistad, es decir que no la producen en altas cantidades para lograr comercialización y lograr una rentabilidad industrial.

Al ser una bebida ancestral elaborada a partir de la fermentación del masato por medio de amilasa la cual se obtiene a partir de un proceso previo de masticado, al no existir una estandarización específica, dicho proceso tiende a afectar en las características organolépticas, llegando a no generar una buena expectativa al consumidor lo cual la hace difícil de ser ingerida.

¿El desinterés por parte de la población al no consumir bebidas fermentadas ancestrales a partir de yuca?

5. OBJETIVOS:

5.1.5.1 General

- Evaluar la fermentación de yuca sometida a tres procesos con kéfir y levadura para la obtención de bebidas fermentadas.

5.2.5.2 Específicos

- ~~Identificar~~Determinar la metodología para el proceso de elaboración de las diferentes tipos de chichas de yuca con la utilización de dos tipos de fermentos kéfir y levadura.
- Evaluar el efecto de los agentes fermentativos empleados al 15 y 5 % para la fermentación de yuca.
- Analizar las capacidades fermentativas de la levadura y kéfir sobre los diferentes procesos de bebidas fermentadas de yuca.

Con formato: Sangría: Izquierda: -0,63 cm, Derecha: 0,7 cm, Numerado + Nivel: 1 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0 cm + Sangría: 0,63 cm

Con formato: Esquema numerado + Nivel: 2 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 1,27 cm + Sangría: 1,9 cm

Con formato: Esquema numerado + Nivel: 2 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 1,27 cm + Sangría: 1,9 cm

Con formato: Sangría: Izquierda: -0,02 cm

Con formato: Español (Ecuador)

Con formato: Normal

Con formato: Fuente: (Predeterminada) Times New Roman, 12 pto, Cursiva, Color de fuente: Texto 1

6.6 ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS

PLANTEADOS:

Tabla 1: Actividades relacionadas en los objetivos.

Objetivo 1	Actividad (tareas)	Resultado de la actividad	Descripción de la actividad (técnicas e instrumentos) Medios de verificación
Identificar y determinar la metodología para el proceso de elaboración de las diferentes tipos de chichas de yuca con la utilización de dos tipos de fermentos kéfir y levadura.	Detallar los procesos de elaboración de la chicha a nivel laboratorio.	Metodología de elaboración de chicha a nivel laboratorio.	Figuras 1, 2, 3: Se diseñó Diagramas de flujo de la elaboración de bebidas fermentadas de yuca. Tabla 10: Formulación de las bebidas fermentadas de yuca.
Evaluar el efecto de los agentes fermentativos empleados al 15 y 5 % para la fermentación de yuca.	Arreglo factorial de AxBxC bajo un DBCA. Identificar la mejor concentración baja o alta de agentes fermentativos. Realizar el control del tiempo cada 6 horas para la	Concentración alta y baja de los agentes fermentativos utilizados en la obtención de las bebidas fermentadas.	Tabla 6: replica de tratamientos Tabla 7: cuadro ANOVA Se aplicó el diseño experimental de arreglo factorial de AxBxC bajo un DBCA con dos repeticiones, en el programa de software estadístico Infostat. Se eligió concentración de agentes fermentativos mediante bibliografía al 5 y 15 % por cada tratamiento.

Con formato: Sangría: Izquierda: -0,63 cm, Derecha: -0,7 cm, Esquema numerado + Nivel: 1 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 5 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0 cm + Sangría: 0,63 cm

Con formato: Español (Ecuador)

Con formato: Español (Ecuador)

	identificación de cambios.		Se estableció la formulación de porcentajes para la activación de los agentes fermentativos.
Analizar las capacidades fermentativas de la levadura y kéfir sobre los diferentes tratamientos de bebidas fermentadas de yuca.	Análisis de las características físico-químicas y sensoriales de los mejores tratamientos.	Obtención y tabulación de resultados. Comparación de los mejores tratamientos con datos de los indicadores de referencia de las diferentes variedades de chicha.	Se obtuvo obtuvoo datos que se registraron en el libro de campo en base al pH, acidez, grados alcohólicos, °Brix. Se realizó tablas comparativas, curvas de desviación estándar estándar, tablas de correlación yy graficas de medias. Se determinó la turbidez, viscosidad, acidez titulable, glicerina y azúcares reductores en los Laboratorios OSP (Facultad de Ciencias Química UCE).

Elaborado por: Mena M, Santamaria J.

7.

8.7 FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA TÉCNICA

8.1.7.1 Antecedentes

Según Rojas, 2013 con el tema “Control de calidad y evaluación nutricional de las chichas (jora y morada), elaboradas en la fundación Andinamarca, Calpi-Riobamba” en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, menciona que: “Se realizó la caracterización sensorial, física, química y microbiológica de las materias primas utilizadas en el proceso de elaboración de la chicha jora y morada. Iniciando con el control de calidad del agua que se utiliza en la

Con formato: Fuente: Negrita

Con formato: Izquierda, Interlineado: Múltiple 1,08 lín.

Con formato: Fuente:

Con formato: Normal, Justificado, Interlineado: 1,5 líneas

Con formato: Derecha: -0,7 cm, Interlineado: Múltiple 1,08 lín., Sin viñetas ni numeración

Con formato: Fuente: (Predeterminada) +Cuerpo (Calibri), 11 pto, Color de fuente: Automático

Con formato: Izquierda, Interlineado: Múltiple 1,08 lín.

Con formato: Derecha: -0,7 cm, Interlineado: Múltiple 1,08 lín., Esquema numerado + Nivel: 1 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 7 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0 cm + Sangría: 0,63 cm

Con formato: Sangría: Izquierda: 0 cm, Esquema numerado + Nivel: 2 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 1,27 cm + Sangría: 1,9 cm

Con formato: Español (Ecuador)

Con formato: Normal, Sangría: Izquierda: 0,63 cm

Con formato: Fuente: (Predeterminada) Times New Roman, 12 pto, Color de fuente: Texto 1

EMPRESA SARIV y continuando con el harina de jora; los resultados se ajustan a los parámetros establecidos en el TULAS Y NTE INEN 108:2011 y la Tabla de Composición de los Alimentos Ecuatorianos, Saltos H (1993), Pomasqui, K, (2012) y la NTE IEN 2061:2008, respectivamente, y a su vez se cumplió el control de calidad en fase de proceso, para la chicha de jora, orientado a la fermentación con la variable tiempo en función de los indicadores: pH, acidez y °G Alcohólico. Estableciéndose el tiempo óptimo de 72 horas, donde se alcanza condiciones recomendables de pH (4), acidez (0.4 %ácido láctico) y grado alcohólico de (2 °G), parámetros que se ajustan a los establecidos en bibliografía.”

Según Monar, 2013 con el tema “Caracterización microbiológica del kéfir de agua artesanal de origen ecuatoriano”, menciona que: “El kéfir de agua es una bebida fermentada elaborada de forma casera principalmente en México y Brasil a la cual se le atribuyen propiedades probióticas. En este estudio se determinaron los cambios de acidez y °Brix del Kéfir de agua artesanal de origen ecuatoriano, elaborado con tres tipos de endulzantes (panela, miel de abeja y azúcar blanca granulada), a las 24, 48 y 72 horas de fermentación. Un grupo focal evaluó las muestras y seleccionó tres debido a sus características sensoriales, midiéndose también la acidez y °Brix para obtener las especificaciones químicas. De acuerdo a la tabla de ponderación de las variables de respuesta se escogieron dos tratamientos que fueron analizados microbiológicamente para determinar el que tenía mayor número de microorganismos. El tratamiento con mayor aceptación debido a sus características físico-químicas, microbiológicas y sensoriales fue el de miel de abeja a las 48 de fermentación. Después de una caracterización fenotípica y genotípica (secuenciación ADNr 16s) de las bacterias ácido lácticas presentes en esta muestra, se determinó la presencia predominante de *Leuconostoc holzapfelii*, *Leuconostoc pseudomesenteroides* y *Saccharomyces cerevisiae*. Según la investigación bibliográfica realizada se le puede considerar al kéfir de agua un posible probiótico.”

Según Espinoza, Pincay, 2012 con el tema “Estudio Experimental sobre la “Elaboración de una Bebida Probiótica con Cultivos de Tílicos”_en la Universidad de Guayaquil, menciona que: “Los tílicos mantenidos en diferentes condiciones de temperaturas se desarrollan de manera distinta, su mayor actividad la realizan a temperatura ambiente y a temperaturas frías tienden a reducir su actividad de desarrollo. Las temperaturas de trabajo establecidas son de 18°C y 27°C, fueron escogidas para llevar a cabo la fermentación y ser objeto de mediciones de los factores

tales como: acidez, alcohol y pH a dichas temperaturas, mientras que la proporción óptima para obtener el producto (bebida fermentada probiótica) en el menor tiempo, se logra obtenerlo a las 31.5 horas y según los resultados de la evaluación sensorial, realizada por los catadores es la de mayor preferencia y aceptación. Esta condición se refiere a proporción de (5.6 g de panela, 4 g de tíficos, en 40 ml de agua) temperatura ambiente (27 °C).”

7.2.7.2. Fundamentación teórica

7.2.1 Fermentación a escala industrial

7.2.1.

A través del tiempo se han introducido diferentes modelos de fermentación tales como los sistemas discontinuos y sistemas continuos.

La mayoría de las fermentaciones son procesos discontinuos, cuya cinética propia permite que los equipos sean operados en intervalos. Al final de dicho tiempo, se procede a la recuperación de la levadura por centrifugación. Es un sistema que presenta facilidad en sus operaciones, ya que disminuye los requerimientos para obtener su completa esterilización, evitando así, el riesgo de pérdidas financieras y facilitando el manejo de materias primas. Como desventaja de este sistema, se muestra la decreciente productividad en la fermentación debido al largo tiempo de rotación y retraso en el crecimiento inicial (Quintero, 1981).

7.2.2.7.2.2 Aireación

La ausencia o abundancia de oxígeno permite una selección tanto de microorganismos como de productos del metabolismo. Cuando el cultivo se produce en presencia de oxígeno molecular, la fermentación se denomina aeróbica y cuando éste carece de oxígeno anaeróbica. Si la fermentación es anaeróbica, la mayor parte del carbono se emplea como energía y sólo el 2% se asimila como material celular. *Saccharomyces cerevisiae* es una levadura que posee alta actividad metabólica, por lo que en un proceso fermentativo en fase aerobia se caracteriza por la producción de biomasa y en fase anaerobia generalmente por la producción de etanol (Owen, 1991).

Con formato: Sangría: Izquierda: 0,2 cm, Esquema numerado + Nivel: 2 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 1,27 cm + Sangría: 1,9 cm

Con formato: Español (Ecuador)

Con formato: Sangría: Izquierda: 0,73 cm, Interlineado: Múltiple 1,08 lín., Esquema numerado + Nivel: 3 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 2,54 cm + Sangría: 3,81 cm

Con formato: Sangría: Izquierda: 0,73 cm, Derecha: 0,4 cm, Esquema numerado + Nivel: 3 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 2 + Alineación: Izquierda + Alineación: 1,25 cm + Sangría: 2,52 cm

7.2.3-7.2.3 Yuca

La definición de la yuca por la Real academia española (2001) afirma: “Planta de América tropical, de la familia de las Liliáceas, con tallo arborescente, cilíndrico, lleno de cicatrices, de 15 a 20 dm de altura, coronado por un penacho de hojas largas, gruesas, rígidas y ensiformes”. La yuca también conocida como Cassava o Mandioca, es un cultivo de período anual del grupo familiar *Euphorbiaceae*, misma que es sembrada en regiones tropicales y subtropicales, para el consumo de sus raíces tuberosas, fuentes de carbohidratos (Gómez, 2010).

-En algunos países han iniciado la evaluación de su uso como una fuente para la producción de biocombustibles, etanol. En promedio, es estimado que una tonelada de raíz de yuca produce alrededor de 166 litros de etanol. (Cortes, 2010).

Corpei (2009) indica que: “el tubérculo ha sido sembrado y cultivado en el continente sudamericano desde mucho tiempo antes que la colonia”.

La yuca es un alimento rico en almidón, vitamina C, magnesio, potasio, calcio y hierro, adecuado para todas las edades y en especial, para los deportistas y personas que tengan un gran desgaste físico, fácil de digerir, rico en hidratos de carbono y energía, (Proconsumidor, 2014).

Además como la Yuca no contiene gluten, la pueden consumir sin problemas las personas que tienen celiaquía o intolerancia al gluten.

La yuca es un producto que puede ser consumido como dieta de la familia o como un vitamínico para reponer las energías perdidas en algún desgaste físico por parte de los individuos.

Para Bustamante (2015), los beneficios para la salud son los siguientes:

- Por alto contenido de fibra dietética ayuda a disminuir los niveles de triglicéridos, contribuyendo de esta manera a que el organismo funcione de manera correcta.
- Es realmente benéfica para el sistema nervioso, disminuye la ansiedad y además es la mejor forma de combatir las molestias que produce el intestino irritable.
- ~~Este alimento tiene entre sus componentes grandes cantidades de vitamina K, la cual contribuye a la formación de la masa ósea y combate la osteoporosis; además se utiliza en el tratamiento de pacientes con Alzheimer.~~

Con formato: Sangría: Izquierda: 0,73 cm, Sangría francesa: 1,02 cm, Esquema numerado + Nivel: 3 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 2 + Alineación: Izquierda + Alineación: 1,25 cm + Sangría: 2,52 cm

- Es también una fuente de vitaminas B, B-6, posee además muy buenas cantidades de folatos, tiamina, riboflavina y ácido pantoténico. Es ideal para el cuidado del cabello y para acabar las cicatrices de acné.
- La yuca además contiene minerales como el zinc, magnesio y cobre, los cuales aportan energía a las personas que la consumen. Es una buena fuente de potasio, el cual es importante en la producción de fluidos celulares, asimismo es un importante regulador de la frecuencia cardíaca y la presión arterial.
- Es recomendada en el tratamiento de diarrea, gripe, algunas inflamaciones y conjuntivitis.

7.2.4.7.2.4 La producción de yuca en el Ecuador

Vale destacar que en el mismo estudio el MAGAP realizó la proyección del rendimiento anual de la producción de yuca para los años 2014-2015 estimó un crecimiento anual de 2.75 y 3.04 toneladas métricas por hectárea en estos años, es decir que la producción de yuca en Ecuador crecerá sostenidamente en los siguientes años, situación que permitirá el abastecimiento constante de materia prima de productos que se deriven y oferten de este tubérculo. ~~De acuerdo a Pérez (2016), la yuca es un tubérculo de similares características al resto de tubérculos, tales como la patata (papa), la remolacha y la zanahoria. Son tallos subterráneos en los que se acumulan nutrientes los cuales sirven como reservas para las plantas. Sus vitaminas y minerales los convierten en una forma excelente de energía, beneficiarias para la salud humana. Además sus recolecciones se realizan durante todo el año.~~

En Ecuador se siembran tanto la yuca dulce como la amarga los dos tipos de tubérculos se obtienen productos alimenticios y no alimenticios. De la yuca dulce se obtienen alimentación animal y almidón para la elaboración de pan, pastelerías, mermeladas, etc. De la yuca amarga se obtienen productos industriales tales como plásticos, pieles, etc. (IpiALES y Guallimba, 2012).

7.2.5.7.2.5 El camote

Es una raíz tuberosa, también denominada batata, boniato o moniato en los países de habla castellana, se designa en otros idiomas occidentales como: batata doce en portugués, patata

Con formato: Sangría: Izquierda: 1,25 cm, Primera línea: 0 cm, Esquema numerado + Nivel: 3 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 2 + Alineación: Izquierda + Alineación: 1,25 cm + Sangría: 2,52 cm

Con formato: Sangría: Sangría francesa: 0,02 cm, Esquema numerado + Nivel: 3 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 2 + Alineación: Izquierda + Alineación: 1,25 cm + Sangría: 2,52 cm

douce en francés, patata dulce en italiano, batate en alemán, sweet potato en inglés (Folquer, 1978).

El camote es un cultivo no convencional que ha perdido importancia en la actualidad, ya que las superficies cultivadas son mínimas en el Ecuador. Sin embargo es un cultivo que se encuentra distribuido en todo el país y forma parte de los sistemas de explotación agrícola de pequeños y medianos agricultores. El camote es uno de los cultivos prometedores para la obtención de alcohol en nuestro país, debido a que en su composición posee almidón que hidrolizado es fácilmente fermentable. la rusticidad de la planta y los altos rendimientos obtenidos (Zambrano, 2013).

7.2.6.7.2.6 Procesos de ~~se~~ condicionamiento ~~de~~ condicionamientos de la yuca

7.2.6.1.7.2.6.1 Yuca cocinada:

Según Geankoplis (1998) afirma que: “La cocción es un proceso en el que hay transferencia de calor por convección, lo cual implica el transporte de calor en un volumen y la mezcla de elementos macroscópicos de porciones calientes y frías, es decir, se da un intercambio de energía entre un fluido y una superficie sólida”. (Citado en Valencia y Torres, 2011 p. 21).

Según Bello (1998) afirma que: “Dentro de las tecnologías de cocción en medio acuoso, el agua es el elemento base de transferencia de calor. La temperatura bajo la cual debe ser desarrollada la cocción del alimento va a depender de que el agua necesite alcanzar o no su punto de ebullición, El tiempo de cocción es un parámetro que depende del tamaño y naturaleza del alimento, según requiera un ablandamiento o una simple coagulación” (citado en Valencia y Torres, 2011 p. 21).

Según Rickard (1991) señala que: “En el proceso de cocción de yuca en agua, los gránulos de almidón (amilasa y amilopectina) gelatinizan a temperaturas relativamente bajas (60-70 °C); el pico máximo es alcanzado rápidamente, lo que implica que es un almidón fácil de cocinar y requiere menor consumo de energía durante este proceso. Además tiene una tendencia baja a la retrogradación (el nivel de cristalización en el almidón de yuca está por el orden de 38%), debido a su bajo contenido de amilosa (17%), produciéndose un gel muy claro y estable” (Citado en Valencia y Torres, 2011 p. 21).

Con formato: Fuente: (Predeterminada) +Cuerpo (Calibri), 11 pto, Color de fuente: Automático, Español (Ecuador)

Con formato: Sangría: Izquierda: 1,25 cm, Primera línea: 0 cm, Esquema numerado + Nivel: 3 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 2 + Alineación: Izquierda + Alineación: 1,25 cm + Sangría: 2,52 cm

Con formato: Sangría: Izquierda: 1,2 cm, Esquema numerado + Nivel: 4 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0 cm + Sangría: 1,27 cm

7.2.6.2.7.2.6.2 -Yuca cruda y Quemada:

Las raíces, la parte comestible de la planta (en algunas regiones se consumen también las hojas), irradian desde el tallo hasta la parte interna del suelo. Su número por planta difiere de acuerdo con la variedad, de las muchas existentes, o de las condiciones agroecológicas del lugar de cultivo. Por lo general, el peso de las raíces es de 3 a 7 Kg. por planta (Schnee, 1973; Pittier, 1926).

Según Carrizales (1984) señala que: “La piel de la raíz está formada por una capa suberosa de color oscuro, el corcho, y por la corteza, que comprende el filodermo y el floema. Por debajo de la corteza se encuentra la reserva de almidones, que es la porción aprovechable de la raíz para el consumo, tanto humano como animal, y para los usos industriales. La piel representa un 15 por ciento de la raíz y tiene un espesor de aproximadamente 1,5 mm. la mayor parte, el 85 por ciento de la raíz, constituye la parte utilizable para el consumo” (Citado en Cartay, 2004 p.13).

Existe una variante de chicha de yuca muy especial que se prepara con unos hongos rojizos (sankuch) que crecen en los tallos de yuca, que han sido quemados luego de ser cosechados. Este procedimiento consiste en inocular a las yucas asadas con corteza, con el polvo de estos hongos. Para esto se coloca el polvillo dentro de las fisuras o endiduras de la yuca, se las cubre con hojas de bijao y se las deja durante 3 días. Durante este tiempo los hongos descomponen la yuca despidiendo un aroma muy agradable. Esta yuca está lista para ser procesada de la misma manera descrita anteriormente, para preparar la chicha. También hay quienes echan los hongos junto con el masato de la yuca, sin embargo de esta manera no sale tan jugosa. El sabor y textura que aportan estos hongos es único y especial, lamentablemente son pocas personas quienes todavía la preparan y menos aun las que conocen el procedimiento (Chiriap Tsenkush, 2012, p. 114-116).

7.2.7.7.2.7 Bacterias ácido lácticas

Según Adams y Moss, (1997) afirmó que: “Las bacterias ácido lácticas poseen numerosas características metabólicas, como su acción acidificante, proteolítica, síntesis de bacteriocinas, resistencia al ataque de virus y la producción de exopolisacárido. Todas estas actividades contribuyen con el sabor, textura y frecuentemente con los atributos nutricionales de los productos. La actividad de inhibición de otras bacterias puede ser el

Con formato: Sangría: Izquierda: 0,5 cm, Primera línea: 0,75 cm, Esquema numerado + Nivel: 4 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0 cm + Sangría: 1,27 cm

Con formato: Sangría: Izquierda: 1,23 cm, Sangría francesa: 0,02 cm, Esquema numerado + Nivel: 3 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 2 + Alineación: Izquierda + Alineación: 1,25 cm + Sangría: 2,52 cm

resultado de la producción de diferentes ácidos y metabolitos como ácido láctico y ácidos orgánicos similares, peróxido de hidrógeno, bacteriocinas así como diacetil y CO₂” (Citado por Monar, 2013, p. 17).

7.2.8.7.2.8 Kéfir de agua

El kéfir de agua (WK) es una bebida de soluciones ~~azucaradas~~ fermentadas con granos de kéfir, que contienen bacterias del ácido láctico (LAB) y levaduras. *A. ochraceus* es un molde filamentoso micotoxigénico que contamina y produce ocratoxina en los granos de café, las uvas y el vino. La actividad antifúngica de los productos fermentados de LAB se ha estudiado, pero aún no hay evidencia de la actividad antifúngica de WK (Velez, 2014). Según Teixeira et al., 2010 afirma que: “La calidad organoléptica presente en el kéfir se debe a la presencia de *S. cerevisiae*. Este género permite que la bebida tenga un fuerte y típico aroma a levadura así como un sabor refrescante y pungente. Además, reduce la concentración de ácido láctico, remueve el peróxido de hidrógeno, produce compuestos que estimulan el crecimiento de otras bacterias, y estimula la producción de exopolisacáridos” (Citado en Monar, 2013, p. 17-18).

~~Según Thomson, 2004; Moreira et al., 2007 afirma que “Un estudio mostró que al comparar el poder cicatrizante del carbohidrato obtenido del kéfir de agua con el poder cicatrizante del neomicin- clostebol (Combinación de neomicina, un antibiótico de amplio espectro con clostebol, esteroide de uso tópico que aumenta la velocidad de cicatrización), ambos aplicados de forma tópica en heridas inducidas en ratas de laboratorio. El carbohidrato de kéfir fue capaz de inhibir la acción inflamatoria de manera similar que el neomicin- clostebol en heridas; sin embargo, esta droga es conocida por presentar efectos colaterales como problemas hepáticos, disfunciones reproductivas y riesgos neoplásicos. Por lo tanto, se recomienda el uso de una solución a base de gránulos de kéfir frente al neomicin- clostebol” (Citado en Monar, 2013, p. 18).~~

7.2.9.7.2.9 -Levadura (*Saccharomyces cerevisiae*)

Las levaduras más estudiadas en el mundo son cepas provenientes de las especies: *Saccharomyces cerevisiae* (levadura panadera comercial), *Kluyveromyces fragilis* y *Candida utilis*. Estas especies son consideradas como aptas para el consumo humano o GRAS (por las siglas en inglés de Generally Recognized As Safe) (Anon, 2005).

La mayoría de las levaduras toleran un rango de pH entre 3 y 10, pero les resulta favorable un medio ligeramente ácido con un pH entre 4,5 a 6,5. Son capaces de competir con la

Con formato: Fuente: (Predeterminada) +Cuerpo (Calibri), 11 pto, Sin Negrita, Color de fuente: Automático, Español (Ecuador)

Con formato: Sangría: Izquierda: 1,23 cm, Sangría francesa: 0,02 cm, Esquema numerado + Nivel: 3 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 2 + Alineación: Izquierda + Alineación: 1,25 cm + Sangría: 2,52 cm, Punto de tabulación: 1,75 cm, Izquierda + No en 3,75 cm

Con formato: Español (Ecuador)

Con formato: Español (Ecuador)

Con formato: Esquema numerado + Nivel: 3 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 2 + Alineación: Izquierda + Alineación: 1,25 cm + Sangría: 2,52 cm

bacteria *Streptococcus bovis*, el principal productor de ácido láctico en el rumen, por azúcares solubles. (Chaucheyras, Millet y Michalet, 1997).

7.2.10-7.2.10 Interacción entre bacterias ácido lácticas y levaduras

Según Teixeira (2010) afirma que: “La simbiosis entre levaduras y bacterias en los “típicos” se lleva a cabo debido a que el crecimiento de las levaduras se produce por la acidificación del medio creado por las bacterias; mientras que el crecimiento de las bacterias es estimulado por la producción de factores de crecimiento (vitaminas) y compuestos nitrogenados solubles por parte de las levaduras” (Citado por Monar, 2013, p. 18).

Con formato: Esquema numerado + Nivel: 3 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 2 + Alineación: Izquierda + Alineación: 1,25 cm + Sangría: 2,52 cm

7.2.11-7.2.11 La chicha

Señala Oroz (1996) señala que: “La terminación historia de la chicha fue azúa, asua o asuwa, se cree que es un término quichua, para algunos autores es antillano, tal vez taino o arahuaco.” (Citado en Marcillo, 2018).

Según Zárate (1555) afirma que: “Este brebaje se llama comúnmente chicha en lenguaje de las islas, porque en lengua del Perú se llama azúa, es blanco o tinto como la color del maíz que le echan...”; mientras Cobo (1964), sostiene que el nombre lo tomaron los españoles de la lengua Española, el termino se encuentra en las obras de diferentes cronistas, dese las Antillas hasta el norte de chile (citado en Bering, 2004).

Con formato: Esquema numerado + Nivel: 3 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 2 + Alineación: Izquierda + Alineación: 1,25 cm + Sangría: 2,52 cm

Con formato: Fuente: Times New Roman, 12 pto, Color de fuente: Texto 1, Español (Ecuador)

7.2.12-7.2.12 -Proceso de elaboración de la bebida fermentada de yuca

Para elaborar la chicha se debe pelar y cocinar la yuca en agua sin sal hasta que se suavice. Luego se pasa la yuca a una batea de madera y se machaca con un mazo, a esta yuca machacada se la llama “masato”. El siguiente paso es masticar o salivar los trozos de masato que han quedado duros o fibrosos. Las mujeres mastican el masato y lo devuelven a la batea.

Es importante aclarar que esta técnica de masticado, contrario a lo que se cree, es necesaria para mejorar el sabor y la fermentación adecuada de la chicha. La saliva contiene enzimas que convierten el almidón del grano en azúcares más digeribles y fermentables. La saliva además endulza la yuca, evitando de esta manera la necesidad de agregar panela o azúcar a la mezcla (McGee, 2004, p. 740). Luego de masticada se espera a que el masato enfríe, para colocarlo en una olla de barro. En este punto se aumenta por lo general restos de una chicha antigua, que sirve como inoculante para asegurar la fermentación (Moya, 2010, p. 20).

Con formato: Esquema numerado + Nivel: 3 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 2 + Alineación: Izquierda + Alineación: 1,25 cm + Sangría: 2,52 cm

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

7.2.13.7.2.13 Procedimiento para expresar la acidez como % de ácido láctico.

Para la determinación de la acidez titulable se realizó el procedimiento en base a la Norma Técnica Ecuatoriana INEN:2323, (2002). De bebidas alcohólicas, cerveza y determinación de acidez total.

Procedimiento:

- La determinación debe hacerse por duplicado por la misma muestra
- Colocar 250 ml de agua destilada en un matraz Erlenmeyer de 500 ml.
- Añadir 25 ml de muestra y mezclar.
- Filtrar la muestra.
- Colocar 25 ml de muestra en un matraz de 50 ml
- Añadir 5 gotas de solución de fenolftaleína.
- Proceder a titular utilizando la bureta con la solución 0.1N de NaOH.
- Para cuando empieza a cambiar el color (rosa pálido).
- Anotar el óxido de sodio consumido.

$$\% \text{ de ácido láctico} = \frac{A * N * C}{M}$$

Mili equivalente de ác. Láctico = 0.09

A= volumen consumido de NaOH

N=Normalidad 0.1 NaOH

Con formato: Esquema numerado + Nivel: 3 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 2 + Alineación: Izquierda + Alineación: 1,25 cm + Sangría: 2,52 cm

C=Volumen de muestra

7.3.7.3 Glosario:

- **Biocombustibles:** Un biocombustible es una mezcla de sustancias orgánicas que se utiliza como combustible en los motores de combustión interna.
- **Chicha:** 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.
- **Fermentación:** La fermentación es un proceso catabólico de oxidación incompleta, que no requiere oxígeno, y cuyo producto final es un compuesto orgánico.
- **Fluidos:** Un fluido es un conjunto de partículas que se mantienen unidas entre sí por fuerzas cohesivas débiles y las paredes de un recipiente.
- **Glicemia:** Se emplea para precisar si los niveles de azúcar en la sangre están dentro de límites saludables.
- **Gránulo:** Pequeño cuerpo o masa que existe en determinadas células o tejidos tanto en circunstancias normales como en determinados procesos patológicos.
- **Kéfir:** Alimento semejante al yogur, de sabor fuerte y agrídulce, que se obtiene por fermentación de leche mediante un hongo específico.
- **Kéfir de agua:** Son una mezcla de bacterias y levaduras que se encuentran en una matriz de polisacáridos creada por bacterias.
- **Kéfirada:** Un producto lácteo parecido al yogur líquido, fermentado a través de la acción de un conjunto de levaduras, (hongos) y bacterias.
- **Levadura:** Se denomina levadura o fermento a cualquiera de los diversos organismos eucariotas, clasificados como hongos.
- **Masato:** Bebida que se prepara con maíz o arroz, agua y azúcar, y ocasionalmente con jugo de algunas frutas.
- **Metabolismo:** Conjunto de los cambios químicos y biológicos que se producen continuamente en las células vivas de un organismo.
- **Productividad:** Capacidad de la naturaleza o la industria para producir resultados.
- **Refrescantes:** Que refresca o produce una sensación de frescor

Con formato: Esquema numerado + Nivel: 2 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 2 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0 cm + Sangría: 0,85 cm

- **Subterráneos:** Estructura construida enteramente o en parte debajo de la superficie del suelo.
- **Típicos:** Son una mezcla de bacterias y levaduras utilizadas para preparar bebidas probióticas.
- **Yuca:** Es un arbusto perenne de la familia de las euforbiáceas extensamente cultivado en Sudamérica, África y el Pacífico por sus raíces con almidones de alto valor alimentario.
- **Yuca cruda quemada:** Yuca sometida directamente al fuego luego de ser cosechadas.

8.8 VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS

8.1.8.1 Hipótesis Alternativa

Las concentraciones y tipos de agentes fermentativos en los diferentes procesos de elaboración de chicha, sí influirán significativamente en las características físico-químicas.

8.2.8.2 Hipótesis Nula

Las concentraciones y tipos de agentes fermentativos en los diferentes procesos de elaboración de chicha, no influirán significativamente en las características físico-químicas.

9 METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL

8.3.9.1 Tipo de investigación

8.3.1. 9.1.1 Investigación documental

Tiene como principal objetivo la obtención de conocimientos de diferentes índoles con el fin de conocer más acerca del tema, este tipo de investigación será utilizada para recopilar información acerca de la evaluación de la fermentación de yuca con kéfir y levadura para la obtención de una bebida fermentada.

8.3.2.9.1.2 Observación

Se centra en analizar e investigar aspectos concretos de la realidad que aún no han sido analizados en profundidad. Básicamente se trata de una exploración o primer acercamiento que permite que las investigaciones posteriores puedan dirigirse a un análisis de la temática tratada, este tipo de

Con formato: Esquema numerado + Nivel: 1 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 8 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0 cm + Sangría: 0,63 cm

Con formato: Sangría: Izquierda: 0 cm, Sangría francesa: 0,75 cm, Esquema numerado + Nivel: 2 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 2,03 cm + Sangría: 2,67 cm

Con formato: Sangría: Izquierda: 0,12 cm, Esquema numerado + Nivel: 2 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 2,03 cm + Sangría: 2,67 cm

Con formato: Interlineado: 1,5 líneas

Con formato: Color de fuente: Automático

Con formato: Español (Ecuador)

Con formato: Sangría: Izquierda: 0 cm, Primera línea: 0 cm, Esquema numerado + Nivel: 2 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 1,23 cm + Sangría: 1,87 cm

Con formato: Sin viñetas ni numeración

Con formato: Sangría: Izquierda: 0 cm, Esquema numerado + Nivel: 3 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 2 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0,63 cm + Sangría: 1,9 cm

investigación nos permitirá observar el proceso de elaboración de masato de yuca tradicionalmente, lo cual nos permitirá replicar el proceso de elaboración de bebidas ancestrales a base de yuca con la utilización de nuevas tecnologías fermentadoras como kéfir y levadura.

Investigación experimental

9.2.3

La investigación experimental es realizada con un enfoque científico, donde un conjunto de variables se mantienen constantes, mientras que el otro conjunto de variables se miden como sujeto del experimento, este tipo de investigación nos ayudara en el diseño experimental debido a que se realizarán varios tratamientos en base a tres tipos de condicionamiento procesos en yuca como son yuca cocida una fermentación, yuca cocinada dos fermentaciones y yuca cruda quemada sometida a dos fermentadores como son el kéfir y la levadura.

Con formato: Sangría: Izquierda: 0 cm, Sangría francesa: 1,42 cm, Interlineado: 1,5 líneas, Esquema numerado + Nivel: 4 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0 cm + Sangría: 1,27 cm

9.2.4 Investigación de campo

Es utilizada para entender y encontrar una solución a un problema de cualquier índole, en un contexto específico. Como su nombre lo indica, se trata de trabajar en el sitio escogido para la búsqueda y recolección de datos que permitan resolver la problemática, este tipo de investigación se realizará en la universidad técnica de Cotopaxi de los mejores tratamientos en a la cual se obtendrá como resultado características organolépticas como color, olor y sabor.

Con formato: Sangría: Izquierda: -1,3 cm, Primera línea: 1,25 cm, Interlineado: 1,5 líneas, Esquema numerado + Nivel: 3 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 3 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0 cm + Sangría: 1,27 cm

8.4-9.3 Métodos de investigación

8.4-1-9.3.1 Método inductivo

Permite generalizar a partir de casos particulares y ayuda a progresar en el conocimiento de las realidades estudiadas. En este sentido, los futuros objetos de estudio, parecidos a los recopilados en la formulación científica general que se ha inducido, podrán ser entendidos, explicados y pronosticados sin que aun ocurran, y además, serán susceptibles de ser estudiados analítica o comparativamente, el presente método será utilizado para encontrar el mejor tratamiento, mediante la evaluación del mejor tratamiento de yuca sometida a la aplicación de kéfir y levadura como agentes fermentadores para la obtención de una bebida fermentada.

Con formato: Sangría: Izquierda: -0,1 cm, Esquema numerado + Nivel: 2 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 2 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0 cm + Sangría: 0,85 cm

Con formato: Esquema numerado + Nivel: 3 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0 cm + Sangría: 1,27 cm

Método investigación-acción

9.3.2

Este método tiene como objetivo producir cambios significativos en la realidad estudiada. El método se preocupa por solucionar problemas específicos mediante la aplicación de una

Con formato: Esquema numerado + Nivel: 3 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0 cm + Sangría: 1,27 cm

Con formato: Título 3, Interlineado: sencillo, Esquema numerado + Nivel: 3 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0 cm + Sangría: 1,27 cm

metodología rigurosa. La utilización de este método busca ubicarse dentro un contexto espaciotemporal, estrechamente unido a la realidad que se inicia desde experiencias reales, el presente método será utilizado para lograr la industrialización de la bebida fermentada de yuca solucionando el problema de fermentación mediante la amilasa tecnificándolo con la adición de bacterias lácticas y levadura en diferentes tratamiento de yuca.

8.5.9.4 -Técnicas de investigación

8.5.1.9.4.1 Observación científica

Significa observar con un objetivo claro, definido y preciso: el investigador sabe qué es lo que desea observar y para qué quiere hacerlo, lo cual implica que debe preparar cuidadosamente la observación, esta técnica de investigación permitirá la obtención de bebidas fermentadas mediante la réplica del proceso observado artesanalmente de las bebidas ancestrales de yuca.

8.5.2.9.4.2 La encuesta

Es una técnica destinada a obtener datos de varias personas cuyas opiniones impersonales interesan al investigador, esta técnica será utilizada para la obtención de datos necesarios para cumplir con los objetivos de la investigación en los mejores tratamientos.

8.6.9.5 Instrumentos de investigación

8.6.1.9.5.1 La ficha

Es uno de los instrumentos de investigación documental más usados, estas permiten conservar los datos que se van obteniendo de una manera organizada y visible. Este instrumento será utilizado para la aplicación de la técnica de observación en el cual se recopilara información de la elaboración de una bebida ancestral fermentada para lo cual facilitara su posterior replicación para realizar una bebida industrial fermentada de yuca.

8.6.2.9.5.2 Cuestionario

Una vez realizado el cuestionario se utilizara para la aplicación de la encuesta donde se determinaran datos confiables mediante respuestas estándar, lo que facilitara la recolección de datos mediante tabulaciones, en la encuesta se utilizara con el fin de cumplir con los objetivos de la investigación en los mejores tratamientos utilizando tablas de comparación con el testigo donde

Con formato: Esquema numerado + Nivel: 2 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 3 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0 cm + Sangría: 0,85 cm

Con formato: Esquema numerado + Nivel: 3 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0 cm + Sangría: 1,27 cm

Con formato: Esquema numerado + Nivel: 3 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0 cm + Sangría: 1,27 cm

Con formato: Esquema numerado + Nivel: 2 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 3 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0 cm + Sangría: 0,85 cm

Con formato: Esquema numerado + Nivel: 3 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0 cm + Sangría: 1,27 cm

Con formato: Esquema numerado + Nivel: 3 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0 cm + Sangría: 1,27 cm

se evaluarán sus características intrínsecas, obteniendo los mejores tratamientos de bebidas fermentadas de yuca.

8.7-9.6 -Cuadro de variables

Tabla 2: Cuadro de variable

VARIABLE DEPENDIENTE VARIABLE INDEPENDIENTE INDICADORES DIMENSIONES

CHICHA DE YUCA	Proceso de elaboración		
	• <i>yuca cocida 1 fermentación</i>	Características de fermentación	pH
	• <i>yuca cocida 2 fermentaciones (ambiente y vasija)</i>		Acidez
	• <i>yuca quemada 2 fermentación</i>		° Brix
	Agentes fermentadores	Características físico- químicas (mejores tratamientos)	Grado alcohólico
	• <i>kéfir</i>		Turbidez
	• <i>levadura</i>	Alcohol (glicerina)	
	Porcentaje de agentes fermentadores	Características sensoriales (mejores tratamientos)	Azúcares reductores
	• <i>5%</i>		Acidez titulable
	• <i>15%</i>		Olor
		Color	
		Sabor	

Elaborado por: Mena M, Santamaria J.

Con formato: Esquema numerado + Nivel: 2 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 3 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0 cm + Sangría: 0,85 cm

Con formato: Descripción, Sangría: Izquierda: 0,85 cm, Interlineado: sencillo

Tabla con formato

Con formato: Español (Ecuador)

Con formato: Español (Ecuador)

Con formato: Español (Ecuador)

Con formato: Sangría: Izquierda: 0,75 cm

Factores de estudio

9.7

Tabla 333. Factores de estudio

FACTORES	NIVELES
FACTOR A: PROCESO DE ACONDICIONAMIENTO DE LA YUCA	<i>a₁ = yuca cocida 1 fermentación</i>
	<i>a₂ = yuca cocida 2 fermentaciones (ambiente y vasija)</i>
	<i>a₃ = yuca quemada 1 fermentación</i>
FACTOR B: AGENTES FERMENTADORES	<i>b₁ = kéfir</i>
	<i>b₂ = levadura</i>
FACTOR C: PORCENTAJE DE AGENTES FERMENTADORES	<i>c₁ = 5 %</i>
	<i>c₂ = 15 %</i>
REPETICIONES	<i>2 repeticiones</i>

Elaborado por: Mena M. Santamaria J.

8.8.9.8 Diseño experimental

Formulación de chicha con dos agentes fermentadores para el diseño experimental de un Arreglo factorial de 3x2x2 con 2 repeticiones bajo un Diseño Bloques Completamente al Azar.

Con formato: Título 2, Sangría: Izquierda: -0,1 cm, Interlineado: 1,5 líneas, Esquema numerado + Nivel: 2 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 3 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0 cm + Sangría: 0,85 cm

Tabla con formato

Con formato: Español (Ecuador)

Con formato: Español (Ecuador)

Con formato: Español (Ecuador)

Con formato: Español (Ecuador)

Con formato: Español (Ecuador)

Con formato: Sangría: Izquierda: 0,5 cm

Con formato: Sangría: Izquierda: -0,35 cm, Esquema numerado + Nivel: 2 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 3 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0 cm + Sangría: 0,85 cm

Con formato: Español (Ecuador)

Por lo cual se presenta niveles para el factor A (proceso de [acondicionamiento](#) [acontecimientos](#) de la yuca) con la letra a, niveles del factor B (agentes fermentativos) con la letra b y niveles para el factor C (porcentajes de agentes fermentativos) con la letra c.

Tabla 4: Descripción de los tratamientos

REPETICIÓN	Nº DE TRATAMIENTOS	TRATAMIENTO	DESCRIPCIÓN
REPETICIÓN 1	t ₁	a ₁ b ₁ c ₁	yuca cocida 1 fermentación – kéfir-5 %
	t ₂	a ₁ b ₁ c ₂	yuca cocida 1 fermentación –kéfir-15 %
	t ₃	a ₁ b ₂ c ₁	yuca cocida 1 fermentación-levadura-5 %
	t ₄	a ₁ b ₂ c ₂	yuca cocida 1 fermentación-levadura - 15%
	t ₅	a ₂ b ₁ c ₁	yuca cocida 2 fermentaciones (ambiente y vasija)- kéfir-5%
	t ₆	a ₂ b ₁ c ₂	yuca cocida 2 fermentaciones (ambiente y vasija)- kéfir-15%
	t ₇	a ₂ b ₂ c ₁	yuca cocida 2 fermentaciones (ambiente y vasija)-levadura-5%
	t ₈	a ₂ b ₂ c ₂	yuca cocida 2 fermentaciones (ambiente y vasija)-levadura-15%
	t ₉	a ₃ b ₁ c ₁	yuca quemada 2 fermentación-kéfir-5%
	t ₁₀	a ₃ b ₁ c ₂	yuca quemada 2 fermentación-kéfir-15%
	t ₁₁	a ₃ b ₂ c ₁	yuca quemada 2 fermentación-levadura- 5%

t₁₂a₃b₂c₂yuca quemada 2 fermentación-
kéfir-15%

Elaborado por: Mena M, Santamaria J.

Tabla 5: Continuación de la descripción de los tratamientos.

REPETICIÓN	Nº	DE TRATAMIENTO	DESCRIPCIÓN
TRATAMIENTOS			
REPETICIÓN 2	t ₁	a ₁ b ₁ c ₁	yuca cocida 1 fermentación – kéfir- 5 %
	t ₂	a ₁ b ₁ c ₂	yuca cocida 1 fermentación – kéfir- 15 %
	t ₃	a ₁ b ₂ c ₁	yuca cocida 1 fermentación- levadura-5 %
	t ₄	a ₁ b ₂ c ₂	yuca cocida 1 fermentación- levadura - 15%
	t ₅	a ₂ b ₁ c ₁	yuca cocida 2 fermentaciones (ambiente y vasija)- kéfir-5%
	t ₆	a ₂ b ₁ c ₂	yuca cocida 2 fermentaciones (ambiente y vasija)- kéfir-15%
	t ₇	a ₂ b ₂ c ₁	yuca cocida 2 fermentaciones (ambiente y vasija)-levadura-5%
	t ₈	a ₂ b ₂ c ₂	yuca cocida 2 fermentaciones (ambiente y vasija)-levadura-15%
	t ₉	a ₃ b ₁ c ₁	yuca quemada 2 fermentación- kéfir- 5%

t ₁₀	a ₃ b ₁ c ₂	yuca quemada 2 fermentación- kéfir-15%
t ₁₁	a ₃ b ₂ c ₁	yuca quemada 2 fermentación- levadura- 5%
t ₁₂	a ₃ b ₂ c ₂	yuca quemada 2 fermentación- kéfir-15%

4 Elaborado por: Mena M, Santamaria J.

8.8.1-9.8.1 Replica de tratamientos:

Tabla 6: Replica de los tratamientos

TRATAMIENTO	REPETICIONES	
	1	2
T₁	t ₁ (a ₁ b ₁ c ₁)	t ₁ (a ₁ b ₁ c ₁)
T₂	t ₂ (a ₁ b ₁ c ₂)	t ₂ (a ₁ b ₁ c ₂)
T₃	t ₃ (a ₁ b ₂ c ₁)	t ₃ (a ₁ b ₂ c ₁)
T₄	t ₄ (a ₁ b ₂ c ₂)	t ₄ (a ₁ b ₂ c ₂)
T₅	t ₅ (a ₂ b ₁ c ₁)	t ₅ (a ₂ b ₁ c ₁)
T₆	t ₆ (a ₂ b ₁ c ₂)	t ₆ (a ₂ b ₁ c ₂)
T₇	t ₇ (a ₂ b ₂ c ₁)	t ₇ (a ₂ b ₂ c ₁)
T₈	t ₈ (a ₂ b ₂ c ₂)	t ₈ (a ₂ b ₂ c ₂)
T₉	t ₉ (a ₃ b ₁ c ₁)	t ₉ (a ₃ b ₁ c ₁)
T₁₀	t ₁₀ (a ₃ b ₁ c ₂)	t ₁₀ (a ₃ b ₁ c ₂)
T₁₁	t ₁₁ (a ₃ b ₂ c ₁)	t ₁₁ (a ₃ b ₂ c ₁)
T₁₂	t ₁₂ (a ₃ b ₂ c ₂)	t ₁₂ (a ₃ b ₂ c ₂)

Con formato: Esquema numerado + Nivel: 3 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0 cm + Sangría: 1,27 cm

Elaborado por: Mena M., Santamaria J.

8.8.2.9.8.2 Cuadro ANOVA

Tabla 7: Cuadro de ANOVA

FUENTE DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD
TOTAL	23
TRATAMIENTOS	12
REPETICIONES	1
FACTOR A	2
FACTOR B	1
FACTOR C	1
AXB	2
AXC	2
BXC	1
AXBXC	2
ERROR EXPERIMENTAL	11

Elaborado por: Mayuri M., Santamaria J.

Con formato: Esquema numerado + Nivel: 3 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0 cm + Sangría: 1,27 cm

9.9 Metodología solo cambiar orden

de la niversidad entral del ecuador.Para la determinación de glicerina (g/100 g alcohol anhidro) saplicun de.Para la determinación de lreportado en (UNT)se aplicó o.Azúcares reductores...

Con formato: Interlineado: 1,5 líneas, Esquema numerado + Nivel: 2 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 3 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0 cm + Sangría: 0,85 cm

Viscosidad

Con formato: Izquierda, Interlineado: Múltiple 1,08 lín.

9.9.1 Formulación de porcentajes de los 12 tratamientos

Se realizó la visita de campo al sector Madre Tierra en el cantón Puyo de la provincia de Pastaza, donde se pudo observar el proceso artesanal de la elaboración de las diferentes chichas. Una vez terminadas las visitas se replicaron desarrollaron los diferentes procesos de las 3 chichas a nivel laboratorio empleando los agentes fermentativos.

Con formato: Título 3, Izquierda, Interlineado: sencillo, Esquema numerado + Nivel: 3 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0 cm + Sangría: 1,27 cm

Tabla 8: Formulación de porcentajes para los 12 tratamientos.

Materia prima	Chicha Blanca				Chicha Wiwis				Chicha Negra			
	t1	t2	t3	t4	t5	t6	t7	t8	t9	t10	t11	t12
Yuca	93.69	84.23	93.69	84.23	93.69	84.23	93.69	84.23	93.69	84.23	93.69	84.23
Camote	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77
Levadura	0	0	5	15	0	0	5	15	0	0	5	15
Kéfir	5	15	0	0	5	15	0	0	5	15	0	0
▲	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Con formato: Fuente: 7 pto

Tabla con formato

Con formato: Fuente: 7 pto

Con formato: Fuente: 7 pto

Con formato: Fuente: 7 pto

Con formato: Fuente: 7 pto

Con formato: Fuente: 7 pto

Elaborado por: Mena M. Santamaria J.

Después de realizar la formulación para obtener el masato de yuca se realizó una dilución relación 1:2 entre masato y agua de acuerdo a la cantidad de masato obtenido al cumplir su de fermentación de 72 horas.

9.9.2 Formulación para los acondicionamientos de los agentes fermentativos la elaboración de chichas.

Con formato: Esquema numerado + Nivel: 3 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0 cm + Sangría: 1,27 cm

Formulación de kéfir

Se trabajó con kéfir de agua liofilizado y kéfir de agua fresco comercial, determinando que el mejor kéfir para el acondicionamiento es el kéfir de agua fresco, debido a que los kéfir de liofilizados entraron a un proceso de putrefacción. Según Monar, M., Dávalos, I., Zapata, S., Caviedes, M., & Ramírez Cárdenas, L. (2014), describen la relación óptima para el desarrollo del kéfir de agua en la cual utilizan 300 ml de agua, 22.5 g de endulzante y 18 g de kéfir fibicos.

-Dentro de la formulación utilizada en las diferentes chichas se realizó primero la obtención de zumo de camote blanco para utilizarlo como endulzante, sustrato primordial en la alimentación del kéfir de agua para su fermentación. Una vez realizada la formulación, se dejó en reposo al kéfir de agua los de acostumar en el sustrato al nuevo sustrato durante 24 horas, los mismos que iniciaron proceso de fermentación reaccionaron de forma significativa al nuevo tratamiento al haber existido la fermentación (Monar et al, 2014).

Con formato: Sangría: Izquierda: 0 cm

Tabla 9: Formulación de porcentajes para la adición de kéfir al 100%.

<u>Materiales</u>	<u>Porcentaje (%)</u>
<u>Kéfir</u>	<u>5,28</u>
<u>Agua</u>	<u>88,11</u>

Con formato: Centrado

<u>Endulzante</u>	<u>6.61</u>
<u>TOTAL</u>	<u>100</u>

Elaborado por: Mena M. Santamaria J.

Finalmente, se obtuvo la dilución al haber obtenido el proceso al 100 % de kéfir se dejó reposar durante 24 horas y se realizó los cálculos en función al porcentaje que se necesitó fue formulada al 5 y 15 % en relación al masato de yuca, donde se determinó que hay que adicionar 15 ml de agua de kéfir al 15% y 45 ml de agua de kéfir para los diferentes procesos de acondicionamientos de yuca.

Formulación de levadura

Dentro de la formulación utilizada en las diferentes chichas se realizó primero la obtención de zumo de camote blanco para utilizarlo como endulzante, sustrato primordial en la activación de la levadura, mismo que reacciono exitosamente. Al igual que el acondicionamiento de kéfir, se utilizó camote blanco como endulzante.

Se estableció los porcentajes.... De acuerdo a especificaciones técnicas nos dice que la levadura *Saccharomyces cerevisiae* (Sigma Aldrich, Alemania), se debe colocar en una relación de 175 g por cada 17 kg de masato, por cada 175 g de levadura se colocó 250 ml de agua y 5 ml de sustrato de camote. (Alvarado, & Cornejo, F., 2009).

Se obtuvo la formulación de acondicionamiento de levadura según la siguiente tabla:

Tabla 10: Formulación de porcentajes para la adición de levadura al 100%.

<u>Materiales</u>	<u>Porcentaje (%)</u>
<u>Levadura</u>	<u>37.88</u>
<u>Agua</u>	<u>54.35</u>
<u>Endulzante</u>	<u>7.77</u>
<u>TOTAL</u>	<u>100</u>

Elaborado por: Mena M. Santamaria J.

Con formato: Fuente: 9 pto, Cursiva, Color de fuente: Texto 1

Con formato: Normal, Justificado, Sangría: Izquierda: 2,5 cm, Espacio Después: 10 pto, Interlineado: 1,5 líneas

Con formato: Justificado

Con formato: Fuente: Sin Negrita

Con formato: Sangría: Izquierda: 0,95 cm

Con formato: Izquierda, Sangría: Izquierda: 0,95 cm

Con formato: Centrado

Finalmente, se obtuvo la dilución la cual fue formulada al 5 y 15 % en relación al masato de yuca, donde se determinó que hay que adicionar 1,75 ml de levadura activada al 5% y 5,25 ml de levadura activada 15% para los diferentes procesos. Borrar y poner en resultados.

9.9.3 Elaboración de Chicha de yuca cocida (1 fermentación).

Dentro de la formulación utilizada en las diferentes chichas se realizó primero la obtención de zumo de camote blanco para utilizarlo como endulzante, sustrato primordial en la alimentación del kéfir de agua para su fermentación, una vez realizada la formulación se los dejo acostumbrarse al nuevo sustrato a los tópicos durante 24 horas los mismos que reaccionaron exitosamente al nuevo tratamiento al haber existido la fermentación.

8.8.3.

Tabla 10: Porcentajes para la formulación de los mejores tratamientos.

	Chicha Blanca	Chicha wivis	Chicha negra
Materia prima	Porcentaje (%)	Porcentaje (%)	Porcentaje (%)
Yuca	93,69	93,69	93,69
Camote	0,77	0,77	0,77
Agente fermentativo (levadura)	5	5	5
Kéfir de agua			
	100	100	100

Elaborado por: Mena M, Santamaria J.

yuca un 83,69 % y de camote 0,77 % la misma que tiene que estar en óptimas condiciones.

- Con formato: Título 3, Interlineado: sencillo, Esquema numerado + Nivel: 3 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0 cm + Sangría: 1,27 cm
- Con formato: Fuente: 9 pto, Color de fuente: Texto 1
- Con formato: Sangría: Izquierda: 2,5 cm, Espacio Después: 10 pto
- Con formato: Fuente: 14 pto, Español (Ecuador)
- Con formato: Normal, Sin viñetas ni numeración
- Con formato: Español (Ecuador)
- Con formato: Español (Ecuador)
- Con formato: Sangría: Izquierda: 1,27 cm
- Con formato: Sangría: Izquierda: 1,27 cm
- Con formato: Español (Ecuador)
- Con formato: Español (Ecuador)
- Con formato: Español (Ecuador)
- Con formato: Sangría: Izquierda: 1,27 cm
- Con formato: Sangría: Izquierda: 1,27 cm
- Con formato: Español (Ecuador)
- Con formato: Español (Ecuador)
- Con formato: Sangría: Izquierda: 1,27 cm
- Con formato: Sangría: Izquierda: 1,27 cm
- Con formato: Español (Ecuador)
- Con formato: Español (Ecuador)
- Con formato: Sangría: Izquierda: 1,27 cm
- Con formato: Sangría: Izquierda: 1,27 cm
- Con formato: Español (Ecuador)
- Con formato: Español (Ecuador)
- Con formato: Sangría: Izquierda: 1,27 cm
- Con formato: Sangría: Izquierda: 1,27 cm
- Con formato: Español (Ecuador)
- Con formato: Español (Ecuador)
- Con formato: Sangría: Izquierda: 1,27 cm
- Con formato: Sangría: Izquierda: 1,27 cm

Detallar la formulación de los 12 tratamientos:

yuca un 83,69 % y de camote 0,77 % la misma que tiene que estar en óptimas condiciones.

ACONDICIONAMIENTO DE AGENTES FERMENTADORES

8.8.4. 9.8.3 Chicha de yuca cocida 1 fermentación

Recepción: Para elaborar la bebida fermentada se recibió, se debe recibir la materia prima en este caso de yuca un 83,69 % y de camote 0,77 % la misma que tiene que estar en óptimas condiciones.

Imagen 1: Recepción de la materia prima yuca y camote.



Elaborado por: Mena M, Santamaria J.

Pelado: Se da un proceso de pelado donde separamos la periderma y el parénquima cortical para obtener el parénquima interno yuca, el cual es necesario para acondicionar la materia prima.

Imagen 2: Pelado de las materias primas.



Elaborado por: Mena M, Santamaria J.

Con formato: Fuente: (Predeterminada) +Cuerpo (Calibri), 11 pto, Color de fuente: Automático

Con formato: Fuente:

Con formato: Interlineado: Múltiple 1,08 lín., Sin viñetas ni numeración

Con formato: Español (Ecuador)

Con formato: Español (Ecuador)

Con formato: Español (Ecuador), Resaltar

Con formato: Español (Ecuador)

Con formato: Español (Ecuador)

Con formato: Español (Ecuador)

Lavado: Antes de manipular la materia prima se debe limpiar bien con abundante agua para eliminar residuos extraños, los cuales podrían afectar al momento de la elaboración de la bebida.

Imagen 3: Lavado de las materias primas.



Elaborado por: Mena M, Santamaria J.

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.

Imagen 4: Cocción de la materia prima.



Elaborado por: Mena M, Santamaria J.

Con formato: Español (Ecuador)

Con formato: Español (Ecuador)

Triturado: Se aplasta la yuca cocinada hasta conseguir una pasta homogénea utilizando un pistilo de madera.

— **Imagen 5:** Triturado de la materia prima.



Elaborado por: Mena M, Santamaria J.

Fermentado: Se coloca el masato dentro de las vasijas o vasos de precipitación ya previamente preparadas con soportes de cañas y cubiertas de hojas de bijao o achira, después se coloca el agente fermentativo (levadura al 15%) después de ser activado en agua a una temperatura de 32 a 38 °C con la adición de zumo de camote como endulzante, y se tapa con las hojas para que inicie su proceso de fermentación.

— **Imagen 6:** Fermentado con el mejor agente fermentativo.



— **Elaborado por:** Mena M, Santamaria J.

Con formato: Español (Ecuador)

Con formato: Español (Ecuador)

Reposo: Una vez obtenido el masato se lo deja reposar en los recipientes durante aproximadamente 72 horas, en los cuales se controla las variables respuestas de pH, °Brix, acidez, grados alcohólicos.

— **Imagen 7:** Fermentado con el mejor agente fermentativo.



— **Elaborado por:** Mena M, Santamaria J.

Con formato: Español (Ecuador)

Con formato: Sangría: Izquierda: 2,5 cm

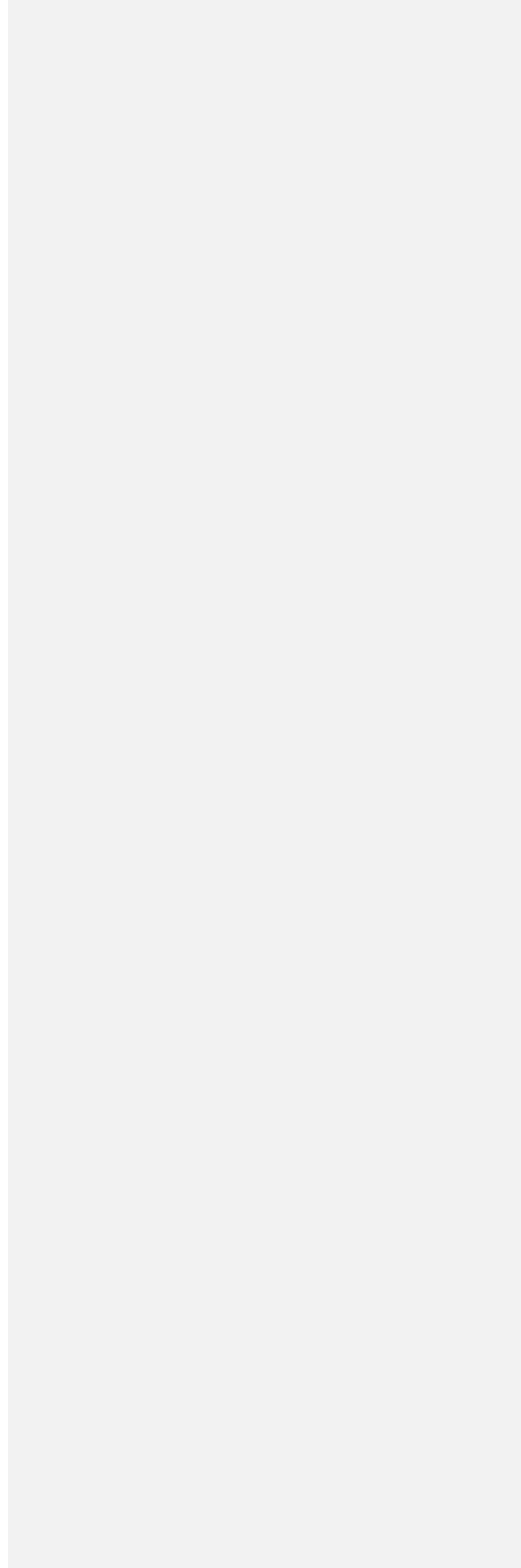
Diluido: Se realiza una relación de 1:2 entre agua y masato para obtener la bebida fermentada.

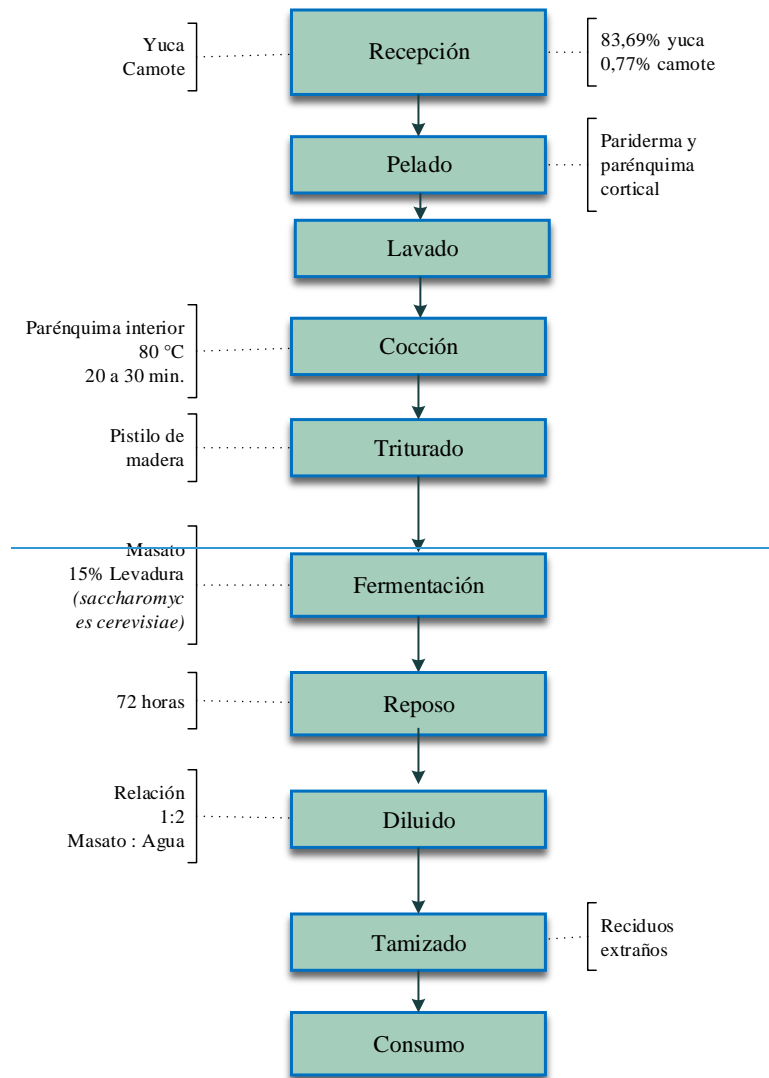
Tamizado: Separar la parte sólida de la líquida luego de un posterior mezclado en una dilución en relación 1:2 entre agua y masato.

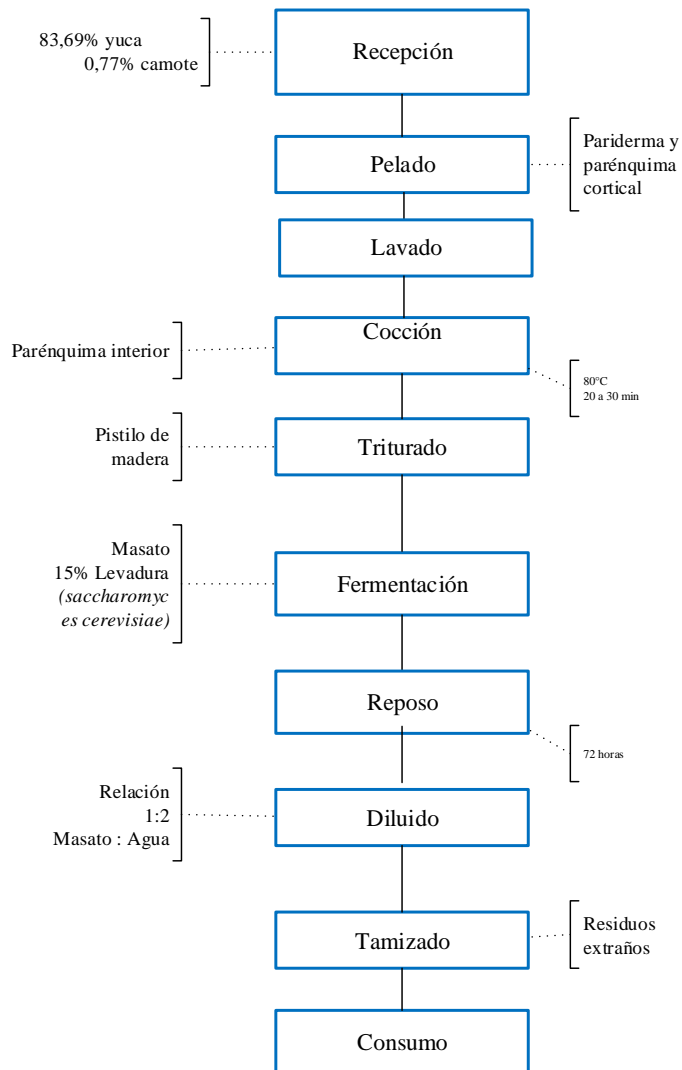
Consumo: La bebida se puede consumir directamente después de realizar el tamizado.

8.8.5-9.9.5 Diagrama de Chicha de yuca cocida 1 fermentación

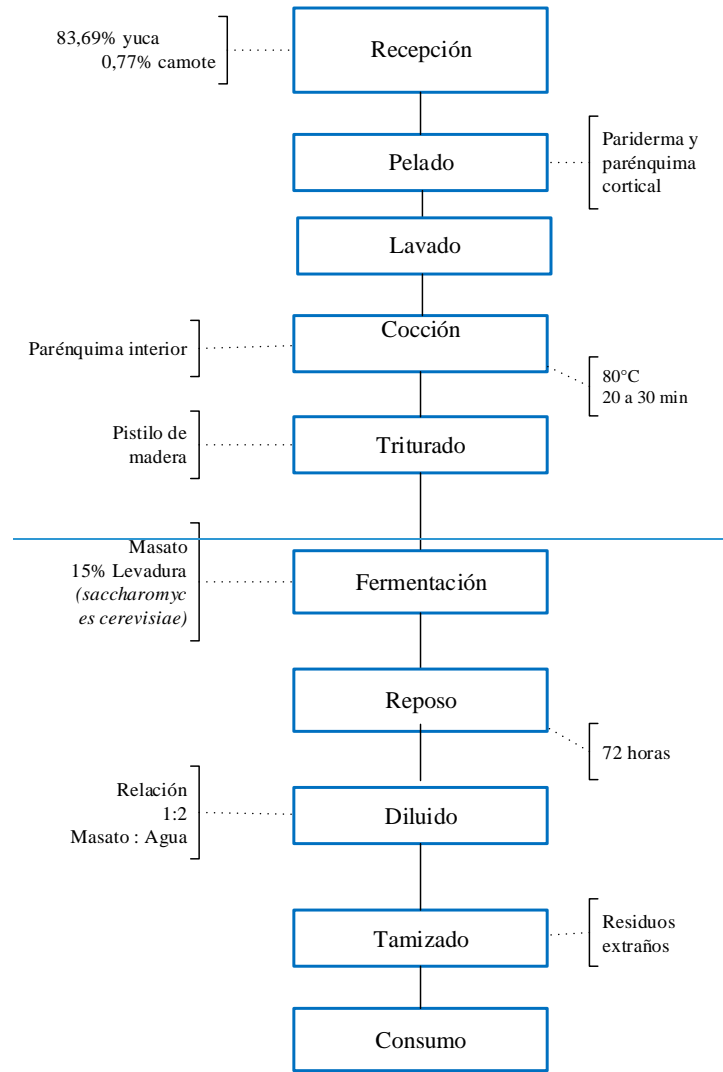
Figura 1: Diagrama de flujo de chicha blanca







Código de campo cambiado



Elaborado por: Mena M, Santamaria J.

Código de campo cambiado

9.9.6 Elaboración de Chicha de yuca cocida 2 fermentaciones

8.8.6:

Con formato: Esquema numerado + Nivel: 3 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 5 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0 cm + Sangría: 1,27 cm

Recepción: Para elaborar la bebida fermentada se debe recibir la materia prima en este caso de yuca un 93,69 % y de camote 0,77 % la misma que tiene que estar en óptimas condiciones.

Imagen 8: Recepción de la materia prima yuca y camote.



Elaborado por: Mena M, Santamaria J.

Raspado: Se da un proceso de raspado donde separamos el pericarpio para obtener el parénquima cortical e interno de la yuca el cual es necesario para acondicionar la materia prima.

Imagen 9: Pelado de las materias primas.



Elaborado por: Mena M, Santamaria J.

Con formato: Español (Ecuador)

Con formato: Español (Ecuador)

Con formato: Español (Ecuador)

Lavado: Antes de manipular la materia prima se debe limpiar bien con abundante agua para eliminar residuos extraños, los cuales podrían afectar al momento de la elaboración de la bebida.

— **Imagen 10:** Lavado de las materias primas.



— **Elaborado por:** Mena M, Santamaria J.

Cocción: La yuca entera entra en un proceso de cocción donde se utiliza una temperatura de 80 a 82 °C por 30 minutos en agua sin sal hasta que se suavice por completo la yuca.

— **Imagen 11:** Cocción de la materia prima.



— **Elaborado por:** Mena M, Santamaria J.

Con formato: Español (Ecuador)

Con formato: Español (Ecuador)

Con formato: Español (Ecuador)

Primera Fermentación (ambiente): Se coloca las yucas cocinadas enteras junto con el camote en un recipiente que este previamente cubierto por hojas de bijao o achira, después se las recubre por completo con las hojas.

— **Imagen 121212:** Primera fermentación en el ambiente.



— **Elaborado por:** Mena M, Santamaria J.

Reposo: Se deje fermentar al ambiente hasta que nazca el hongo rojizo (*Monilia sitophila*), este proceso dura de 4 a 5 días.

Imagen 13: Formación del hongo rojizo.



Elaborado por: Mena M, Santamaria J.

Con formato: Sangría: Izquierda: 0 cm

Con formato: Sangría: Izquierda: 1,25 cm

Con formato: Español (Ecuador)

Triturado: Se aplasta la yuca cocinada hasta conseguir una pasta homogénea utilizando un pistilo de madera.

Imagen 14: Triturado de la materia prima.



Elaborado por: Mena M. Santamaria J.

Segunda fermentación: Se ~~coloca~~ coloca el masato dentro de las vasijas o vasos de precipitación ya previamente preparadas con soportes de cañas y cubiertas de hojas de bijao o achira, después se coloca el agente fermentativo (kéfir al 5%) después de dejar los ~~kefir~~ kéfir durante 24 horas de fermentación en agua y zumo de camote, después se tapa con las hojas para que inicie su proceso de fermentación.

___ **Imagen 15:** Fermentado con el mejor agente fermentativo.

Con formato: Párrafo de lista, Izquierda

Con formato: Español (Ecuador)

Con formato: Español (Ecuador)

Con formato: Español (Ecuador)

Con formato: Español (Ecuador)

Con formato: Español (Ecuador)



Elaborado por: Mena M, Santamaria J.

Con formato: Español (Ecuador)

Reposo: Una vez obtenido el masato se lo deja reposar en los recipientes durante aproximadamente 72 horas, en los cuales se controla las variables respuestas de pH, °Brix, acidez, grados alcohólicos.

Imagen 16: Reposo con el mejor agente fermentativo.



Elaborado por: Mena M, Santamaria J.

Con formato: Español (Ecuador)

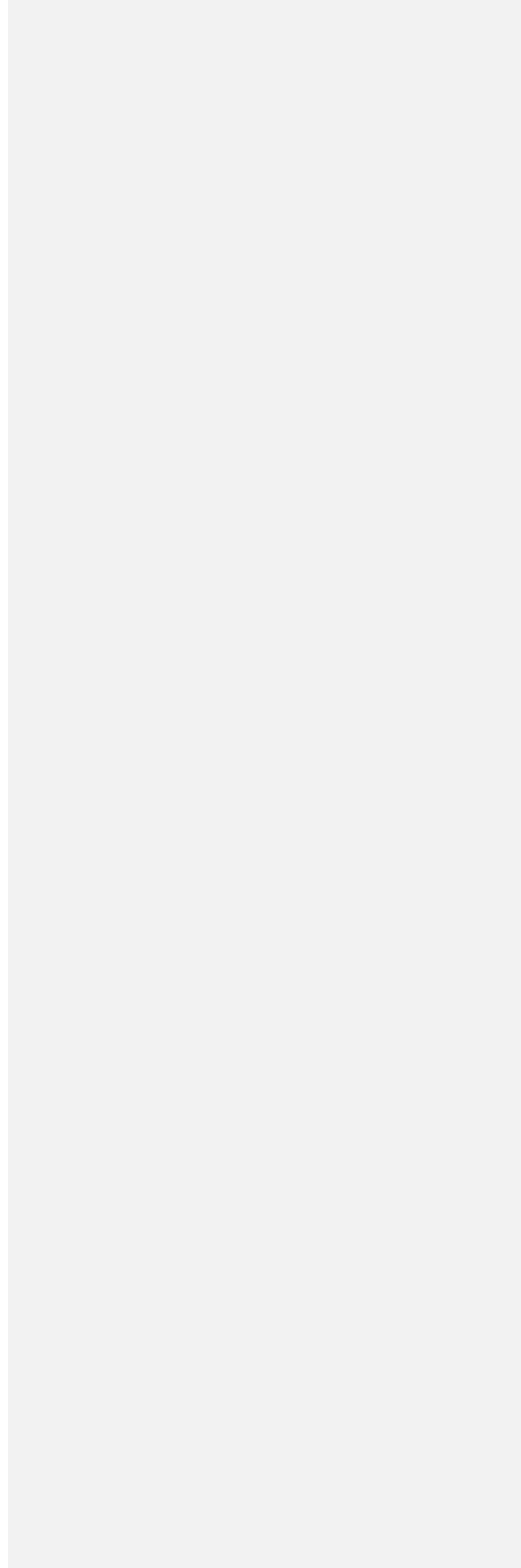
Diluido: Se realiza una relación de 1:2 entre agua y masato para obtener la bebida fermentada.

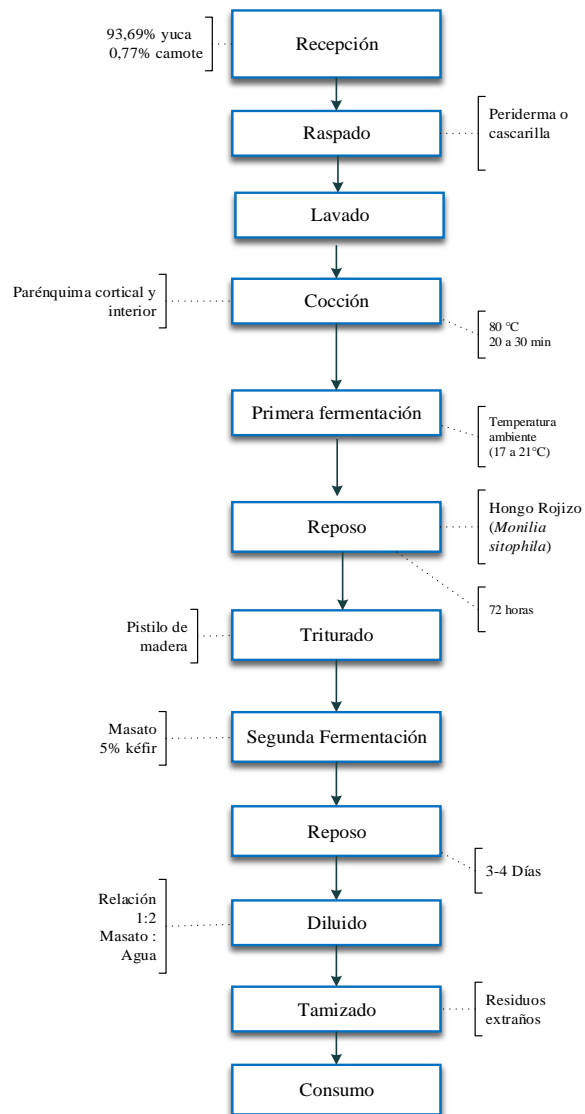
Tamizado: Separar la parte solida de la liquida luego de un posterior mezclado en una dilución en relación 1:2 entre agua y masato.

Consumo: La bebida se puede consumir directamente después de realizar el tamizado.

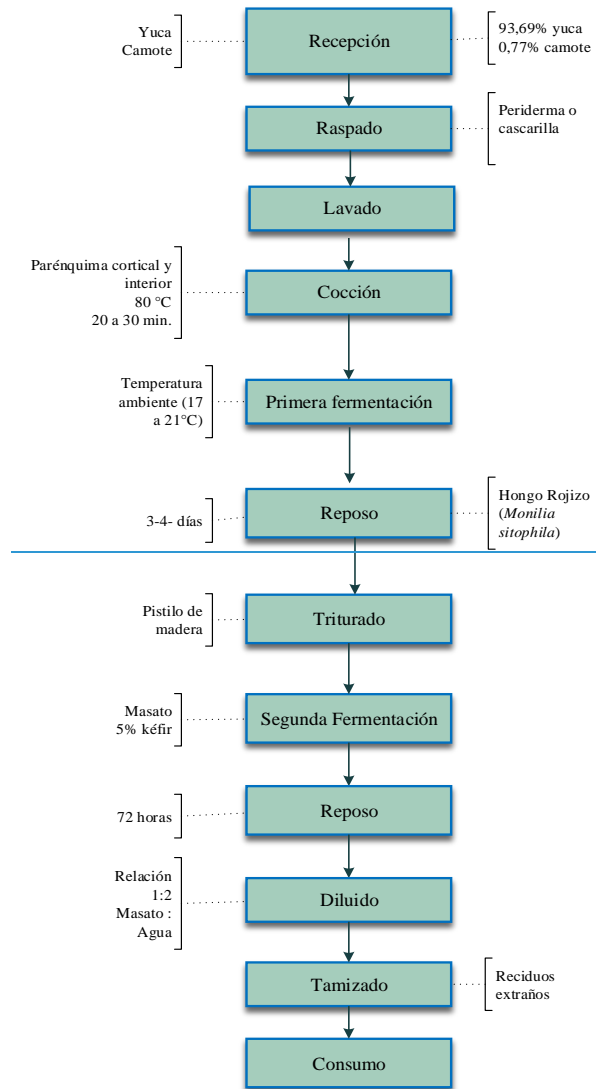
8.8.7.9.7 Diagrama de flujo de la chicha de yuca cocida 2 fermentaciones

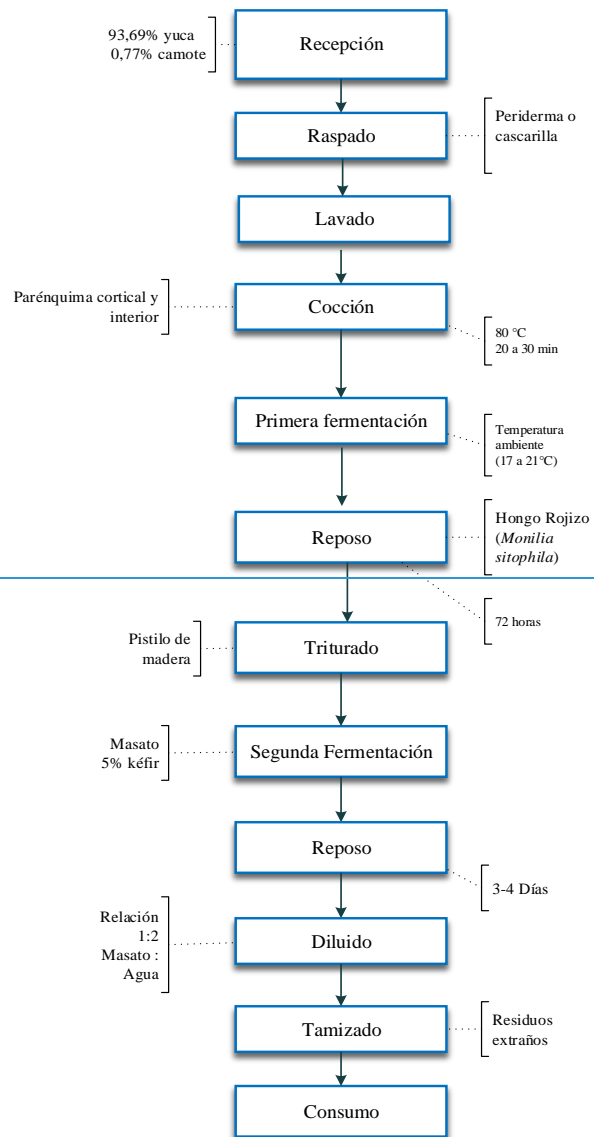
Figura 2: Diagrama de flujo de chicha wiwis





Código de campo cambiado





Elaborado por: Mena M, Santamaria J.

Código de campo cambiado

9.9.8 - Chicha de yuca negra 2 fermentaciones

Recepción: Para elaborar la bebida fermentada se debe recibir la materia prima en este caso de yuca un 93,69 % y de camote 0,77 % la misma que tiene que estar en óptimas condiciones.

Imagen 17: Recepción de la materia prima yuca y camote.



Elaborado por: Mena M, Santamaria J.

Quemado: Se coloca a fuego la yuca entera a una temperatura de 89 °C, hasta que se vuelva completamente suave.

Imagen 18: Quemado de la yuca.



Elaborado por: Mena M, Santamaria J.

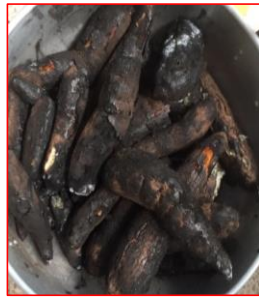
Con formato: Interlineado: 1,5 líneas, Esquema numerado + Nivel: 3 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 5 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0 cm + Sangría: 1,27 cm

Con formato: Español (Ecuador)

Con formato: Español (Ecuador)

Primera Fermentación (ambiente): Se coloca las yucas quemadas enteras junto con el camote en un recipiente que este previamente cubierto por hojas de bijao o achira, después se las recubre por completo con las hojas.

Imagen 19: Primera fermentación en el ambiente.



— Elaborado por: Mena M, Santamaria J.

Reposo: Se deje fermentar al ambiente hasta que nazca el hongo rojizo (*Monilia sitophila*), este proceso dura de 4 a 5 días.

Imagen 20: Formación del hongo rojizo en yuca quemada.



Elaborado por: Mena M, Santamaria J.

Con formato: Español (Ecuador)

Con formato: Español (Ecuador)

Triturado: Se aplasta la yuca quemada hasta conseguir una pasta homogénea con un pistilo de madera.

Imagen 212121: Triturado de la yuca quemada.



Elaborado por: Mena M, Santamaria J.

Segunda fermentación: Se coloca el masato dentro de las vasijas o vasos de precipitación ya previamente preparadas con soportes de cañas y cubiertas de hojas de bijao o achira, después se coloca el agente fermentativo (levadura al 5%) después de ser activado en agua a una temperatura de 32 a 38 °C, con la adición de zumo de camote, y se tapa con las hojas para que inicie su proceso de fermentación.

Imagen 22: Fermentado con el mejor agente fermentativo.



Elaborado por: Mena M, Santamaria J.

Con formato: Español (Ecuador)

Con formato: Español (Ecuador)

Reposo: Una vez obtenido el masato se lo deja reposar en los recipientes durante aproximadamente 72 horas, en los cuales se controla las variables respuestas de pH, °Brix, acidez, grados alcohólicos.

Imagen 23: Reposo con el mejor agente fermentativo.



Elaborado por: Mena M, Santamaria J.

Diluido: Se realiza una relación de 1:2 entre agua y masato para obtener la bebida fermentada.

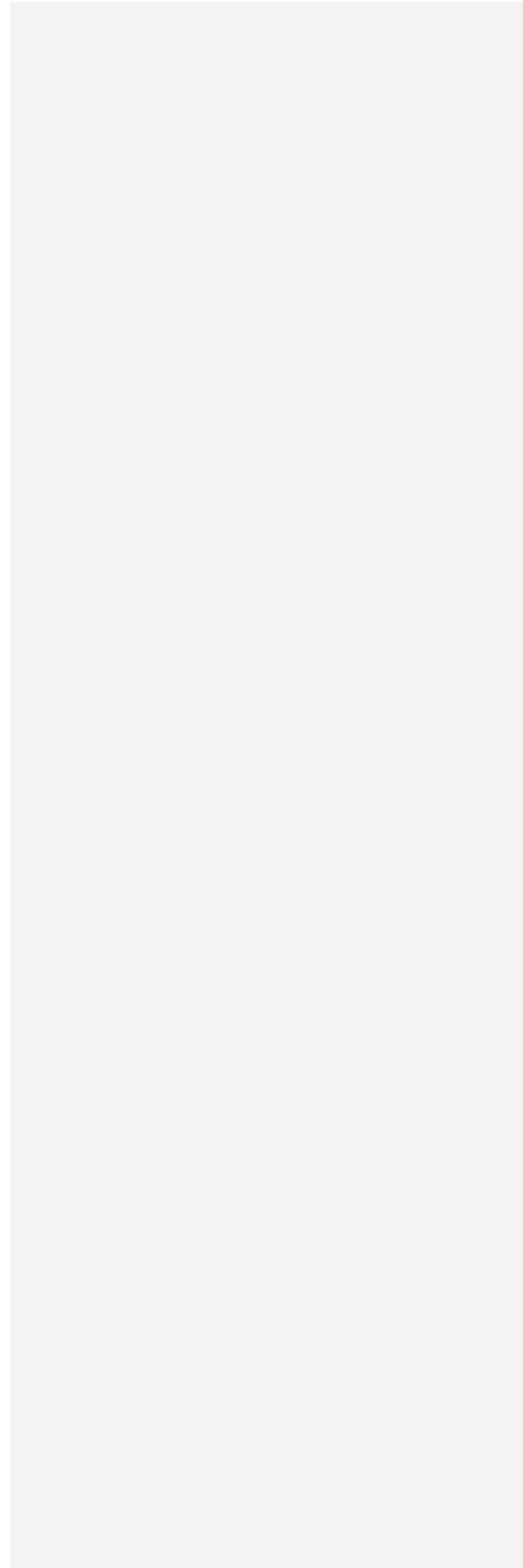
Tamizado: Separar la parte solida de la liquida luego de un posterior mezclado en una dilución en relación 1:2 entre agua y masato.

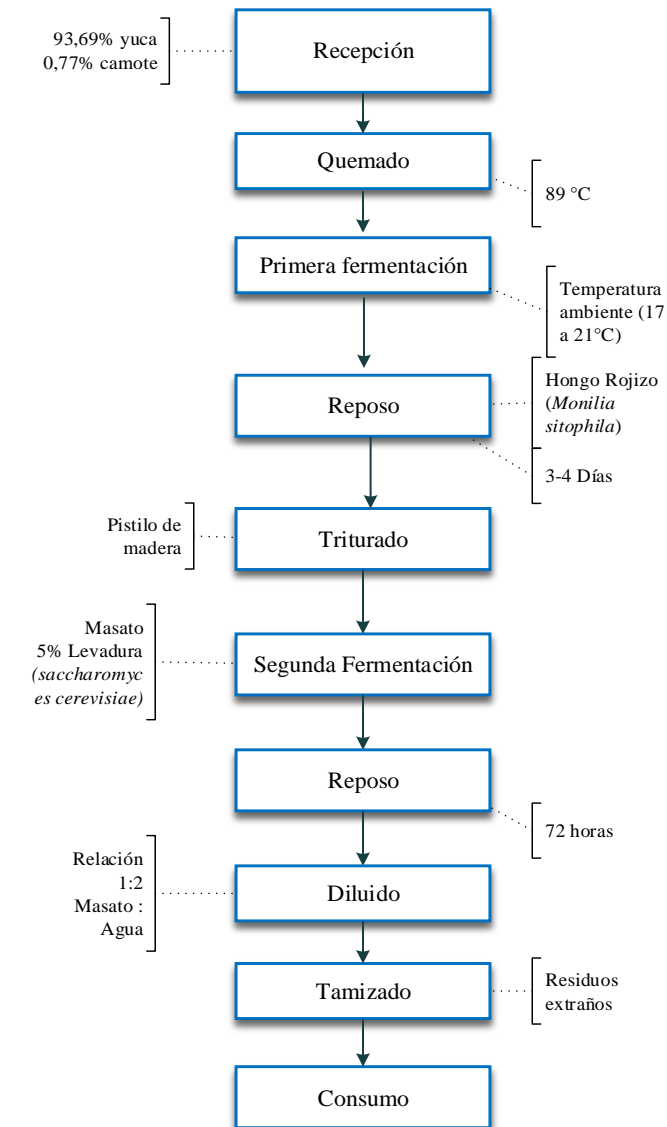
Consumo: La bebida se puede consumir directamente después de realizar el tamizado.

Con formato: Español (Ecuador)

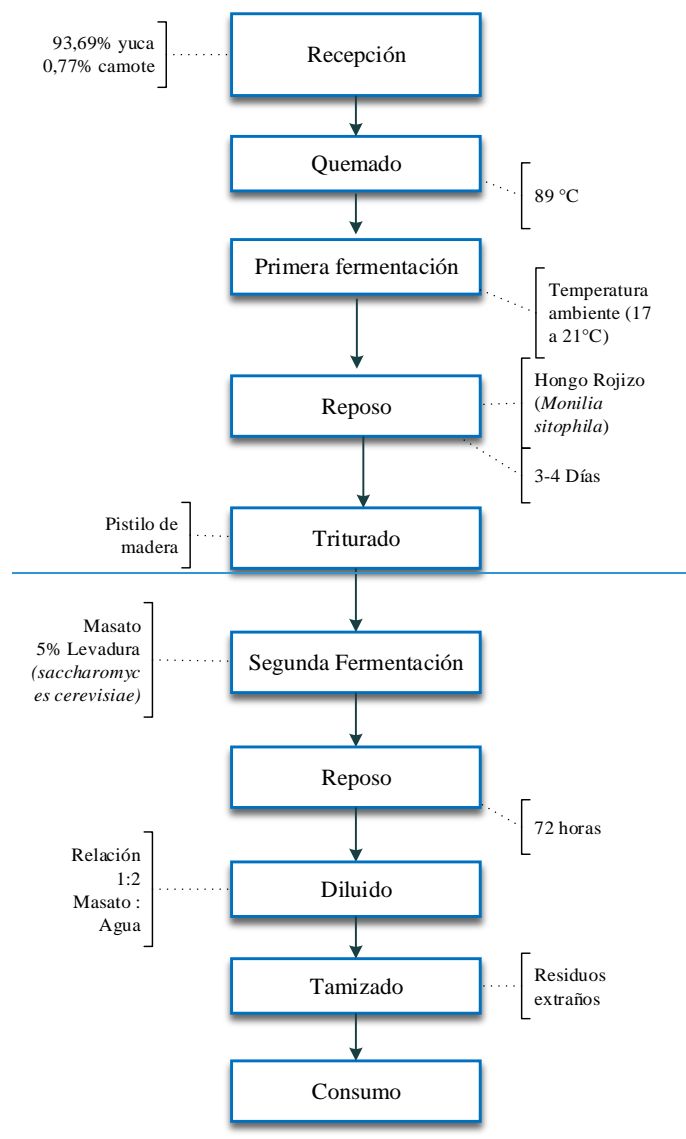
8.8.8.9.9 Diagrama de flujo de la chicha de yuca negra 2 fermentaciones

Figura 3: Diagrama de flujo de chicha negra

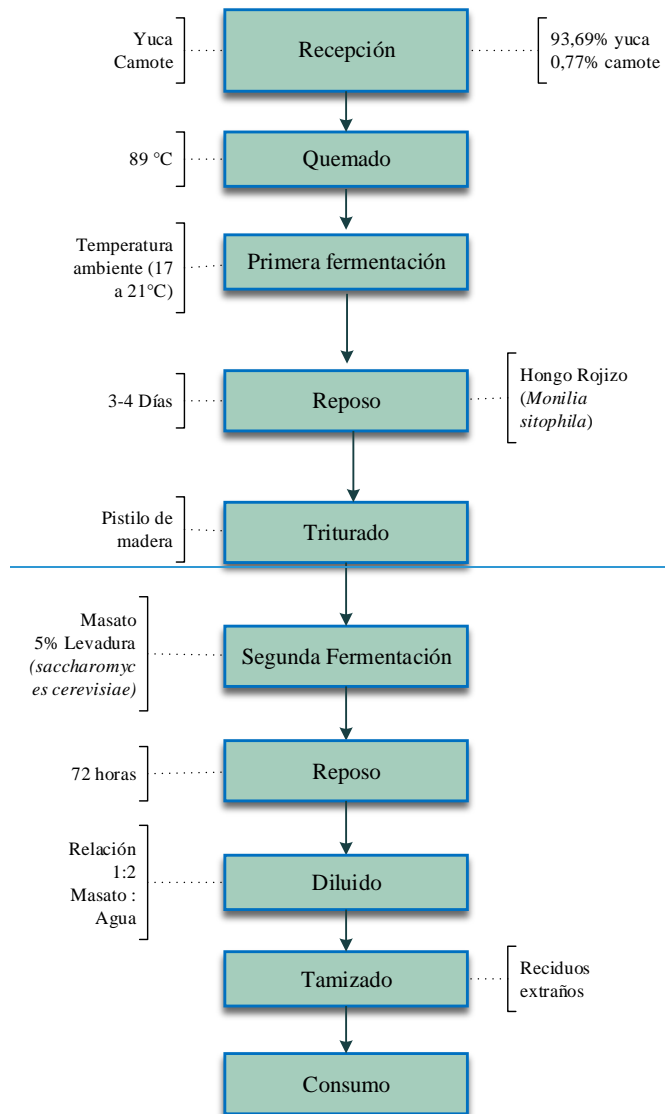




Código de campo cambiado



Código de campo cambiado



Elaborado por: Mena M, Santamaria J.

Con formato: Español (Ecuador)

9.9.4 Análisis físico-químicos de los mejores tratamientos

Los análisis a los tres mejores tratamientos se realizó en los Laboratorios OSP (Facultad de Ciencias Química de la Universidad Central del Ecuador).

Para la determinación de glicerina (g/100 g alcohol anhidro) se aplicó un análisis de cromatografía de gases realizados.

Para la determinación de la turbidez reportada en Unidades Nefelométricas de turbidez (UNT), se aplicó un método fotométrico.

Para la determinación de azúcares reductores reportado en porcentaje (%), se aplicó el método MAL-53/PERSON.

Para la determinación de viscosidad reportado en centiPoise (cP), se aplicó el método MAL-67 Brookfield.

Para determinar la acidez titulable se realizó el procedimiento de acuerdo en la norma Técnica Ecuatoriana INEN 2323, (2002), reportado en porcentaje de ácido láctico por acondicionamiento de yuca y tipo de fermentador utilizado.

8.9.9.10 Materiales

8.9.1.9.10.5 Materia prima:

- Yuca (*Manihot esculenta* ~~Crambe~~)
- Camote (*Ipomoea batatas*)
- Hojas de bijao (*Calathea lutea* A.) o hojas de achira (*Canna indica*)
- Caña (*Saccharum officinarum*)
- Agua

8.9.2.9.10.6 Agentes fermentadores:

- Kéfir
- Levadura (*Saccharomyces cerevisiae*)

8.9.3.9.10.7 Recipientes de fermentación:

- Vasija de barro

Con formato: Esquema numerado + Nivel: 2 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 9 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0 cm + Sangría: 0,85 cm

Con formato: Esquema numerado + Nivel: 3 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 5 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0 cm + Sangría: 1,27 cm

Con formato: Español (Ecuador)

Con formato: Esquema numerado + Nivel: 3 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 5 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0 cm + Sangría: 1,27 cm

Con formato: Esquema numerado + Nivel: 3 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 5 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0 cm + Sangría: 1,27 cm

- Vasos de precipitación

8.9.4.9.10.8 Utensilios y equipos:

- Cocina
- Ollas
- Cuquillos
- Tablas de picar
- Guantes
- Acidómetro
- Potenciómetro
- Termómetro
- Refractómetro

Con formato: Esquema numerado + Nivel: 3 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 5 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0 cm + Sangría: 1,27 cm

Con formato: Fuente: (Predeterminada) Times New Roman, 12 pto

Con formato: Párrafo de lista, Con viñetas + Nivel: 1 + Alineación: 2,5 cm + Sangría: 3,13 cm

Con formato: Párrafo de lista, Interlineado: sencillo

Con formato: Párrafo de lista, Con viñetas + Nivel: 1 + Alineación: 2,5 cm + Sangría: 3,13 cm

10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

10.1. Resultados del porcentaje obtenido para formulación al 5% y 15% de Kéfir.

Según Monar, M., Dávalos, I., Zapata, S., Caviedes, M., & Ramírez Cárdenas, L. (2014), describen la relación óptima para el desarrollo del kéfir de agua en la cual utilizan 300 ml de agua, 22,5 g de endulzante y 18 g de tíficos.

Dentro de la formulación utilizada en las diferentes chichas se realizó primero la obtención de zumo de camote blanco para utilizarlo como endulzante, sustrato primordial en la alimentación del kéfir de agua para su fermentación, una vez realizada la formulación se los dejo acostumbrar al nuevo sustrato a los tíficos durante 24 horas los mismos que reaccionaron exitosamente al nuevo tratamiento al haber existido la fermentación.

Una vez obtenido el porcentaje en gramos se realiza la adición en los diferentes acondicionamientos de yuca según la siguiente tabla:

Con formato: Justificado, Sangría: Izquierda: 0,95 cm

Tabla 11: Formulación de porcentajes para la adición de kéfir al 100%.

Con formato: Normal, Justificado, Sangría: Izquierda: 0,95 cm, Interlineado: 1,5 líneas

Materiales	Porcentaje (%)
Fibicos	5,28
Agua	88,11
Endulzante	6,61
TOTAL	100

Elaborado por: Mena M., Santamaria J.

Con la formulación general para la obtención del agente fermentativo se obtuvo que se tiene que colocar 15 ml al 5% y 45 ml al 15% en el masato para que se fermente. VA EN ACONDICIONAMIENTO!

10.2. Resultados del porcentaje obtenido para formulación al 5% y 15% de la levadura *Saccharomyces cerevisiae*.

Dentro de la formulación utilizada en las diferentes chichas se realizó primero la obtención de zumo de camote blanco para utilizarlo como endulzante, sustrato primordial en la activación de la levadura, mismo que reacciono exitosamente.

Según Alvarado, L., & Cornejo, F. (2009). En el Anexo 4 establece que el porcentaje de yuca inicial es de 85.41% y que se obtiene 32.46% de harina de yuca de acuerdo al diagrama de flujo. Una vez obtenido los porcentajes en harinas se pudo hacer una relación entre la harina de trigo y harina de yuca para establecer el porcentaje en gramos que se debe utilizar para el diferente acondicionamiento de yucas.

De acuerdo a especificaciones técnicas nos dice que la levadura *Saccharomyces cerevisiae* se debe colocar en una relación de 175 g por cada 17 kg de masato, por cada 175 g de levadura se debe colocar 250 ml de agua y 5 ml de sustrato de camote.

Una vez obtenido el porcentaje en gramos se realiza la adición en los diferentes acondicionamientos de yuca según la siguiente tabla:

Tabla 13: Formulación de porcentajes para la adición de kéfir al 100%.

Materiales	Porcentaje (%)

Con formato: Sangría: Izquierda: 0,95 cm, Espacio Después: 0 pto

Con formato: Sangría: Izquierda: 0,95 cm, Espacio Después: 0 pto

Con formato: Justificado, Sangría: Izquierda: 0,95 cm, Espacio Después: 0 pto

Con formato: Sangría: Izquierda: 0,95 cm, Espacio Después: 0 pto

Con formato: Justificado, Sangría: Izquierda: 0,95 cm, Espacio Después: 0 pto

Con formato: Sangría: Izquierda: 0,95 cm, Espacio Después: 0 pto

Con formato: Justificado, Sangría: Izquierda: 0,95 cm, Espacio Después: 0 pto

Con formato: Sangría: Izquierda: 0,95 cm, Espacio Después: 0 pto

Con formato: Justificado, Sangría: Izquierda: 0,95 cm, Espacio Después: 0 pto

Con formato: Sangría: Izquierda: 0,95 cm, Espacio Después: 8 pto

Con formato: Sin viñetas ni numeración

Levadura	37,88
Agua	54,35
Endulzante	7,77
TOTAL	100

Elaborado por: Mena M, Santamaria J.

VA EN ACONDICIONAMIENTO!

40.3-10.1. **Resultados de control de pH durante el proceso de fermentación**

La fermentación de las bebidas fermentadas de yuca se producen de manera natural con la adición de amilasa enzima que se encuentra presente en la saliva, pero esto conlleva a que las personas tengan un prejuicio y prefieran no consumirla, mientras que esta fermentación se puede reemplazar con la aplicación de agentes fermentativos como el kéfir y levadura a un determinado porcentaje, entre un pH de 3,66 a 4,03 para la chicha blanca, 3,82 y 4,05 para una chicha wiwis y 3,94 y 4,07 para una chicha negra de acuerdo con los datos de las bebidas testigo.

Es por eso que el proceso de fermentación se trató en mayor cuidado haciendo seguimiento del mismo cada 6 horas, por lo que se obtuvieron los resultados detallados en la Tabla [4554](#), estos valores se asemejan a las 72 horas. Los resultados obtenidos se analizaron a las 72 horas de fermentación.

Cambio de Descenso de pH durante el proceso de fermentación

Tabla [11115](#): Análisis de varianza del cambio de pH durante la fermentación.

Con formato: Sangría: Izquierda: 0 cm

Con formato: Sangría: Izquierda: 0 cm

F.V	SC	Gl	CM	F-calculado	F crítico	p-valor
Repeticiones	0,1600	1	0,0002	0,0052	4,8400	0,487 <i>ns</i>
AcondicionamientoProceso	0,0700	2	0,0400	1,2700	3,9800	0,301 <i>ns</i>
Agentes Fermentativos	0,4600	1	0,4600	15,99	4,8400	≅0,001**
Porcentaje	0,0300	1	0,0300	0,9200	4,8400	0,347 <i>ns</i>
AcondicionamientoProceso* A. fermentativos	0,2600	2	0,1300	4,4300	3,9800	≅0,032*
AcondicionamientoProceso* Porcentaje	0,0800	2	0,0400	1,4500	3,9800	0,259 <i>ns</i>
A. —A ffermentativos* Porcentaje	3,7 E-03	1	3,7 E-03	0,1300	4,8400	0,720 <i>ns</i>
Acondicionamiento* fermentativos	A. 0,0100	2	0,0100	0,1900	3,9800	0,83 <i>ns</i>
Error	0,3200	12	0,0300			
Total	1,2600	23				
CV (%)	4,0800					

Elaborado por: Mena M, Santamaria J.

** : Altamente significativo

* : Significativo

ns: No significativo

CV (%): coeficiente de variación

Análisis e interpretación de la tabla 115.

Con los datos obtenidos en la Tabla 115, en el análisis de varianza del cambio de pH, se obtuvo que el p-valor es significativo para los agentes fermentativos y los procesos los acondicionamientos

* los agentes fermentativos, es decir que se acepta la hipótesis alternativa y se rechaza la hipótesis nula, por lo cual es evidente que cada tratamiento tiene un descenso del pH siendo constante de que el agente fermentativo añadido hizo efecto en la estructura química del producto. Y es necesario realizar una prueba de rango múltiple Tukey. Mientras que en relación a los procesos, los acondicionamientos, los porcentajes, los procesos el acondicionamientos* los porcentajes, los agentes fermentativos * los porcentajes, el p-valor es mayor que el 0,05 por tal razón se rechaza la hipótesis alternativa y se acepta la nula, es decir que no existen diferencias significativas, por tal razón no es necesario aplicar una prueba de rango múltiple Tukey.

Además podemos constatar que el coeficiente de variación es confiable, lo que significa que de 100 observaciones el 4,08 % van a ser diferentes y el 95,92 % de observaciones serán confiables,

Tabla con formato

Con formato: Fuente: 10 pto

Con formato: Fuente: 10 pto

Con formato: Fuente: 10 pto

Con formato: Fuente: 10 pto

Con formato: Fuente: 10 pto

Con formato: Fuente: 10 pto

Con formato: Fuente: 10 pto

Con formato: Fuente: 10 pto

Con formato: Fuente: 10 pto

Con formato: Fuente: 10 pto

Con formato: Fuente: 10 pto

Con formato: Fuente: 10 pto

Con formato: Fuente: 10 pto

Con formato: Fuente: Negrita

estos serán valores iguales para los tratamientos de acuerdo al pH, por lo cual refleja la precisión con la que fue desarrollado el ensayo y la aceptación del porcentaje en función del control sobre la investigación.

En conclusión se menciona que los procesos de acondicionamiento de yuca más las combinaciones de agentes fermentativos (5 %, 15 %) si influyen sobre el potencial de hidrogeno en la elaboración de bebidas fermentadas, es decir que el valor $p < 0.05$ ($p = 0,032$) indica que la interacción del factor a con el factor b es significativo para el valor de pH.

Con formato: Sin Resaltar

Con formato: Sin Resaltar

Con formato: Fuente: 12 pts

Con formato: Fuente: 12 pts

Con formato: Fuente: 12 pts

Con formato: Fuente: 12 pts

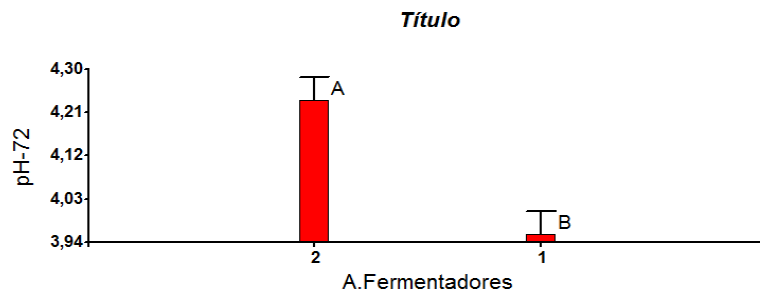
Tabla 121216: Prueba rango múltiple Tukey para los agentes fermentadores.

A. Fermentadores	pH Medias	n	E. E.
2	4,24	12	0,05 A
1	3,96	12	0,05 B

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

Elaborado por: Mena M, Santamaria J.

Gráfica 1: Composición de medidas de pH por cada agente fermentativo.



Elaborado por: Mena M, Santamaria J.

De acuerdo con los datos obtenidos en el gráfico 1, se observa variabilidad de acuerdo al tipo de agente fermentativo en donde se visualiza notablemente el descenso del pH y de manera adecuada

de acuerdo a los datos en base a las chichas testigos.

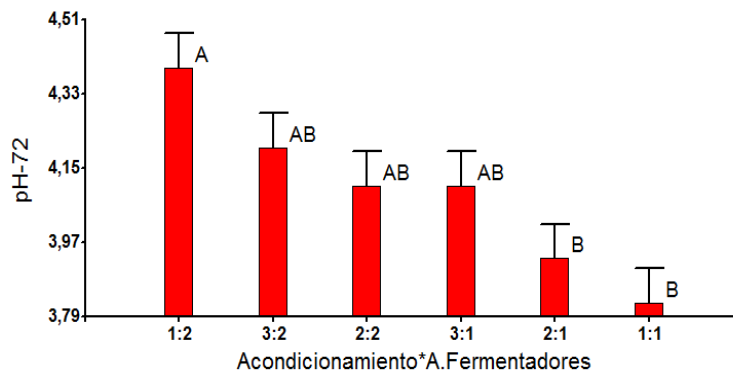
Tabla 131317: Prueba rango múltiple Tukey para los agentes fermentadores.

Error: 0,0279 gl: 12					
Acondicionamiento	Procesos	A. Fermentadores	Medias	N	E. E.
1		2	4,40	4	0,08 A
3		2	4,20	4	0,08 A B
2		2	4,11	4	0,08 A B
3		1	4,11	4	0,08 A B
2		1	3,94	4	0,08 B
1		1	3,83	4	0,08 B

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

Elaborado por: Mena M, Santamaria J.

Gráfica 2: Composición de medidas de pH por cada agente fermentativo.

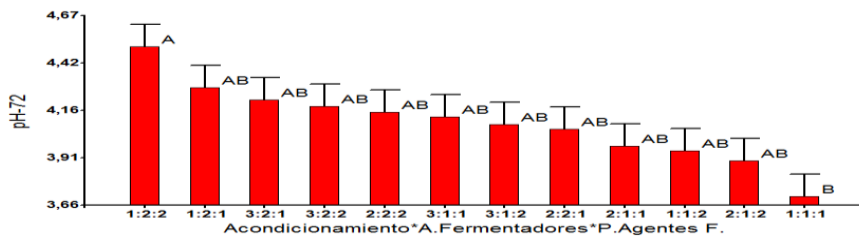


Elaborado por: Mena M, Santamaria J

Con formato: Izquierda

De acuerdo con los datos obtenidos en el gráfico 2, se observa variabilidad de acuerdo al tipo de [acondicionamiento procesos](#) de la yuca * el agente fermentativo en donde se visualiza notablemente el descenso del pH y de manera adecuada de acuerdo a los datos en base a las chichas testigos.

Gráfica 3: Composición de medidas de pH para los mejores tratamientos en base al [acondicionamiento procesos](#) * fermentativos* porcentaje.



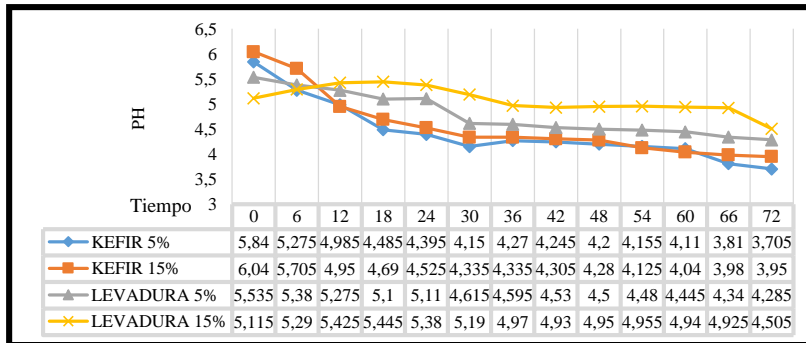
Elaborado por: Mena M, Santamaria J.

De acuerdo con los datos obtenidos en el gráfico 3, se observa que los mejores tratamientos de acuerdo con el pH son el A 1:2:2 (chicha blanca, levadura, 15%), AB 1:2:1 (chicha blanca, levadura, 5%) y AB 3:2:1 (chicha negra, levadura, 5%), lo que nos indica que el descenso de pH se efectuó en rangos significativos y de manera diferente en todos los tratamientos.

Interpretación de las curvas del descenso del pH de acuerdo a las horas de fermentación.

Los datos obtenidos se los puede interpretar mediante curvas para identificar de mejor manera el proceso de fermentación en cada tratamiento.

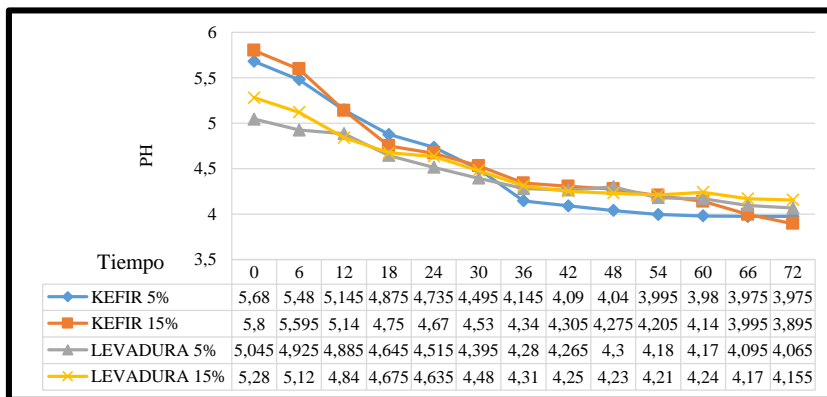
— **Gráfica 4:** curvas del descenso del pH en chicha Blanca de las repeticiones.



Elaborado por: Mena M, Santamaria J.

En las curvas se visualiza la disminución de los valores de pH durante las 72 horas de fermentación, en donde se observa que todos los tratamientos alcanzaron una fermentación adecuada, sin embargo hay diferencia significativa en la reacción de la levadura a 15%.

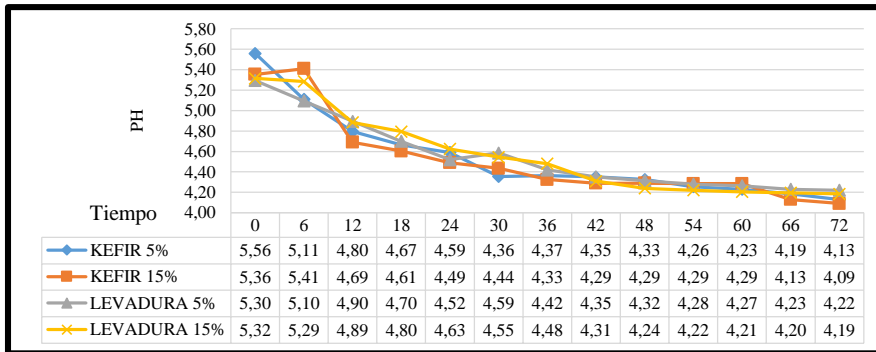
Gráfica 5: Curvas del descenso del pH en chicha Wiwis de las repeticiones.



Elaborado por: Mena M, Santamaria J.

En las curvas se visualiza la disminución de los valores de pH durante las 72 horas de fermentación, en donde se observa que todos los tratamientos alcanzaron una fermentación adecuada, sin embargo hay diferencia significativa en la reacción del kéfir al 15% al tercer día de fermentación.

Gráfica 6: curvas del descenso del pH en chicha Negra de las repeticiones.



Elaborado por: Mena M, Santamaria J.

En las curvas se visualiza la disminución de los valores de pH durante las 72 horas de fermentación, en donde se observa que todos los tratamientos alcanzaron una fermentación adecuada, sin embargo hay diferencia significativa en la reacción del kéfir al 15% al tercer día de fermentación.

10.4.10.2. Resultados de control de Acidez durante el proceso de fermentación

La fermentación de las bebidas fermentadas de yuca se producen de manera natural con la adición de amilasa enzima que se encuentra presente en la saliva, pero esto conlleva a que las personas tengan un prejuicio y prefieran no consumirla, mientras que esta fermentación se puede reemplazar con la aplicación de agentes fermentativos como el kéfir y levadura a un determinado porcentaje, entre una acidez de 0,5817 a 18 0,62 para la chicha blanca, 0,6818 a 0,7220 para una chicha wiwis y 0,5820 a 0,6122 para una chicha negra de acuerdo con los datos de las bebidas testigo.

Es por eso que el proceso de fermentación se trató en mayor cuidado haciendo seguimiento del mismo cada 6 horas, por lo que se obtuvieron los resultados detallados en el Tabla 4655, estos valores se asemejan a las 72 horas.

Cambio Acenso de Acidez durante el proceso de fermentación

Tabla 141418: Análisis de varianza del cambio de acidez durante la fermentación.

F.V	SC	gl	CM	F-calculado	F crítico	p-valor
Repeticiones	6,2E-05	1	2,8E-03	1,5900	4,8400	0,2335 ns
Procesos Acondicionamiento	0,01	2	4,1E-03	15,7500	3,9800	≅0,0006 **
Agentes Fermentativos	0,02	1	6,7E-05	61,1000	4,8400	**<0,0001 **
Porcentaje	6,7E-05	1	4,2E-05	0,2500	4,8400	0,6241 ns
Acondicionamiento* Procesos fermentativos	0,010	2	1,8E-03	10,5100	3,9800	≅0,0028 **
Acondicionamiento* Porcentaje	3,7E-03	2	1,7E-05	6,6800	3,9800	≅0,0110 *
A. fermentativos* Porcentaje	1,7E-05	1	7,5E-04	0,0600	4,8400	0,8056 ns
Acondicionamiento* Procesos fermentativos	2,5E-03	2	2,6E-04	2,8800	3,9800	0,0988 ns
Error	2,9E-03	11	0,1900			
Total	0,040	23				
CV (%)	2,4600					

Elaborado por: Mena M, Santamaria J

** : Altamente significativo

* : Significativo

ns: No significativo

CV (%): coeficiente de variación

Análisis e interpretación de la tabla 148.

Con los datos obtenidos en la Tabla 148, en el análisis de varianza de los cambios de la acidez, se obtuvo que el p-valor es altamente significativo para los agentes fermentativo, los procesos, los procesos s * los agentes fermentativos s y significativo para los los acondicionamientos, los

Con formato: Fuente: 10 pto

Tabla con formato

Con formato: Fuente: 10 pto

Con formato: Fuente: 10 pto

Con formato: Fuente: 10 pto

Con formato: Fuente: 10 pto

Con formato: Fuente: 10 pto

Con formato: Fuente: 10 pto

Con formato: Fuente: 10 pto

Con formato: Fuente: 10 pto

Con formato: Fuente: 10 pto

Con formato: Fuente: 10 pto, Sin Resaltar

Con formato: Fuente: 10 pto

Con formato: Fuente: 10 pto

Con formato: Fuente: 10 pto, Sin Resaltar

Con formato: Fuente: 10 pto

Con formato: Fuente: 10 pto

Con formato: Fuente: 10 pto

Con formato: Fuente: 10 pto

Con formato: Fuente: 10 pto

Con formato: Fuente: 10 pto

Con formato: Fuente: 10 pto

Con formato: Fuente: 10 pto

Con formato: Fuente: 10 pto

Con formato: Fuente: 10 pto

[acondicionamientos * los agentes fermentativos y acondicionamiento procesos s](#) * los porcentajes, es decir que se acepta la hipótesis alternativa y se rechaza la hipótesis nula, por lo cual es evidente que cada tratamiento tiene un crecimiento de la acidez siendo constancia de que el agente fermentativo añadido hizo efecto en la estructura química del producto. Y es necesario realizar una prueba de rango múltiple Tukey. Mientras que en relación a los [porcentajes](#), las repeticiones, agentes fermentativos * el porcentaje, el [acondicionamiento procesos](#) * los agentes fermentativos, el p-valor es mayor que el 0,05 por tal razón se rechaza la hipótesis alternativa y se acepta la nula, es decir que no existen diferencias significativas, por tal razón no es necesario aplicar una prueba de rango múltiple Tukey.

Además podemos constatar que el coeficiente de variación es confiable, lo que significa que de 100 observaciones el 4,08 % van a ser diferentes y el 95,92 % de observaciones serán confiables, estos serán valores iguales para los tratamientos de acuerdo a la acidez, por lo cual refleja la precisión con la que fue desarrollado el ensayo y la aceptación del porcentaje en función del control sobre la investigación.

En conclusión se menciona que los [acondicionamiento procesos s](#) de yuca más las combinaciones de agentes fermentativos (5 %, 15 %) si influyen sobre el potencial de hidrogeno en la elaboración de bebidas fermentadas. [es decir que el valor \$p < 0.05\$ \(\$p = 0.028\$ \) indica que la interacción del factor a con el factor b es significativo para el valor de acidez.](#)

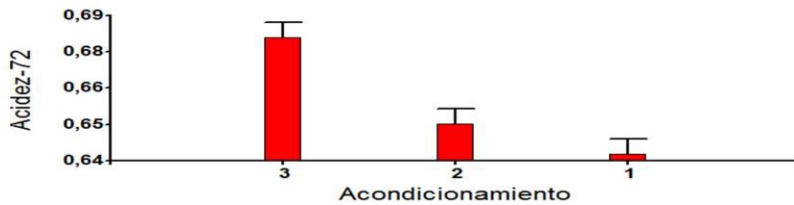
Tabla 151519: Prueba rango múltiple Tukey para los [acondicionamiento procesos s](#).

Acondicionamiento Procesos	Medias	n	E. E.
3	0,68	8	0,01 A
2	0,65	8	0,01 B
1	0,64	8	0,01 B
Nota: Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)			

Elaborado por: Mena M, Santamaria J.

Tabla con formato

Gráfica 7: Composición de medidas de acidez por cada [acondicionamiento procesos s](#).



Elaborado por: Mena M, Santamaria J.

De acuerdo con los datos obtenidos en el gráfico 7, se observa variabilidad de acuerdo al tipo de [acondicionamiento procesos](#) en donde se visualiza notablemente el acenso de acidez y de manera adecuada de acuerdo a los datos en base a las chichas testigos.

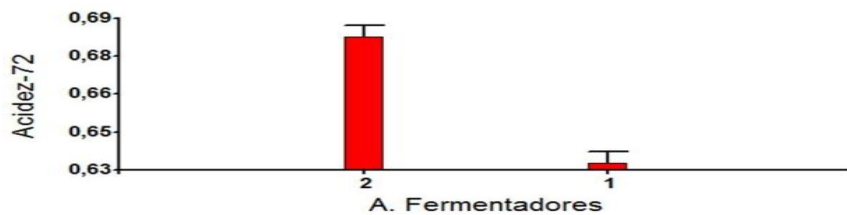
Tabla 161620: Prueba rango múltiple Tukey para los agentes fermentadores.

Error: 0,2083 gl: 12			
A. Fermentadores	Medias	n	E.E.
2	0,68	12	4,7E-03 A
1	0,63	12	4,7E-03 B

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

Elaborado por: Mena M, Santamaria J.

Gráfica 8: Composición de medidas de acidez por cada agente fermentativo.



Elaborado por: Mena M, Santamaria J.

De acuerdo con los datos obtenidos en el gráfico 8, se observa variabilidad de acuerdo al tipo de agente fermentativo en donde se visualiza notablemente el acenso de acidez y de manera adecuada de acuerdo a los datos en base a las chichas testigos.

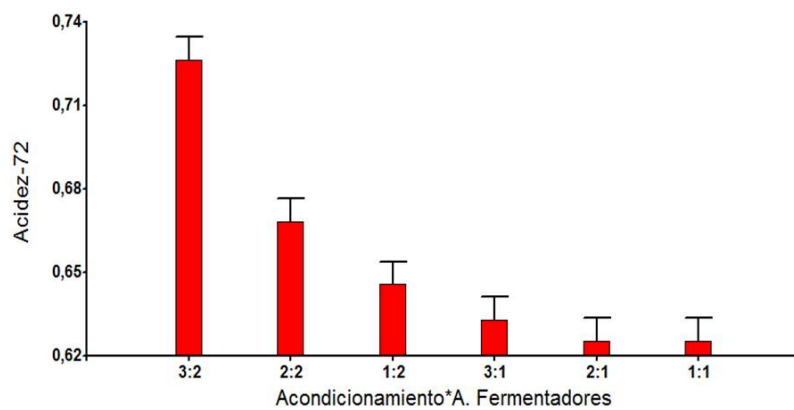
Tabla 171721: Prueba rango múltiple Tukey para los [acondicionamientoprocesos](#) * los agentes fermentadores.

Error: 0,2083 gl: 12				
Acondicionamiento Procesos	A. Fermentadores	Medias	n	E.E.
3	2	0,73	4	0,01 A
2	2	0,67	4	0,01 B
1	2	0,65	4	0,01 B C
3	1	0,64	4	0,01 B C
2	1	0,63	4	0,01 C
1	1	0,63	4	0,01 C

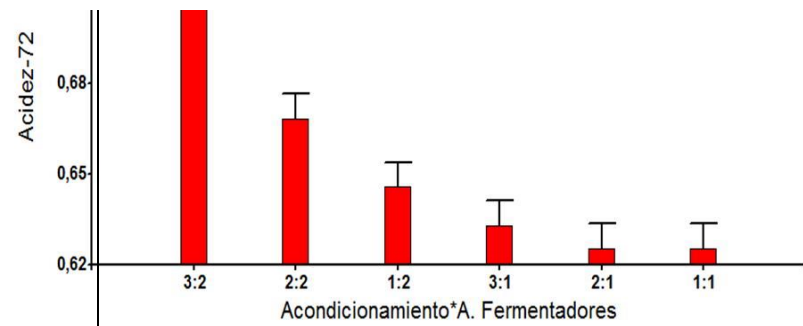
Nota: Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Elaborado por: Mena M, Santamaria J.

Gráfica 9: Composición de medidas de acidez por cada [acondicionamientoprocesos](#) * los agentes fermentadores.



Con formato: Fuente: (Predeterminada) Courier New, 10 pto



Con formato: Centrado, Espacio Después: 0 pto, Sin control de líneas viudas ni huérfanas, No ajustar espacio entre texto latino y asiático, No ajustar espacio entre texto asiático y números

Elaborado por: Mena M. Santamaria J.

De acuerdo con los datos obtenidos en el gráfico 9, se observa variabilidad de acuerdo al tipo de [acondicionamiento procesos](#) * agente fermentativo en donde se visualiza notablemente el acenso de acidez y de manera adecuada de acuerdo a los datos en base a las chichas testigos.

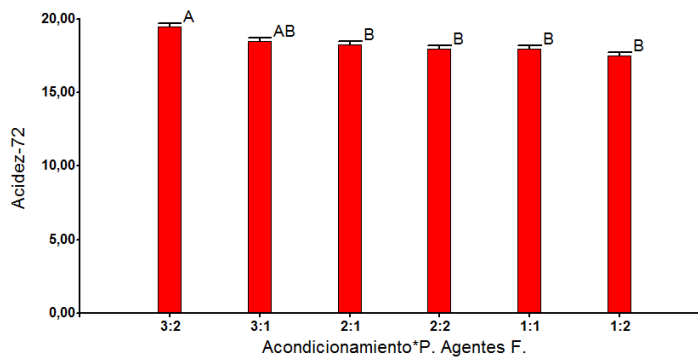
Tabla 181822: Prueba rango múltiple Tukey para los [acondicionamiento procesos](#) * porcentajes de los agentes

Error: 0,2083 gl: 12				
Acondicionamiento Procesos	Porcentajes	Medias	n	E. E.
3	2	0,73	4	0,23 A
3	1	0,67	4	0,23 A B
2	1	0,65	4	0,23 B
2	2	0,64	4	0,23 B
1	1	0,63	4	0,23 B
1	2	0,63	4	0,23 B

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

Elaborado por: Mena M, Santamaria J

Gráfica 10: Composición de medidas de acidez por cada [acondicionamiento procesos](#) * porcentaje de los agentes fermentadores.



Elaborado por: Mena M, Santamaria J

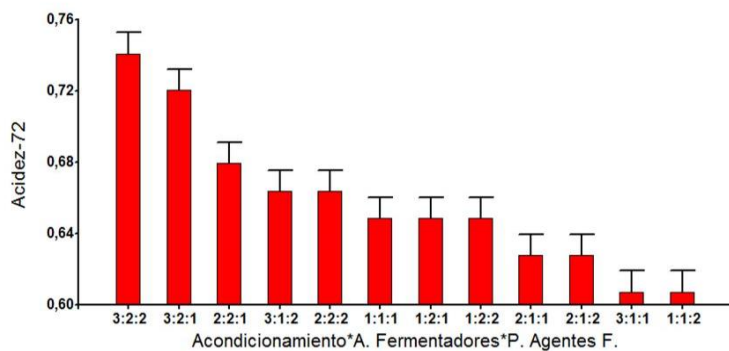
De acuerdo con los datos obtenidos en el gráfico 10, se observa variabilidad de acuerdo al tipo de [acondicionamiento procesos](#) * el porcentaje del agente fermentativo en donde se visualiza notablemente el acenso de acidez y de manera adecuada de acuerdo a los datos en base a las chichas testigos.

Con formato: Justificado

Con formato: Justificado

Con formato: Justificado

Gráfica 11: Composición de medidas de acidez para los mejores tratamientos en base a [los](#) [acondicionamiento procesos](#) * agentes fermentativos* porcentaje.

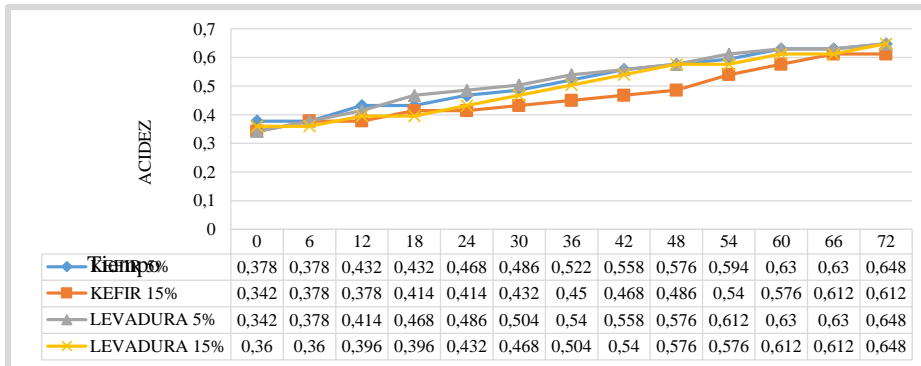


Elaborado por: Mena M, Santamaria J

De acuerdo con los datos obtenidos en el gráfico 11, se observa que los mejores tratamientos de acuerdo con la acidez son el A 3:2:2 (chicha negra, levadura, 15%), AB 3:2:1 (chicha negra, levadura, 5%) y ABC 2:2:1 (chicha wiwis, levadura, 5%), lo que nos indica que el acenso de acidez se efectuó en rangos significativos y de manera diferente en todos los tratamientos.

Interpretación de las curvas del acenso de la acidez de acuerdo a las horas de fermentación.

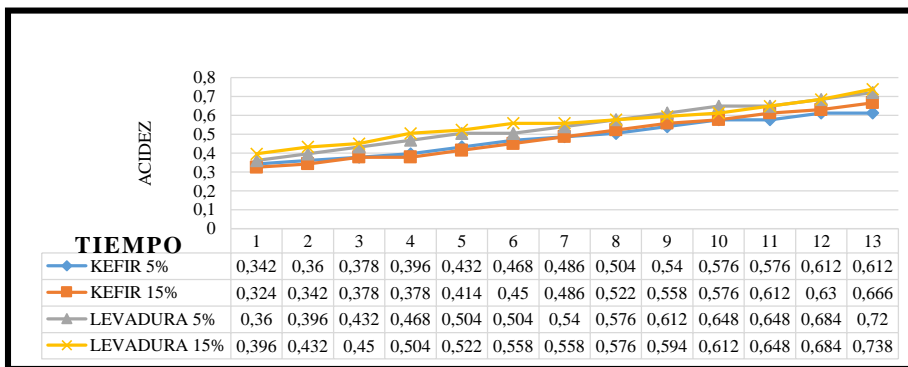
Gráfica 12: Curvas del acenso de la acidez en chicha Blanca de las repeticiones.



Elaborado por: Mena M, Santamaria J.

En las curvas se visualiza el aumento de los valores de la acidez durante las 72 horas de fermentación, en donde se observa que todos los tratamientos alcanzaron una fermentación adecuada, sin embargo hay diferencia significativa en la reacción del kéfir al 15% al tercer día de fermentación.

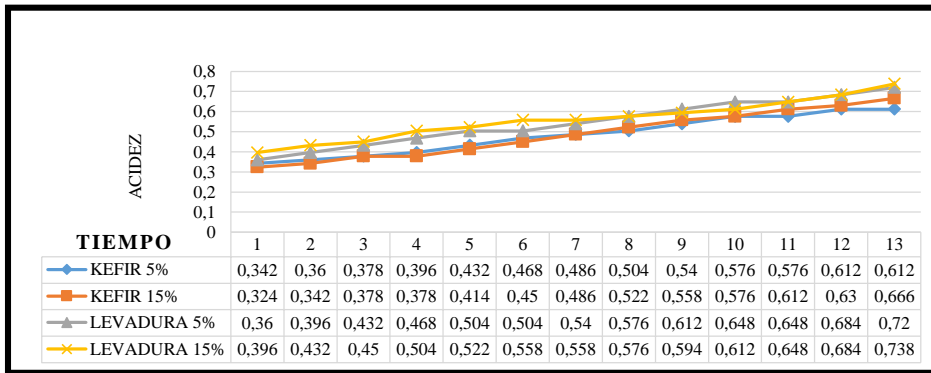
Gráfica 13: curvas del acenso de la acidez en chicha Wiwis de las repeticiones.



Elaborado por: Mena M, Santamaria J.

En las curvas se visualiza el aumento de los valores de la acidez durante las 72 horas de fermentación, en donde se observa que todos los tratamientos alcanzaron una fermentación adecuada.

Gráfica 14: curvas del ascenso de la acidez en chicha Negra de las repeticiones.



Elaborado por: Mena M, Santamaria J.

En las curvas se visualiza el aumento de los valores de la acidez durante las 72 horas de fermentación, en donde se observa que todos los tratamientos alcanzaron una fermentación adecuada.

10.5.10.3. Resultados de Sólidos solubles (°Brix) durante el proceso de fermentación

La fermentación de las bebidas fermentadas de yuca se producen de manera natural con la adición de amilasa enzima que se encuentra presente en la saliva, esto conlleva que las personas tengan un prejuicio y prefieran no consumirla.

Los rangos de grados °Brix obtenido de acuerdo a tres tipos de chicha con diferentes acondicionamiento procesos tenemos los siguientes resultados de acuerdo a la hora 72 obtuvimos que en la chicha blanca testigo tenemos los valores de 17.8 a 12.3 °Brix para la chicha blanca, 18.7-11.3 °Brix para una chicha wiwis, como último para una chicha negra de 18.7 y 12.3 °Brix de acuerdo con los datos de las bebidas testigo.

Esta fermentación se puede reemplazar con la aplicación de agentes fermentativos como el kéfir y levadura a un determinado porcentaje Es por eso que el proceso de fermentación se trató con mayor cuidado haciendo seguimiento del mismo cada 6 horas, por lo que se obtuvieron los resultados detallados en el Tabla 4756, estos valores se asemejan a las 72 horas.

Control Deseenso de los (°Brix) durante el proceso de fermentación

Tabla 191923: Análisis de varianza del cambio de sólidos solubles (°Brix) durante la fermentación

F.V	SC	gl	CM	F-calculado	F crítico	p-valor
Repeticiones	0,0100	1	0.01	0,1400	4,8400	0,7184 <u>ns</u>
AcondicionamientoProcesos	190,2900	2	95,1400	962,0100	3,9800	**=0,0001*
Agentes Fermentativos	1,4200	1	1,4200	14,3200	4,8400	=0,002**
Porcentaje	0,0900	1	0,0900	0,8600	4,8400	0,3543 <u>ns</u>
AcondicionamientoProcesos	0,8500	2	0,4300	4,3100	3,9800	=0,0320 *
* A. fermentativos						
AcondicionamientoProcesos	0,2100	2	0,1000	1,0500	3,9800	0,3544 <u>ns</u>
* Porcentaje						
A. Fermentadores	0,1300	1	0,1300	1,3200	4,8400	0,2561 <u>ns</u>
*Porcentaje						
AcondicionamientoProcesos*	0,4700	2	0,2400	2,3800	3,9800	0,1183 <u>ns</u>
A.f.fermentativos*						
Porcentaje						
Error	1,0900	11	0,1000			
Total	194,5500	23				
CV (%)	2,0200					

Elaborado por: Mena M, Santamaria J.

** : Altamente significativo

* : Significativo

ns: No significativo

Análisis e interpretación de la tabla 1923.

Con formato: Fuente: 11 pto

Tabla con formato

Con formato: Fuente: 11 pto

Con formato: Fuente: 11 pto

Con formato: Fuente: 11 pto

Con formato: Fuente: 11 pto

Con formato: Fuente: 11 pto

Con formato: Fuente: 11 pto

Con formato: Fuente: 11 pto

Con formato: Fuente: 11 pto

Con formato: Fuente: 11 pto

Con formato: Fuente: 11 pto

Con formato: Fuente: 11 pto

Con formato: Fuente: 11 pto

Con formato: Fuente: 11 pto

Con formato: Fuente: 11 pto

Con formato: Fuente: 11 pto

Con los datos obtenidos en la Tabla [1923](#), en el análisis de varianza de los cambios de los $^{\circ}\text{Brix}$, se obtuvo que el p-valor es altamente significativo los [aeondieionamientoprocesos](#) y significativo para los agentes fermentativos, el [aeondieionamientoprocesos](#) * los agentes fermentativos, es decir que se acepta la hipótesis alternativa y se rechaza la hipótesis nula, por lo cual es evidente que cada tratamiento tiene un descendimiento de los $^{\circ}\text{Brix}$ siendo constancia de que el agente fermentativo añadido hizo efecto en la estructura química del producto. Y es necesario realizar una prueba de rango múltiple Tukey. Mientras que en relación a los porcentajes, las repeticiones, el [aeondieionamientoprocesos](#) * los agentes fermentativos, los [aeondieionamientoprocesos](#) * el porcentaje, los agentes fermentativos * el porcentaje, el p-valor es mayor que el 0,05 por tal razón se rechaza la hipótesis alternativa y se acepta la nula, es decir que no existen diferencias significativas, por tal razón no es necesario aplicar una prueba de rango múltiple Tukey.

Además podemos constatar que el coeficiente de variación es confiable lo que significa que de 100 observaciones el 1,95 % van a ser diferentes y el 98,05 % de observaciones serán confiables, estos serán valores iguales para los tratamientos de acuerdo a los $^{\circ}\text{Brix}$, por lo cual refleja la precisión con la que fue desarrollado el ensayo y la aceptación del porcentaje en función del control sobre la investigación.

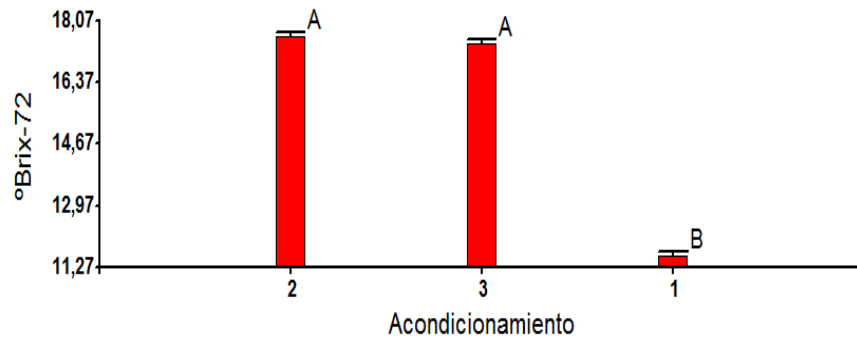
En conclusión se menciona que los [aeondieionamientoprocesos](#) de yuca más las combinaciones de agentes fermentativos (5 %, 15 %) si influyen sobre los $^{\circ}\text{Brix}$ en la elaboración de bebidas fermentadas, [es decir que el valor \$p < 0.05\$ \(\$p = 0.0320\$ \) indica que la interacción del factor a con el factor b es significativo para el valor de \$^{\circ}\text{Brix}\$.](#) -

Tabla 202024: Prueba rango múltiple Tukey para los [AeondieionamientoProcesos.s](#)

Error: 0,0918 gl: 12			
AeondieionamientoProcesos	Medias	n	E. E.
2	17,64	8	0,11 A
3	17,46	8	0,11 A
1	11,58	8	0,11 B
Nota: Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)			

Elaborado por: Mena M, Santamaria J.

Gráfica 15: Composición de medias de Sólidos solubles (°Brix) para [AcondicionamientoProcesos](#).



Elaborado por: Mena M, Santamaria J.

De acuerdo con los datos obtenidos en el gráfico 15, se observa variabilidad de acuerdo al proceso de [acondicionamiento](#) de la yuca en donde se visualiza la igualdad del tipo de [acondicionamientoprocesos](#) 2 y 3, observando notablemente el descenso del tipo de [acondicionamientoprocesos](#) tipo uno de acuerdo a los °Brix el cual desciende de manera adecuada de acuerdo a los datos en base a las chichas testigos.

Tabla 212125: Prueba rango múltiple Tukey para los A. Fermentadores

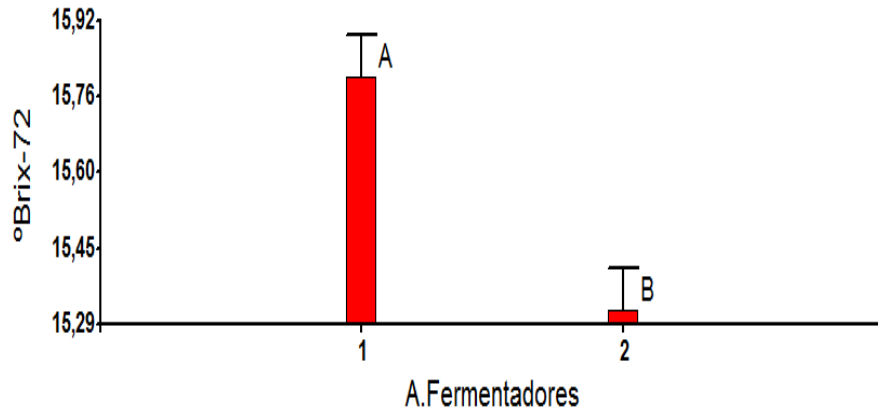
Error: 0,0918 gl: 12			
A. Fermentadores.	Medias	n	E. E
1	15,80	12	0,09 A
2	15,32	12	0,09 B

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

Elaborado por: Mena M, Santamaria J.

Gráfica 16: Composición de medias de Sólidos solubles (°Brix) para A. Fermentadores

Con formato: Espacio Después: 10 pto, Control de líneas viudas y huérfanas, Ajustar espacio entre texto latino y asiático, Ajustar espacio entre texto asiático y números



Elaborado por: Mena M, Santamaria J.

De acuerdo con los datos obtenidos en el gráfico 16, se observa variabilidad de acuerdo al tipo de agente fermentativo en donde se visualiza notablemente el descenso de °Brix y de manera adecuada de acuerdo a los datos en base a las chichas testigos.

Con formato: Espacio Después: 10 pto, Control de líneas viudas y huérfanas, Ajustar espacio entre texto latino y asiático, Ajustar espacio entre texto asiático y números

Tabla 22226: Prueba rango múltiple Tukey para Acondicionamiento Procesos s* A. Fermentadores

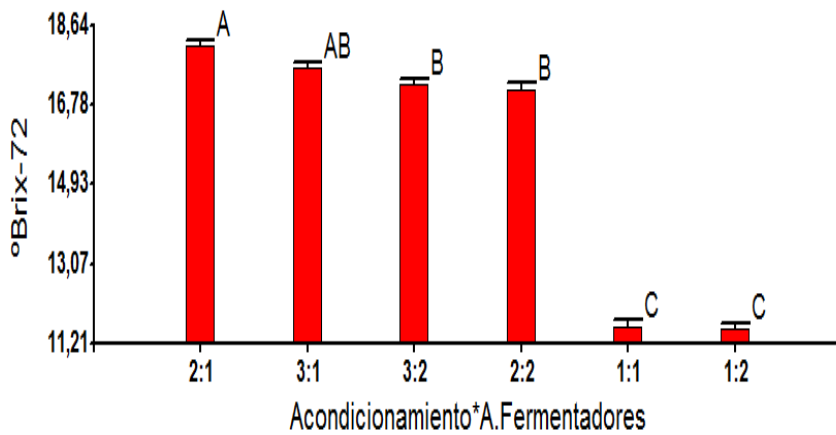
Error: 0,0918 gl: 12		
Acondicionamiento Procesos	A. Fermentadores	Medias n E. E.
2	1	18,13 4 0,15 A
3	1	17,68 4 0,15 A B
3	2	17,25 4 0,15 B
2	2	17,15 4 0,15 B

1	1	11,61	4 0,15	C
1	2	11,55	4 0,15	C

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

Elaborado por: Mena M, Santamaria J.

Gráfica 17: Composición de medias de Sólidos solubles (°Brix) para [AcondicionamientoProcesos](#) *A. Fermentadores



Elaborado por: Mena M, Santamaria J.

De acuerdo con los datos obtenidos en el gráfico 17, se observa variabilidad de acuerdo al tipo de [acondicionamiento procesos](#) de la yuca * el agente fermentativo en donde se visualiza notablemente la variación del descenso de °Brix de acuerdo a la combinación de estos los cuales se muestran de manera adecuada de acuerdo a los datos en base a las chichas testigos.

Tabla 232327: Prueba significativa Tukey para para [AcondicionamientoProcesos](#) *A. Fermentadores* P. Agentes F.

Error: 0,0918 gl: 12

Con formato: Fuente: (Predeterminada) +Cuerpo (Calibri), 11 pto, Sin Negrita, Cursiva

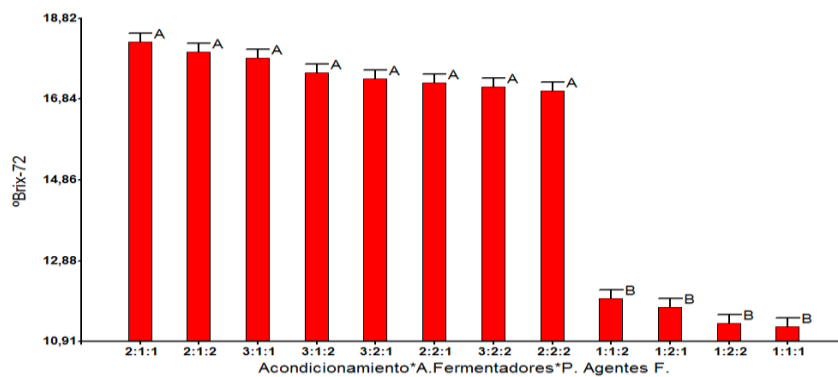
Con formato: Normal

Con formato: Espacio Después: 10 pto, Control de líneas viudas y huérfanas, Ajustar espacio entre texto latino y asiático, Ajustar espacio entre texto asiático y números

<u>Acondicionamiento</u> <u>Procesos</u>	A. Fermentadores	P. Agentes F.	Medias	N	E. E.
2	1	1	18,25	2	0,21 A
2	1	2	18,00	2	0,21 A
3	1	1	17,85	2	0,21 A
3	1	2	17,50	2	0,21 A
3	2	1	17,35	2	0,21 A
2	2	1	17,25	2	0,21 A
3	2	2	17,15	2	0,21 A
2	2	2	17,05	2	0,21 A
1	1	2	11,95	2	0,21 B
1	2	1	11,75	2	0,21 B
1	2	2	11,35	2	0,21 B
1	1	1	11,27	2	0,21 B
Nota: Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)					

Elaborado por: Mena M, Santamaria J.

Gráfica 18: Composición de medias de Sólidos solubles ($^{\circ}$ Brix) para [AcondicionamientoProcesos](#) *A.



Elaborado por: Mena M, Santamaria J.

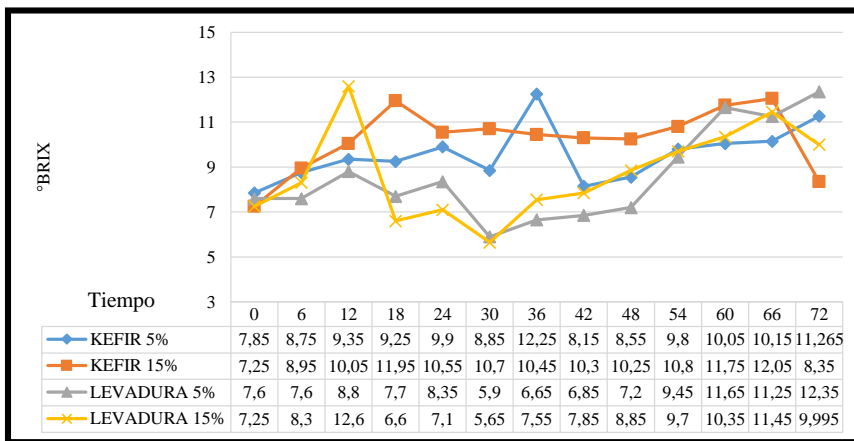
De acuerdo a los datos obtenidos en el gráfico 18 se observa que si existe diferencia significativa entre tratamientos pertenecientes a dos grupos el cual demuestra que el descenso de $^{\circ}$ Brix se efectuó en rangos mínimos en un grupo homogéneo (A) y el descenso de $^{\circ}$ Brix se efectuó en rangos mínimos en un grupo homogéneo (B) lo cual da a notar variabilidad entre grupos de tratamientos.

De acuerdo con los datos obtenidos en el gráfico..., se observa que los mejores tratamientos de acuerdo con el descenso de $^{\circ}$ Brix son el A 2:1:1 (chicha wiwis, kéfir, 5%), A 2:1:2 (chicha wiwis, kéfir, 15%), y AB 3:1:1 (chicha negra, kéfir, 5%), lo que nos indica que el descenso de $^{\circ}$ Brix se efectuó en rangos significativos y de manera diferente en todos los tratamientos de acuerdo a grupos significativos (A) y (B).

Interpretación de las curvas de los sólidos solubles ($^{\circ}$ Brix) de acuerdo a las horas de fermentación.

Los datos obtenidos se los puede interpretar mediante curvas para identificar de mejor manera el proceso de fermentación en cada tratamiento.

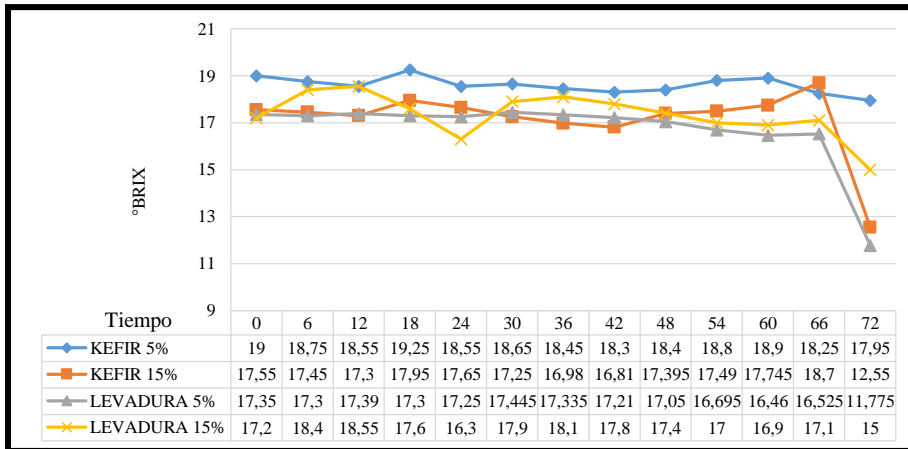
Gráfica 19: curvas de sólidos solubles (°Brix) en chicha Blanca de las repeticiones.



Elaborado por: Mena M, Santamaria J.

En las curvas se visualizan el descenso de los valores de °Brix durante las 72 horas de fermentación, en donde se observa que todos los tratamientos de acuerdo a cada repetición alcanzaron un porcentaje de °Brix adecuado, sin embargo hay diferencia significativa en la reacción del kéfir al 5% y levadura al 5%.

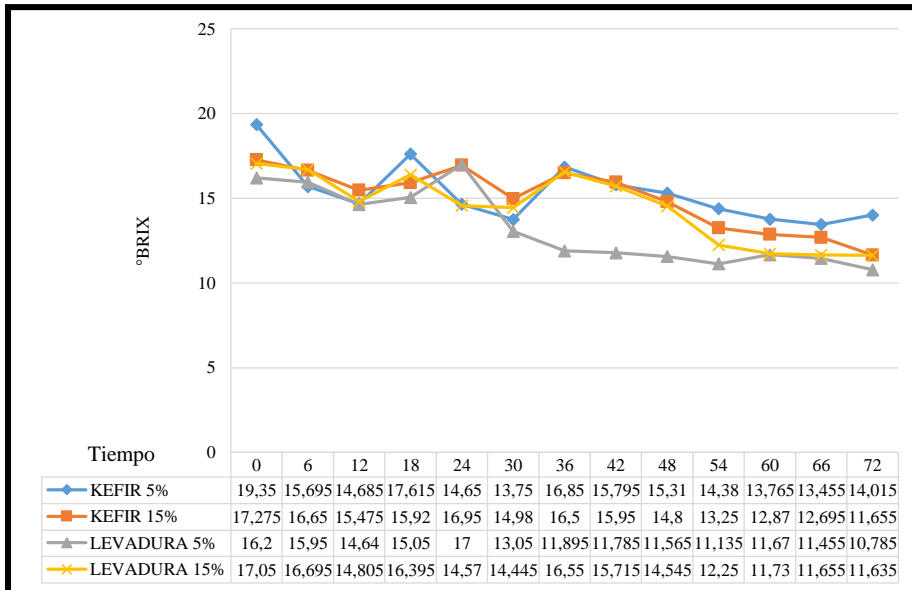
Gráfica 20: curvas de sólidos solubles (°Brix) en chicha wiwis de las repeticiones.



Elaborado por: Mena M, Santamaria J.

En las curvas se visualizan el descenso de los valores de °Brix durante las 72 horas de fermentación, en donde se observa que todos los tratamientos de acuerdo a cada repetición alcanzaron un porcentaje de °Brix adecuado, sin embargo hay diferencia significativa en la reacción del kéfir al 5% y levadura al 15%.

Gráfica 21: curvas de sólidos solubles (°Brix) en chicha negra de las repeticiones.



Elaborado por: Mena M, Santamaria J.

En las curvas se visualizan el descenso de los valores °Brix durante las 72 horas de fermentación, en donde se observa que todos los tratamientos de acuerdo a cada repetición [alcanzaron/alcanzaron](#) un porcentaje de °Brix adecuado, sin embargo hay diferencia significativa en la reacción del kéfir al 5% y levadura al 15%.

10.6.10.4. Resultados de los grados alcohólicos durante el proceso de fermentación

La fermentación de las bebidas fermentadas de yuca se producen de manera natural con la adición de amilasa enzima que se encuentra presente en la saliva, esto conlleva que las personas tengan un prejuicio y prefieran no consumirla,

-Los rangos de grados alcohólicos obtenido de acuerdo a tres tipos de chicha con diferentes [acondicionamiento procesos](#) s-tenemos los siguientes resultados de acuerdo a la hora 72 obtuvimos que en la chicha blanca testigo tenemos grados de alcohol 4 v/v para una chicha wiwis de grados de alcohol 5 v/v, como último para una chicha negra grados de alcohol 5 v/v acuerdo con los datos de las bebidas testigo.

Esta fermentación se puede reemplazar con la aplicación de agentes fermentativos como el kéfir y levadura a un determinado porcentaje. Es por eso que el proceso de fermentación se trató con mayor cuidado haciendo seguimiento del mismo cada 6 horas, por lo que se obtuvieron los resultados detallados en el Tabla [4857](#), estos valores se asemejan a las 72 horas.

Control Deseenso de los grados alcohólicos durante el proceso de fermentación

Tabla 242428: Análisis de varianza del cambio de grados alcohólicos durante la fermentación

F.V	SC	gl	CM	F-calculado	F crítico	p-valor
Repeticiones	0,0600	1	0,0600	0,0900	4,8400	0.767 ns
AeondicionamientoProcesos	33,6100	2	16,8000	278,1200	3,9800	***<0.0001**
Agentes Fermentativos	0,5700	1	0,5700	9,4400	4,8400	≠0,0097**
Porcentaje	0,0037	1	3.7E-03	0,0600	4,8400	0,8075 ns
AeondicionamientoProcesos *	1,5800	2	0,7900	13,0800	3,9800	≠0,0010**
A. fermentativos						
AeondicionamientoProcesos *	0,1000	2	0,0800	1,3000	3,9800	0.3074 ns
Porcentaje						
A. Fermentadores *Porcentaje	0,0700	1	0,0700	1,1700	4,8400	0.3015 ns
AeondicionamientoProcesos *	0,2100	2	0,1000	1,7000	3,9800	0.2233 ns
A. fermentativos*Porcentaje						
Error	0,7200	11	0,06			
Total	36,9200	23				
CV (%)	3,1300					

Elaborado por: Mena M, Santamaria J.

***: Altamente significativo

*: Significativo

ns: No significativo

Análisis e interpretación de la tabla [248](#).

Con los datos obtenidos en la Tabla [248](#), en el análisis de varianza de los cambios de grados alcohólicos se obtuvo que el p-valor es altamente significativo los ~~aeondicionamientoprocesos,s~~ y ~~significativamente para~~ los agentes fermentativos, el ~~aeondicionamiento proceso~~ s*. Agentes fermentativos, es decir que se acepta la hipótesis alternativa y se rechaza la hipótesis nula, por lo cual es evidente que cada tratamiento tiene un descenso de los °Brix siendo constancia de que el agente fermentativo añadido hizo efecto en la estructura química del producto. Y es

Con formato: Título 3, Interlineado: 1,5 líneas

Con formato: Fuente: 10 pto

Con formato: Fuente: 10 pto

Con formato: Fuente: 10 pto

Con formato: Fuente: 10 pto

Con formato: Fuente: 10 pto

Con formato: Fuente: 10 pto

Con formato: Fuente: 10 pto

Con formato: Fuente: 10 pto

Con formato: Fuente: 10 pto

Con formato: Fuente: 10 pto

Con formato: Fuente: 10 pto

Con formato: Fuente: 10 pto

necesario realizar una prueba de rango múltiple Tukey. Mientras que en relación a las repeticiones, los porcentajes, los [aeondieionamientoprocesos s](#)* los porcentajes, los agentes fermentativos * los porcentaje, los [aeondieionamientoprocesos s](#)* los agentes fermentativos, el p-valor es mayor que el 0,05 por tal razón se rechaza la hipótesis alternativa y se acepta la nula, es decir que no existen diferencias significativas, por tal razón no es necesario aplicar una prueba de rango múltiple Tukey.

Además podemos constatar que el coeficiente de variación es confiable lo que significa que de 100 observaciones el 3,13 % van a ser diferentes y el 96,87 % de observaciones serán confiables, estos serán valores iguales para los tratamientos de acuerdo a los grados alcohólicos, por lo cual refleja la precisión con la que fue desarrollado el ensayo y la aceptación del porcentaje en función del control sobre la investigación.

En conclusión se menciona que los [aeondieionamientoprocesos s](#) de yuca más las combinaciones de agentes fermentativos (5 %, 15 %) si influyen sobre los grados alcohólicos en la elaboración de bebidas fermentadas. [es decir que el valor \$p < 0.05\$ \(\$p = 0.032\$ \) indica que la interacción del factor a con el factor b es significativo para el valor de grados alcohólicos.](#)

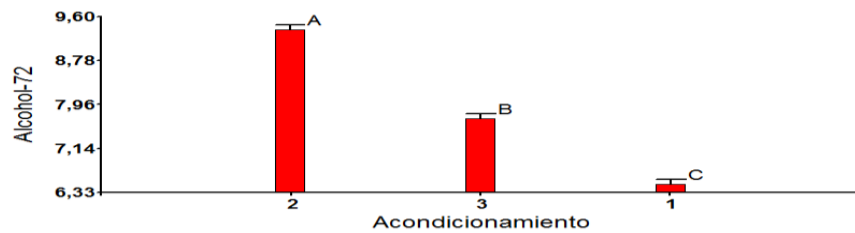
Tabla 252529: Prueba significativa Tukey para los [AeondieionamientoProcesos s](#)

Error: 0,0604 gl: 12			
AeondieionamientoProcesos	Medias	N	E .E.
2	9,36	8	0,09 A
3	7,70	8	0,09 B
1	6,48	8	0,09 C
Nota: Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)			

Elaborado por: Mena M, Santamaria J.

Con formato: Justificado, Espacio Después: 8 pto, Control de líneas viudas y huérfanas, Ajustar espacio entre texto latino y asiático, Ajustar espacio entre texto asiático y números

Gráfica 22: Composición de medias de Grados de Alcohol para [Acondicionamiento](#) [Procesos](#) s



Elaborado por: Mena M, Santamaria J.

De acuerdo con los datos obtenidos en el gráfico 22, se observa variabilidad de acuerdo al proceso [de acondicionamiento](#) ~~de acondicionamiento~~ de la yuca en donde se visualiza notablemente la diferencia de acuerdo a cada tipo de [acondicionamiento](#) [proceso](#) observando, por lo tanto existe diferencia significadita de acuerdo a cada proceso de acuerdo a [los grados alcohólicos](#) ~~Alcohol~~ el cual desciende de manera adecuada de acuerdo a los datos en base a las chichas testigos.

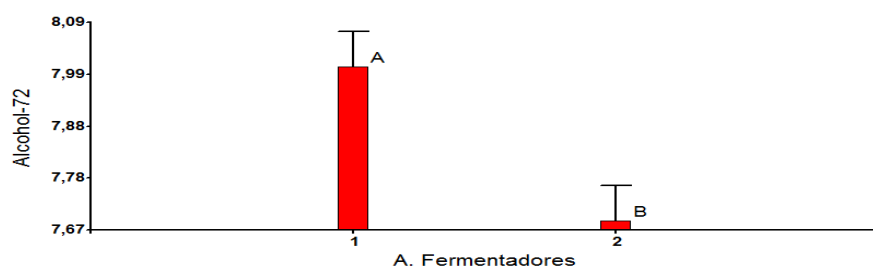
Tabla 262630: Composición de medias de Grados de Alcohol para A. Fermentadores

Error: 0,0604 gl: 12			
A. Fermentadores	Medias	n	E.E.
1	8,00	12	0,07 A
2	7,69	12	0,07 B

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

Elaborado por: Mena M, Santamaria J.

Gráfica 23: Composición de medias de Grados de Alcohol para Agentes fermentativos



Elaborado por: Mena M, Santamaria J.

De acuerdo con los datos obtenidos en el gráfico 23, se observa variabilidad de acuerdo al tipo de agente fermentativo en donde se visualiza notablemente el descenso de Alcohol de manera adecuada de acuerdo a los datos en base a las chichas testigos.

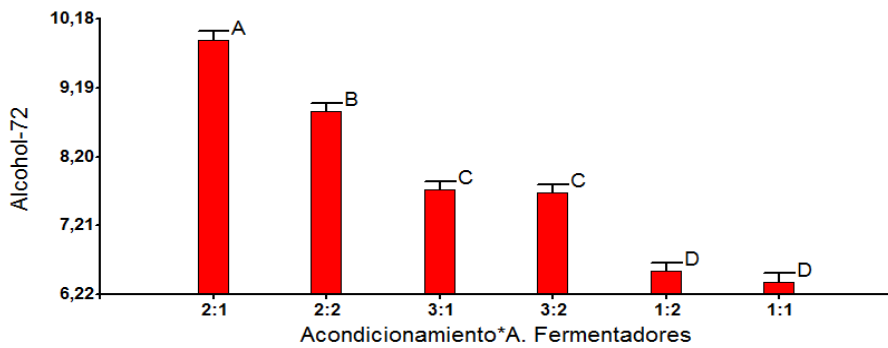
Tabla 272734: Prueba significativa Tukey para los [AcondicionamientoProcesos](#) s*A. Fermentadores

Error: 0,0604 gl: 12				
AcondicionamientoProcesos	A. Fermentadores	Medias	n	E.E.
2	1	9,88	4	0,12 A
2	2	8,85	4	0,12 B
3	1	7,73	4	0,12 C
3	2	7,68	4	0,12 C
1	2	6,55	4	0,12 D
1	1	6,40	4	0,12 D

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

Elaborado por: Mena M, Santamaria J.

Gráfica 24: Composición de medias de Grados de Alcohol para los [AcondicionamientoProcesos](#) s* A. Fermentadores



Elaborado por: Mena M, Santamaria J.

De acuerdo con los datos obtenidos en el gráfico 24, se observa variabilidad de acuerdo al tipo de [acondicionamiento procesos](#) de la yuca * el agente fermentativo en donde se visualiza notablemente la variación del descenso de Alcohol de acuerdo a la combinación de estos los cuales se muestran de manera adecuada de acuerdo a los datos en base a las chichas testigos.

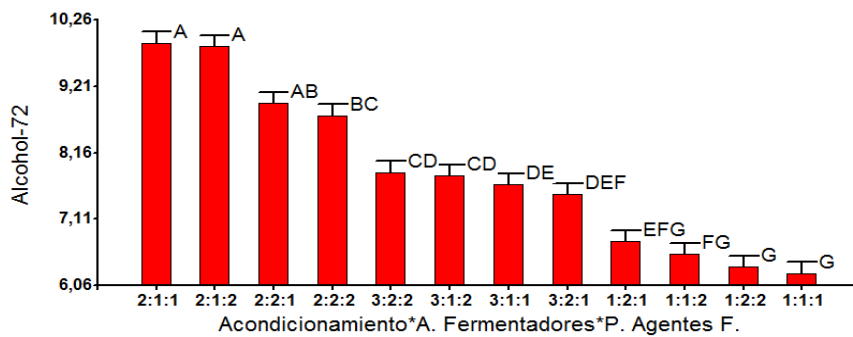
Tabla 282832: Prueba significativa Tukey para los [Acondicionamiento Procesos](#) s*A. Fermentadores*P. Agentes F.

Error: 0,0604 gl: 12			
Acondicionamiento Procesos	A. Fermentadores	Porcentajes	Medias n E.E.
2	1	1	9,90 2 0,17 A
2	1	2	9,85 2 0,17 A
2	2	1	8,95 2 0,17 A B
2	2	2	8,75 2 0,17 B C
3	2	2	7,85 2 0,17 C D
3	1	2	7,80 2 0,17 C D
3	1	1	7,65 2 0,17 D E
3	2	1	7,50 2 0,17 D E F
1	2	1	6,75 2 0,17 E F G
1	1	2	6,55 2 0,17 F G
1	2	2	6,35 2 0,17 G

1	1	1	6,25	20,17	G
Nota: Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)					

Elaborado por: Mena M, Santamaria J.

Gráfica 25: Composición de medias de Grados de Alcohol para los [AcondicionamientoProcesos](#) *A. Fermentadores*P. Agentes F.



Elaborado por: Mena M, Santamaria J.

De acuerdo a los datos obtenidos en el gráfico 25 se observa que si existe diferencia significativa entre tratamientos pertenecientes a grupos el cual demuestra que el descenso de alcohol se efectuó en rangos mínimos en un grupo homogéneo (A) y el descenso de alcohol se efectuó en rangos mínimos en un grupo homogéneo en grupo (AB) lo cual da a notar variabilidad entre grupos de tratamientos (BC) de igual manera da a notar diferencias significativas en grupos (CD) (DE) (DEF) (EFG) (FG) (G) el cual da a notar variabilidad en cada tratamiento.

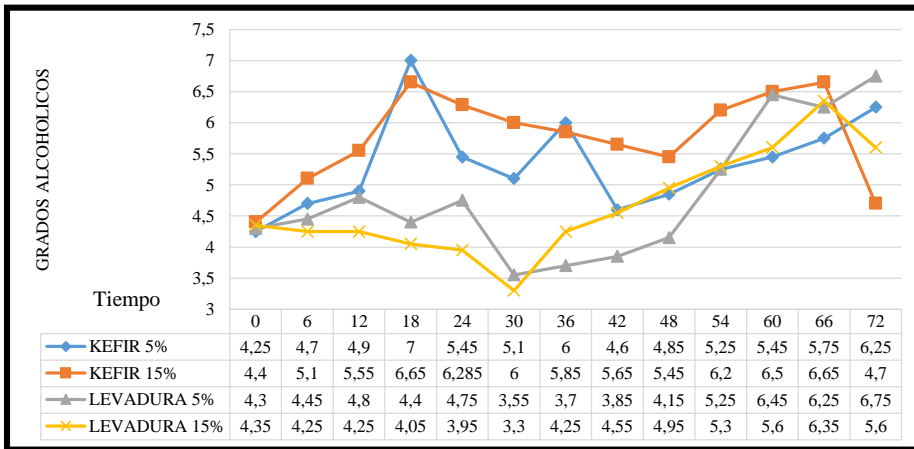
De acuerdo con los datos obtenidos en el gráfico, se observa que los mejores tratamientos de acuerdo con al descenso de alcohol son el A 2:1:1 (chicha wiwis, kéfir, 5%), A 2:1:2 (chicha wiwis, kéfir, 15%), y AB 2:2:1 (chicha wiwis, levadura, 5%), lo que nos indica que el descenso de alcohol se efectuó en rangos significativos y de manera diferente en todos los tratamientos.

Interpretación de las curvas de grado alcohólico de acuerdo a las horas de fermentación.

Los datos obtenidos se los puede interpretar mediante curvas para identificar de mejor manera el proceso de fermentación en cada tratamiento.

Con formato: Justificado

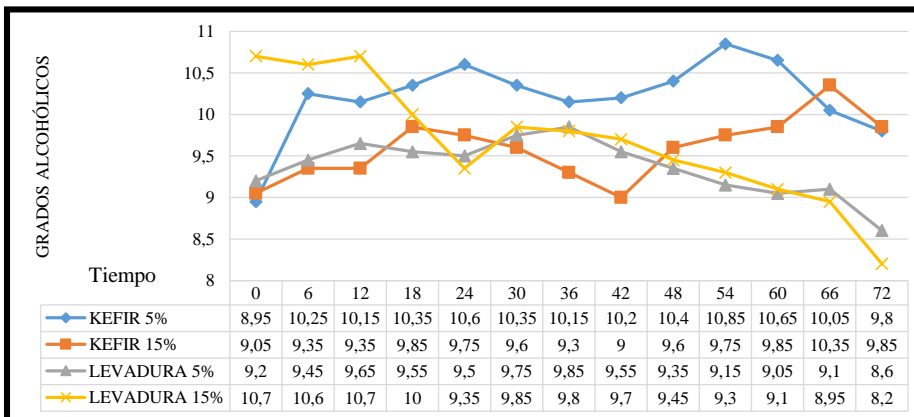
Gráfica 26: curvas de alcohol en chicha Blanca de las repeticiones.



Elaborado por: Mena M, Santamaria J.

En las curvas se visualizan el descenso de los valores de alcohol durante las 72 horas de fermentación, en donde se observa que todos los tratamientos de acuerdo a cada repetición alcanzaron un alcohol adecuado, sin embargo hay diferencia significativa en la reacción del kéfir al 5% y levadura al 5%.

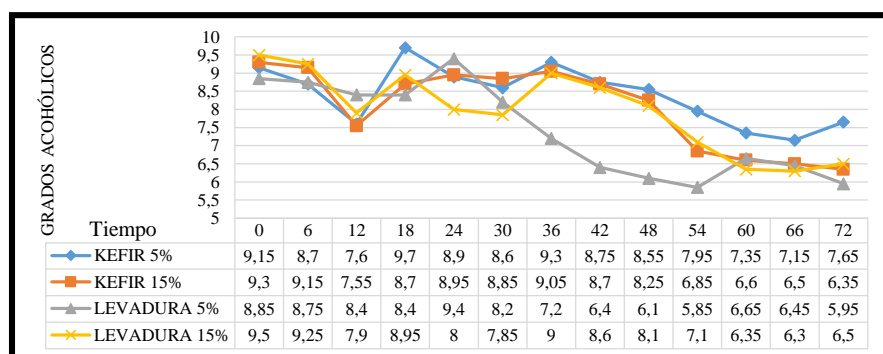
Gráfica 27: curvas de alcohol en chicha wiwis de las repeticiones.



Elaborado por: Mena M, Santamaria J.

En las curvas se visualizan el descenso de los valores de los grados alcohólicos durante las 72 horas de fermentación, en donde se observa que todos los tratamientos de acuerdo a cada repetición alcanzaron un alcohol adecuado, sin embargo hay diferencia significativa en la reacción del kéfir al 5% y levadura al 5%.

Gráfica 28: curvas de grados alcohólicos en chicha negra de las repeticiones.



Elaborado por: Mena M, Santamaria J

En las curvas se visualizan el descenso de los valores de los grados alcohólicos durante las 72 horas de fermentación, en donde se observa que todos los tratamientos de acuerdo a cada repetición alcanzaron un alcohol adecuado, sin embargo hay diferencia significativa en la reacción del kéfir al 5% y levadura al 5%.

10.7.10.5. Determinación de los mejores tratamientos de acuerdo al diseño experimental

Los mejores tratamientos fueron obtenidos en base a las variables respuestas de pH, acidez, °Brix y ° Alcohol que se expresan en la siguiente tabla:

Tabla 292933: Los mejores tratamientos de acuerdo a diseño experimental.

Tratamientos	Descripción
1:2:2	Yuca cocida a 1 fermentación *levadura*15%
2:1:1	Yuca cocida a 2 fermentaciones *kéfir*5%
3:2:1	Yuca quemada a 2 fermentaciones *levadura*5%

Elaborado por: Mena M, Santamaria J

10.8.10.6. Resultados de los análisis de los mejores tratamientos

Resultados de los análisis de Turbidez, viscosidad, azúcares reductores, glicerina en los tres procesos de chichas blanca.

Tabla 303034: Resultados de análisis de laboratorio. Mejor resultado de chicha blanca

Análisis	t1(chicha Blanca)	t2(chicha Wiwis)	t3(chicha Negra)
Glicerol (g/100g de alcohol anhidrido)	0,84	12,09	16,15
Azúcares Reductores (%)	0,06	0,49	0,69
Turbidez (UNT)	13,8	17,05	21,05
Viscosidad (cP)	969	51,06	9890
Acidez Titulable (% Ácido láctico)	0,65	0,63	0,72

Elaborado por: Mena M. Santamaria J.

Parámetros	Unidad	Resultado	Método
Viscosidad 20°C Spline 61, 6.0 RPM	Cp	969	MAL-67 Brookfield
Azúcares reductores	%	0,06	MAL-53/PERSON
Glicerina	g/100g de alcohol anhidro	0,84	CROMATOGRAFÍA DE GASES
Turbidez	UNT	13,800	FOTOMÉTRICO

Elaborado por: Mena M. Santamaria J.

Fuente: Laboratorios OSP (Facultad de Ciencias Química UCE)

Resultados de los análisis de Turbidez, viscosidad, azúcares reductores, glicerina en chicha wiwis.

Tabla 35: Resultados del mejor resultado de chicha wiwis

Parámetros	Unidad	Resultado	Método
Viscosidad 20°C Spline 62, 5.0 RPM	Cp	5106	MAL-67 Brookfield
Azúcares reductores	%	0,49	MAL-53/PERSON
Glicerina	g/100g de alcohol anhidro	12,09	CROMATOGRAFÍA DE GASES
Turbidez	UNT	17,050	FOTOMÉTRICO

Elaborado por: Mena M. Santamaria J.

Fuente: Laboratorios OSP (Facultad de Ciencias Química UCE)

Con formato: Fuente: Negrita

Tabla con formato

Con formato: Fuente: 9 pto, Negrita

Con formato: Centrado

Con formato: Centrado

Con formato: Centrado

Con formato: Centrado

Con formato: Centrado

Con formato: Normal, Justificado, Espacio Después: 10 pto, Interlineado: 1,5 líneas

Con formato: Fuente: 9 pto, Cursiva, Color de fuente: Texto 1

Tabla con formato

Resultados de los análisis de Turbidez, viscosidad, azúcares reductores, glicerina en chicha negra:

Tabla 36: Resultados del mejor resultado de chicha negra

Parámetros	Unidad	Resultado	Método
Viscosidad 20°C Splinde 61, 0.6 RPM	Cp	9890	MAL-67 Brookfield
Azúcares reductores	%	0,69	MAL-53/PERSON
Glicerina	g/100g de alcohol anhidro	16,15	CROMATOGRAFÍA DE GASES
Turbidez	UNT	21,050	FOTOMÉTRICO

Elaborado por: Mena M. Santamaria J.

Fuente: Laboratorios OSP (Facultad de Ciencias Química UCE)

Viscosidad

Tabla 37: Resultados de las mejores chichas

Chicha Blanca	Viscosidad 20°C Splinde 61, 6.0 RPM	Cp	969	MAL-67 Brookfield
Chicha Wiwis	Viscosidad 20°C Splinde 62, 5.0 RPM	Cp	5106	MAL-67 Brookfield
Chicha Negra	Viscosidad 20°C Splinde 61, 0.6 RPM	Cp	9890	MAL-67 Brookfield

Elaborado por: Mena M. Santamaria J.

Fuente: Laboratorios OSP (Facultad de Ciencias Química UCE)

La chicha blanca debido al fluido del ensayo, fuerza de cizalla y al método MAL-67 Brookfield la chicha blanca tiene una viscosidad de 969 cp a 20°C a 6.0 RPM, La chicha wiwis debido al fluido del ensayo tiene una viscosidad de 5109 cp a 20°C a 5,0 Rpm, La chicha negra debido al fluido del ensayo tiene una viscosidad de 9890 cp a 20°C a 0,6 Rpm, donde se muestra claramente la relación entre el esfuerzo o cizalla contra su velocidad y tipo de fluido.

Turbidez

Tabla 38: Resultados de las mejores chichas

Chicha Blanca	Turbidez	UNT	13800	FOTOMÉTRICO
Chicha Wiwis	Turbidez	UNT	17050	FOTOMÉTRICO

Chicha Negra	Turbidez	UNT	21050	FOTOMÉTRICO
--------------	----------	-----	-------	-------------

Elaborado por: Mena M. Santamaria J.

Fuente: Laboratorios OSP (Facultad de Ciencias Química UCE)

La turbidez mide la intensidad de la luz dispersada a 90 grados cuando un rayo de luz pasa a través de una muestra, se representa en unidades Unidades Nefelométricas de turbidez, mediante un método fotométrico se obtuvo los siguientes resultados para chicha blanca 13800 UNT, para la achicha wiwis 17050 UNT y para la chicha negra de 21050 UNT.

Azúcares reductores

Tabla 39: Resultados de las mejores chichas

Chicha Blanca	Azúcares reductores	%	0,06	MAL 53/PERSON
Chicha Wiwis	Azúcares reductores	%	0,49	MAL 53/PERSON
Chicha Negra	Azúcares reductores	%	0,69	MAL 53/PERSON

Elaborado por: Mena M. Santamaria J.

Fuente: Laboratorios OSP (Facultad de Ciencias Química UCE)

Un azúcar reductor es un término químico para un azúcar que actúa como un agente reductor para identificar el porcentaje de cada tratamiento se utilizó EKI método MAL 53/PERSON el cual indica que porcentaje de azúcares reductores en la chicha blanca es de 0,06 % en 500 g de muestra la cual muestra que el sustrato utilizado para levadura fue menor y poco apresable y no se formaron azúcares reductores, el porcentaje de azúcares reductores en la chicha Wiwis es de 0,49% en 500 g de muestra lo cual muestra que el tipo de fermento utilizado y el sustrato lograron formar un gran porcentaje de azúcares reductores y el porcentaje de azúcares reductores en la chicha Negra es de 0,69% en 500 g de muestra el tipo de fermento utilizado y el sustrato lograron formar un gran porcentaje de azúcares reductores En cuanto a la concentración de azúcares reductores, de las bebidas fermentadas y clarificadas obtuvieron valores similares a la de los vinos secos según la norma técnica mexicana 012-1986 pues estos vinos correctamente elaborados contienen concentraciones de azúcares reductores inferiores a 10g/l.

Cromatografía de gases

Tabla 40: Resultados de cromatografía de gases

Chicha Blanca	Glicerina	g/100 g de alcohol anhidro	0,84	CROMATOGRAFÍA DE GASES
Chicha Wiwis	Glicerina	g/100 g de alcohol anhidro	12,09	CROMATOGRAFÍA DE GASES
Chicha Negra	Glicerina	g/100 g de alcohol anhidro	16,15	CROMATOGRAFÍA DE GASES

Elaborado por: Mena M. Santamaria J.

Fuente: Laboratorios OSP (Facultad de Ciencias Química UCE)

Se realizó análisis en cromatografía de gases realizados a los tres mejores tratamientos de acuerdo al tipo de acondicionamiento de yuca, en la cual la chicha blanca presenta 0,84/100 g de alcohol anhidro en la cual la chicha wiwis presenta 12,09/100 g de alcohol anhidro, en la cual la chicha negra presenta 16,15 /100 g de alcohol anhidro,

Cabe recalcar que el glicerol en bebidas con contenido alcohólico se encuentra como un agente espesante y edulcorante, de acuerdo a la normativa NTE INEN 0355: Bebidas alcohólicas. Determinación de glicerina en vinos" y en relación NTE INEN 0374 de "Bebidas alcohólicas, Vinos de frutas, Requisitos" para bebidas con contenidos de alcohol moderado es de 1 a 10 como máximo.

Resultados del % de ácido láctico

En base a los mejores tratamientos de acuerdo a cada variable respuesta se seleccionaron tres mejores tratamientos de acuerdo a los factores en estudio que son Acondicionamiento, agentes fermentadores y porcentajes de Agentes fermentadores.

— Tabla 41: Los mejores tratamientos de acuerdo a diseño experimental.

Tratamientos	Descripción	0,1N de NaOH	Acidez expresada en (% de ácido láctico)
1:2:2	Yuca cocida a 1 fermentación *levadura*15%	4,5 ml	0,64

2:1:1	Yuca cocida a 2 feremntaciones *kéfir*5%	4,8 ml	0,68
3:2:1	Yuca quemada a 2 fermentaciones *levadura*5%	5 ml	0,71

Elaborado por: Mena M., Santamaria J.

Para la determinación de la acidez titulable se realizó el procedimiento en base a la Norma Técnica Ecuatoriana INEN:2323, (2002).

Por lo tanto la acidez expresada en (% de ácido láctico) para chicha blanca Yuca cocida a 1 fermentación *levadura*15% es de 0,64 % de ácido láctico para chicha wiwis Yuca cocida a 2 fermentaciones *kéfir*5% es de 0,68 % de ácido láctico mientras que para chicha negra Yuca quemada a 2 fermentaciones *levadura*5% es de 0,71 % de ácido láctico, lo cual nos da a notar que no existe mayor diferencia en % de ácido láctico por acondicionamiento de yuca y tipo de fermentador utilizado.

Tres mejores resultados de cada variable respuesta :

De acuerdo ~~a~~ los tres mejores tratamientos de acuerdo al pH se observa que los mejores tratamientos son el A 1:2:2 (chicha blanca, levadura, 15%), AB 1:2:1 (chicha blanca, levadura, 5%) y AB 3:2:1

De acuerdo s los tres mejores tratamientos de acuerdo al pH se observa la acidez son el A 3:2:2 (chicha negra, levadura, 15%), AB 3:2:1 (chicha negra, levadura, 5%) y ABC 2:2:1 (chicha wiwis, levadura, 5%),

Los mejores tratamientos de acuerdo con al descenso de °Brix son el A 2:1:1 (chicha wiwis, kéfir, 5%), A 2:1:2 (chicha wiwis, kéfir, 15%), y AB 3:1:1 (chicha negra, kéfir, 5%), lo que nos indica que el descenso de °Brix se efectuó en rangos significativos y de manera diferente en todos los tratamientos de acuerdo a grupos significativos (A) y (B).

~~Tabla 31:~~ ~~Tabla 42:~~ Rangos Rangos significativos en la determinación de los mejores tratamientos.

Con formato: Fuente: (Predeterminada) Times New Roman, 10 pto, Sin Cursiva, Color de fuente: Automático

Con formato: Sangría: Izquierda: 1,25 cm

Con formato: Fuente: Sin Negrita

Con formato: Fuente: Sin Negrita

Código de campo cambiado

Con formato: Fuente: Sin Negrita

Con formato: Fuente: (Predeterminada) Times New Roman, 10 pto, Sin Cursiva, Color de fuente: Automático

Con formato: Fuente: Sin Negrita

Mejores Tratamientos	pH	Acidez	Sólidos solubles (° Brix)	Alcohol(v/v) Grados alcohólicos
1	1:2:2	3:2:2	2.1.1	2:1:1
2	1:2:1	3:2:1	2.1.2	2:1:2
3	3:2:1	2:2:1	3:1:1	2:2:1

Tabla con formato

— Elaborado por: Mena M, Santamaria J.

En base a los mejores tratamientos de acuerdo a cada variable respuesta se seleccionaron tres mejores tratamientos de acuerdo a los factores en estudio que son Acondicionamiento procesos, agentes fermentadores y porcentajes de Agentes fermentadores.

Tabla 323243: Selección de los mejores tratamientos

Tratamientos	Descripción
1:2:2	Yuca cocida a 1 fermentación *levadura*15%
2:1:1	Yuca cocida a 2 fermentaciones *kefir*5%
3:2:1	Yuca quemada a 2 fermentaciones *levadura*5%

Elaborado por: Mena M, Santamaria J.

10.9-10.7. Resultados de las Comparaciones con chicha testigo :

Chicha blanca: 1:2:2 (chicha blanca, levadura)

De acuerdo a los datos obtenidos en la tabla de comparación de la chicha blanca testigo muestra variación con la chicha blanca laboratorio al pasar las 72 horas mostrando los siguientes resultados detallados en la tabla 3344.

Tabla 333344: Rangos de la comparación de los mejores tratamientos con la chicha testigo

Variable Respuesta	Chicha Blanca testigo	Chicha Blanca mejor tratamiento

Con formato: Sangría: Izquierda: 1,25 cm

Ph	3,96	4,51
Acidez	17	18
Solidos solubles (°Brix)	16,2	10
Grados alcohólicos	4	5,6

Elaborado por: Mena M, Santamaria J.

Con formato: Sangría: Izquierda: 1,25 cm

Tabla 343445: Datos de las variables respuestas en comparación al testigo.

Chicha blanca con levadura al 15% vs Chicha Blanca testigo								
horas	0		24		48		72	
Variables Respuesta	Ttestigo	15%	Testigo	15%	Testigo	15%	Ttestigo	15%
Ph	4.70	5.12	4.47	5.45	4.39	4.95	3.96	4.51
Acidez	0.36	0.36	0.47	0.396	0.54	0.576	0.61	0.648
°Brix	23.41	7.25	22.50	6.6	22.11	8.85	16.20	10
Grados Alcohólicos (%)	4.00	4.35	4.00	4.05	4.00	4.95	4.00	5.6

Tabla con formato

Con formato: Centrado

Elaborado por: Mena M, Santamaria J.

Con formato: Fuente: (Predeterminada) +Cuerpo (Calibri), 11 pto, Cursiva

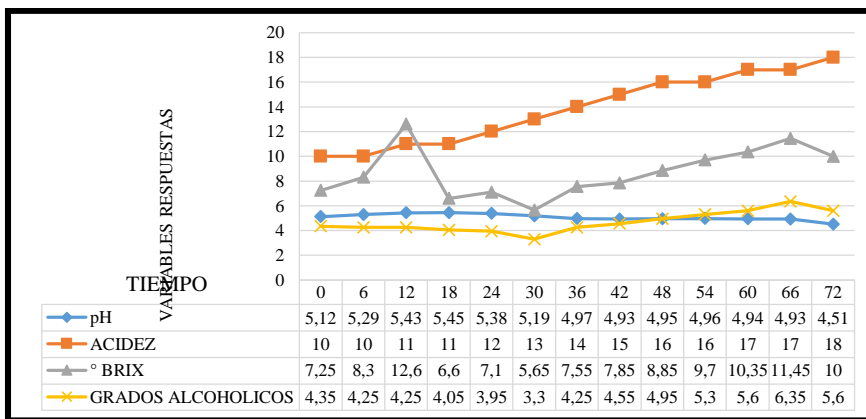
Con formato: Normal

	Chicha blanca con levadura al-15%												
	0	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72
pH	5,12	5,29	5,43	5,45	5,38	5,19	4,97	4,93	4,95	4,96	4,94	4,93	4,51
ACIDEZ	10	10	11	11	12	13	14	15	16	16	17	17	18
°BRIX	7,25	8,3	12,6	6,6	7,1	5,65	7,55	7,85	8,85	9,7	10,35	11,45	10
GRADOS ALCOHÓLICOS	4,35	4,25	4,25	4,05	3,95	3,3	4,25	4,55	4,95	5,3	5,6	6,35	5,6
	Chicha blanca Testigo												
	0	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72
pH	4,7	4,68	4,54	4,51	4,47	4,39	4,26	4,47	4,39	4,48	4,37	4,26	3,96
ACIDEZ	10	11	12	13	13	14	14	14	15	15	15	16	17
°BRIX	23,41	23,4	23	22,8	22,5	22,33	22,21	22,15	22,11	21,9	21,1	17,3	16,2
GRADOS ALCOHÓLICOS	4												

Elaborado por: Mena M, Santamaria J.

Se realizó la toma de muestras de la chicha blanca testigo para realizar una comparación con el mejor tratamiento obtenido de las variables respuestas tomadas cada 6 horas e identificar los cambios.

Gráfica 29: Curvas de comportamiento para la chicha blanca de las variables



Elaborado por: Mena M, Santamaria J.

De acuerdo a la curva de tiempo se puede visualizar que la chicha blanca en las variables respuestas de pH, acidez, °Brix y grados alcohólicos, cumplen con características semejantes a las del testigo teniendo variaciones mínimas por el agente fermentativo agregado (levadura al 15%), identificando que si tuvo efecto el porcentaje agregado de levadura al llegar a las 72 horas.

Chicha wiwis : 2:1:1 (chicha wiwis, kefir, 5%),

De acuerdo a los datos obtenidos en la tabla de comparacion de la chicha wiwis testigo muestra variacion con la chicha wiwis a nivel laboratorio al pasar las 72 horas mostrando los siguientes resultados deatallados en la tabla [3546](#).

Tabla 353546: rangos de la comparación de los mejores tratamientos con la chicha testigo

Variable Respuesta	Chicha wiwis testigo	Chicha wiwis mejor tratamiento
Ph	3,83	3,97
Acidez	18	17,5
Solidos solubles (°Brix)	16	17,95
Grados alcohólicos	5	9,8

Elaborado por: Mena M, Santamaria J.

Tabla 363647: Datos de la chicha wiwis de las variables respuestas en comparación al testigo.

Chica Wiwis al 5% vs Chicha Wiwis testigo								
horas	0		24		48		72	
Variables Respuesta	test	5%	test	5%	test	5%	test	5%
Ph	4.7	5.68	4.28	4.735	4	4.04	3.83	3.975
Acidez	0.36	0.36	0.47	0.45	0.58	0.558	0.65	0.63
°Brix	24.5	19	19.2	18.55	17.1	18.4	16	17.95
Grados Alcohólicos (%)	5.00	8.95	5.00	10.6	5.00	10.4	5.00	9.8

Elaborado por: Mena M, Santamaria J.

Chicha-wiwis con kéfir al 5%													
-	0	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72
pH	5.68	5.48	5.145	4.875	4.735	4.495	4.145	4.09	4.04	3.99	3.98	3.97	3.97
ACIDEZ	10	10.5	11	11.5	12.5	13.5	14.5	15.5	15.5	16.5	17	17.5	17.5
°BRIX	19	18.75	18.55	19.25	18.55	18.65	18.45	18.3	18.4	18.8	18.9	18.25	17.95
GRADOS ALCOHÓLICOS	8.95	10.25	10.15	10.35	10.6	10.35	10.15	10.2	10.4	10.85	10.65	10.05	9.8

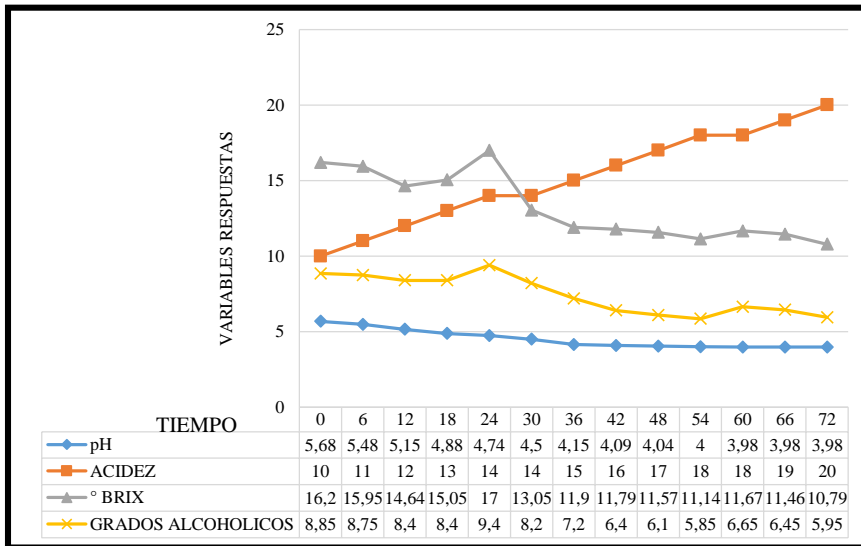
Chicha-wiwis-Testigo													
-	0	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72
pH	4.7	4.51	4.49	4.3	4.28	4.15	4.06	4.05	4	3.91	3.88	3.84	3.83

ACIDEZ	10	11	11	12	13	14	15	16	16	17	17	18	18
°BRIX	24,5	23,9	21,6	20,8	19,2	19,1	18,7	18,3	17,1	16,9	16,3	15,2	16
GRADOS ALCOHÓLICOS	5												

Elaborado por: Mena M, Santamaria J.

Se realizó la toma de muestras de la chicha wiwis testigo para realizar una comparación con el mejor tratamiento obtenido de las variables respuestas tomadas cada 6 horas e identificar los cambios

Gráfica 30: curvas de correlación para la chicha Wiwis de las variables respuestas.



Elaborado por: Mena M, Santamaria J

De acuerdo a la curva de tiempo se puede visualizar que la chicha wiwis en las variables respuestas de pH, acidez, ° Brix y grados alcohólicos, cumplen con características semejantes a las del testigo teniendo variaciones mínimas por el agente fermentativo agregado (kéfir al 5%), identificando que si tuvo efecto el porcentaje agregado de levadura al llegar a las 72 horas.

Chicha negra:

3:2:1 (chicha negra, levadura, 5%)

De acuerdo a los datos obtenidos en la tabla de comparacion de la chicha bnegra testigo muestra variacion con la chicha negra a nivel laboratorio al pasar las 72 horas mostrando los siguientes resultados deatallados en la tabla 478.

Tabla 373748: Rangos de la comparación de los mejores tratamientos con la chicas testigo

Variable Respuesta	Chicha negra testigo	Chicha negra mejor tratamiento
Ph	4,10	4,22
Acidez	17	20
Solidos solubles (°Brix)	16	10,79
Grados Alcohólicos	5	5,95

Elaborado por: Mena M, Santamaria J.

Tabla con formato

Tabla 383849: Datos de la chicha negra de las variables respuestas en comparación al testigo.

Chicha negra con levadura al 5%													
	0	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72
pH	5,3	5,1	4,90	4,7	4,52	4,59	4,42	4,35	4,32	4,28	4,27	4,23	4,22
ACIDEZ	10	11	12	13	14	14	15	16	17	18	18	19	20
°BRIX	16,2	15,95	14,64	15,05	17	13,05	11,90	11,79	11,57	11,14	11,67	11,46	10,79
GRADOS ALCOHÓLICOS	8,85	8,75	8,4	8,4	9,4	8,2	7,2	6,4	6,1	5,85	6,65	6,45	5,95

Chicha negra-Testigo													
	0	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72
pH	5,85	5,48	5,39	4,84	4,69	4,42	4,37	4,3	4,27	4,15	4,15	4,11	4,1
ACIDEZ	9	10	10	11	12	13	13	14	15	16	16	17	17
°BRIX	24,3	24,1	23,2	20	19,6	18,3	18	17,2	17	16,9	15,8	15,7	16
GRADOS ALCOHÓLICOS	5												

Con formato: Sangría: Izquierda: 1,25 cm

Chica Negra al 5% vs Chicha Negra testigo

horas	0		24		48		72	
Variables Respuesta	test	5%	test	5%	test	5%	test	5%
Ph	5,85	5,3	4,69	4,52	4,27	4,32	4,1	4,22
Acidez	9	0,36	0,43	0,504	0,54	0,612	0,61	0,72
°Brix	24,3	16,2	19,6	17	17	11,57	16	10,79
Grados Alcohólicos (%)	5,00	8,85	5,00	9,4	5,00	6,1	5,00	5,95

Tabla con formato

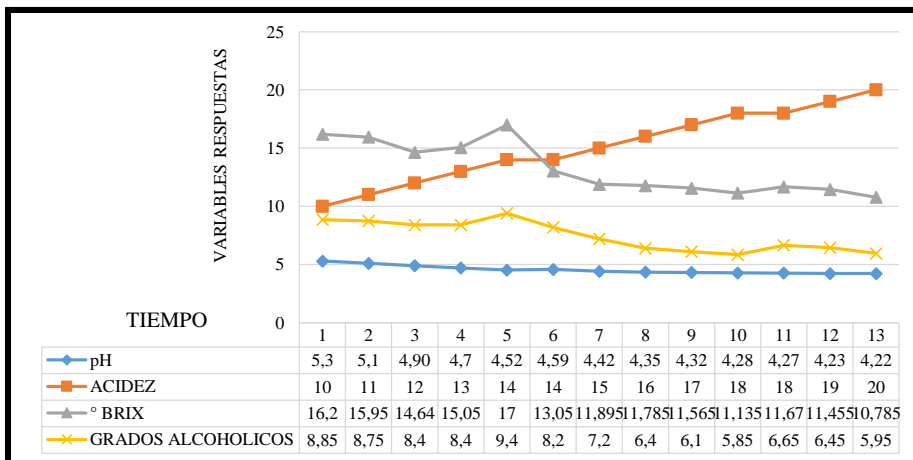
Elaborado por: Mena M, Santamaria J.

Con formato: Fuente: (Predeterminada) +Cuerpo (Calibri), 11 pto, Cursiva, Color de fuente: Automático

Con formato: Normal, Sangría: Izquierda: 1,25 cm

Se realizó la toma de muestras de la chicha negra testigo para realizar una comparación con el mejor tratamiento obtenido de las variables respuestas tomadas cada 6 horas e identificar los cambios.

Gráfica 31: curvas de correlación para la chicha Negra de las variables respuestas.



Elaborado por: Mena M, Santamaria J.

De acuerdo a la curva de tiempo se puede visualizar que la chicha negra en las variables respuestas de pH, acidez, ° Brix y grados alcohólicos, cumplen con características semejantes a las del testigo teniendo variaciones mínimas por el agente fermentativo agregado (levadura al 5%), identificando que si tuvo efecto el porcentaje agregado de levadura al llegar a las 72 horas.

10.10.10.8. Resultados de costo por producción de bebida fermentada de yuca

Tabla 393950: Descripción de costos de materia prima.

<i>Descripción</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Unidad</i>	<i>Precio Unitario</i>	<i>Total</i>
<i>Yuca</i>	15,15	Kg	4	\$4
<i>Camote</i>	1	Kg	2,00	\$6
<i>Agua</i>	3	L	0,50	\$1.50
<i>Caña</i>	1	Kg	1,00	\$1
<i>Hojas de bijao</i>	30	ud	1	\$6
<i>Kéfir</i>	50	g	0.50	\$0.50
<i>Levadura</i>	150	g	5,00	\$1.50
<i>Agua Purificada</i>	31	L	0,50	\$15,50
<i>Total</i>				\$36

Elaborado por: Mena M, Santamaria J.

Tabla 404051: Descripción de costos de equipos y materiales.

<i>Descripción</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Unidad</i>	<i>Precio Unitario</i>	<i>Total</i>
--------------------	-----------------	---------------	------------------------	--------------

Con formato: Español (Ecuador)

<i>Vasijas de barro</i>	4	ud	7,00	\$28,00
<i>Potenciómetro</i>	1	ud	15	\$15,00
<i>Acidómetro</i>	1	ud	1	\$1,00
<i>Termómetro</i>	1	ud	0,50	\$0,50
<i>Refractómetro</i>	1	ud	1,30	\$1,30
Total				\$45,8

Con formato: Español (Ecuador)

Con formato: Español (Ecuador)

Con formato: Español (Ecuador)

Con formato: Español (Ecuador)

Con formato: Español (Ecuador)

Elaborado por: Mena M, Santamaria J.

Gastos totales:

Tabla 414152: Resultados de costos totales

Total de gastos materia prima	\$36
Total de gastos equipos y materiales	\$45,8
Mano de obra	\$7,87
Total	\$89,67

Elaborado por: Mena M, Santamaria J.

La chicha se realizó en una relación 1:1 es decir de 15,15 kg de tuca se obtuvo alrededor de 45,5 L de Chicha por [acondicionamiento procesos](#) de yuca.

Costo unitario:

$$\text{costo de produccion (1lt)} = \frac{1L * \text{Costo Total}}{\text{chicha de yuca L}}$$

$$\text{costo de produccion (1lt)} = \frac{1L * \$89,67}{45,45 L}$$

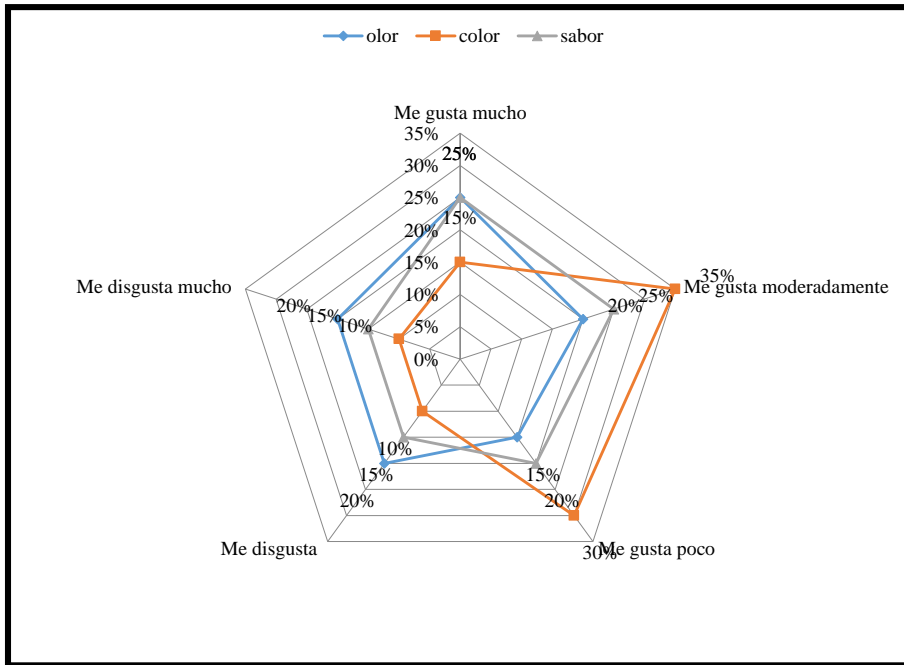
$$\text{costo de produccion (1lt)} = 1,97$$

Análisis de determinación de costos y precio de venta por [acondicionamiento procesos](#) de yuca:

En las tablas se detalla el costo para la producción de bebidas fermentadas de yuca de acuerdo a un tipo de [acondicionamiento proceso](#). Con lo cual se dedujo que el precio de chicha por cualquier [acondicionamiento proceso](#) por litro de bebida fermentada es de \$1,97.

4.11.10.9. Resultados de la tabulación en base a las características sensoriales de olor, color y sabor. (Anexo 4)

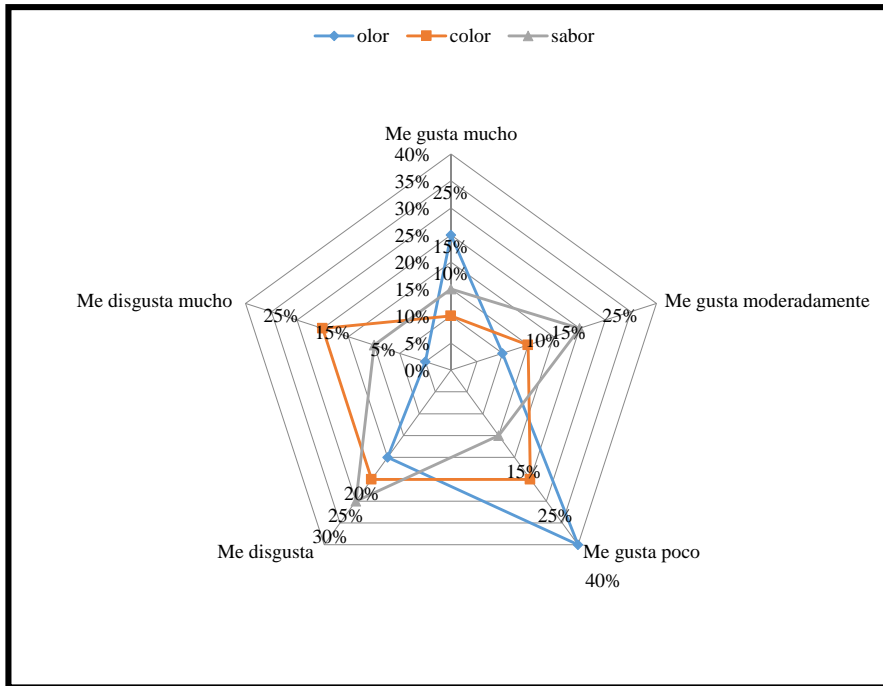
Gráfica 32: Características organolépticas de Chicha Blanca (Yuca cocida a 1 fermentación *levadura*15%).



Elaborado por: Mena M, Santamaria J

La encuesta se realizó a 20 estudiantes de la Universidad Técnica de Cotopaxi los cuales presentaron los siguientes resultados, de acuerdo a las muestras de chicha blanca indica que el olor les gustó mucho al 25% de los encuestados, mientras que le disgusta el olor a un 10% de los encuestados, el color de la chicha blanca les gustó moderadamente a un 35% de los encuestados mientras que un 5% les disgusta el color de la chicha blanca, el sabor de dicha bebida un 25% de los encuestados les gustó mucho mientras que a un 10% de los encuestados les pareció una bebida que disgusta.

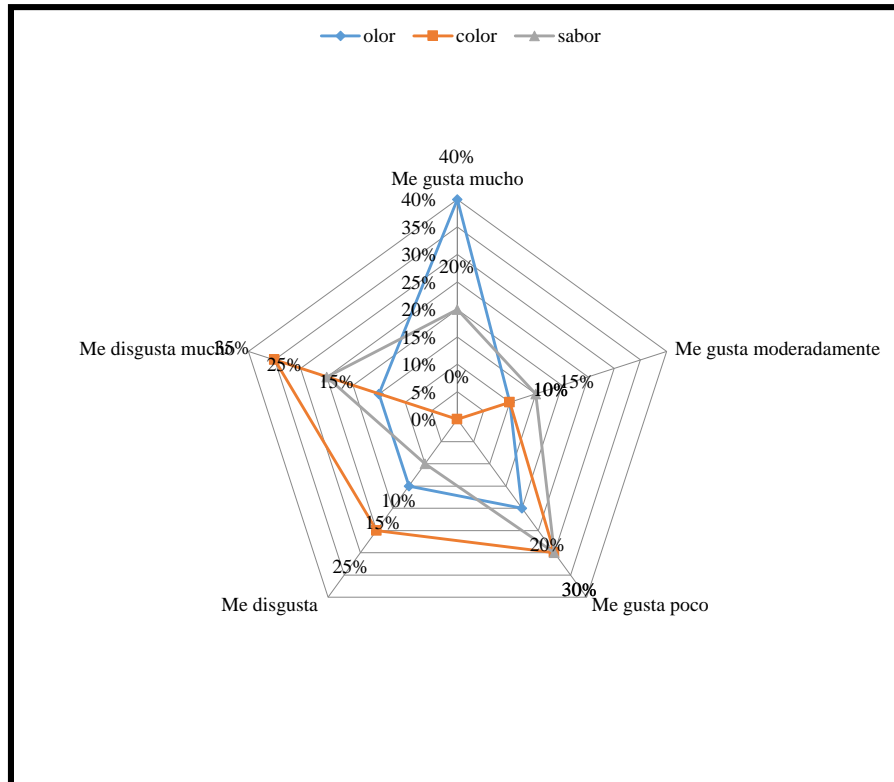
Gráfica 33: Características organolépticas de Chicha Wiwis (Yuca cocida a 2 fermentaciones *kéfir*5%).



Elaborado por: Mena M, Santamaria J.

La encuesta se realizó a 20 estudiantes de la Universidad Técnica de Cotopaxi los cuales presentaron los siguientes resultados, de acuerdo a las muestras de chicha Wiwis indica que el olor les gusta poco al 40% de los encuestados, mientras que le disgusta el olor a un 5% de los encuestados, el color de la chicha wiwis les disgusta a un 25% de los encuestados el sabor de dicha bebida les gusta un poco al 40% de los encuestados mientras que a un 10% de los encuestados les pareció una bebida que gusta mucho.

Gráfica 34: Características organolépticas de Chicha Negra (Yuca quemada a 2 fermentaciones *levadura*5%).



Elaborado por: Mena M, Santamaria J.

La encuesta se realizó a 20 estudiantes de la Universidad Técnica de Cotopaxi los cuales presentaron los siguientes resultados, de acuerdo a las muestras de chicha negra indica que el olor les gustó mucho al 40% de los encuestados, mientras que le disgusta el olor a un 10% de los encuestados, el color de la chicha negra les disgusta mucho a un 25% de los encuestados, el sabor de dicha bebida les gusta un poco al 30% de los encuestados mientras que a un 10% de los encuestados les pareció una bebida que disgusta y no debe ser consumida.

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

11.1. Impactos técnicos

Este impacto es importante pues ayuda a entender si el proyecto es innovador o simplemente un estudio para conocer ventajas y desventajas de algún avance tecnológico ya existente, en el caso de este proyecto es innovador debido a que se adiciona agentes fermentativos que ayuda a evaluar la fermentación de yuca obteniendo bebidas fermentadas a diferentes concentraciones de kéfir y levadura.

11.2. Impactos sociales

Según Burnet, 1871 afirma que: “La cultura...en su sentido etnográfico, es ese todo complejo que comprende conocimientos, creencias, arte, moral, derecho, costumbres y cualesquiera otras capacidades y hábitos adquiridos por el hombre en tanto que miembro de la sociedad. La condición de la cultura en las diversas sociedades de la humanidad, en la medida en que puede ser investigada según principios generales, constituye un tema apto para las leyes del pensamiento y la acción humanas” (citado por [Bavo, 1999-G#](#)).

Como se puede observar en esta definición dada por Edward Burnet Taylor afecta al impacto social ya que se refiere a comportamientos sociales que provienen de una cultura es por ello que la evaluación de la fermentación de yuca sometida a tres procesos con kéfir y levadura para la obtención de bebidas fermentadas, provocara en la vida diaria de las personas y comunidades que apliquen nuevas tecnologías de fermentación sin la implementación de amilasa que se adhiere durante el proceso de la masticación y de esta manera también personas o grupos de fuera de sus comunidades cambiaran su ideología y su aceptabilidad puede incrementarse.

11.3. Impactos ambientales

El proyecto podría generar un impacto ambiental si no se tiene control al momento de la fermentación del masato debido a que podría generar plagas de mosquitos en la fase de fermentación contaminando la planta agroindustrial o el lugar donde se esté realizando la bebida fermentada.

11.4. Impactos económicos

El proyecto tiene un impacto económico visible debido a que con la obtención de las bebidas fermentadas de los mejores tratamientos tienen un costo mínimo por litro de tan solo \$1,97

que hace viable su producción generando mediante esta innovación nuevas expectativas de elaboración de chichas industriales con el empleo de agentes fermentativos.

12. PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO

Tabla [424253](#): Presupuesto para la elaboración del proyecto

Recursos	PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO			
	Cantidad	Unidad	V. Unitario \$	Valor Total \$
Equipos:				
Vasijas de barro	12	\$	7,00	84,00
Potenciómetro	1	\$	7.0050,00	50,00
Acidómetro	1	\$	3,00	3,00
termómetro	1	\$	1,50	1,50
Refractómetro	1	\$	4,00	4,00
Transporte y salida de campo:				
• Comida	45	\$	3,00	270,00
• Estadía (detallar)	12	\$	12,00	36,00
Materiales y suministros				
Yuca	45,45	kg	12,00	12,00
Camote	3	kg	2,00	6,00
Agua	24	L	0,50	12,00
Caña	3	Kg	1,00	3,00
Hojas de bijao	2	kg	3,00	6,00
Kéfir	1	Kg	1,50	1,50
Levadura	500	g	5,00	5,00
Agua	48	L	0,50	24,00

Con formato: Español (Ecuador)

Con formato: Español (Ecuador)

Con formato: Español (Ecuador)

Con formato: Español (Ecuador)

Con formato: Español (Ecuador)

Con formato: Fuente: (Predeterminada) Times New Roman, 12 pto, Negrita, Color de fuente: Texto 1

Con formato: Español (Ecuador)

Con formato: Español (Ecuador)

Con formato: Fuente:

Con formato: Español (Ecuador)

Con formato: Fuente: (Predeterminada) Times New Roman, 12 pto, Negrita, Color de fuente: Texto 1

Material				
Impresiones	3	\$	15,00	45,00
Anillado	10	\$	1,00	10,00
Empastado	2	\$	20,00	40,00
Impresiones	600	\$	0,05	30,00
Internet	30	horas	0,60	18,00
Gastos Varios				
Análisis de ácido orgánico predominante	3	\$	400,00	1200,00
Turbidez	3	\$	40,00	120,00
Viscosidad	3	\$	25,00	75,00
Glicerina	3	\$	60,00	180,00
Azúcares reductores	3	\$	20,00	60,00
Sub Total				2,250,00
12%				270,00
TOTAL				2520,00

Elaborado por: Mena M, Santamaria J.

Con formato: Fuente: (Predeterminada) Times New Roman, 12 pto, Color de fuente: Texto 1

Con formato: Fuente: Sin Negrita

Con formato: Fuente: (Predeterminada) Times New Roman, 12 pto, Color de fuente: Texto 1

Con formato: Fuente: Sin Negrita

Con formato: Español (Ecuador)

Con formato: Español (Ecuador)

Con formato: Español (Ecuador)

Con formato: Español (Ecuador)

Con formato: Español (Ecuador)

13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones:

- Se determinó la metodología de cada ~~acondicionamiento~~ 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.
- ~~Para la~~ Chicha Wiwis ~~se~~ realizó la recepción, el raspado donde se elimina el periderma, lavado, cocción, primera fermentación al ambiente, reposo de 3 a 4 días hasta que se forme el hongo rojizo, se continua con el triturado, la segunda fermentación con la adición de kéfir al 5%, reposo de 72 horas, diluido en el cual se realiza en relación de 1:2 de acuerdo al peso de masato se coloca el doble de agua, se prosigue con el tamizado y consumo.
- ~~Para la c~~ Chicha negra ~~se~~ realizó la recepción, el quemado, lavado, primera fermentación al ambiente, reposo de 3 a 4 días hasta que se forme el hongo rojizo, se continua con el triturado, la segunda fermentación con la adición de levadura al 5%, reposo de 72 horas, diluido en el cual se realiza en relación de 1:2 de acuerdo al peso de masato se coloca el doble de agua, se prosigue con el tamizado y consumo.
- ~~e~~ ~~EXPERIMENTALMENTE~~ ~~Experimentalmente~~ ~~s~~ Se estableció la concentración de kéfir y levadura al 5 y al 15 % del masato disponible manera experimental de 300 g a nivel laboratorio, para utilizar el kéfir nos basamos según fuentes bibliográficas en la cual estable que el desarrollo óptimo del kéfir de agua es al utilizar 300 ml de agua, 22,5 g de endulzante y 18 g de tíficos, a nivel de laboratorio después de realizar pruebas de acondicionamiento para los agentes fermentativos utilizando la adición de zumo de camote como sustrato. ~~Y la levadura????~~ Para lo cual fue primordial la obtención de zumo de camote blanco el cual fue utilizado como endulzante o sustrato necesario en la alimentación del kéfir de agua, se los dejo acostumbrarse al nuevo sustrato a los tíficos durante 24 horas los mismos que reaccionaron exitosamente al nuevo tratamiento al haber existido fermentación, con lo presente se determinó que para 300 gr de masato de yuca por el 5% se añadirán 15 ml de solución, de manera similar para el 15 % por 300 g de muestra se

Con formato: Color de fuente: Texto 1

Con formato: Con viñetas + Nivel: 1 + Alineación: 0,63 cm + Sangría: 1,27 cm

Con formato: Color de fuente: Texto 1

utilizaron 45 ml de solución para la fermentación de los diferentes acondicionamientos de yuca en dos repeticiones para la obtención de bebidas fermentadas.

Con formato: Fuente: Cursiva, Color de fuente: Texto 1

Con formato: Color de fuente: Texto 1

Con formato: Con viñetas + Nivel: 1 + Alineación: 0,63 cm + Sangría: 1,27 cm

La concentración de levadura al 5 y al 15 % de acuerdo a la cantidad disponible de materia prima que se obtuvo fue de 18,8 kg de yuca, de acuerdo a bibliografías y según diagramas de flujo se determina que del total de yuca procesada se obtiene como rendimiento el 32,4 % de masato de yuca por lo cual de 18,8 kg de yuca al realizar el cálculo pertinente da como resultado 7,14 kg total de masato de yuca la cual fue dividida para los tres acondicionamientos y nos da un resultad 2,38 kg de masato de yuca parcial por cada acondicionamiento, de acuerdo a especificaciones técnicas nos dice que la levadura *Saccharomyces cerevisiae* se debe colocar en una relación de 175 g de levadura por cada 17 kg de masato por lo tanto cuantos gramos de levadura se coloca en 2,38 kg de masato de acuerdo a los porcentajes establecidos es necesario colocar 24,5 g de levadura, de esta cantidad posteriormente obtenemos 5% el cual nos da como resultado 1,22 g por acondicionamiento de yuca de igual manera en porcentaje al 15 % se colocó por acondicionamiento 3,6 g de levadura, y por cada 175 g de levadura se debe colocar 250 ml de agua y 5 ml de sustrato para lo cual volvemos a realizar operaciones básicas con 24,5 g de levadura en relación a 250 ml de agua lo cual obtenemos como resultado que para 24,5 g de levadura se colocaron 35 ml de agua más 5 gramos de sustrato, de la cantidad de agua ya establecida para 24,5 g posteriormente se realizaron operaciones al 5% que nos dio como resultado el colocar 1,75 ml de agua más 5 ml de sustrato (zumo de camote) y para el 15% se colocó 5,25 ml de agua más 5 ml de sustrato (zumo de camote) para la posterior obtención de bebidas fermentadas utilizando como agente fermentador la levadura.

Las capacidades de fermentación de kéfir y levadura resultaron ser exitosas en porcentajes bajos en este caso se utilizaron al 5 y 15 % de acuerdo a cada agente fermentador el tiempo evaluado de la fermentación fue de 72 horas a 2 repeticiones con diferentes tipos de recipientes de fermentación el cual fue controlado cada seis horas obteniendo variables respuestas confiables con lo cual evaluamos la capacidad de fermentación de kéfir y levadura llegando a cumplir a las 72 horas con su objetivo, el cual es obtener bebidas fermentadas de acuerdo a un arreglo factorial de 3x2x2 con 2 repeticiones bajo un Diseño

Bloques Completamente al Azar el cual consiste generar tablas de varianza para poder saber el nivel de significación de cada tratamiento, para lo cual posteriormente se realizaron pruebas de Tukey con la cual se determinó los tres mejores tratamientos de acuerdo al tipo de acondicionamiento para obtener bebidas fermentadas de yuca. Se demostró que la fermentación de los masatos de yuca de los mejores tratamientos con kéfir al 5% mostraron valores similares al testigo debido a que el pH decreció, la acidez se incrementó, Brix°Brix decreció, y por la posible presencia de bacterias lácticas que se alimentan de sólidos solubles para iniciar el proceso de fermentación BAL, y obtener la presencia de grados alcohólicos en las chichas elaboradas.;

-

3 mejores tratamientos

Recomendaciones:

- Se recomienda la utilización de recipientes de vidrio para la fermentación de las bebidas fermentadas debido a que se tuvieron resultados semejantes a los tratamientos testigos.
- Se recomienda realizar análisis bromatológicos, análisis proximal de los mejores tratamientos para obtener resultados nutricionales de la bebida con la aplicación de los agentes fermentativos.
- Se recomienda realizar tratamientos térmicos para detener la fermentación de la chicha después de la dilución realizada.

14. BIBLIOGRAFÍA

Oviedo, Rojas, and Byron Stalin. Control de Calidad y Evaluación Nutricional de las Chichas (Jora y Morada) Elaboradas en la Fundación Andinamarca Calpi-Riobamba. BS thesis. 2013.

Monar Guerrero, M. A. (2013). Caracterización microbilógica del kéfir de agua artesanal de origen ecuatoriano (Bachelor's thesis, Quito: USFQ, 2013).

Espinoza Chancay, P. E., & Pincay Porras, S. G. (2012). Estudio experimental sobre la elaboración de una bebida probiótica con cultivos de tópicos (Bachelor's thesis, Universidad de Guayaquil. Facultad Ingeniería Química).

Quintero, R. 1981. Ingeniería Bioquímica. Primera Edición. Editorial Alambra. México. 33-37p.

[Bravo, C. L. \(1999\). El patrimonio cultural en el sistema de derechos fundamentales \(No. 76\). Universidad de Sevilla.](#)

Con formato: Interlineado: 1,5 líneas, Esquema numerado + Nivel: 1 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 10 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0 cm + Sangría: 0,85 cm

NTE INEN 0355: Bebidas alcohólicas. Determinación de glicerina en vinos"

NTE INEN 0374 de "Bebidas alcohólicas, Vinos de frutas, Requisitos"

Owen, P. 1981, Biotecnología de la Fermentación, Zaragoza, España: Editorial Acribia.

Real Academia Española. (2001). Disquisición. En Diccionario de la lengua española (22.a ed.). Recuperado de: http://buscon.rae.es/draeI/SrvltConsulta?TIPO_BUS=3&LEMA=disquisici%F3n

Gomez L. B: (2010). Origen de la yuca. Breve Introducción enfocada al Mejoramiento Genético. Disponible en : <http://agronomord.blogspot.com/2010/12/origen-del-yuca-breve-introduccion.html>

CORPEI – CICO. (12 de 2009). sitio web de CICO. Obtenido de sitio web de CICO: <http://www.pucesi.edu.ec/pdf/yuca.pdf>

Cortes, 2010, Biocombustibles y Biotecnología: la yuca (manihot esculenta) como modelo de investigación.biofuels and biotechnology: cassava (manihot esculenta) as research model,Acta biol. Colomb., Volumen 15, Número 1, p. 3-24, 2010. ISSN electrónico 1900-1649. ISSN impreso 0120-548X.

Proconsumidor, 2014, La Yuca rica en almidón Vitaminas C,B2 y B6.

Bustamante. (2015). Sitio web de Christian Bustamante. Obtenido de Sitio web de Christian Bustamante: <http://beneficiosdelayuca.blogspot.com/>

MAGAP. (2014). Sitio web del MAGAP. Obtenido de Sitio web del MAGAP: http://sinagap.agricultura.gob.ec/pdf/estudios_agroeconomicos/indice_productividad.pdf

Ipiales, Guallimba,(2012) , Ruta tematica de la Yuca, obtenido de sitio wep de fyuca.blogspot.com.

Cartay, R. (2004). Difusión y comercio de la yuca (Manihot esculenta) en Venezuela y en el mundo. Revista agroalimentaria, 10(18), 14-23.

Folquer, F. (1978). La batata (camote): estudio de la planta y su producción comercial (No. 635.22 F6B3 SB211. S9). Buenos Aires: Hemisferio Sur. p. 35. Disponible en: <http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=MIAGRO.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=000210>

Con formato: Fuente de párrafo predeter., Fuente: Times, 10 pto, Color de fuente: Automático, Español (Ecuador)

Zambrano Bedón, G. D. R. (2013). Estudio técnico-económico para la obtención de alcohol a partir del camote (Ipomea Batata). Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/1173/1/T-UCE-0017-35.pdf>

Valencia Londoño, L. M., & Torres Jaimes, J. E. Caracterización del proceso de cocción de yuca a presión atmosférica con empaque y sin empaque al vacío [recurso electrónico] (Doctoral dissertation).

PITHIER.H.1926,Manual de las plantas comunes de Venezuela Barcelona (Vzia.):Editorial Ariel SCHNEE, 1973,Plantas comune de Venezuela,Caracas:Universidad Central De Venezuela.

Vélez, C., Andrés, C., & LEÓN PELÁEZ, Á. M. (2014). FUNGAL GROWTH INHIBITION OF *Aspergillus ochraceus* WITH " PANELA " FERMENTED WITH

Anon, A. Nova norma paulista para vinhaça Norma Técnica CETESB - P4.231 (Versão Janeiro/2005) Vinhaça - Critérios e Procedimentos para Aplicação no Solo Agrícola. (2005).

Chaucheyras, F.; Millet, L. y Michalet, B. Effect of the addition of LEVUCCELL *Saccharomyces cerevisiae* on the rumen microflora of sheep during adaptation to high starch diets. In: Proc. of Evol. of the Rumen Microbial Ecosyst. 20-21, Chesson, A.; Stewart, CS. and Flint, HJ. (eds), RRI-INRA Rumen microbiology Symposium, Aberdeen (UK). (1997).

Marcillo Ross, G. P. (2018). Estudio sobre la elaboración artesanal de la chicha de maíz criollo amarillo seco (*Zea maya L.*) del cantón San Lorenzo de Jipijapa, provincia de Manabí(Bachelor's thesis, Universidad de Guayaquil, Facultad de Ingeniería Química).

Bering, V. (2004). Revista de flora y vegetación Chile. Obtenido de <http://www.chlorischile.cl/chichas/chichas.htm>

Raul Javier lojano recopilación , Chicha de yuca" bebida gastronómica y cultural de los pueblos Amazónicos ,(Moya, 2010, p. 20),(McGee, 2004, p. 740). Alvarado, 2012, p. 444 disponible en : <http://laprensaderjl.blogspot.com/2018/01/chicha-de-yuca-bebida-gastronomica-y.html>

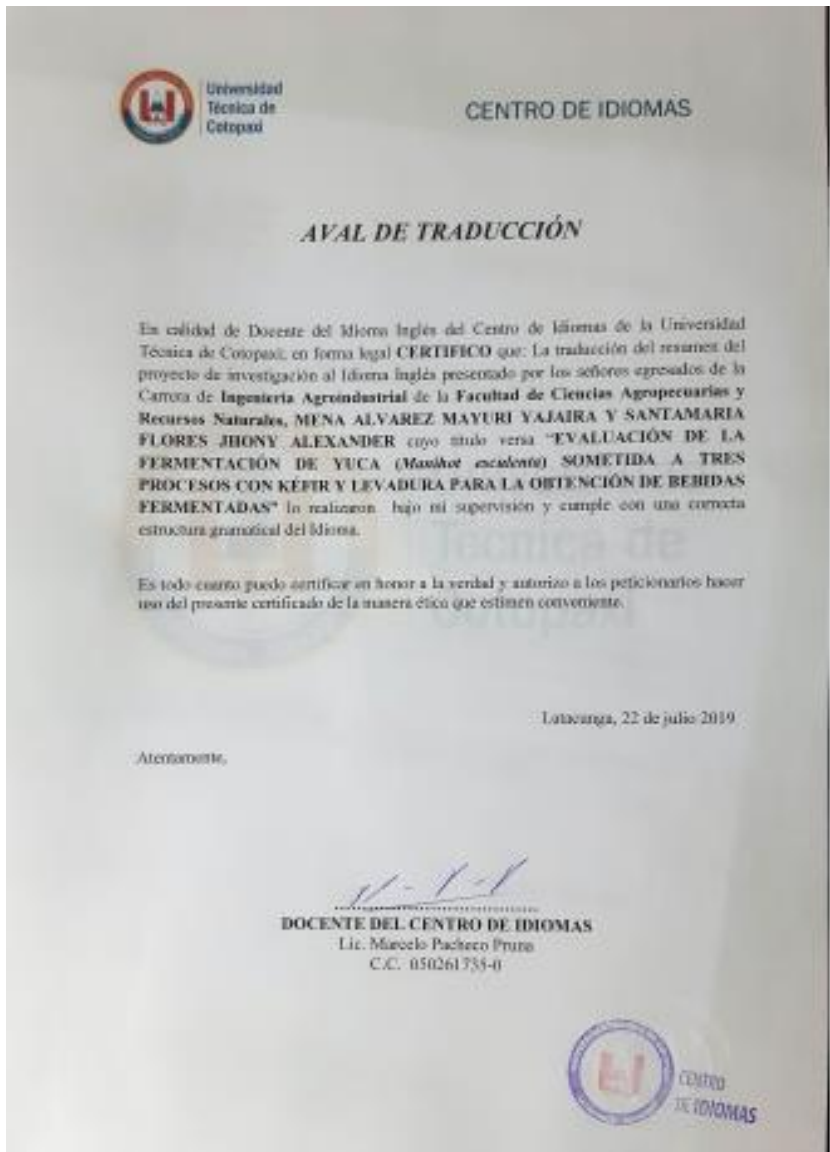
INEN:2323. (2002). Bebidas alcoholicas. Cerveza. Determinación de la Acidez Titulable. Quito: Instituto Ecuatoriano de Normalización.

Alvarado, P., Calapucha Andy, C., & Calapucha Cerda, L. (2012). Sabiduría de la cultura kichwa de la amazonia ecuatoriana.

Chriap Tsenkush Nampir Livia, J. P. (2012). Sabiduria de la cultura shuar de la amazonia Ecuatoriana.

14,15. ANEXOS

Anexo 1: Aval de traducción



Anexo 2: Ubicación geográfica del campus Salache



(Google maps, 2019)

Anexo 3: Equipo de trabajo

Anexo 3.1. Hoja de vida del tutor**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 **CELULAR:** 0987204886**CORREO ELECTRÓNICO:** ana.travez@utc.edu.ec / animariuxy83@hotmail.com**EN CASO DE EMERGENCIA CONTACTARSE CON:** Alonso Trávez (0987265684) ó 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

 Ing. Ana Maricela Trávez Castellano Mg.
Anexo 3.2. Hoja de vida de la estudiante**DATOS PERSONALES**

NOMBRES: MAYURI YAJAIRA

APELLIDOS: MENA ALVAREZ

FECHA DE NACIMIENTO: 06 DE DICIEMBRE 1996

LUGAR DE NACIMIENTO: QUITO, LA MAGDALENA

NACIONALIDAD: ECUATORIANA

CEDULA D IDENTIDAD: 172345218-9

ESTADO CIVIL: SOLTERA



DIRECCIÓN DOMICILIARIA: LATACUNGA, CDLA. EL BOSQUE, CALLE:
QUITO Y AVELLANOS

TELÉFONO CELULAR: 0983504796

CORREO PERSONAL: mayurimena6@gmail.com

CORREO INSTITUCIONAL: mayuri.mena9@utc.edu.ec

ESTUDIOS REALIZADOS Y TÍTULOS OBTENIDOS:

PRIMARIA: UNIDAD EDUCATIVA “NUEVA PRIMAVERA”

SECUNDARIA: UNIDAD EDUCATIVA” SANTA DOROTEA”

UNIVERSIDAD: UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI EGRESADO TERCER
NIVEL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL.

SUFICIENCIA EN INGLÉS.

Mayuri Yajaira Mena Alvarez

Anexo 3.3. Hoja de vida del estudiante

DATOS PERSONALES**NOMBRES:** JHONY ALEXANDER**APELLIDOS:** SANTAMARIA FLORES**FECHA DE NACIMIENTO:** 17 DE NOVIEMBRE 1996**NACIONALIDAD:** ECUATORIANA**CEDULA DE IDENTIDAD:** 172803993-2**ESTADO CIVIL:** SOLTERO**DIRECCIÓN DOMICILIARIA:** MACHACHI, URB. EL PORVENIR, CALLE 4 Y 5**TELÉFONO CELULAR:** 0995315614**CORREO PERSONAL:** santamariajhony50@gmail.com**CORREO INSTITUCIONAL:** jhony.santamaria2@utc.edu.ec**ESTUDIOS REALIZADOS Y TÍTULOS OBTENIDOS:****PRIMARIA:** UNIDAD EDUCATIVA “CIUDAD DE MACHACHI, UNIDAD EDUCATIVA “LUIS FELIPE BORJA”.**SECUNDARIA:** UNIDAD EDUCATIVA” MACHACHI”**UNIVERSIDAD:** UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI EGRESADO TERCER NIVEL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL.

Jhony Alexander Santamaria Flores

Anexo 4. Proceso de elaboración de harina para establecer porcentajes

2.2.1. Proceso de elaboración de harina. En la Figura 1 se describen las etapas de la elaboración de harina de yuca mediante un diagrama de flujo.

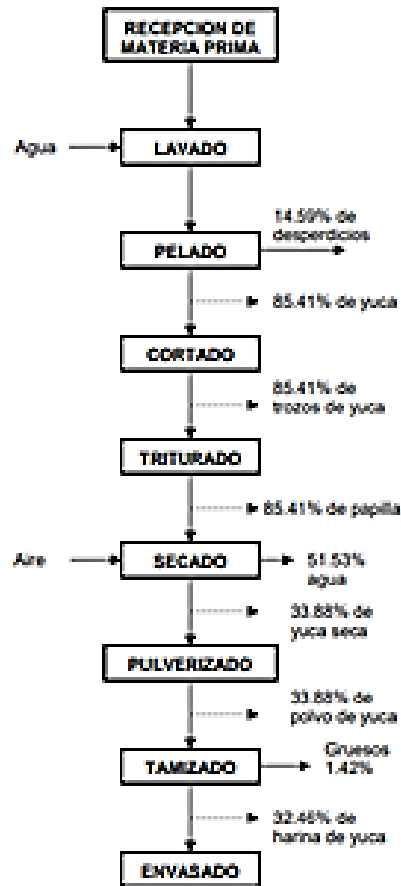


Figura 1. Diagrama de Flujo del Proceso de elaboración de harina


Anexo 4: Hoja de catación

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

GRADO DE ACEPTABILIDAD	VALOR
Me gusta mucho	5
Me gusta moderadamente	4
Me gusta poco	3
Me disgusta	2
Me disgusta mucho	1

Características	Alternativas	Grado de aceptabilidad
OLOR	Chicha Blanca (Yuca cocida a 1 fermentación *levadura*15%)	
	Chicha Wiwis (Yuca cocida a 2 fermentaciones *kéfir*5%)	
	Chicha Negra (Yuca quemada a 2 fermentaciones *levadura*5%)	
COLOR	Chicha Blanca (Yuca cocida a 1 fermentación *levadura*15%)	
	Chicha Wiwis (Yuca cocida a 2 fermentaciones *kéfir*5%)	
	Chicha Negra (Yuca quemada a 2 fermentaciones *levadura*5%)	
SABOR	Chicha Blanca (Yuca cocida a 1 fermentación *levadura*15%)	
	Chicha Wiwis (Yuca cocida a 2 fermentaciones *kéfir*5%)	
	Chicha Negra (Yuca quemada a 2 fermentaciones *levadura*5%)	

Anexo 5: Análisis de laboratorio



UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
OFERTA DE SERVICIOS Y PRODUCTOS


LABORATORIO DE ALIMENTOS
INFORME DE RESULTADOS

INF. LAB. ALI- 27380
 ORDEN DE TRABAJO No. 61804

SOLICITADO POR:	MINA MAYUR
DIRECCIÓN DEL CLIENTE:	CURACELA EL BOSQUE – LAFLORINGA
MUESTRA DE:	CHICHAS DE YUCA
DESCRIPCIÓN:	BLANCA
LOTE:	---
FECHA DE ELABORACIÓN:	---
FECHA DE VENCIMIENTO:	---
FECHA DE RECEPCIÓN:	25/07/2019
HORA DE RECEPCIÓN:	16:55
FECHA DE ANÁLISIS:	17-22/07/2019
FECHA DE ENTREGA DE RESULTADOS A LA SECRETARÍA:	24/07/2019
CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA	
COLORE:	Característico
OLOR:	Característico
ESTADO:	SÓLIDO
Contenido: 500 g	
OBSERVACIONES:	
Los resultados que constan en el presente informe se refieren a la muestra entregada por el cliente al OSP.	
MUESTREO POR:	El Cliente


INFORME

PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADO	METODO
Viscosidad 30°C	cP	569	MAL-67
Spínulo 0.1, 6.0 RPM			Acuófilo
Azúcares Reducidos	%	0.06	MAL-51/ FIAISON
Glicemas	g/100g de alcohol anhidro	0.84	CRONATOGRAFIA DE GASES



Dr. Giovanni Garófalo
JEFE AREA DE ALIMENTOS

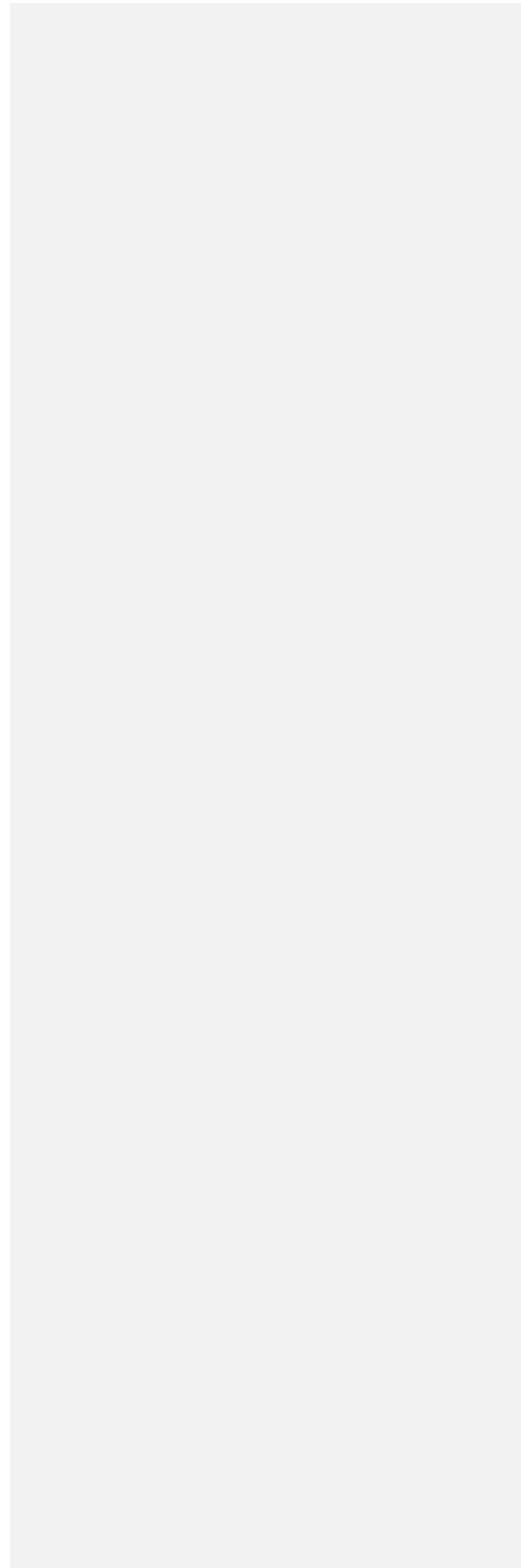


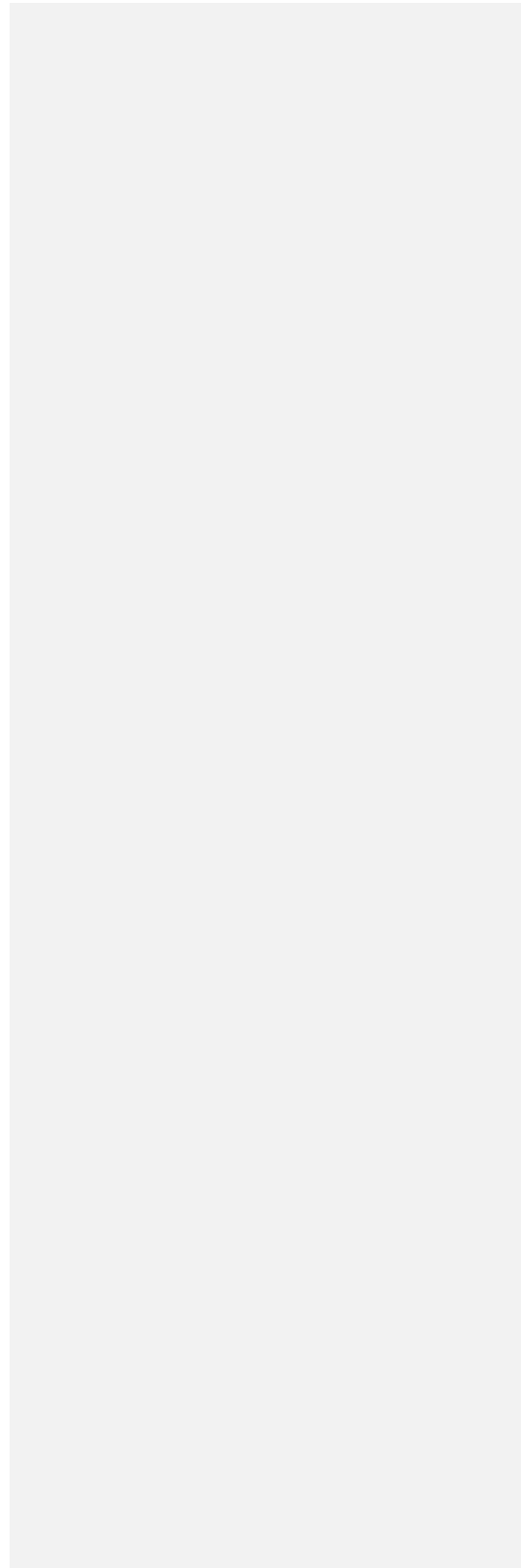


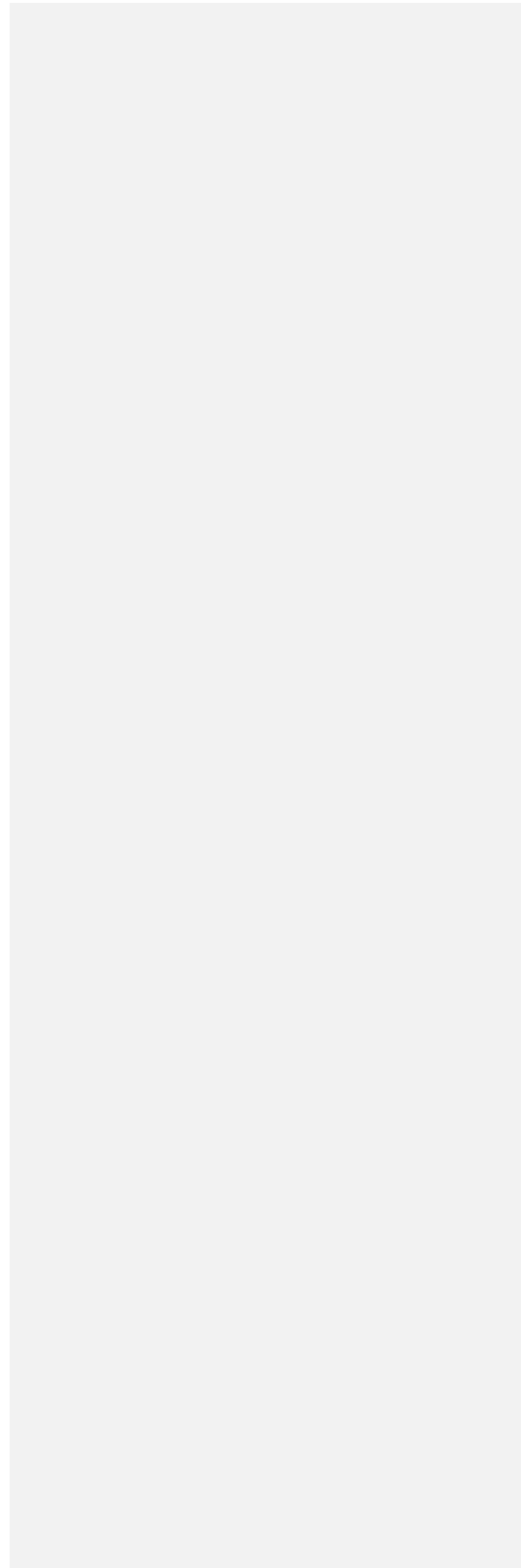
1 III

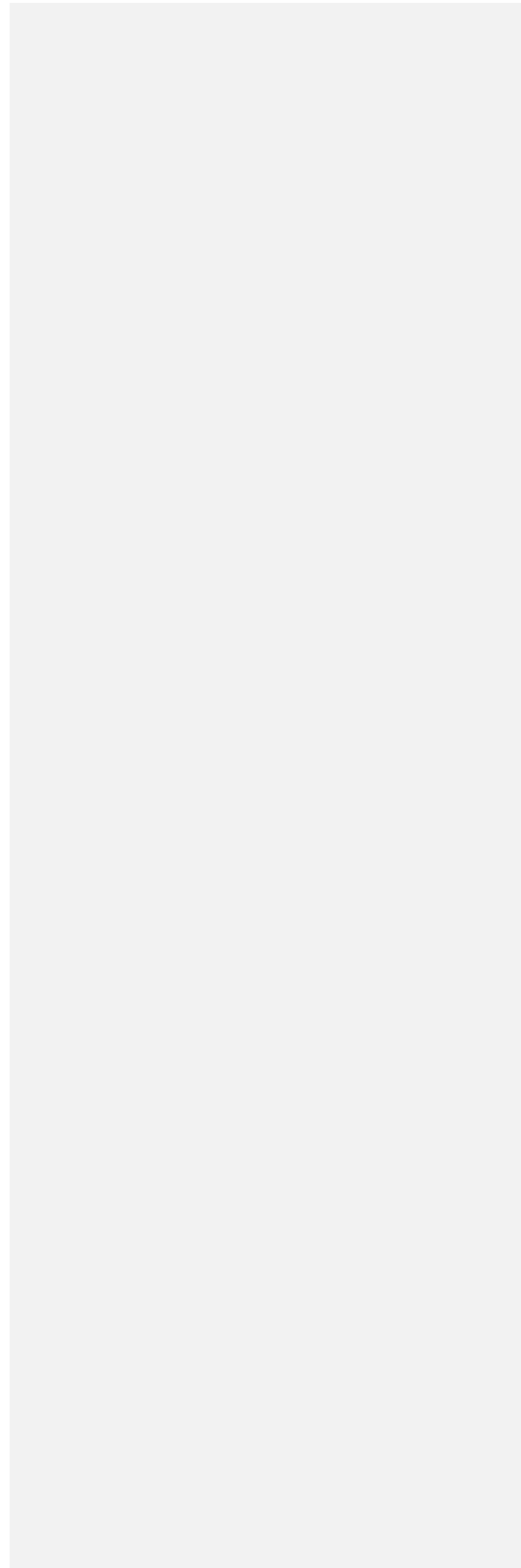
RAL-4.1-04

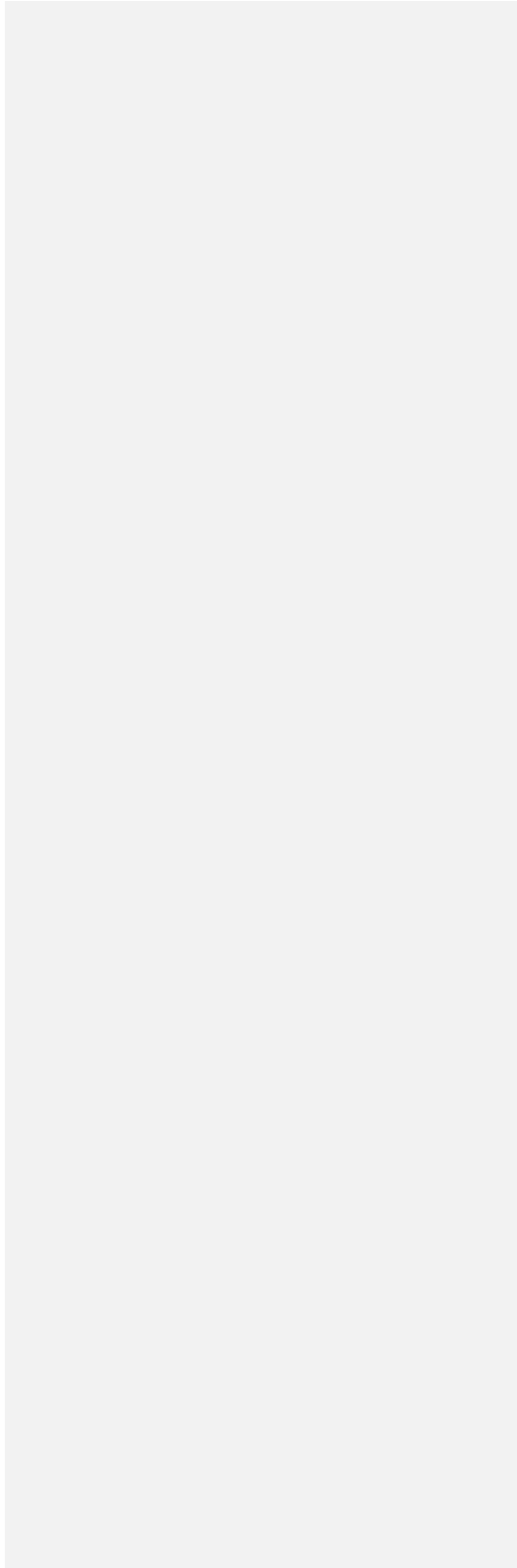
Dirección: Francisco Vitor g/11 y Gilberto Gallo Sobral - Teléfonos: 2502-062 / 2502-456, ext. 15, 18, 21, 31, 33
 Teléfono: 3216-740 - Web: www.facq.uce.edu.ec - Email: laboratorioscp@ucmail.com











|

Anexo 6: cálculos para formulación de kéfir y levadura

Cálculos realizados para el 5% de kéfir de agua

$$\frac{300 \text{ ml}}{x} = \frac{100\%}{5\%}$$

$$x = \frac{300 \text{ ml} \times 5\%}{100\%}$$

x = 15 ml del agua fermentada por el kéfir de agua

Cálculos realizados para el 15% de kéfir de agua

$$\frac{300 \text{ ml}}{x} = \frac{100\%}{15\%}$$

$$x = \frac{300 \text{ ml} \times 15\%}{100\%}$$

x = 45 ml del agua fermentada por el kéfir de agua

Tabla 434312: Porcentajes de kéfir al 5% y 15%.

	Típicos (g)	Agua (ml)	Endulzante (ml)	Horas	Agua de kéfir (ml)
5%	18	300	22,5	24	15
15%	18	300	22,5	24	45

Elaborado por: Mena M, Santamaría J.

Formulación de activación de levadura.

Rendimiento de yuca en masato

$$\frac{18.8 \text{ kg de yuca}}{x} = \frac{85.41\%}{32.46\%}$$

$$x = \frac{18.8 \text{ kg} \times 32.46\%}{85.41\%}$$

x = 7, 14 kg de masato de yuca total para los tres acondicionamientos

x = 2, 38 kg de masato de yuca parcial por cada acondicionamiento

Cálculos para de levadura en su 100%.

$$\frac{175\text{g de levadura}}{x} = \frac{17\text{kg de masato}}{2.38\text{ kg de masato}}$$

$$x = \frac{2.38\text{ kg} \times 175\text{g}}{17\text{ kg}}$$

$$x = 24,5\text{ g de levadura}$$

Cálculos realizados para el 5% de levadura

$$\frac{24,5\text{ g de levadura}}{x} = \frac{100\%}{5\%}$$

$$x = \frac{24.5 \times 5\%}{100\%}$$

$$x = 1,22\text{ g de levadura al 5\%}$$

Cálculos realizados para el 15% de levadura

$$\frac{24.5\text{ g de levadura}}{x} = \frac{100\%}{15\%}$$

$$x = 3.6\text{ g de levadura al 15\%}$$

Cálculos para la adición de agua en la activación de levadura al 100%.

$$\frac{175\text{g de levadura}}{24.5\text{ g de levadura}} = \frac{250\text{ ml de agua}}{x}$$

$$x = \frac{250\text{ ml} \times 24.5\text{g}}{175\text{ g}}$$

$$x = 35\text{ ml de agua}$$

Cálculos realizados para el 5% de agua

$$\frac{35\text{ ml de agua}}{x} = \frac{100\%}{5\%}$$

$$x = \frac{35\text{ ml} \times 5\%}{100\%}$$

x = 1,75 ml de agua al 5%

Cálculos realizados para el 15% de levadura

$$\frac{35 \text{ ml de agua}}{x} = \frac{100\%}{15\%}$$

$$x = \frac{35 \text{ ml} \times 15\%}{100\%}$$

x = 5,25 ml de agua al 15%

Tabla 44444: Porcentajes de levadura 5% y 15%

	Levadura (g)	Agua (ml)	Endulzante (ml)
5%	1,22	1,75	5
15%	3,6	5,25	5

Elaborado por: Mena M. Santamaria J.

Fotografía 1. Preparación de los recipientes.



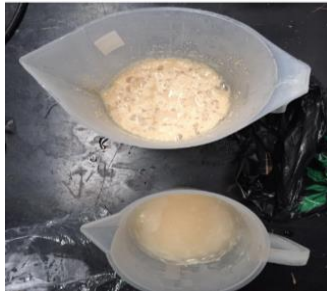
Fotografía. Colocación del masato en los recipientes



Fotografía. Preparación de la caña como soporte.



Fotografía. Activación de la levadura



Fotografía. Preparación de las hojas de achira.



Fotografía. Cocción para la chicha wiwis



Fotografía. Quemado de la yuca para la chicha negra



Fotografía. Control de las variables respuestas cada 6 horas en los birreactores de vasijas de barro



Fotografía. Raspado para la chicha wiwis



Fotografía. Control de pH



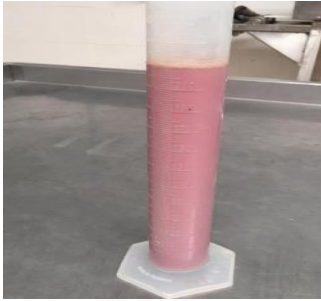
Fotografía. Control de las variables respuestas cada 6 horas en los birreactores de vidrio



Fotografía. Extracción del zumo de camote



Fotografía. Zumo de camote



Fotografía. Pesaje de tópicos



Fotografía. Chicha después de su segunda fermentación



Fotografía. Colocación de levadura



Fotografía. Formación del hongo rojo



Fotografía. Pesaje de materia prima



Fotografía. [Acondicionamiento](#) [Procesos](#)



Fotografía. Yuca fermentación al ambiente para chicha wiwis

Fotografía. Fermentación



Fotografía. [Acondicionamiento](#) [Procesos](#) de vasijas de chicha ancestral

Fotografía. Medición de °Brix



Fotografía. Toma de muestras testigo

Fotografía. [Acondicionamiento](#) [Procesos](#)
de vasijas con caña de chicha ancestral



Fotografía. Yuca fermentación al
ambiente para chicha wiwis



Tabla 45454: Datos de las variables respuestas para el pH

FACTORES				VARIABLE RESPUESTA												
Acon.	A. F	%	R	0	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72
1	1	1	1	5,82	5,24	4,99	4,53	4,42	4,01	4,28	4,24	4,19	4,13	4,07	3,78	3,69
1	1	2	1	6,05	5,72	4,91	4,7	4,52	4,19	4,32	4,3	4,27	4,09	4,03	3,95	3,9
1	2	1	1	5,54	5,37	5,25	5,05	5,42	4,56	4,58	4,54	4,52	4,49	4,45	4,32	4,27
1	2	2	1	5,11	5,28	5,43	5,58	5,56	5,2	4,95	4,94	4,99	4,98	4,94	4,93	4,91
2	1	1	1	5,69	5,43	5,06	4,88	4,64	4,45	4,1	4,08	4,02	3,99	3,97	3,97	3,97
2	1	2	1	5,81	5,59	5,13	4,78	4,69	4,51	4,32	4,3	4,27	4,21	4,13	3,99	3,89
2	2	1	1	5,05	4,92	4,88	4,64	4,52	4,43	4,27	4,25	4,4	4,19	4,18	4,09	4,06
2	2	2	1	5,27	5,11	4,83	4,76	4,7	4,47	4,3	4,24	4,22	4,2	4,27	4,16	4,15
3	1	1	1	5,54	5,02	4,79	4,62	4,57	4,33	4,37	4,35	4,33	4,25	4,22	4,17	4,12
3	1	2	1	5,34	5,51	4,68	4,59	4,48	4,4	4,3	4,28	4,31	4,29	4,35	4,14	4,08
3	2	1	1	5,3	5,02	4,88	4,68	4,45	4,61	4,41	4,38	4,32	4,27	4,26	4,24	4,23
3	2	2	1	5,32	5,27	4,95	4,82	4,65	4,5	4,56	4,29	4,25	4,23	4,21	4,2	4,19
1	1	1	2	5,86	5,31	4,98	4,44	4,37	4,29	4,26	4,25	4,21	4,18	4,15	3,84	3,72
1	1	2	2	6,03	5,69	4,99	4,68	4,53	4,48	4,35	4,31	4,29	4,16	4,05	4,01	4
1	2	1	2	5,53	5,39	5,3	5,15	4,8	4,67	4,61	4,52	4,48	4,47	4,44	4,36	4,3
1	2	2	2	5,12	5,3	5,42	5,31	5,2	5,18	4,99	4,92	4,91	4,93	4,94	4,92	4,1
2	1	1	2	5,67	5,53	5,23	4,87	4,83	4,54	4,19	4,1	4,06	4	3,99	3,98	3,98
2	1	2	2	5,79	5,6	5,15	4,72	4,65	4,55	4,36	4,31	4,28	4,2	4,15	4	3,9
2	2	1	2	5,04	4,93	4,89	4,65	4,51	4,36	4,29	4,28	4,2	4,17	4,16	4,1	4,07
2	2	2	2	5,29	5,13	4,85	4,59	4,57	4,49	4,32	4,26	4,24	4,22	4,21	4,18	4,16
3	1	1	2	5,58	5,2	4,8	4,71	4,61	4,38	4,36	4,35	4,32	4,26	4,24	4,2	4,14
3	1	2	2	5,37	5,31	4,7	4,62	4,5	4,47	4,35	4,3	4,27	4,28	4,22	4,12	4,1
3	2	1	2	5,29	5,17	4,91	4,72	4,59	4,56	4,43	4,32	4,31	4,29	4,27	4,22	4,21
3	2	2	2	5,31	5,3	4,82	4,77	4,6	4,59	4,4	4,33	4,23	4,21	4,2	4,19	4,18

Tabla 474756: Datos de las variables respuestas para el °Brix

FACTORES				Tiempo												
Acon	A.F	%	R	0	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72
1	1	1	1	7,8	8,8	9,3	9,2	10,8	8,9	12,1	8,1	8,7	9,9	10	10,16	11,4
1	1	2	1	7,1	8,9	10	12	9	10,6	10,4	10,2	10,2	10,9	11,6	12	11,9
1	2	1	1	7,5	7,7	8,9	7,8	7	5,3	6,6	6,8	7,3	9,6	11,7	11,3	12,4
1	2	2	1	7,2	8,2	12,7	7,3	7,6	5,5	7,6	7,9	8,9	9,8	10,4	11,5	11,4
2	1	1	1	18,7	18,6	18,4	19,3	19	18,8	18,6	18,4	18,7	19	19,3	18,3	18
2	1	2	1	17,5	17,4	17,2	18,6	18	17,3	16,8	16,3	17,4	17,5	17,8	18,8	18,2
2	2	1	1	18,5	18,4	18,2	18	17,9	17,9	17,9	17,8	17,8	17,6	17,5	17,4	17,2
2	2	2	1	17,2	18,4	19,8	17,6	15,8	17,9	18,1	17,8	17,4	17,3	17,2	17,1	17
3	1	1	1	19,3	19	18,9	17,4	17	16,9	16,8	16,6	16,3	16,2	16,1	16	17,9
3	1	2	1	22,3	22,1	21,8	21,6	20	19,7	19,5	19,3	18,9	18,5	18	17,4	17,3
3	2	1	1	21	20,8	20,5	20,3	19,6	19,2	18,8	18,4	18,4	18,2	17,9	17,6	17,2
3	2	2	1	19,7	19,5	19,3	19,1	18,7	18,5	18,4	18,3	18,1	17,9	17,6	17,3	17,1
1	1	1	2	7,9	8,7	9,4	9,3	9	8,8	12,4	8,2	8,4	9,7	10,1	10,14	11,13
1	1	2	2	7,4	9	10,1	11,9	12,1	10,8	10,5	10,4	10,3	10,7	11,9	12,1	12
1	2	1	2	7,7	7,5	8,7	7,6	9,7	6,5	6,7	6,9	7,1	9,3	11,6	11,2	11,1
1	2	2	2	7,3	8,4	12,5	5,9	6,6	5,8	7,5	7,8	8,8	9,6	10,3	11,4	11,3
2	1	1	2	19,5	19,3	19	18,9	18,7	18,7	18,6	18,4	18,7	18,9	18,8	18,6	18,3
2	1	2	2	17,5	17,4	17,2	18,6	18	17,3	16,8	16,3	17,4	17,5	17,8	18,8	18,1
2	2	1	2	18,5	18,4	18,2	18	17,9	17,9	17,9	17,8	17,8	17,6	17,5	17,4	17,3
2	2	2	2	17,2	18,4	19,8	17,6	15,8	17,9	18,1	17,8	17,4	17,3	17,2	17,1	17,1
3	1	1	2	19,9	19,3	19,1	18,7	18,5	18,4	18,1	17,9	17,9	17,6	17,8	17,7	17,7
3	1	2	2	21,9	22,1	21,8	21,6	20	19,7	19,5	19,3	18,9	18,5	18	17,9	17,7
3	2	1	2	21,3	20,8	20,5	20,3	19,6	19,2	18,8	18,4	18,4	18,2	17,9	17,6	17,5
3	2	2	2	20	19,9	19,3	19,1	18,7	18,5	18,4	18,3	18,1	17,9	17,6	17,3	17,2

Elaborado por: Mena M, Santamaria J.

Tabla 484857: Datos de las variables respuestas para los grados alcohólicos

FACTORES				Variable Respuestas													
Acon	A.F	%	R	0	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72	
1	1	1	1	4,3	4,9	5,1	9,2	6	4,9	6,2	4,5	4,8	5,3	5,5	5,8	6,3	
1	1	2	1	4,2	4,9	5,5	6,6	4,9	5,9	5,8	5,6	5,5	6,1	6,4	6,6	6,5	
1	2	1	1	4,4	4,5	4,9	4,3	4,2	3	3,6	3,8	4,2	5,3	6,4	6,2	6,8	
1	2	2	1	4,3	4	4,2	4,2	4,3	3,1	4,2	4,4	4,9	5,4	5,7	6,3	6,4	
2	1	1	1	8,9	10,2	10,1	10,6	10,9	10,3	10,2	10,2	10,3	10,9	10,6	10	9,9	
2	1	2	1	9,2	9,5	9,4	10,2	9,9	9,5	9,3	8,9	9,5	9,6	9,8	10,3	9,8	
2	2	1	1	9,1	9,5	9,6	9,5	9,5	9,7	9,8	9,5	9,3	9,1	9	9,1	9,1	
2	2	2	1	10,6	10,5	10,9	9,7	8,7	9,9	9,9	9,9	9,6	9,4	9,3	9,4	9,3	
3	1	1	1	9,2	8,5	7,5	9,6	7,6	7,3	9,2	8,6	8,4	7,9	7,2	7,1	7,7	
3	1	2	1	9,2	9	7,7	7,9	8,5	8,4	8,2	8	7,9	6	5,8	5,7	7,9	
3	2	1	1	8,8	8,7	7,3	7,1	8,6	7	6,2	6,1	6	5,8	6,6	6,6	7,6	
3	2	2	1	9,5	9,2	7,2	9,4	7,5	7,4	9,9	9,1	8,2	7,3	7,1	7,2	7,8	
1	1	1	2	4,2	4,5	4,7	4,8	4,9	5,3	5,8	4,7	4,9	5,2	5,4	5,7	6,2	
1	1	2	2	4,6	5,3	5,6	6,7	7,67	6,1	5,9	5,7	5,4	6,3	6,6	6,7	6,6	
1	2	1	2	4,2	4,4	4,7	4,5	5,3	4,1	3,8	3,9	4,1	5,2	6,5	6,3	6,7	
1	2	2	2	4,4	4,5	4,3	3,9	3,6	3,5	4,3	4,7	5	5,2	5,5	6,4	6,3	
2	1	1	2	9	10,3	10,2	10,1	10,3	10,4	10,1	10,2	10,5	10,8	10,7	10,1	9,9	
2	1	2	2	8,9	9,2	9,3	9,5	9,6	9,7	9,3	9,1	9,7	9,9	9,9	10,4	9,9	
2	2	1	2	9,3	9,4	9,7	9,6	9,5	9,8	9,9	9,6	9,4	9,2	9,1	9,1	8,8	
2	2	2	2	10,8	10,7	10,5	10,3	10	9,8	9,7	9,5	9,3	9,2	8,9	8,5	8,2	
3	1	1	2	9,1	8,9	7,7	9,8	10,2	9,9	9,4	8,9	8,7	8	7,5	7,2	7,6	
3	1	2	2	9,4	9,3	7,4	9,5	9,4	9,3	9,9	9,4	8,6	7,7	7,4	7,3	7,7	
3	2	1	2	8,9	8,8	9,5	9,7	10,2	9,4	8,2	6,7	6,2	5,9	6,7	6,3	7,4	
3	2	2	2	9,5	9,3	8,6	8,5	8,5	8,3	8,1	8,1	8	6,9	5,6	5,4	7,9	

Elaborado por: Mena M, Santamaria J.

Tabla 494958: Datos para la realización de la desviación estándar del pH de las dos repeticiones para chicha blanca.

CHICHA BLANCA R1													
	0	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72
KÉFIR 5%	5,82	5,24	4,99	4,53	4,42	4,01	4,28	4,24	4,19	4,13	4,07	3,78	3,69
KÉFIR 15%	6,05	5,72	4,91	4,7	4,52	4,19	4,32	4,3	4,27	4,09	4,03	3,95	3,9
LEVADURA 5%	5,54	5,37	5,25	5,05	5,42	4,56	4,58	4,54	4,52	4,49	4,45	4,32	4,27
LEVADURA 15%	5,11	5,28	5,43	5,58	5,56	5,2	4,95	4,94	4,99	4,98	4,94	4,93	4,91
CHICHA BLANCA R2													
	0	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72
KÉFIR 5%	5,86	5,31	4,98	4,44	4,37	4,29	4,26	4,25	4,21	4,18	4,15	3,84	3,72
KÉFIR 15%	6,03	5,69	4,99	4,68	4,53	4,48	4,35	4,31	4,29	4,16	4,05	4,01	4
LEVADURA 5%	5,53	5,39	5,3	5,15	4,8	4,67	4,61	4,52	4,48	4,47	4,44	4,36	4,3
LEVADURA 15%	5,12	5,3	5,42	5,31	5,2	5,18	4,99	4,92	4,91	4,93	4,94	4,92	4,1
CHICHA BLANCA PROMEDIO													
	0	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72
KÉFIR 5%	5,84	5,275	4,985	4,485	4,395	4,15	4,27	4,245	4,2	4,155	4,11	3,81	3,705
KÉFIR 15%	6,04	5,705	4,95	4,69	4,525	4,335	4,335	4,305	4,28	4,125	4,04	3,98	3,95
LEVADURA 5%	5,535	5,38	5,275	5,1	5,11	4,615	4,595	4,53	4,5	4,48	4,445	4,34	4,285

LEVADURA 15%	5,115	5,29	5,425	5,445	5,38	5,19	4,97	4,93	4,95	4,955	4,94	4,925	4,505
CHICHA BLANCA SD													
	0	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72
KÉFIR 5%	0,028	0,049	0,007	0,064	0,035	0,198	0,014	0,007	0,014	0,035	0,057	0,042	0,021
KÉFIR 15%	0,014	0,021	0,057	0,014	0,007	0,205	0,021	0,007	0,014	0,049	0,014	0,042	0,071
LEVADURA 5%	0,007	0,014	0,035	0,071	0,438	0,078	0,021	0,014	0,028	0,014	0,007	0,028	0,021
LEVADURA 15%	0,007	0,014	0,007	0,191	0,255	0,014	0,028	0,014	0,057	0,035	0,000	0,007	0,573
CHICHA BLANCA SDTOTAL													
	0	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72
KÉFIR 5%	5,84 ± 0,028	5,275 ± 0,049	4,985 ± 0,007	4,485 ± 0,064	4,395 ± 0,035	4,15 ± 0,198	4,27 ± 0,014	4,245 ± 0,007	4,2 ± 0,014	4,155 ± 0,035	4,11 ± 0,057	3,81 ± 0,042	3,705 ± 0,021
KÉFIR 15%	6,04 ± 0,014	5,705 ± 0,021	4,95 ± 0,057	4,69 ± 0,014	4,525 ± 0,007	4,335 ± 0,205	4,335 ± 0,021	4,305 ± 0,007	4,28 ± 0,014	4,125 ± 0,049	4,04 ± 0,014	3,98 ± 0,042	3,95 ± 0,071
LEVADURA 5%	5,535 ± 0,007	5,38 ± 0,014	5,275 ± 0,035	5,1 ± 0,071	5,11 ± 0,438	4,615 ± 0,078	4,595 ± 0,021	4,53 ± 0,014	4,5 ± 0,028	4,48 ± 0,014	4,445 ± 0,007	4,34 ± 0,028	4,285 ± 0,021
LEVADURA 15%	5,115 ± 0,007	5,29 ± 0,014	5,425 ± 0,007	5,445 ± 0,191	5,38 ± 0,255	5,19 ± 0,014	4,97 ± 0,028	4,93 ± 0,014	4,95 ± 0,057	4,955 ± 0,035	4,94 ± 0	4,925 ± 0,007	4,505 ± 0,573

Nota: Los valores obtenidos son promedio de dos repeticiones ± la SD.

Tabla 505059: Datos para la realización de la desviación estándar del pH de las dos repeticiones para chicha wiwis

CHICHA WIWIS R1													
	0	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72
KÉFIR 5%	5,69	5,43	5,06	4,88	4,64	4,45	4,1	4,08	4,02	3,99	3,97	3,97	3,97
KÉFIR 15%	5,81	5,59	5,13	4,78	4,69	4,51	4,32	4,3	4,27	4,21	4,13	3,99	3,89
LEVADURA 5%	5,05	4,92	4,88	4,64	4,52	4,43	4,27	4,25	4,4	4,19	4,18	4,09	4,06
LEVADURA 15%	5,27	5,11	4,83	4,76	4,7	4,47	4,3	4,24	4,22	4,2	4,27	4,16	4,15
CHICHA WIWIS R2													
	0	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72
KÉFIR 5%	5,67	5,53	5,23	4,87	4,83	4,54	4,19	4,1	4,06	4	3,99	3,98	3,98
KÉFIR 15%	5,79	5,6	5,15	4,72	4,65	4,55	4,36	4,31	4,28	4,2	4,15	4	3,9
LEVADURA 5%	5,04	4,93	4,89	4,65	4,51	4,36	4,29	4,28	4,2	4,17	4,16	4,1	4,07
LEVADURA 15%	5,29	5,13	4,85	4,59	4,57	4,49	4,32	4,26	4,24	4,22	4,21	4,18	4,16
CHICHA WIWIS PROMEDIO													
	0	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72
KÉFIR 5%	5,68	5,48	5,145	4,875	4,735	4,495	4,145	4,09	4,04	3,995	3,98	3,975	3,975
KÉFIR 15%	5,8	5,595	5,14	4,75	4,67	4,53	4,34	4,305	4,275	4,205	4,14	3,995	3,895
LEVADURA 5%	5,045	4,925	4,885	4,645	4,515	4,395	4,28	4,265	4,3	4,18	4,17	4,095	4,065
LEVADURA 15%	5,28	5,12	4,84	4,675	4,635	4,48	4,31	4,25	4,23	4,21	4,24	4,17	4,155
CHICHA WIWIS SD													
	0	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72
KÉFIR 5%	0,014	0,071	0,120	0,007	0,134	0,064	0,064	0,014	0,028	0,007	0,014	0,007	0,007
KÉFIR 15%	0,014	0,007	0,014	0,042	0,028	0,028	0,028	0,007	0,007	0,007	0,014	0,007	0,007
LEVADURA 5%	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,049	0,014	0,021	0,141	0,014	0,014	0,007	0,007
LEVADURA 15%	0,014	0,014	0,014	0,120	0,092	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,042	0,014	0,007

	CHICHA WIWIS SD TOTAL												
	0	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72
KÉFIR 5%	5,68 ± 0,014	5,48 ± 0,071	5,145 ± 0,120	4,875 ± 0,007	4,735 ± 0,134	4,495 ± 0,064	4,145 ± 0,064	4,09 ± 0,014	4,04 ± 0,028	3,995 ± 0,007	3,98 ± 0,014	3,975 ± 0,007	3,975 ± 0,007
KÉFIR 15%	5,8 ± 0,014	5,595 ± 0,007	5,14 ± 0,014	4,75 ± 0,042	4,67 ± 0,028	4,53 ± 0,028	4,34 ± 0,028	4,305 ± 0,007	4,275 ± 0,007	4,205 ± 0,007	4,14 ± 0,014	3,995 ± 0,007	3,895 ± 0,007
LEVADURA 5%	5,045 ± 0,007	4,925 ± 0,007	4,885 ± 0,007	4,645 ± 0,007	4,515 ± 0,007	4,395 ± 0,049	4,28 ± 0,014	4,265 ± 0,021	4,3 ± 0,141	4,18 ± 0,014	4,17 ± 0,014	4,095 ± 0,007	4,065 ± 0,007
LEVADURA 15%	5,28 ± 0,014	5,12 ± 0,014	4,84 ± 0,014	4,675 ± 0,120	4,635 ± 0,092	4,48 ± 0,014	4,31 ± 0,014	4,25 ± 0,014	4,23 ± 0,014	4,21 ± 0,014	4,24 ± 0,042	4,17 ± 0,014	4,155 ± 0,007

Nota: Los valores obtenidos son promedio de dos repeticiones ± la SD.

Tabla 515160: Datos para la realización de la desviación estándar del pH de las dos repeticiones para chicha negra

CHICHA NEGRA R1													
	0	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72
KÉFIR 5%	5,54	5,02	4,79	4,62	4,57	4,33	4,37	4,35	4,33	4,25	4,22	4,17	4,12
KÉFIR 15%	5,34	5,51	4,68	4,59	4,48	4,4	4,3	4,28	4,31	4,29	4,35	4,14	4,08
LEVADURA 5%	5,3	5,02	4,88	4,68	4,45	4,61	4,41	4,38	4,32	4,27	4,26	4,24	4,23
LEVADURA 15%	5,32	5,27	4,95	4,82	4,65	4,5	4,56	4,29	4,25	4,23	4,21	4,2	4,19
CHICHA NEGRA R2													
	0	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72
KÉFIR 5%	5,58	5,2	4,8	4,71	4,61	4,38	4,36	4,35	4,32	4,26	4,24	4,2	4,14
KÉFIR 15%	5,37	5,31	4,7	4,62	4,5	4,47	4,35	4,3	4,27	4,28	4,22	4,12	4,1
LEVADURA 5%	5,29	5,17	4,91	4,72	4,59	4,56	4,43	4,32	4,31	4,29	4,27	4,22	4,21
LEVADURA 15%	5,31	5,3	4,82	4,77	4,6	4,59	4,4	4,33	4,23	4,21	4,2	4,19	4,18
CHICHA NEGRA PROMEDIO													
	0	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72
KÉFIR 5%	5,56	5,11	4,80	4,67	4,59	4,36	4,37	4,35	4,33	4,26	4,23	4,19	4,13
KÉFIR 15%	5,36	5,41	4,69	4,61	4,49	4,44	4,33	4,29	4,29	4,29	4,29	4,13	4,09
LEVADURA 5%	5,30	5,10	4,90	4,70	4,52	4,59	4,42	4,35	4,32	4,28	4,27	4,23	4,22

LEVADURA 15%	5,32	5,29	4,89	4,80	4,63	4,55	4,48	4,31	4,24	4,22	4,21	4,20	4,19
	CHICHA NEGRA SD												
	0	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72
KÉFIR 5%	0,028	0,127	0,007	0,064	0,028	0,035	0,007	0,000	0,007	0,007	0,014	0,021	0,014
KÉFIR 15%	0,021	0,141	0,014	0,021	0,014	0,049	0,035	0,014	0,028	0,007	0,092	0,014	0,014
LEVADURA 5%	0,007	0,106	0,021	0,028	0,099	0,035	0,014	0,042	0,007	0,014	0,007	0,014	0,014
LEVADURA 15%	0,007	0,021	0,092	0,035	0,035	0,064	0,113	0,028	0,014	0,014	0,007	0,007	0,007
	CHICHA NEGRA SD TOTAL												
	0	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72
KÉFIR 5%	5,56 ± 0,028	5,11 ± 0,127	4,80 ± 0,007	4,67 ± 0,064	4,59 ± 0,028	4,36 ± 0,035	4,37 ± 0,007	4,35 ± 0	4,325 ± 0,007	4,255 ± 0,007	4,23 ± 0,014	4,19 ± 0,021	4,13 ± 0,014
KÉFIR 15%	5,355 ± 0,021	5,41 ± 0,141	4,69 ± 0,014	4,61 ± 0,021	4,49 ± 0,014	4,44 ± 0,049	4,33 ± 0,035	4,29 ± 0,014	4,29 ± 0,028	4,285 ± 0,007	4,29 ± 0,092	4,13 ± 0,014	4,09 ± 0,014
LEVADURA 5%	5,295 ± 0,007	5,10 ± 0,106	4,90 ± 0,021	4,70 ± 0,028	4,52 ± 0,099	4,59 ± 0,035	4,42 ± 0,014	4,35 ± 0,042	4,315 ± 0,007	4,28 ± 0,014	4,27 ± 0,007	4,23 ± 0,014	4,22 ± 0,014
LEVADURA 15%	5,315 ± 0,007	5,29 ± 0,092	4,89 ± 0,092	4,80 ± 0,035	4,63 ± 0,035	4,55 ± 0,064	4,48 ± 0,113	4,31 ± 0,028	4,24 ± 0,014	4,22 ± 0,014	4,21 ± 0,007	4,20 ± 0,007	4,19 ± 0,007

Nota: Los valores obtenidos son promedio de dos repeticiones ± la SD.

Tabla 525261: Datos para la realización de la desviación estándar de la acidez de las dos repeticiones para chicha blanca

		CHICHA BLANCA R1												
		0	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72
KÉFIR 5%		10	11	12	14	14	15	16	17	17	18	18	18	18
KÉFIR 15%		9	10	10	11	11	12	12	13	13	15	16	17	17
LEVADURA 5%		11	11	12	12	13	13	13	14	15	16	17	17	18
LEVADURA 15%		10	10	11	11	12	13	14	15	16	16	17	17	18
		CHICHA BLANCA R2												
		0	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72
KÉFIR 5%		10	10	12	12	13	14	16	17	17	17	18	18	18
KÉFIR 15%		10	11	11	12	12	12	13	13	14	15	16	17	17
LEVADURA 5%		9	10	11	12	13	13	14	14	15	16	17	17	18
LEVADURA 15%		10	10	11	11	12	13	14	15	16	16	17	17	18
		CHICHA BLANCA PROMEDIO												
		0	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72
KÉFIR 5%		10	10,5	12	13	13,5	14,5	16	17	17	17,5	18	18	18
KÉFIR 15%		9,5	10,5	10,5	11,5	11,5	12	12,5	13	13,5	15	16	17	17
LEVADURA 5%		10	10,5	11,5	12	13	13	13,5	14	15	16	17	17	18

LEVADURA 15%	10	10	11	11	12	13	14	15	16	16	17	17	18
	CHICHA BLANCA SD												
	0	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72
KÉFIR 5%	0,000	0,707	0,000	1,414	0,707	0,707	0,000	0,000	0,000	0,707	0,000	0,000	0,000
KÉFIR 15%	0,707	0,707	0,707	0,707	0,707	0,000	0,707	0,000	0,707	0,000	0,000	0,000	0,000
LEVADURA 5%	1,414	0,707	0,707	0,000	0,000	0,000	0,707	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
LEVADURA 15%	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	CHICHA BLANCA SD TOTAL												
	0	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72
KÉFIR 5%	10 ± 0	10,5 ± 0,707	12 ± 0	13 ± 1,414	13,5 ± 0,707	14,5 ± 0,707	16 ± 0	17 ± 0	17 ± 0	17,5 ± 0,707	18 ± 0	18 ± 0	18 ± 0
KÉFIR 15%	9,5 ± 0,707	10,5 ± 0,707	10,5 ± 0,707	11,5 ± 0,707	11,5 ± 0,707	12 ± 0	12,5 ± 0,707	13 ± 0	13,5 ± 0,707	15 ± 0	16 ± 0	17 ± 0	17 ± 0
LEVADURA 5%	10 ± 1,414	10,5 ± 0,707	11,5 ± 0,707	12 ± 0	13 ± 0	13 ± 0	13,5 ± 0,707	14 ± 0	15 ± 0	16 ± 0	17 ± 0	17 ± 0	18 ± 0
LEVADURA 15%	10 ± 0	10 ± 0	11 ± 0	11 ± 0	12 ± 0	13 ± 0	14 ± 0	15 ± 0	16 ± 0	16 ± 0	17 ± 0	17 ± 0	18 ± 0

Nota: Los valores obtenidos son promedio de dos repeticiones ± la SD.

Tabla 535362: Datos para la realización de la desviación estándar de la acidez de las dos repeticiones para chicha

		CHICHA WIWIS R1												
		0	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72
KEFIR 5%		10	11	11	12	13	14	15	16	16	17	17	18	18
KEFIR 15%		10	10	11	11	12	13	14	15	15	16	17	17	17
LEVADURA 5%		11	12	12	14	14	15	15	15	16	16	17	18	19
LEVADURA 15%		10	10	11	12	12	13	14	15	16	17	18	18	19
		CHICHA WIWIS R2												
		0	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72
KEFIR 5%		10	10	11	11	12	13	14	15	15	16	17	17	17
KEFIR 15%		10	11	11	12	13	14	15	16	16	17	17	18	18
LEVADURA 5%		11	12	12	14	14	15	15	15	16	16	17	18	19
LEVADURA 15%		10	10	11	12	12	13	14	15	16	17	18	18	19
		CHICHA WIWIS PROMEDIO												
		0	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72
KEFIR 5%		10	10,5	11	11,5	12,5	13,5	14,5	15,5	15,5	16,5	17	17,5	17,5
KEFIR 15%		10	10,5	11	11,5	12,5	13,5	14,5	15,5	15,5	16,5	17	17,5	17,5
LEVADURA 5%		11	12	12	14	14	15	15	15	16	16	17	18	19

LEVADURA 15%	10	10	11	12	12	13	14	15	16	17	18	18	19
	CHICHA WIWIS SD												
	0	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72
KÉFIR 5%	0,000	0,707	0,000	0,707	0,707	0,707	0,707	0,707	0,707	0,707	0,000	0,707	0,707
KÉFIR 15%	0,000	0,707	0,000	0,707	0,707	0,707	0,707	0,707	0,707	0,707	0,000	0,707	0,707
LEVADURA 5%	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
LEVADURA 15%	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	CHICHA WIWIS SD TOTAL												
	0	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72
KÉFIR 5%	10 ± 0	10,5 ± 0,707	11 ± 0	11,5 ± 0,707	12,5 ± 0,707	13,5 ± 0,707	14,5 ± 0,707	15,5 ± 0,707	15,5 ± 0,707	16,5 ± 0,707	17 ± 0	17,5 ± 0,707	17,5 ± 0,707
KÉFIR 15%	10 ± 0	10,5 ± 0,707	11 ± 0	11,5 ± 0,707	12,5 ± 0,707	13,5 ± 0,707	14,5 ± 0,707	15,5 ± 0,707	15,5 ± 0,707	16,5 ± 0,707	17 ± 0	17,5 ± 0,707	17,5 ± 0,707
LEVADURA 5%	11 ± 0	12 ± 0	12 ± 0	14 ± 0	14 ± 0	15 ± 0	15 ± 0	15 ± 0	16 ± 0	16 ± 0	17 ± 0	18 ± 0	19 ± 0
LEVADURA 15%	10 ± 0	10 ± 0	11 ± 0	12 ± 0	12 ± 0	13 ± 0	14 ± 0	15 ± 0	16 ± 0	17 ± 0	18 ± 0	18 ± 0	19 ± 0

Nota: Los valores obtenidos son promedio de dos repeticiones ± la SD.

Tabla 545463: Datos para la realización de la desviación estándar de la acidez de las dos repeticiones para chicha negra

		CHICHA NEGRA R1												
		0	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72
KÉFIR 5%		9	10	10	11	12	13	13	14	15	16	16	17	17
KÉFIR 15%		8	9	10	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
LEVADURA 5%		10	11	12	13	14	14	15	16	17	18	18	19	20
LEVADURA 15%		11	12	13	14	15	16	16	17	17	18	19	20	21
		CHICHA NEGRA R2												
		0	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72
KÉFIR 5%		10	10	11	11	12	13	14	14	15	16	16	17	17
KÉFIR 15%		10	10	11	11	12	13	14	15	16	16	17	17	18
LEVADURA 5%		10	11	12	13	14	14	15	16	17	18	18	19	20
LEVADURA 15%		11	12	12	14	14	15	15	15	16	16	17	18	20
		CHICHA NEGRA PROMEDIO												
		0	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72
KÉFIR 5%		9,5	10	10,5	11	12	13	13,5	14	15	16	16	17	17
KÉFIR 15%		9	9,5	10,5	10,5	11,5	12,5	13,5	14,5	15,5	16	17	17,5	18,5
LEVADURA 5%		10	11	12	13	14	14	15	16	17	18	18	19	20

LEVADURA 15%	11	12	12,5	14	14,5	15,5	15,5	16	16,5	17	18	19	20,5
	CHICHA NEGRA SD												
	0	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72
KÉFIR 5%	0,707	0,000	0,707	0,000	0,000	0,000	0,707	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
KÉFIR 15%	1,414	0,707	0,707	0,707	0,707	0,707	0,707	0,707	0,707	0,000	0,000	0,707	0,707
LEVADURA 5%	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
LEVADURA 15%	0,000	0,000	0,707	0,000	0,707	0,707	0,707	1,414	0,707	1,414	1,414	1,414	0,707
	CHICHA NEGRA SD TOTAL												
	0	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72
KÉFIR 5%	9,5 ± 0,707	10 ± 0	10,5 ± 0,707	11 ± 0	12 ± 0	13 ± 0	13,5 ± 0,707	14 ± 0	15 ± 0	16 ± 0	16 ± 0	17 ± 0	17 ± 0
KÉFIR 15%	9 ± 1,414	9,5 ± 0,707	10,5 ± 0,707	10,5 ± 0,707	11,5 ± 0,707	12,5 ± 0,707	13,5 ± 0,707	14,5 ± 0,707	15,5 ± 0,707	16 ± 0	17 ± 0	17,5 ± 0,707	18,5 ± 0,707
LEVADURA 5%	10 ± 0	11 ± 0	12 ± 0	13 ± 0	14 ± 0	14 ± 0	15 ± 0	16 ± 0	17 ± 0	18 ± 0	18 ± 0	19 ± 0	20 ± 0
LEVADURA 15%	11 ± 0	12 ± 0	12,5 ± 0,707	14 ± 0	14,5 ± 0,707	15,5 ± 0,707	15,5 ± 0,707	16 ± 1,414	16,5 ± 0,707	17 ± 1,414	18 ± 1,414	19 ± 1,414	20,5 ± 0,707

Nota: Los valores obtenidos son promedio de dos repeticiones ± la SD.

Tabla **555564**: Datos para la realización de la desviación estándar del ° Brix de las dos repeticiones para chicha blanca

		CHICHA BLANCA R1												
		0	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72
KÉFIR 5%		7,8	8,8	9,3	9,2	10,8	8,9	12,1	8,1	8,7	9,9	10	10,16	11,4
KÉFIR 15%		7,1	8,9	10	12	9	10,6	10,4	10,2	10,2	10,9	11,6	12	8,1
LEVADURA 5%		7,5	7,7	8,9	7,8	7	5,3	6,6	6,8	7,3	9,6	11,7	11,3	12,4
LEVADURA 15%		7,2	8,2	12,7	7,3	7,6	5,5	7,6	7,9	8,9	9,8	10,4	11,5	10
		CHICHA BLANCA R2												
		0	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72
KÉFIR 5%		7,9	8,7	9,4	9,3	9	8,8	12,4	8,2	8,4	9,7	10,1	10,14	11,13
KÉFIR 15%		7,4	9	10,1	11,9	12,1	10,8	10,5	10,4	10,3	10,7	11,9	12,1	8,6
LEVADURA 5%		7,7	7,5	8,7	7,6	9,7	6,5	6,7	6,9	7,1	9,3	11,6	11,2	12,3
LEVADURA 15%		7,3	8,4	12,5	5,9	6,6	5,8	7,5	7,8	8,8	9,6	10,3	11,4	9,99
		CHICHA BLANCA PROMEDIO												
		0	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72
KÉFIR 5%		7,85	8,75	9,35	9,25	9,9	8,85	12,25	8,15	8,55	9,8	10,05	10,15	11,265
KÉFIR 15%		7,25	8,95	10,05	11,95	10,55	10,7	10,45	10,3	10,25	10,8	11,75	12,05	8,35
LEVADURA 5%		7,6	7,6	8,8	7,7	8,35	5,9	6,65	6,85	7,2	9,45	11,65	11,25	12,35

LEVADURA 15%	7,25	8,3	12,6	6,6	7,1	5,65	7,55	7,85	8,85	9,7	10,35	11,45	9,995
	CHICHA BLANCA SD												
	0	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72
KÉFIR 5%	0,071	0,071	0,071	0,071	1,273	0,071	0,212	0,071	0,212	0,141	0,071	0,014	0,191
KEFIR 15%	0,212	0,071	0,071	0,071	2,192	0,141	0,071	0,141	0,071	0,141	0,212	0,071	0,354
LEVADURA 5%	0,141	0,141	0,141	0,141	1,909	0,849	0,071	0,071	0,141	0,212	0,071	0,071	0,071
LEVADURA 15%	0,071	0,141	0,141	0,990	0,707	0,212	0,071	0,071	0,071	0,141	0,071	0,071	0,007
	CHICHA BLANCA SD TOTAL												
	0	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72
KÉFIR 5%	7,85 ± 0,071	8,75 ± 0,071	9,35 ± 0,071	9,25 ± 0,071	9,9 ± 1,273	8,85 ± 0,071	12,25 ± 0,212	8,15 ± 0,071	8,55 ± 0,212	9,8 ± 0,141	10,05 ± 0,071	10,15 ± 0,014	11,265 ± 0,191
KÉFIR 15%	7,25 ± 0,212	8,95 ± 0,071	10,05 ± 0,071	11,95 ± 0,071	10,55 ± 2,192	10,7 ± 0,141	10,45 ± 0,071	10,3 ± 0,141	10,25 ± 0,071	10,8 ± 0,141	11,75 ± 0,212	12,05 ± 0,071	8,35 ± 0,354
LEVADURA 5%	7,6 ± 0,141	7,6 ± 0,141	8,8 ± 0,141	7,7 ± 0,141	8,35 ± 1,909	5,9 ± 0,849	6,65 ± 0,071	6,85 ± 0,071	7,2 ± 0,141	9,45 ± 0,212	11,65 ± 0,071	11,25 ± 0,071	12,35 ± 0,071
LEVADURA 15%	7,25 ± 0,071	8,3 ± 0,141	12,6 ± 0,141	6,6 ± 0,990	7,1 ± 0,707	5,65 ± 0,212	7,55 ± 0,071	7,85 ± 0,071	8,85 ± 0,071	9,7 ± 0,141	10,35 ± 0,071	11,45 ± 0,071	9,995 ± 0,007

Nota: Los valores obtenidos son promedio de dos repeticiones ± la SD.

Tabla 56565: Datos para la realización de la desviación estándar del °Brix de las dos repeticiones para chicha wiwis

CHICHA WIWIS R1		0	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72
KÉFIR 5%		18,7	18,6	18,4	19,3	19	18,8	18,6	18,4	18,7	19	19,3	18,3	17,9
KÉFIR 15%		17,5	17,4	17,2	18,6	18	17,3	16,8	16,3	17,4	17,5	17,8	18,8	12,6
LEVADURA 5%		16,9	17,2	17,4	17,3	17,2	17,6	17,4	17,2	17	16,6	16,4	16,6	11,7
LEVADURA 15%		17,2	18,4	19,8	17,6	15,8	17,9	18,1	17,8	17,4	17	16,9	17,1	15
CHICHA WIWIS R2		0	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72
KÉFIR 5%		19,3	18,9	18,7	19,2	18,1	18,5	18,3	18,2	18,1	18,6	18,5	18,2	18
KÉFIR 15%		17,6	17,5	17,4	17,3	17,3	17,2	17,16	17,32	17,39	17,48	17,69	18,6	12,5
LEVADURA 5%		17,8	17,4	17,38	17,3	17,3	17,29	17,27	17,22	17,1	16,79	16,52	16,45	11,85
LEVADURA 15%		17,2	18,4	17,3	17,6	16,8	17,9	18,1	17,8	17,4	17	16,9	17,1	15
CHICHA WIWIS PROMEDIO		0	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72
KÉFIR 5%		19	18,75	18,55	19,25	18,55	18,65	18,45	18,3	18,4	18,8	18,9	18,25	17,95
KÉFIR 15%		17,55	17,45	17,3	17,95	17,65	17,25	16,98	16,81	17,395	17,49	17,745	18,7	12,55
LEVADURA 5%		17,35	17,3	17,39	17,3	17,25	17,445	17,335	17,21	17,05	16,695	16,46	16,525	11,775

LEVADURA 15%	17,2	18,4	18,55	17,6	16,3	17,9	18,1	17,8	17,4	17	16,9	17,1	15
	CHICHA WIWIS SD												
	0	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72
KÉFIR 5%	0,424	0,212	0,212	0,071	0,636	0,212	0,212	0,141	0,424	0,283	0,566	0,071	0,071
KÉFIR 15%	0,071	0,071	0,141	0,919	0,495	0,071	0,255	0,721	0,007	0,014	0,078	0,141	0,071
LEVADURA 5%	0,636	0,141	0,014	0,000	0,071	0,219	0,092	0,014	0,071	0,134	0,085	0,106	0,106
LEVADURA 15%	0,000	0,000	1,768	0,000	0,707	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	CHICHA WIWIS SD TOTAL												
	0	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72
KÉFIR 5%	19 ± 0,424	18,75± 0,212	18,55 ± 0,212	19,25 ± 0,071	18,55 ± 0,636	18,65 ± 0,212	18,45 ± 0,212	18,3 ± 0,141	18,4 ± 0,424	18,8 ± 0,283	18,9 ± 0,566	18,25 ± 0,071	17,95 ± 0,071
KÉFIR 15%	17,55± 0,071	17,45± 0,071	17,3 ± 0,141	17,95 ± 0,919	17,65 ± 0,495	17,25 ± 0,071	16,98 ± 0,255	16,81 ± 0,721	17,395 ± 0,007	17,49 ± 0,014	17,745 ± 0,078	18,7 ± 0,141	12,55 ± 0,071
LEVADURA 5%	17,35± 0,636	17,3± 0,141	17,39 ± 0,014	17,3 ± 0	17,25 ± 0,071	17,445 ± 0,219	17,335 ± 0,092	17,21 ± 0,014	17,05 ± 0,071	16,695 ± 0,134	16,46 ± 0,085	16,525 ± 0,106	11,775 ± 0,106
LEVADURA 15%	17,2± 0	18,4± 0	18,55 ± 1,768	17,6 ± 0	16,3 ± 0,707	17,9 ± 0	18,1 ± 0	17,8 ± 0	17,4 ± 0	17 ± 0	16,9 ± 0	17,1 ± 0	15 ± 0

Nota: Los valores obtenidos son promedio de dos repeticiones ± la SD.

Tabla **575766**: Datos para la realización de la desviación estándar del ° Brix de las dos repeticiones para chicha negra

		CHICHA NEGRA R1												
		0	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72
KÉFIR 5%		19,3	15,4	13,6	17,4	13,8	13,4	16,8	15,7	15,3	14,2	13,1	12,8	14
KÉFIR 15%		17,1	16,4	14,1	14,4	15,4	15,3	15	14,8	13,2	10,9	10,6	10,4	9,1
LEVADURA 5%		16	15,8	13,3	12,8	15,5	12,8	11,8	11,7	11,5	11	12,1	11,9	10,7
LEVADURA 15%		17,2	16,8	13,1	17	13,7	13,5	17,9	16,6	15,1	13,4	12,9	13	14,1
		CHICHA NEGRA R2												
		0	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72
KÉFIR 5%		19,4	15,99	15,77	17,83	15,5	14,1	16,9	15,89	15,32	14,56	14,43	14,11	14,03
KÉFIR 15%		17,45	16,9	16,85	17,44	18,5	14,66	18	17,1	16,4	15,6	15,14	14,99	14,21
LEVADURA 5%		16,4	16,1	15,98	17,3	18,5	13,3	11,99	11,87	11,63	11,27	11,24	11,01	10,87
LEVADURA 15%		16,9	16,59	16,51	15,79	15,44	15,39	15,2	14,83	13,99	11,1	10,56	10,31	9,17
		CHICHA NEGRA PROMEDIO												
		0	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72
KÉFIR 5%		19,35	15,695	14,685	17,615	14,65	13,75	16,85	15,795	15,31	14,38	13,765	13,455	14,015
KÉFIR 15%		17,275	16,65	15,475	15,92	16,95	14,98	16,5	15,95	14,8	13,25	12,87	12,695	11,655

LEVADURA 5%	16,2	15,95	14,64	15,05	17	13,05	11,895	11,785	11,565	11,135	11,67	11,455	10,785
LEVADURA 15%	17,05	16,695	14,805	16,395	14,57	14,445	16,55	15,715	14,545	12,25	11,73	11,655	11,635
CHICHA NEGRA SD													
	0	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72
KÉFIR 5%	0,071	0,417	1,534	0,304	1,202	0,495	0,071	0,134	0,014	0,255	0,940	0,926	0,021
KÉFIR 15%	0,247	0,354	1,945	2,150	2,192	0,453	2,121	1,626	2,263	3,323	3,210	3,246	3,613
LEVADURA 5%	0,283	0,212	1,895	3,182	2,121	0,354	0,134	0,120	0,092	0,191	0,608	0,629	0,120
LEVADURA 15%	0,212	0,148	2,411	0,856	1,230	1,336	1,909	1,252	0,785	1,626	1,655	1,902	3,486
CHICHA NEGRA SD TOTAL													
	0	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72
KÉFIR 5%	19,35 ± 0,071	15,695 ± 0,417	14,685 ± 1,534	17,615 ± 0,304	14,65 ± 1,202	13,75 ± 0,495	16,85 ± 0,071	15,795 ± 0,134	15,31 ± 0,014	14,38 ± 0,255	13,765 ± 0,940	13,455 ± 0,926	14,015 ± 0,021
KÉFIR 15%	17,275 ± 0,247	16,65 ± 0,354	15,475 ± 1,945	15,92 ± 2,150	16,95 ± 2,192	14,98 ± 0,453	16,5 ± 2,121	15,95 ± 1,626	14,8 ± 2,263	13,25 ± 3,323	12,87 ± 3,210	12,695 ± 3,246	11,655 ± 3,613
LEVADURA 5%	16,2 ± 0,283	15,95 ± 0,212	14,64 ± 1,895	15,05 ± 3,182	17 ± 2,121	13,05 ± 0,354	11,895 ± 0,134	11,785 ± 0,120	11,565 ± 0,092	11,135 ± 0,191	11,67 ± 0,608	11,455 ± 0,629	10,785 ± 0,120
LEVADURA 15%	17,05 ± 0,212	16,695 ± 0,148	14,805 ± 2,411	16,395 ± 0,856	14,57 ± 1,230	14,445 ± 1,336	16,55 ± 1,909	15,715 ± 1,252	14,545 ± 0,785	12,25 ± 1,626	11,73 ± 1,655	11,655 ± 1,902	11,635 ± 3,486

Nota: Los valores obtenidos son promedio de dos repeticiones ± la SD.

Tabla 585867: Datos para la realización de la desviación estándar de los grados alcohólicos de las dos repeticiones para chicha blanca

CHICHA BLANCA R1		0	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72
KÉFIR 5%		4,3	4,9	5,1	9,2	6	4,9	6,2	4,5	4,8	5,3	5,5	5,8	6,3
KÉFIR 15%		4,2	4,9	5,5	6,6	4,9	5,9	5,8	5,6	5,5	6,1	6,4	6,6	4,5
LEVADURA 5%		4,4	4,5	4,9	4,3	4,2	3	3,6	3,8	4,2	5,3	6,4	6,2	6,8
LEVADURA 15%		4,3	4	4,2	4,2	4,3	3,1	4,2	4,4	4,9	5,4	5,7	6,3	5,5
CHICHA BLANCA R2		0	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72
KÉFIR 5%		4,2	4,5	4,7	4,8	4,9	5,3	5,8	4,7	4,9	5,2	5,4	5,7	6,2
KÉFIR 15%		4,6	5,3	5,6	6,7	7,67	6,1	5,9	5,7	5,4	6,3	6,6	6,7	4,9
LEVADURA 5%		4,2	4,4	4,7	4,5	5,3	4,1	3,8	3,9	4,1	5,2	6,5	6,3	6,7
LEVADURA 15%		4,4	4,5	4,3	3,9	3,6	3,5	4,3	4,7	5	5,2	5,5	6,4	5,7
CHICHA BLANCA PROMEDIO		0	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72
KÉFIR 5%		4,25	4,7	4,9	7	5,45	5,1	6	4,6	4,85	5,25	5,45	5,75	6,25
KÉFIR 15%		4,4	5,1	5,55	6,65	6,285	6	5,85	5,65	5,45	6,2	6,5	6,65	4,7

LEVADURA 5%	4,3	4,45	4,8	4,4	4,75	3,55	3,7	3,85	4,15	5,25	6,45	6,25	6,75
LEVADURA 15%	4,35	4,25	4,25	4,05	3,95	3,3	4,25	4,55	4,95	5,3	5,6	6,35	5,6
CHICHA BLANCA SD													
	0	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72
KÉFIR 5%	0,071	0,283	0,283	3,111	0,778	0,283	0,283	0,141	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071
KÉFIR 15%	0,283	0,283	0,071	0,071	1,959	0,141	0,071	0,071	0,071	0,141	0,141	0,071	0,283
LEVADURA 5%	0,141	0,071	0,141	0,141	0,778	0,778	0,141	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071
LEVADURA 15%	0,071	0,354	0,071	0,212	0,495	0,283	0,071	0,212	0,071	0,141	0,141	0,071	0,141
CHICHA BLANCA SD TOTAL													
	0	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72
KÉFIR 5%	4,25 ± 0,071	4,7 ± 0,283	4,9 ± 0,283	7 ± 3,111	5,45 ± 0,778	5,1 ± 0,283	6 ± 0,283	4,6 ± 0,141	4,85 ± 0,071	5,25 ± 0,071	5,45 ± 0,071	5,75 ± 0,071	6,25 ± 0,071
KÉFIR 15%	4,4 ± 0,283	5,1 ± 0,283	5,55 ± 0,071	6,65 ± 0,071	6,285 ± 1,959	6 ± 0,141	5,85 ± 0,071	5,65 ± 0,071	5,45 ± 0,071	6,2 ± 0,141	6,5 ± 0,141	6,65 ± 0,071	4,7 ± 0,0283
LEVADURA 5%	4,3 ± 0,141	4,45 ± 0,071	4,8 ± 0,141	4,4 ± 0,141	4,75 ± 0,778	3,55 ± 0,778	3,7 ± 0,141	3,85 ± 0,071	4,15 ± 0,071	5,25 ± 0,071	6,45 ± 0,071	6,25 ± 0,071	6,75 ± 0,071
LEVADURA 15%	4,35 ± 0,071	4,25 ± 0,354	4,25 ± 0,071	4,05 ± 0,212	3,95 ± 0,495	3,3 ± 0,283	4,25 ± 0,071	4,55 ± 0,212	4,95 ± 0,071	5,3 ± 0,141	5,6 ± 0,141	6,35 ± 0,071	5,6 ± 0,141

Nota: Los valores obtenidos son promedio de dos repeticiones ± la SD.

Tabla **595968**: Datos para la realización de la desviación estándar de los grados alcohólicos de las dos repeticiones para chicha wiwis

CHICHA WIWIS R1		0	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72
KÉFIR 5%		8,9	10,2	10,1	10,6	10,9	10,3	10,2	10,2	10,3	10,9	10,6	10	9,7
KÉFIR 15%		9,2	9,5	9,4	10,2	9,9	9,5	9,3	8,9	9,5	9,6	9,8	10,3	9,8
LEVADURA 5%		9,1	9,5	9,6	9,5	9,5	9,7	9,8	9,5	9,3	9,1	9	9,1	8,4
LEVADURA 15%		10,6	10,5	10,9	9,7	8,7	9,9	9,9	9,9	9,6	9,4	9,3	9,4	8,2
CHICHA WIWIS R2		0	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72
KÉFIR 5%		9	10,3	10,2	10,1	10,3	10,4	10,1	10,2	10,5	10,8	10,7	10,1	9,9
KÉFIR 15%		8,9	9,2	9,3	9,5	9,6	9,7	9,3	9,1	9,7	9,9	9,9	10,4	9,9
LEVADURA 5%		9,3	9,4	9,7	9,6	9,5	9,8	9,9	9,6	9,4	9,2	9,1	9,1	8,8
LEVADURA 15%		10,8	10,7	10,5	10,3	10	9,8	9,7	9,5	9,3	9,2	8,9	8,5	8,2
CHICHA WIWIS PROMEDIO		0	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72
KÉFIR 5%		8,95	10,25	10,15	10,35	10,6	10,35	10,15	10,2	10,4	10,85	10,65	10,05	9,8
KÉFIR 15%		9,05	9,35	9,35	9,85	9,75	9,6	9,3	9	9,6	9,75	9,85	10,35	9,85

LEVADURA 5%	9,2	9,45	9,65	9,55	9,5	9,75	9,85	9,55	9,35	9,15	9,05	9,1	8,6
LEVADURA 15%	10,7	10,6	10,7	10	9,35	9,85	9,8	9,7	9,45	9,3	9,1	8,95	8,2
CHICHA WIWIS SD													
	0	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72
KÉFIR 5%	0,071	0,071	0,071	0,354	0,424	0,071	0,071	0,000	0,141	0,071	0,071	0,071	0,141
KÉFIR 15%	0,212	0,212	0,071	0,495	0,212	0,141	0,000	0,141	0,141	0,212	0,071	0,071	0,071
LEVADURA 5%	0,141	0,071	0,071	0,071	0,000	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071	0,000	0,283
LEVADURA 15%	0,141	0,141	0,283	0,424	0,919	0,071	0,141	0,283	0,212	0,141	0,283	0,636	0,000
CHICHA WIWIS SD TOTAL													
	0	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72
KÉFIR 5%	8,95 ± 0,071	10,25 ± 0,071	10,15 ± 0,071	10,35 ± 0,354	10,6 ± 0,424	10,15 ± 0,071	10,15 ± 0,071	10,2 ± 0	10,4 ± 0,141	10,85 ± 0,071	10,05 ± 0,071	10,05 ± 0,071	9,8 ± 0,141
KÉFIR 15%	9,05 ± 0,212	9,35 ± 0,212	9,35 ± 0,071	9,85 ± 0,495	9,75 ± 0,212	9,6 ± 0,141	9,3 ± 0	9 ± 0,141	9,6 ± 0,141	9,75 ± 0,212	9,85 ± 0,071	10,35 ± 0,071	9,85 ± 0,071
LEVADURA 5%	9,2 ± 0,141	9,45 ± 0,071	9,65 ± 0,071	9,55 ± 0,071	9,5 ± 0	9,75 ± 0,071	9,85 ± 0,071	9,55 ± 0,071	9,35 ± 0,071	9,15 ± 0,071	9,05 ± 0,071	9,1 ± 0	8,6 ± 0,283
LEVADURA 15%	10,07 ± 0,141	10,6 ± 0,141	10,7 ± 0,283	10 ± 0,454	9,35 ± 0,919	9,85 ± 0,071	9,8 ± 0,141	9,7 ± 0,212	9,45 ± 0,212	9,3 ± 0,141	9,1 ± 0,283	8,95 ± 0,636	8,2 ± 0

Nota: Los valores obtenidos son promedio de dos repeticiones ± la SD.

Tabla 606069: Datos para la realización de la desviación estándar de los grados alcohólicos de las dos repeticiones para chicha negra

CHICHA NEGRA R1														
	0	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72	
KÉFIR 5%	9,2	8,5	7,5	9,6	7,6	7,3	9,2	8,6	8,4	7,9	7,2	7,1	7,7	
KÉFIR 15%	9,2	9	7,7	7,9	8,5	8,4	8,2	8	7,9	6	5,8	5,7	5	
LEVADURA 5%	8,8	8,7	7,3	7,1	8,6	7	6,2	6,1	6	5,8	6,6	6,6	5,9	
LEVADURA 15%	9,5	9,2	7,2	9,4	7,5	7,4	9,9	9,1	8,2	7,3	7,1	7,2	7,8	
CHICHA NEGRA R2														
	0	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72	
KÉFIR 5%	9,1	8,9	7,7	9,8	10,2	9,9	9,4	8,9	8,7	8	7,5	7,2	7,6	
KÉFIR 15%	9,4	9,3	7,4	9,5	9,4	9,3	9,9	9,4	8,6	7,7	7,4	7,3	7,7	
LEVADURA 5%	8,9	8,8	9,5	9,7	10,2	9,4	8,2	6,7	6,2	5,9	6,7	6,3	6	
LEVADURA 15%	9,5	9,3	8,6	8,5	8,5	8,3	8,1	8,1	8	6,9	5,6	5,4	5,2	
CHICHA NEGRA PROMEDIO														
	0	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72	
KÉFIR 5%	9,15	8,7	7,6	9,7	8,9	8,6	9,3	8,75	8,55	7,95	7,35	7,15	7,65	
KÉFIR 15%	9,3	9,15	7,55	8,7	8,95	8,85	9,05	8,7	8,25	6,85	6,6	6,5	6,35	

LEVADURA 5%	8,85	8,75	8,4	8,4	9,4	8,2	7,2	6,4	6,1	5,85	6,65	6,45	5,95
LEVADURA 15%	9,5	9,25	7,9	8,95	8	7,85	9	8,6	8,1	7,1	6,35	6,3	6,5
CHICHA SD													
	0	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72
KÉFIR 5%	0,071	0,283	0,141	0,141	1,838	1,838	0,141	0,212	0,212	0,071	0,212	0,071	0,071
KÉFIR 15%	0,141	0,212	0,212	1,131	0,636	0,636	1,202	0,990	0,495	1,202	1,131	1,131	1,909
LEVADURA 5%	0,071	0,071	1,556	1,838	1,131	1,697	1,414	0,424	0,141	0,071	0,071	0,212	0,071
LEVADURA 15%	0,000	0,071	0,990	0,636	0,707	0,636	1,273	0,707	0,141	0,283	1,061	1,273	1,838
CHICHA NEGRA SD TOTAL													
	0	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72
KÉFIR 5%	9,15 ± 0,071	8,7 ± 0,283	7,6 ± 0,141	9,7 ± 0,141	8,9 ± 1,838	8,6 ± 1,838	9,3 ± 0,141	8,75 ± 0,202	8,55 ± 0,212	7,95 ± 0,071	7,35 ± 0,212	7,15 ± 0,071	7,65 ± 0,071
KÉFIR 15%	9,3 ± 0,141	9,15 ± 0,212	7,55 ± 0,212	8,7 ± 1,131	8,95 ± 0,636	8,85 ± 0,636	9,05 ± 1,202	8,7 ± 0,990	8,25 ± 0,495	6,85 ± 1,202	6,6 ± 1,131	6,5 ± 1,131	6,35 ± 1,909
LEVADURA 5%	8,85 ± 0,071	8,75 ± 0,071	8,4 ± 1,556	8,4 ± 1,838	9,4 ± 1,131	8,2 ± 1,697	7,2 ± 1,414	6,4 ± 0,424	6,1 ± 0,141	5,85 ± 0,071	6,65 ± 0,071	6,45 ± 0,212	5,95 ± 0,071
LEVADURA 15%	9,5 ± 0	9,25 ± 0,071	7,9 ± 0,990	8,95 ± 0,636	8 ± 0,707	7,85 ± 0,636	9 ± 1,273	8,6 ± 0,707	8,1 ± 0,141	7,1 ± 0,283	6,35 ± 1,061	6,3 ± 1,273	6,5 ± 1,838

Nota: Los valores obtenidos son promedio de dos repeticiones ± la SD.