

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI



UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

TESIS PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERA AGROINDUSTRIAL.

TEMA: *“Estudio del efecto fermentativo del hongo kéfir y la levadura (*Saccharomyces cerevisiae*) en tres variedades de banano (Cavendish), (Valéry), (Williams) para la elaboración de una bebida alcohólica en un centro de acopio de la ciudad de Latacunga en el período 2013”.*

AUTORA: *Trávez Beltrán Mireya Lizeth*

DIRECTOR DE TESIS: *Ing. Barreros Chancusig Pablo Marcelo*

Cotopaxi – Latacunga 2015

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, Mireya Lizeth Trávez Beltrán, declaro bajo juramento que el presente trabajo es de mí auditoría.

La Universidad Técnica de Cotopaxi puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normativa institucional vigente.

Por el cual hago constar la investigación de grado titulado:

*“ESTUDIO DEL EFECTO FERMENTATIVO DEL HONGO KÉFIR Y LA LEVADURA (*Saccharomyces cerevisiae*) EN TRES VARIEDADES DE BANANO (Cavendish), (Valéry), (Williams) PARA LA ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA ALCOHÓLICA EN UN CENTRO DE ACOPIO DE LA CIUDAD DE LATACUNGA EN EL PERÍODO 2013”.*

Atentamente,

.....

Mireya Lizeth Trávez Beltrán

C.I. 050348492-5

AVAL DEL DIRECTOR DE TESIS

En calidad de Director de Tesis con el tema: “ESTUDIO DEL EFECTO FERMENTATIVO DEL HONGO KÉFIR Y LA LEVADURA (Saccharomyces cerevisiae) EN TRES VARIETADES DE BANANO (Cavendish), (Valéry), (Williams) PARA LA ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA ALCOHÓLICA EN UN CENTRO DE ACOPIO DE LA CIUDAD DE LATACUNGA EN EL PERÍODO 2013”, presentado por la postulante Mireya Lizeth Trávez Beltrán, como requisito previo a la obtención del Título de Ingeniera Agroindustrial, de acuerdo con el reglamento de títulos y grado, considero que el documento mencionado reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometidos a la presentación y evaluación por parte del tribunal examinador que se designe.

Atentamente,

.....

Ing. Pablo Marcelo Barreros Chancusig

DIRECTOR DE TESIS

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TESIS

*En calidad de miembros de tribunal de grado aprueban el presente informe de investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi – Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, por cuanto, la postulante Mireya Lizeth Trávez Beltrán con el tema de tesis: “ESTUDIO DEL EFECTO FERMENTATIVO DEL HONGO KÉFIR Y LA LEVADURA (*Saccharomyces cerevisiae*) EN TRES VARIETADES DE BANANO (*Cavendish*), (*Valéry*), (*Williams*) PARA LA ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA ALCOHÓLICA EN UN CENTRO DE ACOPIO DE LA CIUDAD DE LATACUNGA EN EL PERÍODO 2013”, ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de defensa de tesis.*

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

Atentamente,

.....
Ing. Edwin Marcelo Rosales Amores

PRESIDENTE

.....
*Ing. Al. Luis Javier Tapia Vasco. Mg.
Carvajal*

MIEMBRO OPOSITOR

.....
Ing. Edwin Ramiro Cevallos

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

AVAL DEL TRADUCCIÓN

*En calidad de Docente del Centro Cultural de Idiomas de la Universidad Técnica De Cotopaxi, yo Lic. Alisson Mena Barthelothy con la C.C. 050180125-2 CERTIFICO que he realizado la respectiva revisión de la Traducción del Abstract; con el tema: “Estudio del efecto fermentativo del hongo kéfir y la levadura (*Saccharomyces cerevisiae*) en tres variedades de banano (Cavendish), (Valéry), (Williams) para la elaboración de una bebida alcohólica en un centro de acopio de la ciudad de Latacunga en el período 2013” cuya autora es Mireya Lizeth Trávez Beltrán y director de tesis Ing. Pablo Marcelo Barreros Chancusig.*

Latacunga, 02 Marzo 2015

Docente:

Lic. Alisson Mena Barthelothy

C.C. 050180125-2

DOCENTE C.CI UTC

AGRADECIMIENTO

El presente trabajo está dirigido con expresión de gratitud para mis distinguidos maestros que con nobleza y entusiasmo pusieron sus conocimientos en mis años de estudio.

A mi familia por brindarme su apoyo incondicional y estar siempre conmigo en los buenos y malos momentos por ser un pilar fundamental en mi formación personal y profesional, dándome su amor y comprensión.

A mi novio que siempre estuvo conmigo en la realización de esta investigación, con su amor incondicional me ayudo a seguir surgiendo para concluir con la meta propuesta.

A la Universidad Técnica de Cotopaxi, porque de sus aulas me llevo los más gratos recuerdos.

A los señores miembros del tribunal, que me brindaron sus conocimientos para terminar con éxito la presente investigación.

De igual manera agradezco con una mención especial a mi Director de tesis quien ha estado presente en la realización de mi investigación de manera incondicional brindando su apoyo y experiencia.

DEDICATORIA

Para mí es motivo de orgullo dedicar el presente trabajo a Dios por darme la fortaleza y sabiduría para poder culminar exitosamente esta etapa de mi vida.

A mis padres Edwin y Silvana por la darme toda su confianza, cariño y apoyarme para poder cumplir con esta meta propuesta.

A mi hermana Marjorie que siempre está pendiente de mí para apoyarme en la realización de esta investigación, quiero que siga mi ejemplo para superarse.

A mi novio Héctor por ser mi amigo, por estar siempre pendiente de mí y por apoyarme en este momento de gran dedicación.

Y a todas las personas que me han brindado su apoyo incondicional.

Mireya

RESUMEN

*La presente investigación se realizó para evitar las pérdidas económicas que se encontró en el Centro de Acopio CHOCHITO utilizando el exceso de banano en estado de madurez; para lo cual se elaboró una bebida alcohólica de banano este producto se desarrolló en la Industrial Flodilicores S.A., de la ciudad de Quito, la misma que se enfoca en el Estudio del efecto fermentativo del hongo kéfir y la levadura (*Saccharomyces cerevisiae*) en tres variedades de banano (Cavendish), (Valéry), (Williams), frente a los procesos de optimización de los recursos en proyección a disminuir las pérdidas económicas del centro de acopio. Se realizó este producto para que contenga todas las especificaciones y normas de calidad que generen cambios de comportamiento en el Centro de Acopio y por ende en la prestación de servicios del mismo. Realizando los diferentes factores en estudio se determinó los dos mejores tratamientos para lo cual se desarrolló un análisis económico en donde se obtuvo que el tratamiento t5 levadura *Saccharomyces cerevisiae* + Valery con un grado alcohólico de 20°GL tiene un precio de 2,56 pvp mientras que el tratamiento t2 hongo kéfir + Valery de 13 °GL tiene un costo de 2,68 pvp comprobando que estos precios están aptos para el consumidor. Se efectuó un análisis físico – químico para estos dos tratamientos los resultados son los siguientes: unidad de pH 3,6, °Brix 18, densidad 1,0340 g/cm³ para el tratamiento t5 levadura *Saccharomyces cerevisiae* + Valery y para el tratamiento t2 hongo kéfir + Valery unidad de pH 20, °Brix 15, densidad 1,0177 g/cm³, en lo que se refiere a el análisis microbiológico tenemos que el resultado es de < 1 esto quiere decir que no existe mucha contaminación en la bebida alcohólica de banano.*

ABSTRACT

*This research was performed to avoid the economic loss was found in the Collection Center pussy using excess banana ripeness; for which an alcoholic beverage banana product was developed in the Industrial Flodilicores SA, of Quito, the same that focuses on the study of fermentative effect of kefir fungus and yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) in three varieties were developed banana (Cavendish), (Valéry), (Williams), compared to the processes of optimization of resources in projection to reduce economic losses collection center. This product is made to contain all specifications and quality standards that generate behavioral changes in the collection center and therefore in service delivery thereof. Performing the various factors studied the two best treatments for which an economic analysis where it was found that the treatment yeast *Saccharomyces cerevisiae* t5 + Valery an alcoholic strength of 20 ° GL is priced at 2.56 pvp developed was determined as fungus treatment t2 + Valery kefir 13 ° GL has a cost of 2.68 pvp checking that these prices are consumer friendly. Analysis was performed physical - chemical treatments for these two results are the following: 3.6 pH unit, 18 ° Brix, density 1.0340 g / cm³ for the treatment t5 + Valery *Saccharomyces cerevisiae* yeast and fungus treatment t2 kefir + Valery unit pH 20, 15 ° Brix, density 1.0177 g / cm³, in regard to microbiological analysis we need the result is <1 this means that there is not much pollution in the alcoholic beverage bananas.*

INDÍCE DE CONTENIDOS

<i>PORTADA</i>	<i>i</i>
<i>DECLARACIÓN DE AUTORÍA</i>	<i>ii</i>
<i>AVAL DEL DIRECTOR DE TESIS</i>	<i>iii</i>
<i>APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TESIS</i>	<i>iv</i>
<i>AVAL DEL TRADUCCIÓN</i>	<i>v</i>
<i>AGRADECIMIENTO</i>	<i>vi</i>
<i>DEDICATORIA</i>	<i>vii</i>
<i>RESUMEN</i>	<i>viii</i>
<i>ABSTRACT</i>	<i>ix</i>
<i>INDÍCE DE CONTENIDOS</i>	<i>x</i>
<i>INDÍCE DE GRÁFICOS</i>	<i>xiv</i>
<i>INDÍCE DE CUADROS</i>	<i>xv</i>
<i>INDÍCE DE TABLAS</i>	<i>xv</i>
<i>INDÍCE DE ANEXOS</i>	<i>xvi</i>
<i>INDÍCE DE FOTOGRAFÍAS</i>	<i>xvii</i>
<i>INTRODUCCIÓN</i>	<i>1</i>
<i>CAPÍTULO I</i>	<i>4</i>
<i>1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA</i>	<i>4</i>
<i>1.1. Antecedentes</i>	<i>4</i>
<i>1.2. MARCO TEÓRICO</i>	<i>6</i>
<i>1.2.1 Bebidas Alcohólicas</i>	<i>6</i>
<i>1.3.1 Fermentación Alcohólica</i>	<i>10</i>
<i>1.2.3 EL KÉFIR</i>	<i>13</i>
<i>1.2.3 Levadura (Saccharomyces cerevisiae)</i>	<i>16</i>
<i>1.2.5 EL BANANO</i>	<i>18</i>

1.3 GLOSARIO DE TERMINOS.....	23
CAPITULO II	26
1. MATERIALES Y MÉTODOS	26
2.1 RECURSOS Y UBICACIÓN DEL ENSAYO.....	26
2.1.1 Recursos humanos.....	26
2.1.2 Ubicación del ensayo.....	26
2.1.3 ANTECEDENTES DE LA INDUSTRIAL “FLODILICORES S.A”	28
2.2 MATERIA PRIMA, MATERIALES Y EQUIPOS	29
2.2.1 Materia prima	29
2.2.2 Equipos y materiales de laboratorio.....	30
2.2.4 Equipos y materiales de oficina e informática.....	30
2.3 MÉTODOS.....	31
2.3.1 Método Deductivo	31
2.3.2 Método Inductivo.....	31
2.3.3 Método experimental.....	32
2.4 TÉCNICAS.....	32
2.4.1 Obtención de datos.....	32
2.4.2 Encuestas	32
2.4.3 Entrevistas.....	33
2.5 INVESTIGACIÓN	33
2.5.1 Investigación Descriptiva	33
2.5.2 Investigación Experimental	33
2.6 DISEÑO EXPERIMENTAL	34
2.7 FACTORES EN ESTUDIO.....	34
2.8 TRATAMIENTOS EN ESTUDIO	35
2.9 ANÁLISIS ESTADÍSTICO	35

2.10 ANÁLISIS FUNCIONAL.....	36
2.11 CARACTERÍSTICAS DEL ENSAYO.....	36
2.11.1 Población.....	36
2.11.2 Variables e indicadores.....	36
2.12 METODOLOGÍA DE ELABORACIÓN.....	37
2.12.1. Descripción del proceso de la obtención de la bebida alcohólica de <i>banano</i>	37
2.12.2 <i>Materia Prima</i>	37
2.12.2. <i>Pelado de la fruta</i>	38
2.12.3 <i>Escaldado</i>	38
2.12.4 <i>Mezcla</i>	38
2.12.5 <i>Corrección de grados °Brix</i>	39
2.12.6 <i>Adición de microorganismos</i>	40
2.12.7 <i>Fermentación de los microorganismos</i>	40
2.12.8 <i>Filtrado</i>	40
2.12.9 <i>Medición de grados Alcohólicos</i>	40
2.12.10 <i>Pasteurización</i>	41
2.12.11 <i>Envasado</i>	41
2.12.12 <i>Almacenado</i>	41
2.12. <i>DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA ELABORACIÓN DE LA BEBIDA ALCOHÓLICA DE BANANO</i>	42
2.14 <i>BALANCE DE MATERIALES</i>	43
2.14.1 <i>Balace de materiales de los dos mejores tratamientos</i>	43
2.15 <i>BALANCE ECONÓMICO</i>	45
2.15.1 <i>Balace económico de los dos mejores tratamientos</i>	45
2.16 <i>PARÁMETROS QUE SE DEBEN CONSIDERAR ANTES Y DURANTE LA CATACIÓN DE VINOS</i>	49

<i>CAPÍTULO III</i>	52
3. <i>DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS</i>	52
3.1 <i>Análisis de varianza (ADEVA)</i>	53
3.1.1 <i>Variable olor</i>	53
3.1.2 <i>Variable color</i>	55
3.1.3 <i>Variable textura</i>	56
3.1.4 <i>Variable sabor</i>	58
3.1.5 <i>Variable flavor</i>	60
3.1.6 <i>Variable turbidez</i>	62
3.1 <i>ANÁLISIS FÍSICO – QUÍMICO DE LOS DOS MEJORES TRATAMIENTOS</i>	63
3.2 <i>ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS DE LOS DOS MEJORES TRATAMIENTOS</i>	64
3.3 <i>ANÁLISIS DE VIDA ÚTIL DE LA BEBIDA ALCOHÓLICA</i>	64
3.3 <i>Referencias bibliográficas</i>	69
<i>ANEXOS</i>	73
<i>ANEXOS DE TABLAS</i>	98
<i>ANEXOS DE FOTOGRAFÍAS</i>	112

INDÍCE DE GRÁFICOS

<i>GRÁFICO 1. Ciclo de Fermentación Alcohólica.....</i>	<i>12</i>
<i>GRÁFICO 2. Estructura del hongo kéfir</i>	<i>14</i>
<i>GRÁFICO 3. Escala de Madurez del Banano.....</i>	<i>38</i>
<i>GRÁFICO 4. Identificación de los mejores tratamientos según la variable olor .</i>	<i>55</i>
<i>GRÁFICO 5. Identificación de los mejores tratamientos según la variable textura</i>	<i>57</i>
<i>GRÁFICO 6. Identificación de los mejores tratamientos según la variable sabor</i>	<i>59</i>
<i>GRÁFICO 7. Identificación de los mejores tratamientos según la variable Flavor</i>	<i>61</i>

INDÍCE DE CUADROS

<i>CUADRO 1. Clasificación taxonómica del banano.</i>	19
<i>CUADRO 2. Variables para la elaboración de una bebida alcohólica de banano</i>	37
<i>CUADRO 3. Variables para la elaboración de una bebida alcohólica de banano</i>	53

INDÍCE DE TABLAS

<i>TABLA 1. Valor nutricional en 100 gramos de banano</i>	20
<i>TABLA 2. Descripción de los tratamientos en estudio</i>	35
<i>TABLA 3. Esquema de la varianza</i>	35
<i>TABLA 4. Costos de los materiales utilizados en el tratamiento t5 (a2b2) levadura</i> <i>Saccharomyces cerevisiae y variedad de banano Valery</i>	45
<i>TABLA 5. Gastos varios para el tratamiento t5 (a2b2) levadura Saccharomyces</i> <i>cerevisiae y variedad de banano Valery</i>	46
<i>TABLA 6. Costos de los materiales utilizados en el tratamiento t2 (a1b2)</i> <i>correspondiente al hongo kéfir y la variedad de banano Valery</i>	47
<i>TABLA 7. Gastos varios para el tratamiento t2 (a1b2) correspondiente al hongo</i> <i>kéfir y la variedad de banano Valery</i>	47
<i>TABLA 8. Análisis de varianza de la variable olor</i>	53
<i>TABLA 9. Tukey al 5% para la variable olor</i>	54
<i>TABLA 10. Análisis de varianza de la variable color</i>	55
<i>TABLA 11. Análisis de la varianza de la variable textura</i>	56
<i>TABLA 12. Tukey al 5% para la variable textura.</i>	57
<i>TABLA 13. Análisis de la varianza de la variable sabor</i>	58
<i>TABLA 14. Tukey al 5% para la variable sabor</i>	59
<i>TABLA 15. Análisis de la varianza de la variable flavor</i>	60
<i>TABLA 16. Tukey al 5% para la variable flavor</i>	61
<i>TABLA 17. Análisis de la varianza para la variable turbidez</i>	62
<i>TABLA 18. Resultados de los análisis físico – químicos de los dos mejores</i> <i>tratamientos</i>	63

<i>TABLA 19. Resultados de los análisis microbiológicos de los dos mejores tratamientos.....</i>	<i>64</i>
<i>TABLA 20. Datos tabulados de la variable color</i>	<i>99</i>
<i>TABLA 21. Promedios tabulados para la variable color</i>	<i>100</i>
<i>TABLA 22. Datos tabulados de la variable olor</i>	<i>101</i>
<i>TABLA 23. Promedios tabulados de la variable olor.....</i>	<i>102</i>
<i>TABLA 24. Datos tabulados de la variable textura.....</i>	<i>103</i>
<i>TABLA 25. Promedios tabulados de la variable textura</i>	<i>104</i>
<i>TABLA 26. Datos tabulados de la variable turbidez.....</i>	<i>105</i>
<i>TABLA 27. Promedios tabulados de la variable turbidez</i>	<i>106</i>
<i>TABLA 28. Datos tabulados de la variable sabor.....</i>	<i>107</i>
<i>TABLA 29. Promedios tabulados de la variable sabor</i>	<i>108</i>
<i>TABLA 30. Datos tabulados de la variable flavor</i>	<i>109</i>
<i>TABLA 31. Promedios tabulados de la variable flavor.....</i>	<i>110</i>
<i>TABLA 32. Mejores tratamientos por cada factor</i>	<i>111</i>

INDÍCE DE ANEXOS

<i>ANEXO 1. Encuesta a los catadores semi–entrenados de la industrial FLODILICORES S.A</i>	<i>74</i>
<i>ANEXO 2. Norma INEN 347 determinaciones de metanol en las bebidas alcohólicas.....</i>	<i>75</i>
<i>ANEXO 3. Norma INEN 374 bebidas alcohólicas, vino de frutas, requisitos</i>	<i>82</i>
ANEXO 4. Norma INEN 372 bebida alcohólica, vino, requisitos	<i>87</i>
<i>ANEXO 5. Certificado de análisis de laboratorio del tratamiento t5 saccharomyces cerevisiae + Valery</i>	<i>93</i>
<i>ANEXO 6. Certificado de análisis de laboratorio del tratamiento t2 hongo Kefir + Valery.....</i>	<i>94</i>
<i>ANEXO 7. Certificado de los catadores semi – entrenados de la Industrial FLODILICORES S.A</i>	<i>95</i>

INDÍCE DE FOTOGRAFÍAS

<i>Fotografía 1. Recepción de la materia prima</i>	<i>113</i>
<i>Fotografía 2. Pelado de la fruta.....</i>	<i>113</i>
<i>Fotografía 3. Escaldado.....</i>	<i>114</i>
<i>Fotografía 4. Mezcla y licuado</i>	<i>114</i>
<i>Fotografía 5. Corrección de Brix.....</i>	<i>115</i>
<i>Fotografía 6. Adicción de microorganismos.....</i>	<i>115</i>
<i>Fotografía 7. Fermentación</i>	<i>115</i>
<i>Fotografía 8. Filtrado.....</i>	<i>116</i>
<i>Fotografía 9. Medición de grados alcohólicos</i>	<i>116</i>
<i>Fotografía 10. Pasteurización</i>	<i>121</i>
<i>Fotografía 11. Envases</i>	<i>116</i>
<i>Fotografía 12. Análisis sensoriales en la Industrial FLODILICORES S.A.....</i>	<i>117</i>

INTRODUCCIÓN

El banano es un fruto perteneciente a la familia de las Musáceas, representa el cultivo frutícola número uno en el mundo, fue una de las primeras frutas cultivadas por el hombre se considera que el banano, como se conoce internacionalmente al fruto del Plátano es rico en: magnesio, potasio, ácido fólico y sustancias de acción astringente; sin despreciar su elevado aporte de fibra, del tipo fruto-oligosacáridos. Es pobre en grasas y en proteínas.

En nuestro país el banano existe en diferentes variedades, se consume de forma fresca, conociendo el valor nutritivo debido a que es rico en fibras, carbohidratos, potasio, vitamina A, vitamina C y triptófano, razón por la cual esta fruta es la más consumida en comparación de otras; además se considera que es la más exportada, comercializada dentro y fuera del país, su disponibilidad es permanente durante todo el año.

Esta fruta a pesar de ser la más consumida, es muy inevitable poder alargar su vida útil debido a que tiene un tiempo establecido para su madurez. En el Ecuador la falta de información a los productores y comercializadores de banano causa mucho problema, puesto que no saben cómo aprovechar el fruto cuando ya está en estado de madurez, en donde existe un alto porcentaje de pérdidas económicas, y existe poca rentabilidad para productores y comercializadores.

Con esta investigación se pretendió dar a conocer al comercializador del Centro de Acopio como aprovechar el banano en estado de madurez, razón por la cual se ha decidido obtener una bebida alcohólica, dándole a conocer el desarrollo de un nuevo producto en la industria “FLODILICORES S.A”. De esta manera se proyectó una nueva idea en el mercado con las mejores características

organolépticas y que este producto sea apto para el consumo humano, cumpliendo con todas las normativas sanitarias legales.

Una bebida alcohólica es la que contienen alcohol etílico, también llamado etanol; se puede distinguir el tipo de bebida alcohólica fermentadas, estas pueden ser vino seco, semi-seco, dulce, o cremas, a los mismos que podemos adicionar sustancias aromáticas o edulcorantes de uso permitido, pueden ser también transparentes o coloreados de acuerdo a las características de sus ingredientes.

*En los diferentes capítulos se detalló todo lo que contiene esta investigación, es así que en el Capítulo I se encuentra los antecedentes, y toda la información del banano; los diferentes puntos que se les dará a conocer son: las bebidas alcohólicas, fermentación, hongo kéfir, levadura *Saccharomyces cerevisiae*, y las variedades de banano que se utilizó para la realización de esta investigación. En el Capítulo II se detalló en donde fue realizado el ensayo de la investigación y los diferentes materiales, sustancias y equipos utilizados para realizar esta bebida alcohólica. El Capítulo III se habló del diseño experimental, en donde se detallaron los resultados obtenidos en los análisis sensoriales que se realizaron al personal de la industrial FLODILICORES S.A ya que son personas semi-entrenadas y tienen conocimiento en la evaluación de análisis sensoriales, para la obtención de los mejores tratamientos, los datos se determinaron mediante un análisis estadístico, planteando un análisis de varianza para los diferentes factores en donde se detalló también la aplicación de la prueba de Tukey. En este capítulo encontramos los análisis físico – químicos y microbiológicos que se los realizó a los dos mejores tratamientos.*

*En la presente investigación se planteó el objetivo general “Elaborar una bebida alcohólica con el estudio de los efectos fermentativos del hongo kéfir y la levadura (*Saccharomyces cerevisiae*) en tres variedades de banano (Cavendish), (Valéry) y (Williams) para la elaboración de una bebida alcohólica en un centro de acopio de la ciudad de Latacunga en el período 2013.” Para poder cumplir con esta investigación se desarrolló los siguientes objetivos específicos:*

- *Evaluar la aceptabilidad de la bebida alcohólica mediante un análisis organoléptico de los dos mejores tratamientos.*
- *Realizar un análisis físico-químico y microbiológico de los dos mejores tratamientos que tiene la bebida alcohólica de banano.*
- *Determinar el tiempo de vida útil de la bebida alcohólica de banano.*
- *Realizar un análisis económico de los dos mejores tratamientos.*

Para la realización de la presente investigación se planteó las siguientes hipótesis:

H₁.- *En la elaboración de la bebida alcohólica utilizando el hongo kéfir y la levadura (*Saccharomyces cerevisiae*), y la aplicación de tres tipos de variedades de banano (*Cavendish*), (*Valéry*), (*Williams*) si influirá significativamente las características organolépticas, físico- químicas y microbiológicas.*

H₀.- *En la elaboración de la bebida alcohólica utilizando el hongo kéfir y la levadura (*Saccharomyces cerevisiae*), y la aplicación de tres tipos de variedades de banano (*Cavendish*), (*Valéry*), (*Williams*) no influirá significativamente las características organolépticas, físico- químicas y microbiológicas.*

CAPÍTULO I

1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.1. Antecedentes

*Para la presente investigación “Estudio del efecto fermentativo del hongo kéfir y la levadura (*Saccharomyces cerevisiae*) en tres variedades de banano (Cavendish), (Valéry), (Williams) para la elaboración de una bebida alcohólica en un centro de acopio de la ciudad de Latacunga en el período 2013”. Se tomó como referencia algunas investigaciones como antecedentes las cuales se las detalla a continuación:*

*Estudio realizado por Silva Jenny (2000) con el tema “ELABORACIÓN DE UN JUGO DE BANANO A PARTIR DE EXCEDENTE DE EXPORTACIÓN VARIEDAD CAVENDISH” en la **UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI** en donde asegura que el pH determinado por el grado de madurez de la fruta; así; el banano con madurez a 7 grados alcanzo un pH de 4,24 en tanto que la fruta con grado 6 de madurez registro solamente un pH de 4,5; se recomendó para la elaboración de jugo de banano a partir de la fruta con grado de madurez 7, añadiendo ácido ascórbico como conservante y aplicando la pasteurización a 72° C por 15 minutos para asegurar su calidad organoléptica nutricional y microbiológica siendo apto para el consumo humano.*

*En otra investigación realizada por León Leonardo (2009) que se realizó en la **ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**, con el tema: “LA VALORACIÓN DEL POTENCIAL DE FRUTOS DE TRES MUSÁCEAS PARA LA PRODUCCIÓN DE ALCOHOL A NIVEL DE LABORATORIO”, de la cual se obtuvo los grados °Brix de acuerdo a cada tipo de musácea en donde el tipo de alcohol que se logró obtener fue etanol. El subproducto derivado del proceso fermentativo no ofrece una contribución significativa en cuanto a su posible aplicación en otros campos, para lo cual se recomienda realizar estudios de fermentación, hacer pruebas de tiempo y relacionarlo con respecto a la maduración de los frutos, también nos recomienda seguir realizando futuras investigaciones con respecto a la caracterización de parámetros, de los almidones ligados a la potencialidad de los alcoholes.*

*De igual manera Bravo Blanca y Romo Sofía (2011) realizada en la **UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS** con el tema: “OBTENCIÓN DE VINAGRE A PARTIR DE LA BIOFERMENTACIÓN DE RESIDUOS DE BANANO Y OTRAS FRUTAS PARA SU INDUSTRIALIZACIÓN”. En donde nos dio a conocer: que los resultados permitieron determinar que la mejor fermentación alcohólica ocurre con un correcto acondicionamiento del mosto, usando levaduras comerciales, la adición de sustancias nutricionales para las levaduras, la adición de antimicrobianos para la flora competitiva y el estado fisiológico de la fruta. En la fermentación acética los factores críticos de éxito son el diseño del bioproceso (oxidación), la adición de inoculantes o iniciadores biológicos adecuados y el uso de vehículos como virutas. Para lo cual obtuvieron varios vinagres de diferentes frutas, más para obtener el vinagre Gourmet se realizó la aplicación de pruebas sensoriales al consumidor, utilizando un Diseño Experimental con las cuales se logró establecer la mejor combinación final del vinagre de frutas exóticas, Mango-Banano.*

*Por otra parte Espinoza Fausto (2013) en la **UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR** con el tema “OBTENCIÓN DE ETANOL MEDIANTE HIDRÓLISIS ALCALINA, ENZIMÁTICA Y FERMENTACIÓN A PARTIR DEL EXCEDENTE*

ORGÁNICO DEL BANANO VARIEDAD MUSA PARADISIÁCA” manifiesta que: Los azúcares reductores obtenidos se fermentaron usando Saccharomyces Cerevisiae para obtener alcohol etílico. También se concluyó que las mejores condiciones corresponden a una concentración de hidróxido de sodio de 2 mol/L, temperatura de 70 °C, concentración de enzima del 2% y pH 5, a las cuales se obtiene un rendimiento de etanol del 39,36%.

1.2. MARCO TEÓRICO

1.2.1 Bebidas Alcohólicas

1.2.1.1 Definición

Manifiesta HERNANDEZ (2010) que:

“Para la mayoría de personas, la palabra alcohol evoca bebidas como el vino, la cerveza y los licores. El alcohol que se encuentra en estas bebidas se llama etanol o alcohol etílico” (p.109)

Según PIAZZA (2004) las bebidas alcohólicas:

“Son aquellas bebidas que contienen alcohol etílico, también llamado etanol. Podemos distinguir diversos tipos de bebidas alcohólicas por su modo de producción, bien sea por fermentación alcohólica o destilación/maceración de sustancias generalmente fermentadas.” (p.79)

Asegura ALIMENTARIA (2004) el concepto de bebidas alcohólicas:

“Se entiende por bebida alcohólica aquella bebida en cuya composición está presente el etanol en forma natural o adquirida, y cuya concentración sea igual o superior al 1% de su volumen.” (p. 80)

También nos dice ALIMENTARIA (2004) la clasificación de las bebidas alcohólicas: “Existen dos tipos de bebidas alcohólicas: Bebidas fermentadas y las Bebidas destiladas.” (p.80)

1.2.1.2 Bebidas Fermentadas

Como manifiesta PAEZ (2010) las bebidas fermentadas:

“Son las que se realizan con la fermentación de levaduras con zumos de frutas, de almidones y de los jugos de caña de azúcar. Es una de las actividades del hombre, con la elaboración de la cerveza trae beneficios comerciales así como también ganancias para el mercado de la cerveza” (p.5)

También nos dice PAEZ (2010) que:

“El proceso común que interviene en la elaboración de bebidas alcohólicas es la fermentación que realizan los microorganismos presentes en la materia prima, en el cual se logra que un microorganismo (levadura) transforme el azúcar en alcohol. Con este proceso solo se obtienen bebidas con un contenido máximo de alcohol equivalente a la tolerancia máxima del microorganismo, es decir, unos 14 grados” (p.6)

Argumenta GODOY (2004) la definición de las bebidas fermentadas:

“Son todas aquellas bebidas alcohólicas obtenidas por medio de este proceso, ya sea completo o incompleto, partiendo de un jugo azucarado o mosto apto para la fermentación. Hay bebidas fermentadas que se obtienen a partir de otros del mismo tipo pero con adición de otros elementos y maceración de materias primas vegetales para obtener una bebida diferente en cuanto a gustos y aromas” (p.11)

Según GODOY (2004) nos da a conocer las principales bebidas fermentadas:

- *Los Vinos*
- *La Cerveza*

Manifiesta CAMPANO (2011) la definición del vino:

“Entendemos por vino el producto final de la fermentación del jugo de la uva siguiendo un proceso técnico con pasos estrictos y determinados. La clase de uva para la fabricación del vino, es de la producida por la vid.”(p.44)

1.2.2.1 Tipos de Vinos

Manifiesta CAMPANO (2011) el vino seco:

“Son los conocidos en si como vinos de mesa, acompañan platos de sal como entremeses, platos fuertes y quesos. Los vinos más conocidos y más finos son los franceses por su calidad. Se caracterizan porque su grado alcohólico oscila entre los 10 y 14 grados y en su composición figuran como secos” (p.46)

Según CAMPANO (2011) el vino semi seco: “Son aquellos que han sufrido una fermentación incompleta y tienen un pequeño porcentaje de azúcar residual. Tiene un gusto más delicado que los secos” (p.46)

Asegura CAMPANO (2011) el Vino dulce o de postre es:

“Conocidos también como vinos generosos o licorosos. Se caracterizan porque tiene un alto porcentaje de azúcar residual y un grado alcohólico superior a 18° GL, lo cual ayuda a su preservación, se utiliza para acompañar todo tipo de postres y alimentos dulces.” (p.46)

También nos dice CAMPANO (2011) que los Vinos Especiales:

“Se pueden denominar así por su forma de llevar a cabo el proceso de vinificación, los más importantes dentro de este grupo son los champañas que son vinos espumosos fabricados en Francia en la región

de Champagne, con un método especial llamado champagnoise, que consiste en una segunda fermentación dentro de la botella.” (p.48)

1.2.1.2 La Cerveza

Según denomina CAMPANO (2011) la definición de la cerveza:

“Es una bebida alcohólica fermentada de baja graduación alcohólica con base de cebada germinada harinas de granos y lúpulo para dar gusto amargo de esta bebida. Es la bebida más popular en el mundo. Se considera como refrescante pero en cantidades considerables es embriagante por la acumulación de alcohol en el torrente sanguíneo.” (p. 58)

Así también dice CAMPANO (2011) que:

“Cada uno de los componentes, tomados por separado, son considerados de gran importancia. Así por ejemplo, el grano de cebada por su valor energético (hidratos de carbono) y por su contenido de proteínas y sales (fosfatos).” (p.58)

Dice CAMPANO (2011) los componentes de la cerveza:

“La malta: Se obtiene del proceso de malteo de granos de cebada cervecera. El lúpulo: Dota a la cerveza del gusto amargo, agradable y del fino aroma que lo caracteriza, interviniendo también en la formación y calidad de espuma. El agua: La gran importancia de este elemento está dado porque colabora en el proceso y en el sabor final del producto.” (p.60)

Asegura CAMPANO (2011) los dos últimos componentes de la cerveza:

“Adjuntos: El arroz partido y la sémola de maíz, como adjuntos, contribuyen sólo con los almidones necesarios para la elaboración de la cerveza. La levadura: es esencial para el proceso de elaboración de cerveza en donde la mayor parte de las sustancias presentes en el mosto (Azúcares) difunden a través de la pared hacia el interior de la célula” (p.60)

1.2.1.2 Bebidas Destiladas

De acuerdo a GODOY (2004) la definición de las bebidas destiladas son:

“Las descritas generalmente como aguardientes y licores; sin embargo la destilación, agrupa a la mayoría de las bebidas alcohólicas que superen los 20° de carga alcohólica” (p.24)

También nos dice GODOY (2004) otra definición de bebidas destiladas:

“Las bebidas destiladas son el resultado del proceso de separación de agua y alcohol de un líquido previamente fermentado cuya materia prima puede ser un cereal, un tubérculo o desechos de frutas. El método de destilación puede ser industrial o artesanal, dependiendo del volumen de producción y de la calidad producto final. El objetivo de la destilación es obtener una bebida de alcohol con un nivel superior a los 40°” (p.24)

GODOY (2004) asegura que estas son las principales bebidas destiladas:

“Anisado (36°), Whisky (40°), Coñac (40°), Vodka (40°), Pisco (44°), Tequila (40°), Ron (40°).” (p. 25)

1.3.1 Fermentación Alcohólica

1.3.1.1 Definición

Asegura MULLER (2004) nos da un concepto de fermentación:

“La fermentación es una forma de respiración anaeróbica, el termino fermentación generalmente se reserva para la actividad de algunos microorganismos como ciertos hongos y levaduras. Se efectúa en ausencia de oxígeno molecular; es un proceso muy conocido y el vino y la cerveza son los productos primarios importantes. Como materia

prima para la fermentación alcohólica se utiliza generalmente jugo de frutas, los cuales tienen mucha sacarosa o fructosa” (p. 92)

Manifiesta MULLER (2004) el proceso de la fermentación:

“Durante el proceso de fermentación uno de los productos, el CO₂, escapa constantemente, mientras que el alcohol etílico se acumula. El nivel de alcohol es una de las características de la raza de la levadura empleada; por regla general no excede de 15% a 18%, si la proporción del alcohol etílico en líquido llega a un cierto nivel inhibe la actividad de la levadura, aunque no todo el azúcar haya sido fermentado” (p.92)

Para la fermentación manifiesta CAMPBELL (2007) se denomina:

“Denominada también como fermentación del etanol o fermentación etílica, es un proceso anaeróbico realizado por las levaduras, mohos y algunas clases de bacterias, que producen cambios químicos en las sustancias orgánicas. La fermentación alcohólica tiene como finalidad biológica proporcionar energía anaeróbica a los microorganismos unicelulares (levaduras) en ausencia de oxígeno para ello disociar las moléculas de glucosa y obtener la energía necesaria para sobrevivir, produciendo el alcohol y CO₂ como desechos de la fermentación” (p.175)

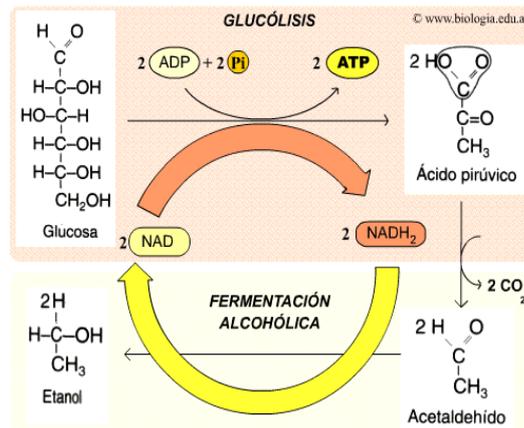
Manifiesta CAMPBELL (2007) un concepto de fermentación:

“La fermentación alcohólica es llevada a cabo principalmente por la levadura *Saccharomyces cerevisiae*, que es la levadura corriente del pan o la cerveza, quien convierte un 90% del azúcar en cantidades equimoleculares de alcohol y CO₂. Concentración de azúcares: 10 – 18 %, pH entre 4 y 4,5, Microorganismo: *Saccharomyces cerevisiae*, Ausencia de O₂ y presencia de fosfatos, Temperatura de fermentación: 15 – 25°C, por encima de 30°C se evapora el alcohol” (p.175)

Asegura RAISMAN (2007) el ciclo de fermentación alcohólica: “Se lo encuentra en levaduras, otros hongos y algunas bacterias. La fermentación

alcohólica es la base de las siguientes aplicaciones en la alimentación humana: pan, cerveza, vino y otras.” (p.5)

GRÁFICO 1. Ciclo de Fermentación Alcohólica



FUENTE: RAISMAN (2007)

1.3.2.2. Tipos de Fermentación Alcohólica

1.3.2.2.1 Fermentación Industrial

Como explica GARRITZ (2000) definición de la fermentación industrial:

“La fermentación etílica ha sufrido algunas transformaciones con el objeto de aumentar la eficiencia química del proceso. Una de las mejoras más estudiadas en la industria es la posibilidad de realizar la fermentación alcohólica continua con el objeto de obtener mayores cantidades de etanol, hoy en día el procesamiento industrial de algunas bebidas alcohólicas como puede ser el vino o la cerveza se realizan en ambientes controlados capaces de ofrecer a un ritmo apropiado de estos productos de consumo al mercado” (p.829)

1.3.2.2. Fermentaciones Naturales

Argumenta GARRITZ (2000) la definición de las fermentaciones naturales:

“La fermentación alcohólica con la emisión de ciertas cantidades de etanol se produce de forma espontánea en la naturaleza siempre que se encuentre un azúcar y una atmósfera pobre de oxígeno, es por esta razón que ocurre espontáneamente en el interior de algunas frutas que se puede decir sufren un proceso de maduración anaeróbica. Un aspecto de la fermentación alcohólica natural o espontánea se puede dar en ciertas frutas como el de la vid. Una de las fermentaciones naturales más habituales en las frutas y que se emplea en los procesos de vinificación de algunos vinos es la denominada Maceración carbónica.” (p.829)

1.2.3 EL KÉFIR

1.2.3.1 Definición

Asegura DELPAS (2010) la definición del kéfir: “El kéfir es un producto con unas características bastante extravagantes” (p.15)

Así como también dijo DELPAS (2010) por qué existe el kéfir de agua:

“El kéfir de agua y el kéfir de leche contienen la misma microflora, sólo que los medios en los que se desarrolla son distintos. El kéfir de leche es más popular, quizá porque por su textura y sabor son más parecidos al yogur. En cambio el kéfir de agua ofrece más propiedades y es más fácil de mantener” (p.15)

Define GAMAZO (2013) otra definición del kéfir:

“Los gránulos de kéfir de agua que se utilizan para hacer la bebida son un cultivo vivo de diferentes microorganismos benignos que viven en simbiosis generando la estructura de polisacárido que los conforma. Estos microorganismos se desarrollan y los gránulos se multiplican por división al ser alimentados con azúcares en un medio acuoso” (p. 40)

GARCIA (2004) asegura otros nombres del hongo kéfir:

“Son conocidos también como hongos del Tíbet u hongos tibetanos, que no deben confundirse con otros hongos como el Tochukaso. Otros nombres que reciben son ibis, tibiches, kéfir de agua, búlgaros de agua, granillos, granizo, hongos chinos, granos de agua de kéfir, granos de azúcar de kéfir, cristales japoneses de agua, pajaritos y abejas.” (p. 205)

1.2.3.2 Estructura del Kéfir

Define GAMAZO (2013) una definición de la estructura del kéfir: “Su estructura comparada con el kéfir de leche es más densa y homogénea con una superficie lisa e irregular en forma de granos e incluso con forma cuadrada.” (p. 43)

GRÁFICO 2. Estructura del hongo kéfir



FUENTE: GAMAZO (2013)

1.2.3.3 Propiedades del hongo Kéfir

También asegura SEGNO (2014) otros beneficios del kéfir:

“Es regulador del aparato digestivo, desintoxicante general, mejora la artritis, el estado de la piel. El efecto desintoxicante del hongo procede de la presencia del ácido glucurónico, que es una sustancia que produce el hígado sano en condiciones normales y cuya misión es eliminar toxinas” (p. 27)

Según HERNANDEZ (2003) “La principal virtud de este alimento, se centra en que es capaz de regenerar la flora intestinal y convertir los alimentos mal digeridos y en estado de putrefacción en asimilables” (p.1).

También nos asegura HERNANDEZ (2003) que el kéfir es:

“Rico en Vitamina B12, B1, y Vitamina K. es una fuente excelente de biotin, una Vitamina del grupo B que ayuda en la asimilación del cuerpo de otras vitaminas del grupo B, como el ácido fólico, el ácido pantothenico, y la vitamina B12.” (p. 1)

1.2.3.4 Tipos de Kéfir

HERNANDEZ (2003) asegura que:

“El Kéfir de agua es una compleja simbiosis pro biótica (creadora de vida) de microbios, que se desarrolla en el soporte de una estructura polisacárida Nódulos-granos, creados por los propios microorganismos, donde conviven en un cierto equilibrio y armonía, mientras se mantengan condiciones adecuadas en el aporte de alimento y temperatura.” (p. 1)

Define SEGNO (2014) que:

“El kéfir de leche, con cierto parecido al yogur, aunque la fabricación del yogur es mucho más sencilla y rentable. El valor nutricional del kéfir depende de la calidad de la leche de partida. En general aporta minerales, especialmente el calcio, magnesio y fósforo; rico en vitaminas del grupo B.” (p.27)

SEGNO (2014) asegura:

“El Kéfir de agua es una estructura polisacárida donde conviven en simbiosis diversos microorganismos. El kéfir de agua tiene unas propiedades con efectos superiores al kéfir de leche. Se puede tomar en

mucha más cantidad (de 1 a 3 litros al día). Sus gránulos son casi transparentes, sueltos y de un color acaramelado.” (p. 28)

Asegura SEGNO (2014) la definición del kéfir de kombucha:

“El kéfir de kombucha es otra bebida fermentada que no guarda relación con el kéfir y que muchas veces se confunden términos mal denominándolo “kéfir de té. El kéfir Kombucha es diferente al resto de los kéfir, tanto en preparación como en propiedades” (p. 28)

1.2.3 Levadura (Saccharomyces cerevisiae)

Afirma INGRAHAM (2008) que:

“La mayoría de las cepas de la levadura tan solo pueden fermentar azúcares. Estas levaduras se fermentan produciendo CO₂ y etanol. Las levaduras que se utilizan en la actualidad para producir el vino, la cerveza, el whisky y el pan son casi siempre la levadura *Saccharomyces cerevisiae*” (p. 735)

Define INGRAHAM (2008) un concepto de las levaduras:

“Las levaduras son microorganismos más importantes desde el punto de vista industrial, porque muchas de las especies pueden convertir los azúcares en alcohol etílico y dióxido de carbono. Participan en la producción de cerveza, vino, alcohol industrial, glicerol y vinagre” (p. 737)

Asegura INGRAHAM (2008) que: “Las células de levaduras se utilizan también en la industria de la panificación, como alimento animal y humano por su alto contenido de proteínas” (p. 737)

*Según WATSON (2008) manifiesta que es la levadura *Saccharomyces* :*

“La levadura *Saccharomyces cerevisiae* con frecuencia se denomina levadura de cerveza o levadura dura del panadero debido a su empleo

como fermento, la *S. cerevisiae* se ha evaluado en forma extensa durante más de cien años” (p.738)

HERNANDEZ (2010) afirma otra definición de la levadura Saccharomyces cerevisiae:

“Dentro del género *Saccharomyces*, la especie *cerevisiae* constituye la levadura y el microorganismo eucariote más estudiado. Este organismo se conoce también como la levadura de panadería, ya que es necesario agregarla a la masa que se utiliza para preparar el pan para que este esponje o levante; de hecho el término levadura proviene del latín *levare*, que significa levantar” (p. 108)

También FRAZIER (2000) manifiesta que la levadura Saccharomyces:

“Se emplea en muchas industrias alimentarias, utilizándose cepas específicas en la fermentación del pan como levaduras de superficies en la fermentación de la cervecería inglesa, en la fermentación de los vinos y en la producción de alcohol, glicerol e invertasa. Las levaduras de superficie son fermentadas muy activas y crecen muy rápidamente a 20°C.” (p.47)

También dice FRAZIER (2000) cual es la formación de estas células:

“La formación de agregados celulares y la rápida producción de CO₂ ocasiona el desplazamiento de las células de levaduras a la superficie de la masa líquida, y de aquí a las levaduras responsables de la fermentación se les conoce con la denominación de levaduras de superficie” (p.47)

*Según FRAZIER (2000) algunas especies del género *Saccharomyces cerevisiae* han sido clasificadas:*

“Así por ejemplo *S. uvarum* es considerada actualmente una de las variedades de *S. cerevisiae*, *S. fragiliss* es actualmente *Kluyveromyces marxianus*, y *S. lactis* es en la actualidad *K. marxianus* var. *Lactis* *S. rouxii*, *S. mellis* y *S. mussbaumeri* constituyen hoy en día la especie *Zygosacharomycea rouxii*. *Debaryomyces kloeckeri* es hoy en día *D. hansenii*.” (p.47)

Asegura BUMASCHNY (2007) que la levadura *Saccharomyces cerevisiae* es:

“Un organismo unicelular. De forma más o menos redondeada, la célula presenta un núcleo diferenciado, siendo por lo tanto un organismo eucariota (en griego, eu- verdadero; carion- núcleo), como lo son también las plantas o los animales. Las células de la levadura se multiplican rápidamente por gemación, una forma asimétrica de reproducción asexual: a partir de una célula.” (p. 117)

También dice BUMASCHNY (2007) que la levadura:

“Se origina una protuberancia que va creciendo y acaba dando lugar a otra célula, más pequeña (al principio) que la célula inicial y diferenciada genéticamente de la célula original. En condiciones óptimas, este tipo de reproducción dura unas dos horas y permite la colonización total de los mostos en cuestión de horas o días.” (p.117)

1.2.5 EL BANANO

1.2.5.1 Definición

Asegura CARRETERO (2003) una definición del banano:

“El banano no es un árbol, sino una megaforbia, una hierba perenne de gran tamaño. Como las demás especies de *Musa*, carece de verdadero tronco. En su lugar, posee vainas foliares que se desarrollan formando estructuras llamadas *pseudotallos*, similares a fustes verticales de hasta 30 cm de diámetro basal que no son leñosos, y alcanzan los 7 m de altura” (p.441)

Manifiesta CARRETERO (2003) que:

“El banano es un alimento básico y un producto de exportación. Como alimento básico, los bananos, incluidos los plátanos y otros tipos de bananos de cocción, contribuyen a la seguridad alimentaria de millones de personas en gran parte del mundo en desarrollo y, dada su comercialización en mercados locales, proporcionan ingresos y empleo a las poblaciones rurales.” (p.441)

CARRETERO (2003) asegura que el banano: “Como producto de exportación, el banano contribuye de forma decisiva a las economías de muchos países de bajos ingresos y con déficit de alimentos, entre los que figuran Ecuador.” (p.441)

CUADRO 1. Clasificación taxonómica del banano.

<i>Reino:</i>	<i>Vegetal</i>
<i>Tipo:</i>	<i>Fanerógama</i>
<i>Clase:</i>	<i>Angiosperma</i>
<i>Subclase:</i>	<i>Monocotiledónea</i>
<i>Orden:</i>	<i>Escitaminaes</i>
<i>Familia:</i>	<i>Musácea</i>
<i>Género:</i>	<i>Musa</i>
<i>Especie:</i>	<i>Paradisiaca</i>

Fuente: Mera 2007

Explica NORBERTO (2011) las características del banano son las siguientes:

“Forma: tienen forma oblonga, alargada y algo curvada. Tamaño y peso: el peso del plátano macho es de los más grandes, llegando a pesar unos 200 gramos o más cada unidad. El bananito es mucho más pequeño que el resto de plátanos y su peso oscila en torno a los 100-120 gramos.” (p.24)

Manifiesta NORBERTO (2011) el color del banano son característicos como explica en el siguiente texto:

“Color: en función de la variedad, la piel puede ser de color amarillo verdoso, amarillo, amarillo-rojizo o rojo. El plátano macho tiene una piel gruesa y verdosa y su pulpa es blanca. En el bananito, la pulpa es de color marfil y la piel, fina y amarilla.” (p.24)

De acuerdo a NORBERTO (2011) el sabor del banano es:

“Dulce, intenso y perfumado. En el plátano macho, la pulpa tiene una consistencia harinosa y su sabor, a diferencia del resto de plátanos de consumo en crudo, no es dulce ya que apenas contiene hidratos de carbono sencillos.” (p.24)

1.2.5.2 Valor Nutricional del Banano

Asegura GALÁN (2011) el valor nutricional del banano:

“Aporta unas 90 calorías por 100 gramos, es rico en azúcares y apenas contiene proteínas y grasas. Muy rico en potasio y magnesio, pobre en sodio, tiene también algo de hierro, betacaroteno, vitaminas del grupo B sobre todo, ácido fólico– y C, buena fibra y algo de vitamina E” (p. 19)

GALÁN (2011) afirma que posee esta fruta en el valor nutricional: “Esta fruta tropical posee una excelente combinación de energía, minerales y vitaminas que la convierten en un alimento indispensable en cualquier dieta, incluidas las de diabetes y adelgazamiento” (p. 19)

TABLA 1. Valor nutricional en 100 gramos de banano

<i>Agua</i>	<i>74.8%</i>
<i>Proteínas</i>	<i>1.2%</i>
<i>Carbohidratos</i>	<i>22.4%</i>
<i>Vitamina A</i>	<i>50 unidades</i>
<i>Vitamina B1</i>	<i>0.061 miligramos</i>
<i>Vitamina B2</i>	<i>0.087 miligramos</i>
<i>Vitamina C</i>	<i>6.1 miligramos</i>
<i>Calcio</i>	<i>7 miligramos</i>
<i>Fósforo</i>	<i>28 miligramos</i>
<i>Hierro</i>	<i>0.41 miligramos</i>
<i>Calorías</i>	<i>96 cal</i>

FUENTE: *Mera (2007)*

1.2.5.3 Variedades

De acuerdo a MERA (2007) existen diferentes variedades:

“Que se cultivan en Europa, pero en nuestro país solo se cultivan tres, y que muchos autores lo identifican como especies y que son: El paradisíaca o plátano que se le consume cocido, el sapientu que se lo consume como fruta igual que el Cavendish y muchísimas otras especies el musa rocea, el musa cebrina el musa chilensie.” (p.24)

1.2.5.3.1 Variedad Williams

MERA (2007) asegura que: “La variedad de banano Williams (también conocida como el Giant Cavendish) es de las variedades más importantes de banano comercialmente” (p. 24)

CHIRINOS (2004) da a conocer el aprovechamiento de esta variedad:

“En general el banano puede ser utilizado industrialmente como materia prima para la obtención de productos como bananos pasos o bananos deshidratados, o secados, en almíbar, cremas, postres, pulpas, purés, compotas, mermeladas, conservas, harinas, hojuelas, fritos, jarabe, confitados y congelados, liofilizados, etanol, jaleas, bocadillo, néctares, jarabe de glucosa y fructosa, saborizantes y aromatizantes.” (p.68)

Asegura CHIRINOS (2004) otros aprovechamientos de la variedad de banano Williams: “Los deshechos fibrosos del cultivo también sirven como materia prima para la elaboración de pulpas celulósicas, almidón y productos químicos (p. 68)

Dice CHIRINOS (2004) que: “El banano es rico en carbohidratos y contiene poca grasa. Ayuda a proveer vitaminas esenciales como la vitamina C, B6, B1, B2. También contiene grandes cantidades de potasio y magnesio. Los niveles de sodio son bajos.” (p.68)

1.2.5.3.2 Variedad Valery

Asegura CORTÉS (2004) la definición del banano: “Frutos grandes pero menos cilíndricos que los de Gros Michel. Sabor dulce y consistente. El nombre está registrado como marca. (p. 136)

Así como también CORTÉS (2004) define a la variedad Valery que es:

“Excelente racimo levemente cónico, permite un gran aprovechamiento de todas las manos. Racimo con un gran número de manos. Número de racimos por año un poco menor a Williams. Variedad rústica un poco más resistente a enfermedades. Variedad que permite una mejora genética más avanzada con un alto grado de ambientación en climas húmedos.” (p.136)

Para CORTÉS (2004) estos son los usos que tiene esta variedad:

“Puré de banano, harina de banano, banano deshidratado, flakes y chips de banano. Se puede producir licor de banano,. También debe ser considerada la elaboración de vinos y otras bebidas alcohólicas, donde los jugos de banano y plátano se fermentan utilizando *Saccharomyces cerevisiae*.” (p. 136)

1.2.5.3.3 Variedad Cavendish

CORTÉS (2004) asegura una definición de esta variedad:

“Cavendish plantas crecen hasta una altura de tan sólo 6-8 pies Las hojas son anchas, con pecíolos cortos. Su falta hace que sea estable, resistente al viento y más fácil de manejar. Esto, además de su tasa de crecimiento rápido, lo hace ideal para el cultivo de plantaciones. Una característica fácilmente reconocible de esta variedad es que las brácteas masculinas, las flores no se desprenden.” (p.138)

Expresa CORTÉS (2004) la utilización de la variedad Cavendish:

“Los frutos de los bananos Cavendish se comen crudos, que se utiliza en repostería, ensaladas de frutas, compotas de frutas, y para

complementar los alimentos. La piel exterior es parcialmente verde cuando se venden en los mercados de alimentos, y se vuelve amarillo cuando madura. A medida que madura los almidones se convierten al azúcar haciendo una fruta dulce. “Los frutos del banano Cavendish rango de 15 a 25 cm de longitud, y se fina piel clara. Cada planta puede soportar hasta 90 dedos. Contiene alrededor de 140 calorías y potasio, sodio, vitamina C y hierro” (p.138)

1.3 GLOSARIO DE TERMINOS

Los siguientes significados de cada una de estas palabras fueron consultadas en la colección de diccionarios de la lengua académica Española Real Académica Española 2001 vigésima segunda edición de EL COMERCIO, mientras otras fueron consultadas es esta página de internet <http://es.wikipedia.org>.

- **ALCOHOL.** *Líquido incoloro e inflamable, de olor extremadamente fuerte y que se obtiene por la destilación del vino o de otros licores.*
- **ALCOHOLIMETRO:** *Instrumento usado para determinar el nivel de alcohol presente en un líquido.*
- **BALANZA ANALITICA:** *Instrumento que se caracteriza por dar datos exactos y muy específicos respecto del peso de un objeto o elemento particular.*
- **BANANO.** *Fruto comestible de esta planta. Es una baya alargada, de color amarillo.*
- **BEBIDA ALCOHOLICA.** *Bebidas que contienen etanol (alcohol étílico) en su composición.*

- **BIOFERMENTADOR:** *Instrumento para realizar la fermentación de un mosto para realizar vino.*
- **BRIX.** *Es una medida para determinar el cociente total de sacarosa o sal disuelta en un líquido.*
- **BRIXOMETRO:** *Instrumento para determinar el contenido de azúcar en el mosto y con ello el contenido potencial de alcohol en el vino.*
- **CATADO:** *Acción de valorar una bebida alcohólica por medio de los sentidos de forma técnica, analítica y objetiva.*
- **DENSIDAD:** *Cantidad de masa en comparación a su volumen.*
- **FERMENTACIÓN.** *Proceso bioquímico por el que una sustancia orgánica se transforma en otra, generalmente más simple, por la acción de un fermento.*
- **FLAVOR.** *Se define como la sensación producida por los compuestos químicos presentes en un alimento cuando impresionan simultáneamente los sentidos del gusto, olfato, tacto.*
- **GRADOS ALCOHOLICOS.** *Es la expresión en grados del número de volúmenes de alcohol contenidos en un producto.*
- **KÉFIR.** *El Kéfir es una estructura polisacárida donde conviven en simbiosis diversos microorganismos.*
- **LEVADURA.** *Hongo unicelular que produce enzimas capaces de provocar la fermentación alcohólica de los hidratos de carbono.*

- **MOSTO:** *Zumo, fresco de cualquier fruta que no ha iniciado la fermentación.*
- **Ph:** *Medida de la energía acida de un vino, su valor reviste singular importancia en la fermentación, conservación y carácter de un vino. Los vinos presentan un pH variable entre 2,9 y 4.*
- **TRASIEGO:** *Operación consistente en separar el vino de las materias solidas depositadas en el fondo de los recipientes tanto durante le fermentación como durante las diferentes etapas de crianza.*
- **TURBIDEZ.** *Es una medida del grado en el cual el agua pierde su transparencia debido a la presencia de partículas en suspensión.*
- **VINO:** *Liquido alcohólico obtenido por la fermentación del jugo de fruta con contenido alto de azúcar sea refresco o ligeramente pacificado.*

CAPITULO II

2. MATERIALES Y MÉTODOS

*En este capítulo se detalló los diferentes métodos, técnicas, diseño experimental y la ubicación del ensayo así como también los materiales utilizados para el “Estudio del Efecto Fermentativo del hongo Kéfir y la levadura (*Saccharomyces cerevisiae*) en tres variedades de Banano (Cavendish), (Valery), (Williams) para la Elaboración de una Bebida Alcohólica en un Centro de Acopio de la Ciudad de Latacunga en el período 2013”.*

2.1 RECURSOS Y UBICACIÓN DEL ENSAYO

2.1.1 Recursos humanos

Autora: *Mireya Lizeth Trávez Beltrán*

Director de tesis: *Ing. Pablo Macelo Barreros Chancusig*

2.1.2 Ubicación del ensayo

El lugar en donde se realizó el ensayo fue en la empresa Industrial “FLODILICORES S.A” utilizando su departamento de producción y su laboratorio.

2.1.2.1 Ubicación Geográfica

Provincia: Pichincha

Cantón: Quito
Parroquia: Guamaní
Dirección: Calle S50 E y calle 3

- **COORDENADAS GEOGRÁFICAS:**

ESTREMO NORTE: 78° 28` 21” longitud oeste, 00° 3` 49” longitud norte.

ESTREMO SUR: 78° 32` 47” longitud oeste, 00° 21` 15” longitud sur.

- **LIMITES**

NORTE: *Provincia de Imbabura.*

SUR: *Cantones Rumiñahui y Mejía.*

ESTE: *Cantones Pedro Moncayo y Provincia de Napo.*

OESTE: *Cantones Pedro Vicente Maldonado, Los Bancos y la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas.*

2.1.2.2 Características Climáticas

Altitud: *2200 msnm y los 3100 msnm.*

Clima: *El periodo seco es entre junio y septiembre, siendo los meses más calurosos y de ventiscas, junio y agosto.*

El periodo lluvioso se da entre los meses de enero y abril, siendo los más húmedos marzo y abril, con presencia de granizo.

Temperatura: *10° C (50° F) y 22° C (71° F)*

2.1.3 ANTECEDENTES DE LA INDUSTRIAL “FLODILICORES S.A”

2.1.3.1 Industrial “FLODILICORES S.A”

La empresa Industrial FLODILICORES S.A fue fundada el 29 de septiembre del 2007 por el Sr. Joaquín Mena, Sra. Flor Guananga y el Ing. Diego Mena, siendo los fundadores también de la empresa LICOMENA S.A, con el pasar del tiempo los fundadores de esta empresa fueron creciendo en donde primero empezaron como socios de la empresa LICOMENA S.A, en la cual aprendieron todos los aspectos y pasos para poder ellos obtener su propia empresa con sacrificio y esfuerzo en donde construyeron la empresa industrial FLODILICORES S.A, la cual también tiene una distribuidora de licores llamada Bodega PAOLITA esta distribuidora se encarga de expender el licor a todas las personas que quieran obtener los diferentes tipos de licores.

2.1.3.2 Misión.

Somos una empresa licorera que produce y comercializa bebidas con altos estándares en sus procesos productivos, los mismos que garantizan la satisfacción del cliente.

2.1.3.3 Visión.

En el año 2015 ser reconocidos como una empresa innovadora en la elaboración de licores y especializada en la fabricación de Whisky de calidad, cumpliendo con las normas establecidas y el respeto por el medio ambiente.

2.1.3.4 Valores Organizacionales.

- *Puntualidad*
- *Calidad*
- *Orden*

- *Solidaridad*
- *Respeto por el medio ambiente*
- *Libre expresión*
- *Productividad*
- *Comunicación*
- *Creatividad*

2.1.3.5 Evaluación de productos.

Actualmente la empresa industrial FLODILICORES S.A cuenta con los siguientes tipos de licores:

- *Whisky Black King*
- *Vodka Dadek*
- *Caleño durazno y sandia*
- *Caña Candela*
- *Vin´s Durazno y Uva*
- *Caleño Aguardiente*

2.2 MATERIA PRIMA, MATERIALES Y EQUIPOS

2.2.1 Materia prima

- *Agua destilada*
- *Azúcar*
- *Banano (Valery, Cavendish, Williams)*
- *Hongo kéfir*
- *Levadura Saccharomyces cerevisiae*

2.2.2 Equipos y materiales de laboratorio

- *Cuchillos de acero inoxidable*
- *Cocina*
- *Fósforos*
- *Gas*
- *Ollas de acero inoxidable*
- *Balanza analítica*
- *Biofermentador*
- *Licuada industrial*
- *Cocina industrial*
- *Alcoholímetro.*
- *Brixometro.*
- *Barra de agitación.*
- *Pipetas.*
- *Probetas.*

2.2.4 Equipos y materiales de oficina e informática.

- *Computador*
- *Internet*
- *Impresora*
- *Flash memory*
- *Cámara digital*
- *Paquetes estadísticos y graficadores (InfoStat-Excel)*
- *Hojas de papel bond.*
- *Esferográfico.*
- *Cinta adhesiva.*
- *Marcadores.*
- *Tinta de impresora.*

2.3 MÉTODOS

Los métodos que utilizó para la investigación de la bebida alcohólica de banano son los siguientes: Deductivos e Inductivos.

2.3.1 Método Deductivo

*Este método se utilizó con el objeto de partir de aspectos generales para llegar a situaciones particulares de cada uno de los procesos con el fin de obtener resultados positivos en la elaboración del producto en base al estudio de los agentes fermentativos como es el hongo kéfir y la levadura *Saccharomyces cerevisiae* y las variedades de banano (Valery, Williams, Cavendish) , así como también se utilizó para observar todos los objetivos y resultados positivos obtenidos durante la investigación en lo q se refiere al proceso del banano del hongo y la levadura.*

2.3.2 Método Inductivo

*En la presente investigación se utilizó este método para encontrar el debido proceso de la elaboración de una bebida alcohólica de banano que fue realizado en base a los agentes fermentativos el hongo kéfir y la levadura *Saccharomyces cerevisiae* así como también las variedades de banano (Valery, Williams, Cavendish) ya que nos permitió analizar casos particulares de donde observamos conclusiones de carácter general y comprobamos las hipótesis en donde observamos conclusiones confiables y positivas con la realización de la bebida alcohólica que sea de buena calidad y apto para el consumo humano.*

2.3.3 Método experimental

*El método experimental se utilizó en la investigación para la realización del ensayo en donde se empleó los diferentes agentes fermentativos como son: la levadura *Saccharomyces cerevisiae* así como también el hongo kéfir y las variedades de banano Valery, Williams, Cavendish, para la realización de la bebida alcohólica observando cuales son las diferencias que existen al utilizar todos estos componentes, por lo que se pudo modificar intencionalmente las variables que fueron causa de variaciones que produjeron efectos sobre la relación existente entre las variables investigadas.*

2.4 TÉCNICAS

Las técnicas que se empleó durante el proceso de esta investigación fueron las siguientes: obtención de datos encuestas y entrevistas.

2.4.1 Obtención de datos

*Esta técnica nos permitió obtener de manera objetiva los datos que nos sirvió para realizar una bebida alcohólica de banano utilizando diferentes agentes fermentativos la levadura *Saccharomyces cerevisiae* así como también el hongo kéfir al igual que las variedades de banano Cavendish, Valery, Williams para así obtener el producto deseado que es la propuesta de nuestro tema de investigación.*

2.4.2 Encuestas

Se realizó una serie de preguntas recogidas en un cuestionario que se aplicó a 20 catadores semi-entrenados de la industria FLODILICORES S.A ellos ayudaron

con los análisis sensoriales y se pudo observar que tratamientos son los mejores, la misma que posteriormente fue analizada, procesada e interpretada a través de los datos obtenidos.

2.4.3 Entrevistas.

Dentro de la entrevista que se realizó tuvimos la oportunidad de observar el Centro de Acopio CHOCHITO y con un cuestionario de preguntas observamos cuanta materia prima de bananas en estado de madurez que podemos obtener para la realización de esta bebida, así como también observamos la pérdida económica que existe en este Centro de Acopio.

2.5 INVESTIGACIÓN

2.5 1 Investigación Descriptiva

*El tipo de investigación utilizada fue de tipo descriptivo, ya que nos ayudó a describir las características que posee el estudio del hongo kéfir y la levadura (*Saccharomyces cerevisiae*) utilizando diferentes variedades de banano (Cavendish), (Valéry), (Williams) determinando de esta manera las características organolépticas utilizando la descripción exacta de las actividades y procesos para la obtención de resultados positivos, así como también resultados claros.*

2.5.2 Investigación Experimental

En el presente estudio se utilizó esta investigación, ya que se pudo observar la diferencia entre las variables utilizadas para la elaboración de la bebida alcohólica de banano, en donde se aplicó las variedades de banano Cavendish, Valéry, William para la extracción de la pulpa, para la cual se añadió la levadura

Saccharomyces cerevisiae y el hongo kéfir, posteriormente se realizó la elaboración del producto y finalmente este producto fue utilizado para comprobar la aceptabilidad del consumidor.

2.6 DISEÑO EXPERIMENTAL

El desarrollo de la metodología experimental consiste en manipular una o varias variables, describiendo por que causa se produce un acontecimiento particular. En la presente investigación se utilizó el Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA) con arreglo factorial A x B con 3 repeticiones.

2.7 FACTORES EN ESTUDIO

Los factores en estudio para la realización de la bebida alcohólica de banano son las siguientes:

FACTOR A. AGENTES FERMENTATIVOS

$a_1 = \text{Hongo Kéfir} \quad 0,36 \text{ kg}$
 $a_2 = \text{Levadura (Saccharomyces cerevisiae)} \quad 0,0009 \text{ kg}$

FACTOR B. VARIEDADES DE BANANO

$b_1 = \text{Cavendish} \quad 6 \text{ kg}$
 $b_2 = \text{Valery} \quad 6 \text{ kg}$
 $b_3 = \text{Williams} \quad 6 \text{ kg}$

2.8 TRATAMIENTOS EN ESTUDIO

En esta tabla se detalló los 6 tratamientos combinados con los factores que se utilizó para la realización de la bebida.

TABLA 2. Descripción de los tratamientos en estudio

<i>Nº</i>	<i>REPETICIONES</i>	<i>TRATAMIENTOS</i>	<i>DESCRIPCIÓN</i>
<i>t₁</i>	<i>I</i>	<i>a₁b₁</i>	<i>Kéfir + Cavendish</i>
<i>t₂</i>		<i>a₁b₂</i>	<i>Kéfir + Valery</i>
<i>t₃</i>		<i>a₁b₃</i>	<i>Kéfir + Williams</i>
<i>t₄</i>		<i>a₂b₁</i>	<i>Saccharomyces + Cavendish</i>
<i>t₅</i>		<i>a₂b₂</i>	<i>Saccharomyces + Valery</i>
<i>t₆</i>		<i>a₂b₃</i>	<i>Saccharomyces + Williams</i>

Elaborado por.- Trávez Mireya

2.9 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

El esquema del ADEVA para la elaboración de la bebida alcohólica es el siguiente:

TABLA 3. Esquema de la varianza

Fuente de variación	Grados de libertad
<i>Catadores</i>	<i>19</i>
<i>Tratamientos</i>	<i>5</i>
<i>Error Experimental</i>	<i>95</i>
<i>Total</i>	<i>119</i>

Elaborado por.-Trávez Mireya

2.10 ANÁLISIS FUNCIONAL

En la presente investigación se utilizó el programa InfoStat para conocer la significancia del ensayo, ya que con este programa estadístico obtuvimos los resultados del diseño A x B con los datos obtenidos en la realización de los análisis sensoriales, permitiendo observar si se acepta o se rechaza las diferentes hipótesis planteadas. Para los tratamientos con significancia se utilizó la prueba de Tukey.

2.11 CARACTERÍSTICAS DEL ENSAYO

2.11.1 Población

Los análisis sensoriales se los realizó a 20 catadores semi-entrenados de la industrial FLODILICORES S.A. El motivo por el cual se desarrolló este análisis en esta industria fue por que los estudiantes de la Universidad Técnica de Cotopaxi salieron a vacaciones por la culminación del ciclo académico; precisamente para observar con personas preparadas se ejecutó los análisis sensoriales dándonos a conocer cuáles son los dos mejores tratamientos y poder poseer resultados confiables por lo que presento una certificación firmada por los catadores de esta industria y por el gerente propietario.

2.11.2 Variables e indicadores

El cuadro de las variables que se utilizó para la elaboración de la bebida alcohólica de banano es la siguiente:

**CUADRO 2. Variables para la elaboración de una bebida alcohólica de
banano**

VARIABLES INDEPENDIENTES	VARIABLES DEPENDIENTES	INDICADORES	
VARIETADES DE BANANO (<i>Cavendish</i>), (<i>Valery</i>), (<i>Williams</i>)	BEBIDA ALCOHÓLICA A BASE DE BANANO	<i>Características organolépticas</i>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Color</i> • <i>Olor</i> • <i>Sabor</i> • <i>Textura</i> • <i>Turbidez</i> • <i>Flavor.</i>
		<i>Características físico- químicas</i>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Grado alcohólico</i> • <i>pH</i> • <i>Grados °Brix,</i> • <i>Densidad.</i>
<i>Características microbiológicas</i>		<ul style="list-style-type: none"> • <i>Mohos</i> • <i>Levaduras</i> 	
AGENTES FERMENTATIVOS <i>(hongo kéfir , levadura Saccharomyces cerevisiae)</i>			

Elaborado por.- Trávez Mireya

2.12 METODOLOGÍA DE ELABORACIÓN

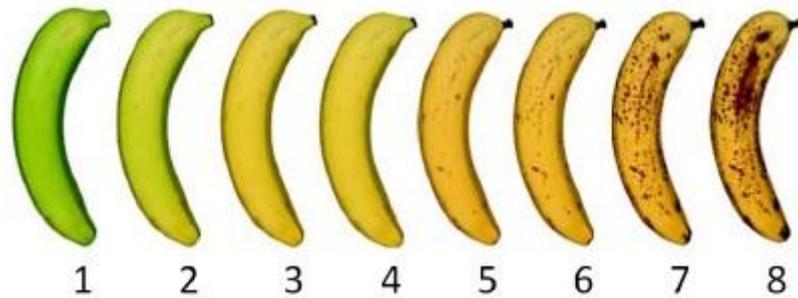
2.12.1. Descripción del proceso de la obtención de la bebida alcohólica de banano.

En la presente investigación se determinó diferentes aspectos, los cuales se les detalló de acuerdo al diagrama utilizado para la realización de la bebida alcohólica:

2.12.2 Materia Prima

La materia prima se utilizó para la realización de la bebida alcohólica de banano fue adquirida en el centro de acopio de la Ciudad de Latacunga en las siguientes variedades: Cavendish, Valery, Williams. Tomando en cuenta la diferente escala de madurez, utilizando el grado N° 6 para la realización de esta bebida.

GRÁFICO 3. Escala de Madurez del Banano



FUENTE: <http://www.google.com.ec/imgres>

2.12.2. Pelado de la fruta

Se eliminó la cascara de banano se lo realizó manualmente, ya que este proceso es fácil porque se lo efectuó desde la parte inferior del banano, esta técnica se la emplea para reducir la cantidad de tiras blancas largas que cuelgan de la banana, las características que debe tener el banano para que nos sirva como materia primas, con una escala de Madurez 6.

2.12.3 Escaldado

El escaldado nos ayudó a evitar la oxidación del banano para la realización de la bebida alcohólica, para realizar este proceso debemos cortar el banano ya pelado en rodajas con una medida de casi 0.5 cm, el escaldado lo ejecutó a una temperatura de calentamiento de agua de 72°C, introduciendo por 3 segundos.

2.12.4 Mezcla

La mezcla se la desarrolló con una relación 1/1 un kilo de agua por un kilo de banano, se colocó en un vaso de la licuadora y se procedió a licuar por 3 minutos.

2.12.5 Corrección de grados °Brix

Se tomó una muestra de cada variedad de banano y se procedió a medir el °Brix de cada uno de acuerdo a los resultados que se obtuvo en donde se reemplazó en la fórmula para poder añadir el azúcar y corregir el °Brix que necesitamos, los grados °Brix recomendado es 23°Brix para la realización de la bebida alcohólica.

$$\text{peso del azucar} = \frac{\text{peso jugo} \times \text{°Brix final} - \text{°Brix inicial}}{100 - \text{°Brix final}}$$

Variedad Cavendish

$$\text{peso del azucar} = \frac{2 \text{ kg} \times (23 - 14)}{100 - 23} = \frac{2(9)}{77} = \frac{18}{77} = 0,23 \text{ kg}$$

Variedad Williams

$$\text{peso del azucar} = \frac{2 \text{ kg} \times (23 - 14)}{100 - 23} = \frac{2(9)}{77} = \frac{18}{77} = 0,23 \text{ kg}$$

Variedad Valery

$$\text{peso del azucar} = \frac{2 \text{ kg} \times (23 - 16)}{100 - 23} = \frac{2(7)}{77} = \frac{14}{77} = 1,27 \text{ kg}$$

2.12.6 Adición de microorganismos

Para la adición de los microorganismos utilizamos la levadura Saccharomyces cerevisiae 0.5 gr por cada kilo de mosto activándola a 37 °C esto se le disolvió en agua para que actué en la mezcla, mientras que del hongo Kéfir se utilizó 20 gr por cada kilo de mosto utilizando la temperatura ambiente, esto se le añade directamente al mosto, las diferentes mezclas se las añadió en unas pomas de 6 litros, y se les sello muy bien para evitar el acceso de aire.

2.12.7 Fermentación de los microorganismos

Para la fermentación de los diferentes microorganismos se lo realizó de diferente forma se lo dejó en un lugar oscuro y caliente la temperatura óptima para la fermentación de la levadura Saccharomyces cerevisiae oscila entre 24 y 32°C siendo 27 ° C la más adecuada con un tiempo de fermentación de 15 días, para la fermentación del hongo kéfir la temperatura adecuada es de 20 a 35°C en donde el tiempo de fermentación es de 7 días, en los cuales debíamos observar cuales son los efectos que estos microorganismo tenían para poder realizar esta bebida alcohólica, y observar si los dos agentes fermentativos cumplen el proceso de fermentación.

2.12.8 Filtrado

Se realizó el trasiego para eliminar residuos y partículas indeseables de un líquido. Para la realización de este proceso se utilizó tela lienzo esto es para evitar el paso de las impurezas filtradas.

2.12.9 Medición de grados Alcohólicos

Se procedió a tomar una muestra después del trasiego para medir los grados alcohólicos, los cuales nos dio de acuerdo a la fermentación.

2.12.10 Pasteurización

*La pasteurización se realizó a una temperatura de 50 a 69°C para evitar que siga produciendo la fermentación del hongo kéfir y la levadura *Saccharomyces cerevisiae*, al mismo tiempo evitar que existan agentes patógenos que puedan contener: bacterias, mohos y para bajar los grados alcohólicos elevados.*

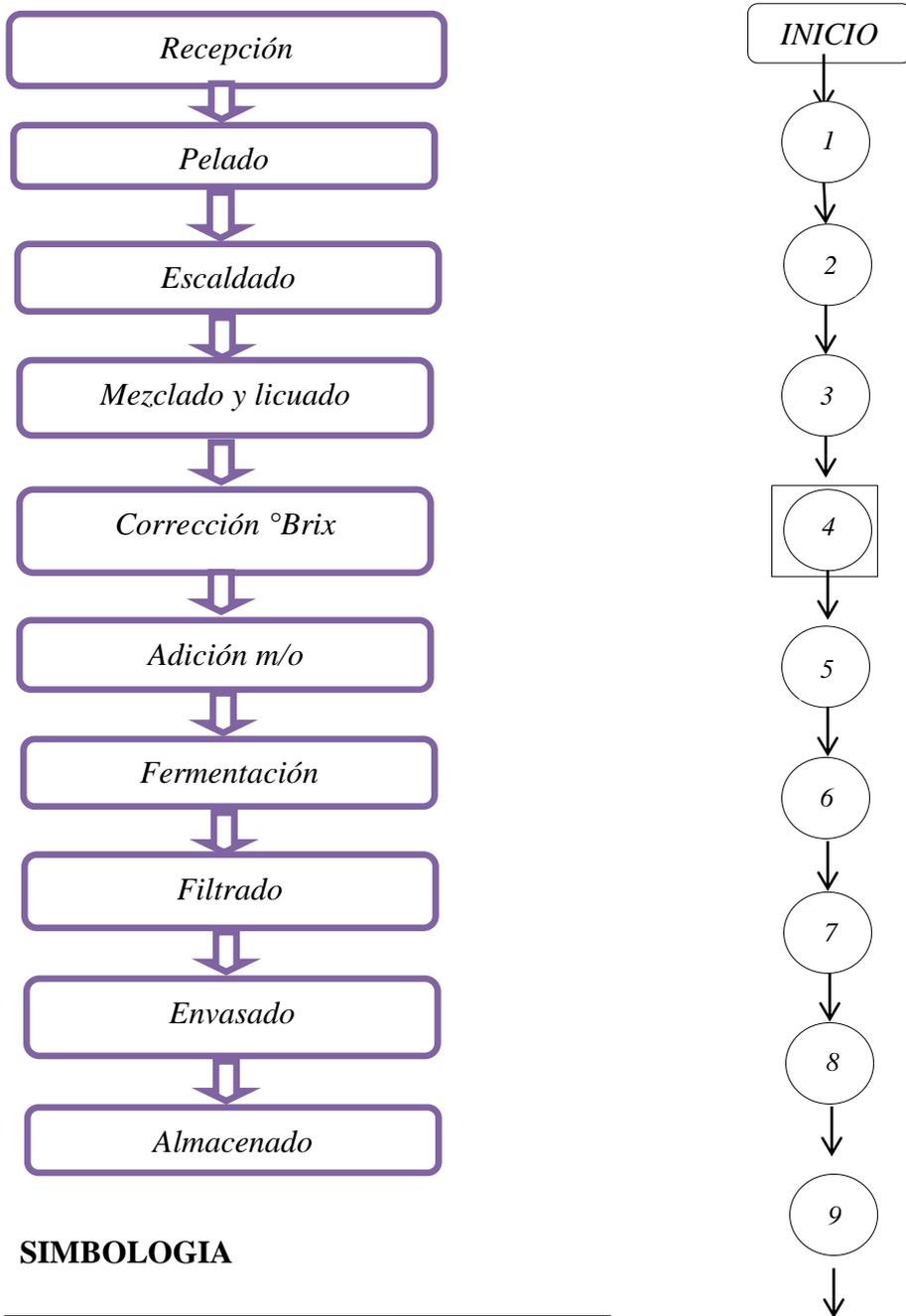
2.12.11 Envasado

El envasado se lo realizó en envases de una capacidad de un litro, podemos envasarlos también en botellas transparentes de acuerdo a la presentación que la empresa designe.

2.12.12 Almacenado

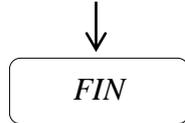
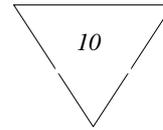
El almacenado se lo realiza en un lugar fresco para evitar que el producto se dañe, si le almacenamos en lugares no adecuados para esta bebida, podemos obtener presencia de mohos en el interior.

2.12. DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA ELABORACIÓN DE LA BEBIDA ALCOHÓLICA DE BANANO.



SIMBOLOGIA

ACTIVIDADES	SIMBOLO
<i>Operación</i>	○
<i>Operaciones combinadas</i>	◻○
<i>Inspección</i>	◻



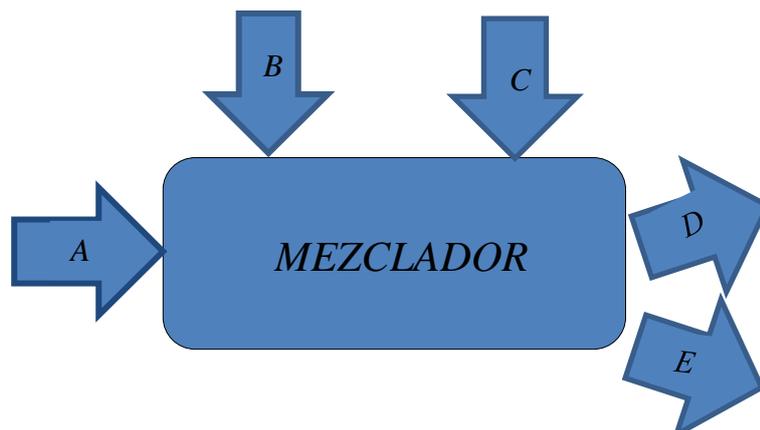
2.14 BALANCE DE MATERIALES

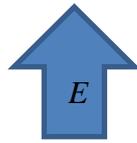
2.14.1 Balance de materiales de los dos mejores tratamientos

Luego de realizar los diferentes análisis sensoriales y los análisis estadísticos se observó los dos mejores tratamientos.

Tratamiento t5 (a2b2) correspondiente a la levadura *Saccharomyces cerevisiae* con la variedad de banano Valery.

A: Pulpa de banano Valery	1 kg
B: Levadura <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	0,001 kg
C: Agua:	1 kg
D: Desecho trasiego	?
E: Azúcar	1,27 kg
F: Bebida alcohólica de banano	0,75 kg





$$\mathbf{A + B + C + E = D + F}$$

$$1 + 0,001 + 1 + 1,27 = \mathbf{D} + 0,75$$

$$3,271 = \mathbf{D} + 0,75$$

$$\mathbf{D} = 3,271 - 0,75$$

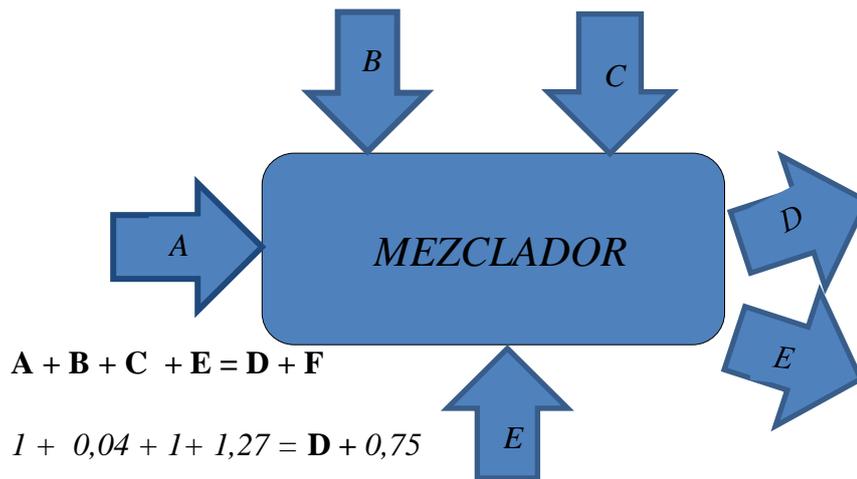
$$\mathbf{D} = 2,521$$

$$3,271 = 2,521 + 0,75$$

$$\mathbf{3,271 = 3,271}$$

Tratamiento t2 (a1b2) correspondió al hongo Kéfir con la variedad de banano Valery.

A: Pulpa de banano Valery	1 kg
B: Hongo Kéfir	0,04 kg
C: Agua:	1 kg
D: Desecho trasiego	?
E: Azúcar	1,27 kg
F: Bebida alcohólica de banano	0,75 kg



$$3,31 = D + 0,75$$

$$D = 3,31 - 0,75$$

$$D = 2,56$$

$$3,31 = 2,56 + 0,75$$

$$3,31 = 3,31$$

2.15 BALANCE ECONÓMICO

2.15.1 Balance económico de los dos mejores tratamientos

Tratamiento t5 (a2b2) correspondió a la levadura *Saccharomyces cerevisiae* con la variedad de banano Valery.

TABLA 4. Costos de los materiales utilizados en el tratamiento t5 (a2b2) levadura *Saccharomyces cerevisiae* y variedad de banano Valery

Materiales	Cantidad	Unidad	Valor unitario (\$)	Valor total (\$)
Banano variedad Valery	1	kg	2,00	0,40

<i>Levadura Saccharomyces cerevisiae</i>	0,001	kg	2,95	0,002
<i>Azúcar</i>	1,27	kg	4,80	1,22
<i>Agua</i>	1	kg	2,00	0,10
TOTAL	3,2701	kg	11,75	1,72

Elaborado por: Trávez Mireya

TABLA 5. Gastos varios para el tratamiento t5 (a2b2) levadura *Saccharomyces cerevisiae* y variedad de banano Valery

Gastos	Costos (\$)
<i>5% energía eléctrica</i>	0,08
<i>5% materiales o equipos</i>	0,08
<i>10% mano de obra</i>	0,17
TOTAL	0,33

Elaborado por: Trávez Mireya

Bebida lista de banano \$ 1,72

1,72 ----- 100%

X ----- 5%

X = 0,08

1,72 ----- 100%

X ----- 10%

X = 0,09

Valor por cada 0,75 kg (750cc) de bebida alcohólica de banano

Costo unitario = Costo total + Gasto total

CU= 1,72 + 0,33

CU = \$ 2,05

Utilidad del 25%

2,05 ----- 100%

X ----- 25%

X = \$ 0,51

Precio de venta al público = Costo unitario + la utilidad

PVP = CU + utilidad

PVP = 2,05 + 0,51

PVP = \$ 2,56 cada 0,75 kg o 750 cc de bebida alcohólica de banano

Tratamiento t2 (a1b2) correspondiente al hongo Kéfir con la variedad de banano Valery.

TABLA 6. Costos de los materiales utilizados en el tratamiento t2 (a1b2) correspondiente al hongo kéfir y la variedad de banano Valery

Materiales	Cantidad	Unidad	Valor unitario (\$)	Valor total (\$)
<i>Banano variedad Valery</i>	<i>1</i>	<i>kg</i>	<i>2,00</i>	<i>0,40</i>
<i>Hongo Kéfir</i>	<i>0,04</i>	<i>kg</i>	<i>5,00</i>	<i>0,06</i>
<i>Azúcar</i>	<i>1,27</i>	<i>kg</i>	<i>4,80</i>	<i>1,22</i>
<i>Agua</i>	<i>1</i>	<i>kg</i>	<i>2,00</i>	<i>0,10</i>
TOTAL	<i>3,2701</i>	<i>kg</i>	<i>13,80</i>	<i>1,78</i>

Elaborado por: *Trávez Mireya*

TABLA 7. Gastos varios para el tratamiento t2 (a1b2) correspondiente al hongo kéfir y la variedad de banano Valery

Gastos	Costos (\$)
<i>5% energía eléctrica</i>	<i>0,09</i>
<i>5% materiales o equipos</i>	<i>0,09</i>
<i>10% mano de obra</i>	<i>0,18</i>
TOTAL	<i>0,36</i>

Elaborado por: Trávez Mireya

Bebida lista de banano \$ 1,78

1,78 ----- 100%

X ----- 5%

X = 0,09

1,78 ----- 100%

X ----- 10%

X = 0,18

Valor por cada 0,75 kg (750cc) de bebida alcohólica de banano

Costo unitario = Costo total + Gasto total

CU= 1,78 + 0,36

CU = \$ 2,14

Utilidad del 25%

2,14 ----- 100%

X ----- 25%

X = \$ 0,54

Precio de venta al público = Costo unitario + la utilidad

PVP = CU + utilidad

$$PVP = 2,14 + 0,54$$

PVP = \$ 2,68 cada 0,75 kg o 750 cc de bebida alcohólica de banano

2.16 PARÁMETROS QUE SE DEBEN CONSIDERAR ANTES Y DURANTE LA CATACIÓN DE VINOS

Para realizar un proceso para catar licores. En primera instancia es recomendable antes de proceder a catar un vino, tener completamente libre de impurezas y sabores nuestra lengua y paladar. A continuación debemos ir determinando ciertos parámetros recomendables que son:

ANTES DE CATAR:

- *Tomar al menos dos o tres muestras del producto en proceso.*

Determinar la acidez de la siguiente manera:

- *Llenar una bureta de 10 ml con solución de hidróxido de sodio 0,1 N. En un matraz de 250 ml de capacidad colocar 10 ml de muestra, unos 50 ml de agua destilada y 5 gotas de solución de azul de bromotimol al 1%.*
- *Agitando constantemente la muestra, dejar caer gota a gota la solución de hidróxido hasta que aparezca un color rosa pálido. Anotar el volumen de hidróxido empleado.*
- *Determinar el porcentaje de Metanol, para esto es importante basarse en la metodología en base a la norma INEN 347. (Ver Adjunto)*

QUE NO HACER ANTES DE CATAR:

Antes de catar existen diferentes parámetros de prohibición para la realización de estos análisis sensoriales los cuales se dan a conocer a continuación:

- *No Fumar*
- *No ingerir alimentos ya sea salados o dulces antes de realizar el análisis de sabor*
- *No escupir*
- *No enjuagarse la boca antes de realizar el catado*
- *No limpiarse el olfato*
- *No mantener las manos sucias*

DURANTE EL PROCESO DE CATAR:

- *Determinación de Glicerina, este punto se lo puede determinar al momento de catar el vino, manteniendo el producto por unos 5 a 10 segundos en el interior de la boca realizando un simulacro de enjuague bucal y posteriormente ingerir el producto, luego de lo cual podremos sentir en la lengua y paladar un sabor tipo aceites y grasas.*
- *Determinación de anhídridos sulfurosos: Para determinar este parámetro lo podemos realizar con nuestros sentidos como son: la vista, el olfato y el gusto. Es importante tener en cuenta que nuestros sentidos estén en óptimas condiciones, ya que así nos permitirán obtener un resultado más pegado a la realidad del estado del producto.*
- *Determinación del grado alcohólico: este proceso se lo realiza con el uso de los materiales de Laboratorio básicos dentro del proceso de elaboración de Bebidas Alcohólicas en general, estos son:*

- *Probeta*
- *Alcoholímetro*
- *Termómetro*

- *Adicionalmente es importante usar una Tabla de Regulación de Grados Alcohólicos y Temperatura, la cual nos permitirá tener el grado Alcohólico del Producto Regulado a 15° C.*

CAPÍTULO III

3. DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

*En el presente capítulo se analizó y se discutió los resultados de la investigación: “Estudio del efecto fermentativo del hongo Kéfir y la Levadura (*Saccharomyces cerevisiae*) en tres variedades de banano (Cavendish), (Valéry), (Williams) para la elaboración de una bebida alcohólica en los centros de acopio de la ciudad de Latacunga en el Período 2013.”, los cuales se obtuvo en la realización de los análisis sensoriales a 20 personas semi-entrenadas de la industria “FLODICOLRES S.A” la razón por la que realizo estos análisis sensoriales fue por que los estudiantes de la Universidad Técnica de Cotopaxi salieron de vacaciones por la culminación del ciclo, y era necesario realizar dichos análisis para el desarrollo del tercer Capítulo, en donde se evaluó las características organolépticas de la bebida alcohólica y por medio del Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA) con arreglo factorial $A \times B$ con 3 repeticiones se examinó los dos mejores tratamientos. Obtuvimos los dos mejores tratamientos a los que se les realizó un análisis físico – químicos y microbiológicos en el Laboratorio de Control y Análisis de Alimentos LACONAL, de igual manera se desarrolló las conclusiones y recomendaciones respectivas a la investigación.*

Para lo cual se utilizó el siguiente cuadro de variables:

CUADRO 3. Variables para la elaboración de una bebida alcohólica de banano

VARIABLES INDEPENDIENTES	VARIABLES DEPENDIENTES	INDICADORES	
VARIETADES DE BANANO (<i>Cavendish</i>), (<i>Valery</i>), (<i>Williams</i>)	BEBIDA ALCOHOLICA A BASE DE BANANO	<i>Características organolépticas</i>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Color</i> • <i>Olor</i> • <i>Sabor</i> • <i>Textura</i> • <i>Turbidez</i> • <i>Flavor.</i>
		<i>Características físico- químicas</i>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Grado alcohólico</i> • <i>pH</i> • <i>Grados °Brix,</i> • <i>Densidad.</i>
<i>Características microbiológicas</i>		<ul style="list-style-type: none"> • <i>Mohos</i> • <i>Levaduras</i> 	
AGENTES FERMENTATIVOS <i>(hongo kéfir , levadura Saccharomyces cerevisiae)</i>			

Elaborado por: Trávez Mireya

3.1 Análisis de varianza (ADEVA)

3.1.1 Variable olor

TABLA 8. Análisis de varianza de la variable olor

Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Cuadrados Medios	F	Probabilidad
<i>Catadores</i>	7,9932	19	0,4207	4,6406	<0,0001**
<i>Tratamientos</i>	4,4752	5	0,8950	9,8730	<0,0001**
<i>Error</i>	8,6123	95	0,0907		
<i>Total</i>	21,0807	119			
<i>C.V</i>	9,3768				

Elaborado por.- Trávez Mireya

** Altamente significativo.

Dado que la probabilidad es menor que 0,05 con relación a los tratamientos se determinara una diferencia altamente significativa con respecto a la utilización de tres variedades de banano y dos tipos de agentes fermentativos es decir influyen significativamente en la fermentación de la bebida alcohólica de banano rechazando de esta manera la hipótesis nula, permitiendo observar diferencia entre tratamientos en lo que se refiere a la variable del olor en el nivel una significancia del 95% según la regla de decisiones por lo que se realizó la prueba de Tukey.

El coeficiente de variación es de 9,3768% este es confiable lo que significa que de 100 repeticiones el 90,6232% serán valores iguales entre los tratamientos de acuerdo al olor aceptado por los catadores, refleja la precisión con que fue conducido el ensayo, y la aceptación del porcentaje en función del control que el investigador tiene sobre el experimento.

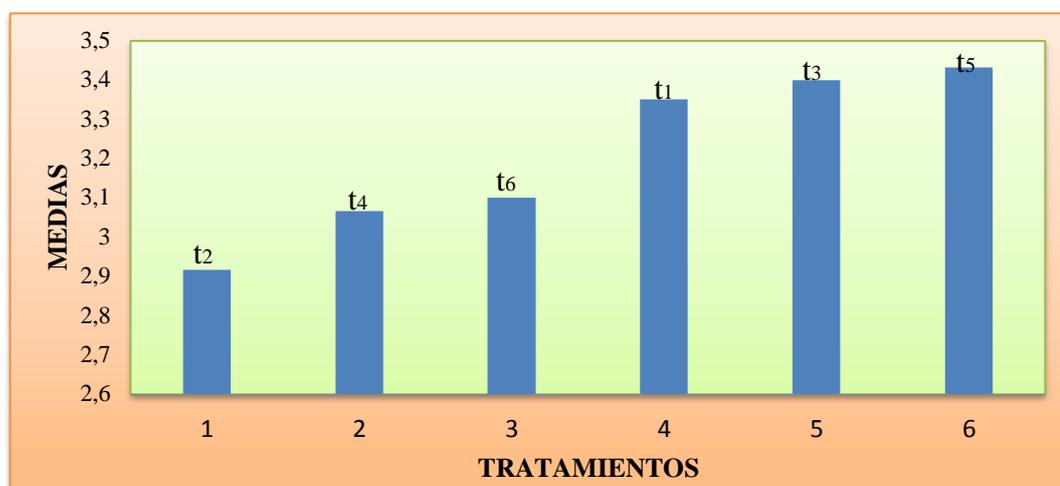
TABLA 9. Tukey al 5% para la variable olor

Tratamientos	Medias	Rango	
Tratamiento $t_2 (a_1b_2)$	2,9170	A	
Tratamiento $t_4 (a_2b_1)$	3,0660	A	
Tratamiento $t_6 (a_2b_3)$	3,1005	A	B
Tratamiento $t_1 (a_1b_1)$	3,3505		B C
Tratamiento $t_3 (a_1b_3)$	3,3990		C
Tratamiento $t_5 (a_2b_2)$	3,4330		C

Elaborado por.- Trávez Mireya

En la tabla 9 de la prueba de Tukey para la variable del olor indica que los dos mejores tratamientos el tratamiento $t_5 (a_2b_2)$ con una media de 3,4330 el cual contiene *Saccharomyces + Valery* seguido del tratamiento $t_3 (a_1b_3)$ con una media de 3,3990 el cual contiene *Kéfir + Williams*.

GRÁFICO 4. Identificación de los mejores tratamientos según la variable olor



Elaborado por.- Trávez Mireya

En el gráfico 4 se observa que los dos mejores tratamientos dentro de la variable olor corresponde al tratamiento t_3 (a_1b_3) Kéfir + Williams seguido del tratamiento t_5 (a_2b_2) Saccharomyces + Valery.

3.1.2 Variable color

TABLA 10. Análisis de varianza de la variable color

Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Cuadrados Medios	F	Probabilidad
Catadores	11,0602	19	0,5821	3,9301	<0,0001 **
Tratamientos	1,1224	5	0,2245	1,5156	0,1923 ^{ns}
Error	14,0710	95	0,1481		
Total	26,2536	119			
C.V	9,2494				

Elaborado por.- Trávez Mireya

ns no significativo

Dado que la probabilidad es mayor que 0,05 con relación a los tratamientos no existe una diferencia significativa con respecto a la utilización de las tres variedades de banano y dos tipos de agentes fermentativos es decir no influyen

significativamente en la fermentación de la bebida alcohólica de banano rechazando de esta manera la hipótesis alternativa, permitiendo observar que no hay diferencia entre tratamientos en lo que se refiere a la variable color.

El coeficiente de variación es de 9,2494% este es confiable lo que significa que de 100 repeticiones el 90,7506% serán valores iguales entre los tratamientos de acuerdo al color aceptado por los catadores, lo cual se refleja la precisión con que fue conducido el ensayo, y la aceptación del porcentaje en función del control que el investigador tiene sobre el experimento.

3.1.3 Variable textura

TABLA 11. Análisis de la varianza de la variable textura.

Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Cuadrados Medios	F	Probabilidad
<i>Catadores</i>	24,0419	19	1,2654	6,6176	<0,0001 **
<i>Tratamientos</i>	2,8446	5	0,5689	2,9753	0,0154 *
<i>Error</i>	18,1650	95	0,1912		
<i>Total</i>	45,0515	119			
<i>C.V</i>	12,4329				

Elaborado por.- Trávez Mireya

* Significativo

Dado que la probabilidad es menor que 0,05 con relación a los tratamientos determina una diferencia significativa con respecto a la utilización de tres variedades de banano y dos tipos de agentes fermentativos es decir influyen significativamente en la fermentación de la bebida alcohólica de banano rechazando de esta manera la hipótesis nula, permitiendo observar diferencia entre tratamientos en lo que se refiere a la variable de la textura en un nivel de significancia del 95% según la regla de decisiones por lo que se realizó la prueba de Tukey.

El coeficiente de variación es de 12,4329% este es confiable lo que significa que de 100 repeticiones el 87,5671% serán valores iguales entre los tratamientos de acuerdo a la textura aceptado por los catadores, refleja la precisión con que fue conducido el ensayo, y la aceptación del porcentaje en función del control que el investigador tiene sobre el experimento.

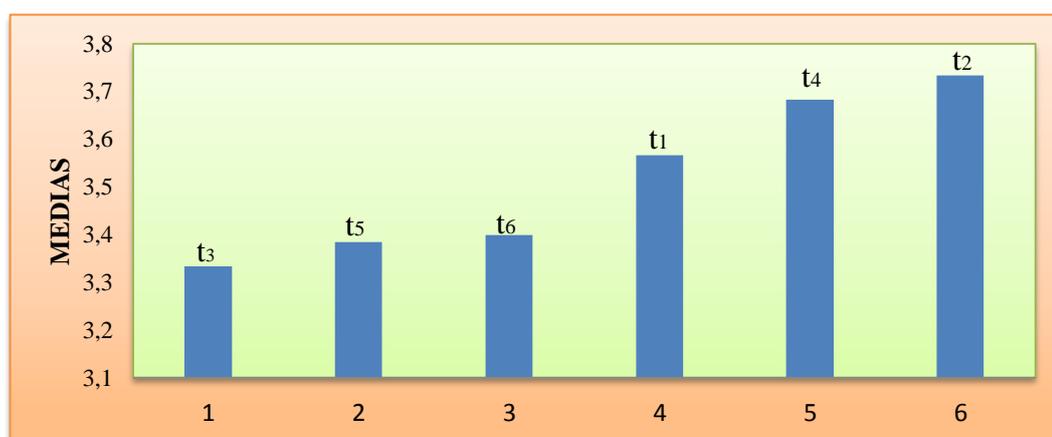
TABLA 12. Tukey al 5% para la variable textura.

Tratamientos	Medias	Rango
Tratamiento $t_3 (a_1b_3)$	3,3335	A
Tratamiento $t_5 (a_2b_2)$	3,3845	A
Tratamiento $t_6 (a_2b_3)$	3,4000	A
Tratamiento $t_1 (a_1b_1)$	3,5670	A
Tratamiento $t_4 (a_2b_1)$	3,6835	A
Tratamiento $t_2 (a_1b_2)$	3,7340	A

Elaborado por: Trávez Mireya

En la tabla 12 de la prueba de Tukey para la variable de la textura indica que los dos mejores tratamientos el tratamiento $t_2 (a_1b_2)$ con una media de 3,7340 el cual contiene Kéfir + Valery seguido del tratamiento $t_4 (a_2b_1)$ con una media de 3,6835 el cual contiene Kéfir + Williams, es decir que existe significación en la variabilidad de los tratamientos.

GRÁFICO 5. Identificación de los mejores tratamientos según la variable textura



Elaborado por.- Trávez Mireya

En el gráfico 5 podemos observar los dos mejores tratamientos dentro de la variable textura obteniendo así el tratamiento t_4 (a_2b_1) *Saccharomyces* + *Cavendish* seguido del tratamiento t_2 (a_1b_2) *Kéfir* + *Valery*, en lo que se refiere a los análisis sensoriales, en donde observamos que los diferentes agentes fermentativos y variedades de banano no tienen una diferencia significativa en la variable del textura.

3.1.4 Variable sabor

TABLA 13. Análisis de la varianza de la variable sabor

Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Cuadrados Medios	F	Probabilidad
<i>Catadores</i>	8,2576	19	0,4346	3,9990	<0,0001**
<i>Tratamientos</i>	4,7455	5	0,9491	8,7330	<0,0001**
<i>Error</i>	10,3245	95	0,1087		
<i>Total</i>	23,3275	119			
<i>C.V</i>	7,6075				

Elaborado por.- Trávez Mireya

** Altamente significativo

Dado que la probabilidad es menor que 0,05 con relación a los tratamientos determina una diferencia altamente significativa con respecto a la utilización de tres variedades de banano y dos tipos de agentes fermentativos, influyen significativamente en la fermentación de la bebida alcohólica de banano rechazando de esta manera la hipótesis nula, permitiendo observar diferencia entre tratamientos en lo que se refiere al sabor en el nivel de significancia del 95% según la regla de decisiones por lo que se realizó la prueba de Tukey.

El coeficiente de variación es de 7,6075% este es confiable lo que significa que de 100 repeticiones el 92,3925% serán valores iguales entre los tratamientos de acuerdo al sabor aceptado por los catadores, lo cual refleja la precisión con que fue conducido el ensayo, y la aceptación del porcentaje en función del control que el investigador tiene sobre el experimento.

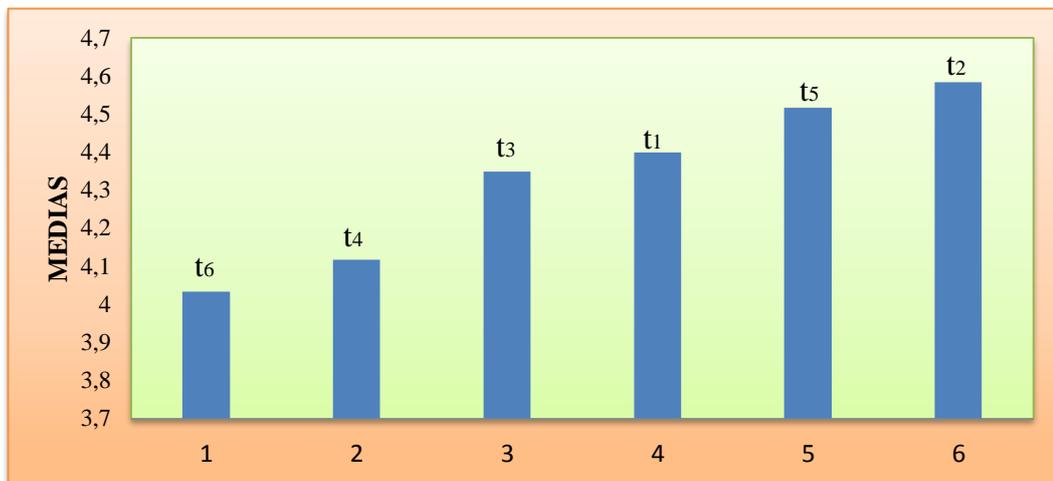
TABLA 14. Tukey al 5% para la variable sabor

Tratamientos	Medias	Rango
Tratamiento t_6 (a_2b_3)	4,0335	A
Tratamiento t_4 (a_2b_1)	4,1175	A B
Tratamiento t_3 (a_1b_3)	4,3500	B
Tratamiento t_1 (a_1b_1)	4,3995	B C
Tratamiento t_5 (a_2b_2)	4,5165	C
Tratamiento t_2 (a_1b_2)	4,5835	C

Elaborado por.- Trávez Mireya

En la tabla 14 de la prueba de Tukey para el factor sabor indica que los dos mejores tratamientos con sabor son el tratamiento t_5 (a_2b_2) con una media de 4,5165 el cual contiene *Saccharomyces* + *Valery* seguido del tratamiento t_2 (a_1b_2) con una media de 4,5835 el cual contiene *Kéfir* + *Valery*.

GRÁFICO 6. Identificación de los mejores tratamientos según la variable sabor



Elaborado por.- Trávez Mireya

En el gráfico 6 podemos observar los dos mejores tratamientos dentro del factor sabor obteniendo así el tratamiento t_5 (a_2b_2) *Saccharomyces* + *Valer*, seguido por el tratamiento t_2 (a_1b_2) *Kéfir* + *Valery*, en lo que se refiere a los análisis sensoriales, en donde observamos que los diferentes agentes fermentativos y

variedades de banano en donde encontramos alta significancia en lo que se refiere a la variable del textura.

3.1.5 Variable flavor

TABLA 15. Análisis de la varianza de la variable flavor

Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Cuadrados Medios	F	Probabilidad
<i>Catadores</i>	8,4857	19	0,4466	3,7554	<0,0001**
<i>Tratamientos</i>	1,8195	5	0,3639	3,0599	0,0132 *
<i>Error</i>	11,2979	95	0,1189		
<i>Total</i>	21,6031	119			
<i>C.V</i>	8,4454				

Elaborado por.- Trávez Mireya

* Significativo

Dado que la probabilidad es menor que 0,05 con relación a los tratamientos determina una diferencia significativa con respecto a la utilización de tres variedades de banano y dos tipos de agentes fermentativos es decir influyen significativamente en la fermentación de la bebida alcohólica de banano rechazando de esta manera la hipótesis nula, permitiendo observar diferencia entre tratamientos en lo que se refiere a la variable del flavor en el nivel de significancia del 95% según la regla de decisiones por lo que se realizó la prueba de Tukey.

El coeficiente de variación es de 9,3768% este es confiable lo que significa que de 100 repeticiones el 90,6232% serán valores iguales entre los tratamientos de acuerdo al flavor aceptado por los catadores, refleja la precisión con que fue conducido el ensayo, y la aceptación del porcentaje en función del control que el investigador tiene sobre el experimento.

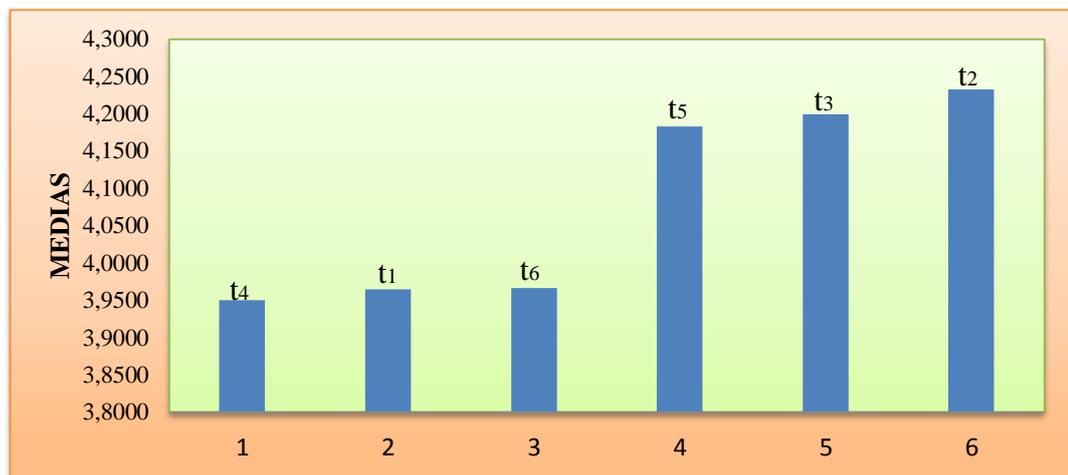
TABLA 16. Tukey al 5% para la variable flavor

Tratamientos	Medias	Rango
Tratamiento $t_4(a_2b_1)$	3,9510	A
Tratamiento $t_1(a_1b_1)$	3,9655	A
Tratamiento $t_6(a_2b_3)$	3,9670	A
Tratamiento $t_5(a_2b_2)$	4,1835	A
Tratamiento $t_3(a_1b_3)$	4,2000	A
Tratamiento $t_2(a_1b_2)$	4,2330	A

Elaborado por: Trávez Mireya

En la tabla 16 de la prueba de Tukey para la variable de la textura indica que los dos mejores tratamientos el tratamiento $t_3(a_1b_3)$ con una media de 4,2000 el cual contiene Kéfir + Williams seguido del tratamiento $t_2(a_1b_2)$ con una media de 4,2330 que contiene Kéfir + Valery, es decir que existe significación en la variabilidad de los tratamientos.

GRÁFICO 7. Identificación de los mejores tratamientos según la variable Flavor



Elaborado por.- Trávez Mireya

En el gráfico 7 podemos observar los dos mejores tratamientos dentro de la variable Flavor obteniendo así el tratamiento $t_3(a_1b_3)$ Kefir + Williams, seguido

por el tratamiento t_2 (a_1b_2) Kéfir + Valery, en lo que se refiere a los análisis sensoriales, en donde observamos que los diferentes agentes fermentativos y variedades de banano en donde encontramos que no tiene significancia en lo que se refiere a la variable Flavor.

3.1.6 Variable turbidez

TABLA 17. Análisis de la varianza para la variable turbidez

Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Cuadrados Medios	F	Probabilidad
Catadores	67,7996	19	3,5684	5,6548	<0,0001**
Tratamientos	3,0099	5	0,6020	0,9540	0,4501 ^{ns}
Error	59,9483	95	0,6310		
Total	130,7578	119			
C.V	28,3706				

Elaborado por.- Trávez Mireya

ns no significativo

La turbidez es una expresión de la propiedad óptica que hace que los rayos luminosos se dispersen y se absorban, para que no exista alteración a través de una muestra.

Dado que la probabilidad es mayor que 0,05 con relación a los tratamientos se determina que existe significancia con respecto a la utilización de tres variedades de banano y los dos agentes fermentativos es decir no influyen significativamente en la fermentación de la bebida alcohólica de banano rechazando de esta manera la hipótesis alternativa, permitiendo observar que no hay diferencia entre tratamientos en lo que se refiere a la turbidez.

El coeficiente de variación es de 28,3706% este es confiable lo que significa que de 100 repeticiones el 71,6294% serán valores iguales entre los tratamientos de acuerdo a la turbidez aceptado por los catadores, lo cual refleja la precisión con

que fue conducido el ensayo, y la aceptación del porcentaje en función del control que el investigador tiene sobre el experimento.

3.1 ANÁLISIS FÍSICO – QUÍMICO DE LOS DOS MEJORES TRATAMIENTOS

TABLA 18. Resultados de los análisis físico – químicos de los dos mejores tratamientos

ANÁLISIS	MÉTODOS UTILIZADOS	UNIDADES	t ₅ (a ₂ b ₂)	t ₂ (a ₁ b ₂)
Grado Alcohólico	INEN 340	°GL	12.5	20
pH	AOAC 981.12.Ed 19, 2012	Unidades de pH	3.6	3.35
Sólidos solubles	AOAC 981.12.Ed 19, 2012/ INEN	°Brix	18	15
Densidad	INEN 0349	g/cm ³	1.0340	1.0177

Elaborado por.- Laboratorio de Control y Análisis de Alimentos LACONAL

En la tabla 18 podemos observar que para el tratamiento t₅ (a₂b₂) Saccharomyces+Valery, el grado Alcohólico es de 12.5, mientras que en el tratamiento t₂ (a₁b₂) Kéfir + Valery, el grado alcohólico es 20; así como también podemos observar el pH del tratamiento t₅ (a₂b₂) Saccharomyces+Valery es de 3.6 y del el tratamiento t₂ (a₁b₂) Kéfir + Valery, es 3.35; dentro de los sólidos solubles tenemos para el tratamiento t₅ (a₂b₂) Saccharomyces+Valery un °Brix de 18, en el tratamiento t₂ (a₁b₂) Kéfir + Valery, un °Brix de 15, para la densidad del tratamiento t₅ (a₂b₂) Saccharomyces+Valery, tenemos 1.0340 g/cm³, y para el tratamiento t₂ (a₁b₂) Kéfir + Valery, tenemos 1.0177 g/cm³.

3.2 ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS DE LOS DOS MEJORES TRATAMIENTOS

TABLA 19. Resultados de los análisis microbiológicos de los dos mejores tratamientos

ANÁLISIS	MÉTODOS UTILIZADOS	UNIDADES	t ₅ (a ₂ b ₂)	t ₂ (a ₁ b ₂)
<i>Mohos</i>	PE-02-5,4-MB AOAC 997.02. Ed19,2012	UFC/g	< 1	< 1
<i>Levaduras</i>	PE-02-5,4-MB AOAC 997.02 Ed 19,2012	UFC/g	< 1	< 1

Elaborado por.- Laboratorio de Control y Análisis de Alimentos LACONAL

En la tabla 19 podemos observar que existe presencia de mohos y levaduras pero este es menor a < 1 UFC/g, para el tratamiento t₅ (a₂b₂) Saccharomyces+Valery, y para el tratamiento t₂ (a₁b₂) Kéfir + Valery, se comprobó que con la utilización de estos agentes fermentativos podemos observar poca contaminación en lo que se refiere a mohos y levaduras.

3.3 ANÁLISIS DE VIDA ÚTIL DE LA BEBIDA ALCOHÓLICA

Parámetros que determinan la vida útil de un vino e información del registro sanitario

Para determinar el tiempo de vida útil de un producto es necesario conocer varios aspectos que se necesitan para obtener una bebida alcohólica de buena calidad y esta bebida al igual manera sea apto para el consumo humano ya que tiene que estar en el margen de aceptación de acuerdo a las diferentes normas. El registro sanitario de un vino puede tener varios parámetros para la evaluación de la vida útil de un producto.

- *Un vino será asignado un tiempo de vida útil en base a los componentes que contenga el mismo los cuales van a ser detallados en la formulación del mismo.*
- *Otro factor que determina la vida útil es el tipo de proceso que se maneje para la elaboración y envasado del producto.*
- *Finalmente y un proceso muy esencial, que ayuda a determinar de manera muy efectiva la vida útil del producto es el análisis de laboratorio al cual debe ser sometido el producto final.*

Finalmente es importante señalar que el tiempo de Vida Útil irá inscrito en el Registro Sanitario del Producto como ejemplo podemos observar el registro sanitario (N° 012284 INHQAN 0910 Norma INEN 374) en donde se detallan cuáles son los aspectos para determinar la vida útil de una bebida alcohólica:

- *Número de Registro*
- *Marca*
- *Forma de Conservación*
- *Tipo de Envase*
- *Composición del Producto*
- *Grado Alcohólico*
- *Fecha de Vigencia del Registro Sanitario*

CONCLUSIONES

- *En esta investigación se concluyó con la realización de la bebida alcohólica de banano utilizando los diferentes agentes fermentativos hongo kéfir y la levadura (*Saccharomyces cerevisiae*) y las tres variedades de banano (Cavendish), (Valéry), (Williams), obteniendo una bebida alcohólica de calidad y apta para el consumo humano.*
- *Al desarrollar la investigación de los procesos y tabulaciones de fermentación del hongo kéfir y la levadura (*Saccharomyces cerevisiae*) en tres variedades de banano (Cavendish), (Valéry), (Williams) se determinó las siguientes variables olor, color, sabor, textura, turbidez, flavor; utilizando el programa InfoStat hemos llegado a la conclusión que los mejores tratamientos son el tratamiento t_5 levadura *Saccharomyces* y la variedad de banano Valery, tratamiento t_2 hongo Kéfir y la variedad de banano Valery; en los factores en estudio (agentes fermentativos y variedades de banano) que nos permitieron obtener un buen producto de muy buena calidad.*
- *Con la realización de un análisis físico – químico se determinó que el mejor tratamiento es el t_5 que está conformado por *Saccharomyces* + Valery el cual presenta un grado alcohólico $12,5^\circ$ GL, que cumple con los requisitos establecidos en la norma INEN 374 teniendo como rango mínimo 5° GL y máximo de 18° GL, mientras que para el tratamiento t_2 tenemos que los grados alcohólicos son de 20° GL cumpliendo así con la norma 372 teniendo como requisito los grados alcohólicos de mínimo de 8° GL y un máximo de 23° GL, una unidad de pH 3,6 y de 3,5 en los $^\circ$ Brix tenemos 18 y 15 $^\circ$ Brix para la densidad de 1.0340 y 1.0177. Así también se desarrolló un análisis microbiológico para este tratamiento dándonos como resultado que los mohos y levaduras tienen un rango < 1 es decir*

existe poca contaminación en la bebida alcohólica de banano para los dos tratamientos.

- *Para la determinación de la vida útil de nuestro producto se tomó como referencia a un vino de durazno con un registro sanitario N° 012284 INHQAN 0910 Norma INEN 374 en donde se determina que los vinos de frutas tienen un tiempo de vida útil de un año, almacenándolo en un lugar fresco para evitar presencia de mohos en el interior de la bebida alcohólica.*
- *En el balance económico se puede resaltar que el tratamiento t_5 levadura *Saccharomyces* y la variedad de banano Valery tiene un costo de \$ 2,56 pvp este precio es accesible para el consumidor, con el tratamiento t_2 está conformado por el hongo Kéfir y la variedad de banano Valery observamos que el precio es de \$ 2,68 pvp. Para la bebida alcohólica de banano se desarrolló una etiqueta para la bebida alcohólica en donde se empleó todos los datos que debe tener la etiqueta de un producto, esto se realizó para tener conocimiento de que producto va a salir al mercado, y que el consumidor tenga mayor información de acuerdo a las necesidades del mismo, con esta etiqueta este producto puede salir al mercado, ya que cumple con todos los requisitos necesarios de un producto.*

RECOMENDACIONES

- *Recomendamos que cuando se vaya aplicar la fermentación del hongo kéfir y la levadura (*Saccharomyces cerevisiae*) en tres variedades de banano (Cavendish), (Valéry), (Williams) se debe aplicar el tratamiento t_5 t_2 los mismos que permitirán una excelente fermentación para poder obtener un producto de mejor calidad adquiriendo los mejores requisitos acordes a las normas necesarias.*
- *Aplicar los procesos paso a paso como indicamos anteriormente para que el producto obtenga el nivel de calidad deseado para así obtener buenos resultados en la realización del análisis físico – químico así como también en los análisis microbiológicos; es importante mantener todos los materiales y equipos utilizados en muy buen estado con esto obtendremos patrones de calidad sanitaria y calidad del producto al momento de procesarlos.*
- *Cuando un producto alcanza un nivel de calidad para su consumo se recomienda que se debe realizar publicaciones ya sea mediante vallas, papeles volantes, publicidad en radio y televisión, etc., para poder introducir nuestro producto a supermercados y tiendas ya que tiene un precio muy cómodo para que el consumidor pueda adquirir con mucha facilidad al igual que está apto para el consumo humano.*
- *Recomiendo que el producto tenga mejor incursión en el mercado se debe aplicar un análisis de vida útil de este producto y así poder obtener un tiempo real y un debido nivel de calidad que permitirá al producto ser consumido por todas las comerciantes que desean nuestro producto, ya que para esta investigación se tomó como referencia una vida útil de un vino de frutas existente en nuestro mercado.*

3.3 Referencias bibliográficas

Libros

- *Alimentaria, B. (2004). Bebidas Fermentadas . Mexico: Editorial Limusc S.A. de C.V.*
- *Bumaschny, V. (2007). Microbiología de alimentos . Editorial Mexico.*
- *Campano, L. (2011). Manuel Cerveceros y la Fabricación de Bebidas y Gaseosas Fermentadas . Editorial Maxtor.*
- *Campbell, N. (2007). Biología . Editorial Medica Panamericana S.A. Madrid.*
- *Carretero, I. (2003). El Banano. Editorial Cultural S.A.*
- *Cortés, G. (2004). Atlas Agropecuario. Costa Rica: Editorial Universidad Estatal a Distancia San José .*
- *Chirinos, F. (2004). Biotecnología Aplicada a la Micropropagación de Frutales. Venezuela: Editorial Maracay.*
- *Delpas, C. (2010). La Salud . Suiza: Editorial Hispano Europea S.A.*
- *Frazier, W. (2000). Microbiología de Alimentos. Zaragoza - España: Editorial Acribia S.A.*

- *Galán, R. (2011). Platanos y Bananos. España: Editorial Asprocan.*
- *Gamazo, C. (2013). Microbiología. España - Barcelona: Editorial Elsevier España S.A.*
- *García, M. (2004). Biotecnología Alimentaria . Editorial Limusa S.A. 5º Edición.*
- *Garriz, A. (2000). Química. Mexico: Addison Westey Longman .*
- *Godoy, A. (2004). Bebidas Destiladas . Universidad Nacional Autonoma de Mexico.*
- *Hernandez, A. (2010). Composición y Calidad Nutritiva de los Alimentos. Madrid - España: Editorial Medics Panamericana.*
- *Hernandez, A. (Junio 2003). Microbiología Industrial. Editorial Carlos Fco. Zamora Murillo UNED.*
- *Ingraham, J. (2008). Introducción a la Biología . Barcelona: Editorial Reverte S.A.*
- *Mera, J. (2007). poligrafiado de frutos tropicales. Editorial del INCA.*
- *Muller, L. (2004). Manual de Laboratorios de Fisiología Vegetal. Editorial SIC.*

- *Norberto, J. (2007). características botanicas del banano. Editorial Agroamerica del IINCA.*
- *Paez, J. M. (2010). Hosteria Tecnicas y Calidad de Servicios . Editorial Madrid.*
- *Piazza, J. (2004). Bebidas Alcoholicas. Editorial Impreso Argentina.*
- *Raisman, J. (2007). Biología. Editorial Hispano Argentina.*
- *Segno, J. (2014). Osteoporosis . Bueno Aires - Argentina: Editorial LEA S.A.*
- *Watson, J. (2008). Biología Molecular del Gen. Madrid - España: Editorial Panamericana.*

Tesis

- *ESPINOSA CAJAS, Fausto Javier. “Obtención de etanol mediante hidrólisis alcalina, enzimática y fermentación a partir del excedente orgánico del banano variedad musa paradisiaca” Director de tesis Ing. Ana Esther Machado Campoverde. Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ingeniería Química, 2013.*

- *LEÓN CASTRO, Leonardo Xavier. “Valoración del potencial de frutos de tres musáceas para la producción de alcohol a nivel de laboratorio. Escuela Superior Politécnica Del Litoral, Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción, 2009.*
- *SILVA PAREDES, Jenny Mariana. “Elaboración de un jugo de banano a partir de excedente de exportación variedad Cavendish”. Universidad Técnica de Cotopaxi, Carrera Ingeniería Agroindustrial, 2000.*
- *ROMERO LEROUX, Sofía Rivera “Obtención de vinagre a partir de la biofermentación de residuos de banano y otras frutas para su industrialización” Director de tesis Dra. Bravo Romero Blanca Estela. Universidad de las Américas, Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias, 2011.*

ANEXOS

ANEXO 1. Encuesta a los catadores semi-entrenados de la industrial

FLODILICORES S.A



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES
INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

Fecha.....

Encuesta para el análisis organoléptico de “Estudio del efecto fermentativo del hongo kéfir y la levadura (*Saccharomyces cerevisiae*) en tres variedades de banano (Cavendish),(Valéry) ,(Williams) para la elaboración de una bebida alcohólica en un centro de Acopio de la Ciudad de Latacunga en el periodo 2013”

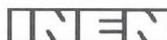
Instrucciones

Deguste de las muestras en el orden de la presentación y evalúe el color, sabor, textura, turbidez y flavor de la bebida alcohólica de banano, situando con un x en el casillero según corresponda.

CARACTERÍSTICAS	ALTERNATIVAS	PUNTAJE	TRATAMIENTOS					
			a_1b_1	a_1b_2	a_1b_3	a_2b_1	a_2b_2	a_2b_3
OLOR	<i>desagradable</i>	1						
	<i>no tiene olor</i>	2						
	<i>ligeramente perceptible</i>	3						
	<i>intenso característico</i>	4						
	<i>agradable</i>	5						
COLOR	<i>Muy oscuro</i>	1						
	<i>Oscuro</i>	2						
	<i>Normal</i>	3						
	<i>Claro</i>	4						
	<i>Muy claro</i>	5						
SABOR	<i>Desagradable</i>	1						
	<i>No tiene sabor</i>	2						
	<i>Regular</i>	3						
	<i>Bueno característico</i>	4						
	<i>Agradable</i>	5						
TEXTURA	<i>Muy espesa</i>	1						
	<i>Espesa</i>	2						
	<i>Líquida</i>	3						
	<i>Muy líquida</i>	4						
	<i>Normal</i>	5						
TURBIDEZ	<i>desagradable</i>	1						
	<i>No tiene sabor</i>	2						
	<i>Regular</i>	3						
	<i>Característico</i>	4						
	<i>Agradable</i>	5						
FLAVOR	<i>Picante</i>	1						
	<i>Salado</i>	2						
	<i>Ácido</i>	3						
	<i>Amargo</i>	4						
	<i>Dulce</i>	5						

**ANEXO 2. Norma INEN 347 determinaciones de metanol en las bebidas
alcohólicas**

CDU: 663.5



AL 04.02-308

<p>Norma Técnica Ecuatoriana Voluntaria</p>	<p align="center">BEBIDAS ALCOHOLICAS DETERMINACION DEL METANOL</p>	<p align="center">INEN 347 1978-03</p>
<p align="center">1. OBJ ETO</p> <p>1.1 Esta norma tiene por objeto establecer el método para determinar el contenido de metanol en bebidas alcohólicas destiladas.</p> <p align="center">2. RESUMEN</p> <p>2.1 Determinar espectrofotométricamente el contenido de metanol en bebidas alcohólicas, usando ácido cromotrópico.</p> <p align="center">3. INSTRUMENTAL</p> <p>3.1 Aparato para destilación (ver figura 1), compuesto por:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) matraz de destilación, con fondo redondo y de 1 000 cm³ de capacidad b) malla de asbesto c) fuente eléctrica de calentamiento, con regulador de temperatura, d) tubo de vidrio delgado, de 6 mm de diámetro interno aproximadamente y de 30 mm x 300 mm x 150 mm, dimensiones: e) refrigerante de Liebig, de longitud igual o mayor a 400 mm, f) tubo de vidrio adecuado para dirigir el destilado al recipiente colector, g) matraz volumétrico de 250 cm³ h) baño de agua, con hielo, en el que debe sumergirse el matraz volumétrico. <p>3.2 <i>Espectrofotómetro</i></p> <p>3.3 <i>Pipeta volumétrica, de 1 y 2 cm³</i></p> <p>3.4 <i>Matraz volumétrico, de 50 cm³ y de 250 cm³</i></p> <p>3.5 Baño de agua, con temperatura constante en 15 ± 0,5 °C, de profundidad igual o superior a 30 cm.</p> <p>3.6 <i>Termómetro, graduado en décimas de grado Celsius (°C).</i></p> <p align="center">4. REACTIVOS</p> <p>4.1 <i>Solución de permanganato de potasio.</i> Disolver 3,0 g de permanganato de potasio y 15 cm³ de ácido fosfórico, en 100 cm³ de agua destilada. La solución debe prepararse mensualmente.</p> <p>4.2 <i>Solución de ácido cromotrópico.</i> Solución acuosa al 5% que puede prepararse con el ácido o la sal sódica, semanalmente. Debe filtrarse si no es clara. Para purificación del ácido cromotrópico, ver Anexo A.</p>		

Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN – Casilla 17-01-3999 – Baquerizo Moreno E8-29 y Almagro – Quito-Ecuador – Prohibida la reproducción

4.3 *Bisulfito de sodio, seco.*

4.4 *Acido su sulfúrico, al 98 %, reactivo para análisis.*

4.5 *Alcohol etílico absoluto, reactivo para análisis.*

4.6 *Solución patrón efe metanol. Debe contener 0,025 % en volumen de metanol en alcohol etílico al 5,5%.*

4.7 *Agua destilada.*

4.8 *Alcohol metílico*

5. REPARACION DE LA MUESTRA

5.1 Lavar cuidadosamente el equipo para destilación con agua destilada y proceder a armarlo.

5.2 Enjuagar el matraz con una porción de la muestra de bebida alcohólica y luego llenarlo con la muestra, hasta sobrepasar la marca de 250 cm³; tapar el matraz.

5.3 Colocar el matraz en el baño de agua a temperatura constante de 15° ± 0,5° C, durante 20 min, y retirar el exceso de muestra que sobrepasa la marca utilizando una pipeta, hasta obtener el volumen exacto de 250 cm³.

5.4 Transferir el contenido al matraz del aparato de destilación y lavar con tres porciones de 10 cm³ de agua destilada, recogiendo el agua de lavado en el mismo matraz del aparato de destilación. Añadir núcleos de ebullición.

5.5 Destilar lentamente la muestra recogiendo el condensado en un matraz volumétrico de 250 cm³, al que se ha añadido 10 cm³ de agua destilada, hasta que se haya recogido 220 cm³ aproximadamente.

5.6 Colocar el matraz en un baño de agua a temperatura constante de 15° ± 0,5° C, durante 20 min, y luego añadir cuidadosamente agua destilada a 15°C, hasta completar el volumen de 250 cm³ homogeneizar.

5.7 Diluir o ajustar la muestra a una concentración alcohólica comprendida entre 5 y 6%.

5.8 Si el contenido de metanol en la muestra es superior a 0,05%, diluir con 5,5% de alcohol etílico.

5.9 Si el contenido de metanol en la muestra es inferior a 0,05%, colocar 200 cm³ de muestra en el destilador de fraccionamiento y destilar durante 15 min con una razón de reflujo alta (de por lo menos 20:1), recogiendo 10 cm³ de destilado; llevar a volumen de 160 cm³ con agua destilada.

6. PROCEDIMIENTO

6.1 La determinación debe efectuarse por duplicado sobre la misma muestra preparada.

ANEXO A**PURIFICACIÓN DEL ACIDO CROMOTROPICO**

- A.1** Si la absorbancia de un ensayo en blanco es superior a 0,05, debe purificarse el reactivo en la forma indicada a continuación.
- A.2** Disolver 10 g de ácido cromotrópico o su sal en 25 cm³ de agua destilada; deben agregarse 2 cm³ de ácido sulfúrico a la solución acuosa de la sal para obtener ácido libre.
- A.3** Agregar 50 cm³ de metanol, calentar hasta el inicio de la ebullición y filtrar
- A.4** Añadir 100 cm³ de isopropanol para precipitar el ácido cromotrópico libre.
- A.5** Puede añadirse más isopropanol para aumentar el rendimiento en la producción del ácido purificado.

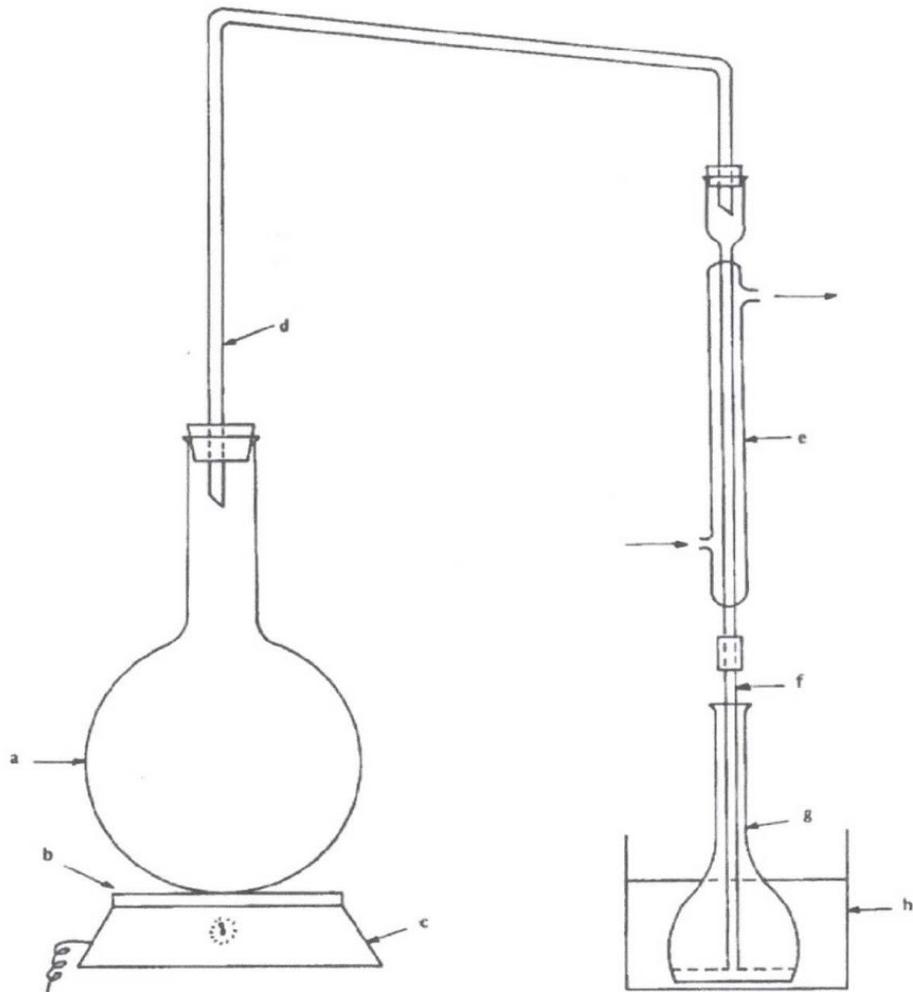


FIGURA 1. Aparato para destilación

APENDICE Z**Z.1 NORMAS A CONSULTAR**

Esta norma no requiere de otras para su aplicación.

Z.2 NORMAS PUBLICADAS SOBRE EL TEMA

- INEN 338 *Bebidas alcohólicas. Terminología.*
- INEN 339 *Bebidas alcohólicas. Muestreo.*
- INEN 340 *Bebidas alcohólicas. Determinación del grado alcohólico.*
- INEN 341 *Bebidas alcohólicas. Determinación de la acidez.*
- INEN 342 *Bebidas alcohólicas. Determinación de ésteres.*
- INEN 343 *Bebidas alcohólicas. Determinación de aldehídos.*
- INEN 344 *Bebidas alcohólicas. Determinación de furfural.*
- INEN 345 *Bebidas alcohólicas. Determinación de alcoholes superiores.*
- INEN 346 *Bebidas alcohólicas. Determinación del extracto seco.*
- INEN 348 *Bebidas alcohólicas. Determinación de cenizas.*
- INEN 349 *Bebidas alcohólicas. Determinación de la densidad relativa.*
- INEN 350 *Bebidas alcohólicas. Ensayo de catado.*
- INEN 351 *Bebidas alcohólicas. Determinación de potasio en vinos.*
- INEN 352 *Bebidas alcohólicas. Determinación de fosfatos en vinos.*
- INEN 353 *Bebidas alcohólicas. Determinación de cloruros en vinos.*
- INEN 354 *Bebidas alcohólicas. Determinación de sulfatos en vinos.*
- INEN 355 *Bebidas alcohólicas. Determinación de glicerina en vinos.*
- INEN 356 *Bebidas alcohólicas. Determinación de anhídrido sulfuroso total en vinos.*
- INEN 357 *Bebidas alcohólicas. Determinación de anhídrido sulfuroso libre en vinos.*
- INEN 358 *Bebidas alcohólicas. Determinación de azúcares totales por inversión.*
- INEN 359 *Bebidas alcohólicas. Determinación del espacio libre.*
- INEN 360 *Bebidas alcohólicas. Determinación del grado alcohólico en vinos.*
- INEN 361 *Bebidas alcohólicas. Determinación de ácido cianhídrico.*
- INEN 362 *Bebidas alcohólicas. Aguardiente de caña. Requisitos.*
- INEN 363 *Bebidas alcohólicas. Ron. Requisitos.*
- INEN 364 *Bebidas alcohólicas. Ginebra. Requisitos.*
- INEN 365 *Bebidas alcohólicas. Whisky. Requisitos.*
- INEN 366 *Bebidas alcohólicas. Coñac. Requisitos.*
- INEN 367 *Bebidas alcohólicas. Gin. Requisitos.*
- INEN 368 *Bebidas alcohólicas. Pisco. Requisitos.*
- INEN 369 *Bebidas alcohólicas. Vodka. Requisitos.*
- INEN 370 *Bebidas alcohólicas. Anisado. Requisitos.*
- INEN 371 *Bebidas alcohólicas. Vinos. Terminología.*
- INEN 372 *Bebidas alcohólicas. Vino. Requisitos.*
- INEN 373 *Bebidas alcohólicas. Vinos. Clasificación.*
- INEN 374 *Bebidas alcohólicas. Vino de frutas. Requisitos.*

Z.3 BASES DE ESTUDIO

Norma Argentina IRAM 14 516. *Bebidas alcohólicas destiladas. Método de determinación de ésteres, metanol, aldehídos, furfural y alcoholes superiores.* Instituto Argentino de Racionalización de Materiales. Buenos Aires, 1970.

Norma Chilena NCh 676 E 70. *Bebidas alcohólicas. Determinación de metanol.* Instituto Nacional de Investigaciones Tecnológicas y Normalización. Santiago, 1970.

Norma Colombiana ICONTEC 286. *Análisis de alcohol etílico. Determinación de metanol.* Instituto Colombiano de Normas Técnicas. Bogotá, 1960.

Norma Argentina IRAM 14 513. *Vinos. Método de determinación de metanol.* Instituto Argentino de Racionalización de Materiales. Buenos Aires, 1960.

Villavecchia V. *Química Analítica Aplicada.* Tomo 2. Editorial Gustavo Gili. Barcelona, 1963.

Winton y Winton, *Análisis de alimentos.* Editorial Hispano Americana. Barcelona, 1958.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Documento: NTE INEN 347 **TÍTULO:** BEBIDAS ALCOHÓLICAS. DETERMINACIÓN DE METANOL **Código:** AL 04.02-308

ORIGINAL: Fecha de iniciación del estudio:	REVISIÓN: Fecha de aprobación anterior por Consejo Directivo Oficialización con el Carácter de por Acuerdo No. publicado en el Registro Oficial No. Fecha de iniciación del estudio:
--	--

Fechas de consulta pública: 1975 -11 - 07 a 1975-12-22

Subcomité Técnico: AL 04.02 **Bebidas Alcohólicas**

Fecha de iniciación:

Fecha de aprobación: 1976-12-28

Integrantes del Subcomité Técnico:

NOMBRES:

Ing. Carlos Valencia
 Sr. Rene Arboleda
 Sr. Luis Burgos
 Ing. Antonio J. Mendoza
 Dr. Edmundo Betancourt
 Srta. Rita Abedrabo
 Ing. Miguel Campaña

Dr. Patricio Jarrín
 Dr. Teodoro Vega
 Dra. Iclea de Rodríguez
 Dr. Hugo Lupera
 Sr. Guillermo Kubes
 Sr. Luis E. Larrea
 Sr. Segundo Santana
 Dr. Víctor Amancha
 Sr. Luis Zapata
 Econ. Marco Alvarez
 Dra. Leonor Orozco
 Dr. José Muñoz
 Dr. Edison Jiménez
 Dr. Arturo Crespo
 Dr. Jorge Reyes
 Sr. Eduardo Larrea
 Sr. Francisco Salvador
 Dr. Ulpiano Torres
 Ing. Eduardo Bustamante

INSTITUCIÓN REPRESENTADA:

DIRECCIÓN DE ALCOHOLES
 FABRICA MARTELL Y
 PACIFIC CIA. LTDA.
 LICORESA
 INSTITUTO NACIONAL DE NUTRICION
 ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
 ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA-
 UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR
 CENDES
 DESARROLLO AGROPECUARIO-UZHUPUD
 INSTITUTO IZQUIETA PÉREZ
 INSTITUTO DE NUTRICIÓN
 FABRICA MORAVIA
 LICOREROS DE RIOBAMBA
 LICORERA I.L.A.
 DIRECCIÓN DE ALCOHOLES
 LICOREROS DE IMBABURA
 DIRECCIÓN DE ALCOHOLES
 INEN
 COLEGIO DE QUÍMICOS DE PICHINCHA
 JEFATURA DE SALUD DE PICHINCHA
 EMBOTELLADORA AZUAYA
 DIRECCIÓN NACIONAL DE SALUD
 LICORES RIOBAMBA
 DESTILERÍA NACIONAL ILREPSA
 VINALCO
 EMPRESA DE ALCOHOLES DEL ESTADO

Otros trámites: ♦ Esta norma sin ningún cambio en su contenido fue **DESREGULARIZADA**, pasando de **OBLIGATORIA a VOLUNTARIA**, según Resolución de Consejo Directivo de 1998-01-08 y oficializada mediante Acuerdo Ministerial No. 235 de 1998-05-04 publicado en el Registro Oficial No. 321 del 1998-05-20

El Consejo Directivo del INEN aprobó este proyecto de norma en sesión de 1978-03-09

Oficializada como: **Obligatoria**
Registro Oficial No. 704 del 1978-11-06

Por Acuerdo Ministerial No. 1131 del 1978-10-05

ANEXO 3. Norma INEN 374 bebidas alcohólicas, vino de frutas, requisitos



CDU: 663.5

AL 04.01-403

<p>Norma Técnica Ecuatoriana Voluntaria</p>	<p>BEBIDAS ALCOHOLICAS. VINO DE FRUTAS. REQUISITOS.</p>	<p>INEN 374 Segunda revisión 1987-07</p>
<p style="text-align: center;">1. OBJETO</p> <p>1.1 Esta norma establece los requisitos que debe cumplir el vino de frutas.</p> <p style="text-align: center;">2. TERMINOLOGÍA</p> <p>2.1 Vino de frutas. Es el producto obtenido mediante fermentación alcohólica del mosto de uvas.</p> <p style="text-align: center;">3. DISPOSICIONES GENERALES</p> <p>3.1 El vino de frutas debe provenir de frutas maduras, sanas y limpias.</p> <p>3.2 La fermentación debe realizarse con levaduras seleccionadas.</p> <p>3.3 Pueden efectuarse las prácticas enológicas siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) mezcla de mostos entre si, b) concentración del mosto, c) adición de mostos concentrados, d) adición de vinos a los mostos, e) uso de calor o frío, f) adición de ácidos tartárico, metatartárico, málico, tánico y cítrico, g) adición de anhídrido carbónico (sólo en vino de frutas gasificado), h) adición de anhídrido sulfuroso o sus sales, i) la neutralización con carbonato calcico químicamente puro, j) adición de alcohol etílico rectificado (sólo para la elaboración de vino de frutas compuestos y extra-licorosos), k) adición del ácido L-ascórbico, l) la mezcla de dos o más vinos provenientes de distintas elaboraciones o frutas (no se deberán mezclar vinos de frutas no aptos para el consumo humano). m) adición de clarificantes y secuestrantes autorizados, y n) filtración y/o centrifugación. <p style="text-align: right;"><i>(Continúa)</i></p>		

Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN – Casilla 17-01-3999 – Baquerizo Moreno E8-29 y Almagro – Quito-Ecuador – Prohibida la reproducción

3.4 No debe adicionarse agua en ningún momento de la elaboración del vino (exceptuando en mostos concentrados); tampoco añadirse ácidos minerales, colorantes, edulcorantes (permitidos sólo en los vinos compuestos), preservantes ni otros aditivos no autorizados expresamente.

4. REQUISITOS DEL PRODUCTO

4.1 El vino de frutas debe presentar aspecto límpido, exento de residuos sedimentados o sobrenadantes,

4.2 El producto puede presentar la coloración y el aroma característicos, de acuerdo a la clase de fruta utilizada y a los procedimientos enológicos seguidos.

4.3 El vino de frutas debe cumplir con los requisitos establecidos en la Tabla 1.

TABLA 1. Requisitos del vino de frutas.

REQUISITOS	UNIDAD	MINIMO	MAXIMO	METODO DE ENSAYO
Grado alcohólico a 20°C	°GL	5	18	INEN 360
Acidez volátil, como ácido acético	g/l	-	2,0	INEN 341
Acidez total, como ácido málico	g/l	4,0	16	INEN 341
Metanol	*	trazas	0,02	INEN 347
Cenizas	g/l	1,4		INEN 348
Alcalinidad de las cenizas	meg/l	1,4		INEN 1 547
Cloruros, como cloruro de sodio	g/l	—	2,0	INEN 353
Glicerina	**	1,0	10	INEN 355
Anhídrido sulfuroso total	g/l	—	0,32	INEN 356
Anhídrido sulfuroso libre	g/l	—	0,04	INEN 357
* cm ³ por 100 cm ³ de alcohol anhidro.				
** g por 100 g de alcohol anhidro.				

5. REQUISITOS COMPLEMENTARIOS

5.1 Envasado

5.1.1 El vino de frutas debe envasarse en recipientes cuyo material sea resistente a la acción del producto y no altere las características del mismo.

5.1.2 Los envases deben estar perfectamente limpios antes del llenado.

5.1.3 Los envases deben disponer de un adecuado cierre o tapa, de tal forma que se garantice la inviolabilidad del recipiente y las características del producto.

(Continua)

5.1.4 El espacio libre no debe exceder del 5% del volumen del recipiente (ver INEN 359).

5.2 Rotulado

5.2.1 En todos los envases debe constar, según la Norma INEN 1 334, la siguiente información;

- a) nombre del producto: *Vino de...*, seguido por el o los nombres de las frutas empleadas,
- b) marca comercial,
- c) identificación del lote,
- d) razón social de la empresa,
- e) contenido neto en unidades del SI,
- f) número de Registro Sanitario,
- g) fecha de fabricación,
- h) país de origen y lugar de envasado,
- i) grado alcohólico del producto,
- j) norma técnica INEN de referencia,
- k) las eternas especificaciones exigidas por ley.

5.2.2 No debe tener leyendas de significado ambiguo ni descripción de las características del producto que no puedan comprobarse debidamente.

5.2.3 La comercialización de este producto cumplirá con lo dispuesto en las Regulaciones y Resoluciones dictadas, con sujeción a la Ley de Pesas y Medidas.

6. MUESTREO

6.1 El muestreo debe realizarse de acuerdo con la Norma INEN 339.

(Continúa)

APENDICE Z**Z.1 NORMAS A CONSULTAR**

INEN 339	<i>Bebidas alcohólicas. Muestreo.</i>
INEN 341	<i>Bebidas alcohólicas. Determinación de la acidez.</i>
INEN 347	<i>Bebidas alcohólicas. Determinación de metanol.</i>
INEN 348	<i>Bebidas alcohólicas. Determinación de las cenizas.</i>
INEN 353	<i>Bebidas alcohólicas. Determinación de cloruros en vinos.</i>
INEN 354	<i>Bebidas alcohólicas. Determinación de sulfato en vinos.</i>
INEN 355	<i>Bebidas alcohólicas. Determinación de glicerina en vinos.</i>
INEN 356	<i>Bebidas alcohólicas. Determinación de anhídrido sulfuroso total en vinos.</i>
INEN 357	<i>Bebidas alcohólicas. Determinación de anhídrido sulfuroso libre en vinos.</i>
INEN 359	<i>Bebidas alcohólicas. Determinación del espacio libre.</i>
INEN 360	<i>Bebidas alcohólicas. Determinación del grado alcohólico en vinos.</i>
INEN 1 334	<i>Rotulado de productos alimenticios para consumo humano.</i>
INEN 1 547	<i>Determinación de la alcalinidad de las cenizas.</i>

Z.2 BASES DE ESTUDIO

Norma Colombiana ICONTEC 223. *Bebidas alcohólicas. Vinos. Prácticas permitidas en la elaboración.* Instituto Colombiano de Normas Técnicas. Bogotá, 1981.

Norma Colombiana ICONTEC 708. *Bebidas alcohólicas. Vinos de frutas.* Instituto Colombiano de Normas Técnicas. Bogotá, 1978.

Rose A. H. *Alcoholic Beverages.* Academic Press. Londres, 1977.

Vogt Ernest. *Fabricación de vinos.* Editorial Acribia. Zaragoza, 1972.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Documento: NTE INEN 374 Segunda Revisión	TÍTULO: BEBIDAS ALCOHOLICAS. VINO DE FRUTAS. Código: REQUISITOS	Código: AL 04.01-403
ORIGINAL: Fecha de iniciación del estudio:	REVISIÓN: Fecha de aprobación anterior por Consejo Directivo 1987-02-25 Oficialización con el Carácter de EMERGENTE Y OBLIGATORIA Por Acuerdo No. 155 de 1987-03-04 Publicado en el Registro Oficial No. 643 de 1987-03-13 Fecha de iniciación del estudio:	
Fechas de consulta pública: de		a
Subcomité Técnico: Fecha de iniciación: Integrantes del Subcomité Técnico:		Fecha de aprobación: 1987-05-25
NOMBRES:	INSTITUCIÓN REPRESENTADA:	
Ing. Wilson Izurieta	ESCUELA POLITECNICA NACIONAL	
Ing. Wilson Parreño	ESCUELA POLITECNICA NACIONAL	
Ing. Hugo Jara Román	INEN	
Ing. Fausto Reyes	INEN	
Ing. Jaime Riofrio	INEN	
Ing. Fernando Freile	INEN	
Ing. Gonzalo Arteaga	INEN	
<p>Otros trámites: ♦¹⁰ Esta norma sin ningún cambio en su contenido fue DESREGULARIZADA, pasando de OBLIGATORIA a VOLUNTARIA, según Resolución Ministerial y oficializada mediante Resolución No. 14158 de 2014-04-21, publicado en el Registro Oficial No. 239 del 2014-05-06.</p>		
El Consejo Directivo del INEN aprobó este proyecto de norma en sesión de 1987-07-13		
Oficializada como: OBLIGATORIA Registro Oficial No. 750 de 1987-08-17		Por Acuerdo Ministerial No.498 de 1987-08-03

ANEXO 4. Norma INEN 372 bebida alcohólica, vino, requisitos



CDU: 663.2

AL 04.01-401

Norma Técnica Ecuatoriana Voluntaria	BEBIDAS ALCOHOLICAS. VINO. REQUISITOS	INEN 372 Tercera Revisión 1987-07
<p style="text-align: center;">1. OBJETO</p> <p>1.1 Esta norma establece los requisitos que debe cumplir el vino.</p> <p style="text-align: center;">2. ALCANCE</p> <p>2.1 Esta norma establece requisitos comunes para los diferentes tipos de vinos.</p> <p>2.2 Esta norma no incluye los requisitos considerados como particulares de cada tipo de vino.</p> <p style="text-align: center;">3. TERMINOLOGÍA</p> <p>3.1 Vino. Es el producto obtenido mediante fermentación alcohólica del mosto de uvas.</p> <p style="text-align: center;">4. DISPOSICIONES GENERALES</p> <p>4.1 El vino debe provenir de uvas maduras, sanas y limpias.</p> <p>4.2 La fermentación del mosto debe realizarse con levaduras seleccionadas.</p> <p>4.3 Pueden efectuarse las prácticas enológicas siguientes:</p> <p>4.3.1 Para los mostos:</p> <ul style="list-style-type: none">a) concentración,b) adición de mostos concentrados,c) adición de alcohol vínico o alcohol etílico rectificado (sólo para la elaboración de vinos compuestos y extralicorosos),d) adición de ácidos tartárico y cítrico,e) adición de ácido L-ascórbico,f) uso de calor o frío,g) adición de anhídrico sulfuroso o sus sales,h) adición de sulfato de calcio,i) el corte con vinos,j) Adición de agua potable (que cumpla con los requisitos de la Norma INEN 1 108) a mostos concentrados, hasta alcanzar el 18% en masa de azúcar,k) adición de clarificantes autorizados, yl) filtración y/o centrifugación, <p style="text-align: right;"><i>(Continúa)</i></p>		

Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN – Casilla 17-01-3999 – Baquerizo Moreno ES-29 y Almagro – Quito-Ecuador – Prohibida la reproducción

4.3.2 Para los vinos:

- a) adición de ácido tartárico, meta tartárico, cítrico, anhídrido sulfuroso y ácido sórbico o sorbato potásico,
- b) adición de anhídrido carbónico (sólo en vinos gasificados),
- c) adición de ácido L-ascórbico,
- d) adición de tartrato neutro de potasio, carbonato o bicarbonato de potasio,
- e) cambios de temperatura,
- f) uso de levaduras seleccionadas,
- g) la mezcla de dos o más vinos provenientes de distintas elaboraciones o cosechas (no se deberán mezclar vinos no aptos para consumo humano),
- h) adición de alcohol vínico o alcohol etílico rectificado (sólo en vinos compuestos y extralicorosos),
- i) empleo de clarificantes y secuestrantes autorizados, y
- j) filtración y/o centrifugación.

4.4 No debe adicionarse agua en ningún momento de la elaboración del vino, (exceptuando en mostos concentrados); tampoco añadirse ácidos minerales, colorantes, edulcorantes (permitidos sólo en los vinos compuestos), preservantes ni otros aditivos no autorizados expresamente.

5. REQUISITOS DEL PRODUCTO

5.1 El vino no debe presentar aspecto turbio.

5.2 El vino debe tener diferente color y aroma característicos, de acuerdo a la clase de uvas utilizadas en la elaboración y a los procedimientos enológicos seguidos.

5.3 El vino debe cumplir con los requisitos establecidos en la Tabla 1.

(Continúa)

TABLA 1. Requisitos del vino

REQUISITOS	UNIDAD	Mín.	Máx.	METODO DE ENSAYO
Grado alcohólico a 20°C	°GL	8	23	INEN 360
Acidez volátil, como ácido acético	g/l	-	1,5	INEN 341
Acidez total, como ácido tartárico	g/l	4,0	14,0	INEN 341
Metanol	*	trazas	0,5	INEN 347
Cenizas	g/l	1,4	—	INEN 348
Alcalinidad de las cenizas	meq/l	14	36	INEN 1 547
Cloruros, como cloruro de sodio	g/l	—	1,0	INEN 353
Sulfatos, como sulfatos de potasio	g/l	—	2,0	INEN 354
Glicerina	**	5	12,0	INEN 355
Anhídrido sulfuroso total	g/l	—	0,35	INEN 356
Anhídrido sulfuroso libre	g/l	—	0,10	INEN 357
* cm ³ por 100 cm ³ de alcohol anhidro.				
** g por 100 g de alcohol anhidro.				

6. REQUISITOS COMPLEMENTARIOS

6.1 Envasado

6.1.1 El vino debe envasarse en recipientes cuyo material sea resistente a la acción del producto y no altere las características del mismo.

6.1.2 Los envases deben estar perfectamente limpios antes del llenado.

6.1.3 Los envases deben disponer de un adecuado cierre, de tal forma que se garantice la inviolabilidad del recipiente y las características del producto.

6.1.4 El espacio libre no debe exceder del 5% del volumen del recipiente (ver Norma INEN 359).

6.2 Rotulado

6.2.1 En todos los envases debe constar, según la Norma INEN 1 334, la siguiente información:

- nombre del producto; *Vino*, seguido de la clase respectiva,
- marca comercial,
- identificación del lote,
- razón social de la empresa,
- contenido neto en unidades del SI,
- número de Registro Sanitario,
- cosecha (año),
- país de origen y lugar de envasado,
- grado alcohólico del producto,
- norma técnica INEN de referencia,
- las eternas especificaciones exigidas por ley.

6.2.2 No debe tener leyendas de significado ambiguo ni descripción de las características del producto que no puedan comprobarse debidamente.

6.2.3 La comercialización de este producto cumplirá con lo dispuesto en las Regulaciones y Resoluciones dictadas, con sujeción a la Ley de Pesas y Medidas.

7. MUESTREO

7.1 El muestreo debe realizarse de acuerdo con la Norma INEN 339.

(Continúa)

APENDICE Z**Z.1 NORMAS A CONSULTAR**

- INEN 339 *Bebidas alcohólicas. Muestreo.*
INEN 341 *Bebidas alcohólicas. Determinación de la acidez.*
INEN 347 *Bebidas alcohólicas. Determinación de metanol.*
INEN 348 *Bebidas alcohólicas. Determinación de las cenizas.*
INEN 353 *Bebidas alcohólicas. Determinación de cloruros en vinos.*
INEN 354 *Bebidas alcohólicas. Determinación de sulfato en vinos.*
INEN 355 *Bebidas alcohólicas. Determinación de glicerina en vinos.*
INEN 356 *Bebidas alcohólicas. Determinación de anhídrido sulfuroso total en vinos.*
INEN 357 *Bebidas alcohólicas. Determinación de anhídrido sulfuroso libre en vinos.*
INEN 359 *Bebidas alcohólicas. Determinación del espacio libre.*
INEN 360 *Bebidas alcohólicas. Determinación del grado alcohólico en vinos.*
INEN 1 108 *Agua potable. Requisitos.*
INEN 1 334 *Rotulado de productos alimenticios para consumo humano.*
INEN 1 547 *Determinación de la alcalinidad de las cenizas.*

Z.2 BASES DE ESTUDIO

- Norma Colombiana ICONTEC 1244. *Bebidas alcohólicas. Vino de mesa.* Instituto Colombiano de Normas Técnicas. Bogotá, 1985.
- Norma Colombiana ICONTEC 1740 *Bebidas alcohólicas. Vinos licorosos, generosos o de postre.* Instituto Colombiano de Normas Técnicas. Bogotá, 1982.
- Norma Colombiana ICONTEC 223 *Bebidas alcohólicas. Vinos. Prácticas permitidas en la elaboración.* Instituto Colombiano de Normas Técnicas. Bogotá, 1981.
- Norma Colombiana ICONTEC 1588. *Bebidas alcohólicas. Vinos espumosos y gasificados.* Instituto Colombiano de Normas Técnicas. Bogotá, 1981.
- Norma Argentina IRAM 14551. *Vinos, instituto Argentino de Racionalización de Materiales.* Buenos Aires, 1965.
- Código Alimentario Español. Boletín Oficial del Estado. Madrid, 1975.
- Cantarelli Corrado. *Principi di tecnologia delle industrie agrarie.* Edagricole. Boloña, 1983.
- Giuliano R & Stein M. L. *Quaderni di chimica degli alimenti.* Bulzoni, Roma, 1980.
- Vogt E. *La fabricación de vinos.* Editorial Acibia. Zaragoza, 1972.
- Rose A. H. *Alcoholic Beverage.* Volumen 1. Academic Press. Londres, 1977.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Documento: NTE INEN 372 Tercera revisión	TÍTULO: BEBIDAS ALCOHOLICAS. VINO. REQUISITOS	Código: AL 04.01-401
ORIGINAL: Fecha de iniciación del estudio:	REVISIÓN: Fecha de aprobación anterior por Consejo Directivo 1987-02-25 Oficialización con el Carácter de EMERGENTE Y OBLIGATORIA por Acuerdo No. 156 de 1987-03-04 publicado en el Registro Oficial No. 643 de 1987-03-13 Fecha de iniciación del estudio:	
Fechas de consulta pública: de _____ a _____ Posteriormente, por tratarse de normas aprobadas como EMERGENTES y de acuerdo al Reglamento de Normalización Técnica, la Dirección General convocó al Subcomité Técnico encargado de estudiar y aprobar las normas como REGULARES. Este Subcomité aprobó esta norma con fecha 1987-05-20		
Subcomité Técnico: Fecha de iniciación: _____ Fecha de aprobación: 1987-05-20 Integrantes del Subcomité Técnico:		
NOMBRES:	INSTITUCIÓN REPRESENTADA:	
Ing. Wilson Parreño	ESCUELA POLITECNICA NACIONAL	
Ing. Wilson Izurieta	ESCUELA POLITECNICA NACIONAL	
Ing. Hugo Jara Román	INEN	
Ing. Fausto Reyes	INEN	
Ing. Jaime Riofrio	INEN	
Ing. Fernando Freile	INEN	
Ing. Gonzalo Arteaga	INEN	
<p>Otros trámites: ♦¹⁰ Esta norma sin ningún cambio en su contenido fue DESREGULARIZADA, pasando de OBLIGATORIA a VOLUNTARIA, según Resolución Ministerial y oficializada mediante Resolución No. 14158 de 2014-04-21, publicado en el Registro Oficial No. 239 del 2014-05-06.</p>		
El Consejo Directivo del INEN aprobó este proyecto de norma en sesión de 1987-07-13		
Oficializada como: OBLIGATORIA Registro Oficial No. 750 de 1987-08-17		Por Acuerdo Ministerial No. 499 de 1987-08-03

ANEXO 5. Etiqueta de la Bebida alcohólica de banano

Licor de Banano
Mr. Ban

Norma INEN 374

13,5 GL 750 ml
Embotellado por: trabelicores

INGREDIENTES:
azúcar, agua, hongo kefir, banano Valery

"MINISTERIO DE SALUD REPÚBLICA DE ECUADOR"
esta Prohibida a menores de 18 años"

"ADVERTENCIA" El consumo de alcohol
limita su capacidad de conducir
y operar maquinaria puede
causar daños en su salud y
perjudica a su familia

7 458452 1132685

Licor de Banano
Mr. Ban

Licor de Banano
Mr. Ban

Norma INEN 374

20 GL 750 ml
Embotellado por: trabelicores

INGREDIENTES:
azucar, agua, levadura Saccharomyces cerevisiae,
banano Valery

"MINISTERIO DE SALUD REPÚBLICA DE ECUADOR"
esta Prohibida a menores de 18 años"

"ADVERTENCIA" El consumo de alcohol
limita su capacidad de conducir
y operar maquinaria puede
causar daños en su salud y
perjudica a su familia

7 458452 1132685

ANEXO 6. Certificado de análisis de laboratorio del tratamiento t5
saccharomyces cerevisiae + Valery



UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
 FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERIA EN ALIMENTOS
 UNIDAD DE INVESTIGACION Y DESARROLLO EN TECNOLOGIA DE ALIMENTOS
LABORATORIO DE CONTROL Y ANALISIS DE ALIMENTOS



Dir: Av. Los Chasquis y Rio Payamino, Huachi, Ambato Ecuador Telefonos: 2400987 Correo: laconal@hotmail.com

"Laboratorio de ensayo acreditado por el OAE con acreditación N°: OAE LE C 10-008"

CERTIFICADO DE ANALISIS DE LABORATORIO

Certificado No:15-014						R01-5.10 06
Solicitud No: 014						Pág.:1 de 1
Fecha de recepción: 29 enero 2015			Fecha de ejecución de ensayos: 29 ene - 03 feb 2015			
Información del cliente:						
Empresa: Paricular						CI/RUC: 0503484925
Representante: Mireya Lizeth Trávez Beltrán						Tif: 2802370
Dirección: Avenida Pastocalle y Calle Corazón						E-mail: mireyatravez@hotmail.com
Latacunga						
Descripción de las muestras:						
Productos: Bebida alcohólica de banano				Peso: 1000 ml		
Marca comercial: n/a				Tipo de envase: botella de vidrio		
Lote: n/a				No de muestras: Una		
F. Elb.: n/a				F. Exp.: n/a		
Conservación : Ambiente: X		Refrigeración: Congelación:		Almac. En lab.: 30 días		
Cierres seguridad: Ninguno: X Intactos: Rotos:				Muestreo por el cliente: 29 enero 2015		
RESULTADOS OBTENIDOS						
Muestras	Código del laboratorio	Código cliente	Ensayos solicitados	Métodos utilizados	Unidades	Resultados
Bebida alcohólica de banano	1415024	Ninguno	*Grado alcohólico	INEN 340	°GL	20
			*pH	AOAC 981.12. Ed 19, 2012	Unidades de pH	3.35
			*Sólidos solubles	AOAC 932.12 Ed 19, 2012 / INEN 380	°Brix	15
			*Densidad	INEN 11	g/cm ³	1.0177
			Mohos	PE-02-5.4-MB AOAC 997.02. Ed 19, 2012	UFC/ml	<1
			Levaduras	PE-02-5.4-MB AOAC 997.02. Ed 19, 2012	UFC/ml	<1
Conds. Ambientales: 19.2°C; 51%HR						
Nota: Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del OAE						
 Ing. Gladys Risueño Directora de Calidad						GR
Autorización para transferencia electrónica de resultados: Si						

Nota: Los resultados consignados se refieren exclusivamente a la muestra recibida. El Laboratorio no es responsable por el uso incorrecto de este certificado. No es un documento negociable. Sólo se permite su reproducción sin fines de lucro y haciendo referencia a la fuente.

"La información que se está enviando es confidencial, exclusivamente para su destinatario, y no puede ser vinculante. Si usted no es el destinatario de esta información recomendamos eliminarla inmediatamente. La distribución o copia del mismo está prohibida y será sancionada según el proceso legal pertinente".

ANEXO 7. Certificado de análisis de laboratorio del tratamiento t2 hongo Kefir

+

Valery



UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERIA EN ALIMENTOS
UNIDAD DE INVESTIGACION Y DESARROLLO EN TECNOLOGIA DE ALIMENTOS
LABORATORIO DE CONTROL Y ANALISIS DE ALIMENTOS



Dir: Av. Los Chasquis y Río Payamino, Huachi, Ambato Ecuador Teléfono: 2400987 Correo: laconal@hotmail.com

CERTIFICADO DE ANALISIS DE LABORATORIO

Certificado No:14-312		R01-5.10 06
Solicitud N°: 14-312		Pág.:1 de 1
Fecha recepción: 03 octubre 2014	Fecha de ejecución de ensayos: 03-14 octubre 2014	
Información del cliente:		
Empresa: Particular	CI/RUC: 0503484925	
Representante: Mireya Lizeth Trávez Beltrán	Tlf: 2802370	
Dirección: Avenida Pastocalle y Calle Corazón	E-mail: mireyatrazvez@hotmail.com	
Latacunga		
Descripción de las muestras:		
Productos: Bebida alcohólica de banano	Peso: 1000 ml	
Marca comercial: n/a	Tipo de envase: botella de vidrio	
Lote: n/a	No de muestras: Una	
F. Elb.:n/a	F. Exp.: n/a	
Conservación: Ambiente: X Refrigeración: Congelación:	Almac. En lab.: 30 días	
Cierres seguridad: Ninguno: X Intactos: Rotos:	Muestreo por el cliente: 03 octubre 2014	

RESULTADOS OBTENIDOS

Muestras	Código del laboratorio	Código cliente	Ensayos solicitados	Métodos utilizados	Unidades	Resultados
Bebida alcohólica de banano	31214798	Ninguno	*Grado alcohólico	INEN 340	°GL	12.5
			*pH	AOAC 981.12. Ed 19, 2012	unidades de pH	3.6
			*Sólidos solubles	AOAC 932.12 Ed 19, 2012 / INEN 380	°Brix	18
			*Densidad	INEN 0349	g/cm³	1.0340
			*Mohos	PE-02-5.4-MB AOAC 997.02. Ed 19, 2012	UFC/g	<1
			*Levaduras	PE-02-5.4-MB AOAC 997.02. Ed 19, 2012	UFC/g	<1

Conds. Ambientales: 20.5 °C; 51%HR

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



DIRECTOR DE CALIDAD



 Ing. Gladys Risueño

 Directora de Calidad

Autorización para transferencia electrónica de resultados: SI

Nota: Los resultados consignados se refieren exclusivamente a la muestra recibida. El Laboratorio no es responsable por el uso incorrecto de este certificado.

No es un documento negociable. Sólo se permite su reproducción sin fines de lucro y haciendo referencia a la fuente.

"La información que se está enviando es confidencial, exclusivamente para su destinatario, y no puede ser vinculante. Si usted no es el destinatario de esta información recomendamos eliminarla inmediatamente. La distribución o copia del mismo está prohibida y será sancionada según el proceso legal pertinente".

ANEXO 8. Certificado de los catadores semi – entrenados de la Industrial FLODILICORES S.A



CERTIFICADO

Quito 02 de marzo de 2015

Por medio de la presente certifico que la Srta. MIREYA LIZETH TRÁVEZ BELTRÁN con C.I: 050348492-5, ha realizado en nuestra empresa los Análisis Sensoriales de la Bebida Alcohólica de Banano; mismos que fueron ejecutados con una muestra Total de 20 Catadores, los cuales están distribuidos de la siguiente manera:

- CATADORES SEMIENTRENADOS FLODILICORES S.A. => 5
- CATADORES SEMIENTRENADOS IMPORLICORES S. A. => 5
- CATADORES EQUIPO DE COMERCIALIZACIÓN => 5
- CATADORES BODEGAS => 5

Dichos análisis fueron realizados en un lapso de tres días consecutivos en las instalaciones de la empresa.

Dirección: Nueva Aurora, Oe1J S/N y S50E Telef: 2975-590 – Cel: 0999 590-072
Email: flodilicores@hotmail.com

El interesado puede hacer uso del presente para los fines que a bien tuviere.

NOTA: Adjunto el listado de los Catadores Semientrenados de Flodilicores S.A.

Atentamente,


FIRMA AUTORIZADA
FLODILICORES S.A.

Ing. Diego Mena
Gerente General
FLODILICORES S.A.

Dirección: Nueva Aurora, Oe1J S/N y S50E Telef: 2975-590 – Cel: 0999 590-072
Email: flodilicores@hotmail.com



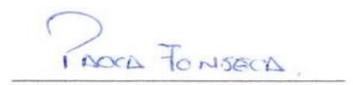
FLODILICORES S.A.

CATADORES SEMIENTRENADOS


ING. LUIS GONZÁLES


ING. DIEGO MENA


SR. GALO FONSECA


SRTA. PAOLA FONSECA


SR. MARCELO BARBA

Dirección: Nueva Aurora, Oe1J S/N y S50E Telef: 2975-590 – Cel: 0999 590-072
Email: flodilicores@hotmail.com

ANEXOS DE

TABLAS

TABLA 20. Datos tabulados de la variable color

CATADORES	REPETICIÓN I						REPETICIÓN II						REPETICION III					
	TRATAMIENTOS						TRATAMIENTOS						TRATAMIENTOS					
	t ₁	t ₂	t ₃	t ₄	t ₅	t ₆	t ₂	t ₄	t ₆	t ₁	t ₃	t ₅	t ₆	t ₅	t ₄	t ₃	t ₂	t ₁
	a ₁ b ₁	a ₁ b ₂	a ₁ b ₃	a ₂ b ₁	a ₂ b ₂	a ₂ b ₃	a ₁ b ₂	a ₂ b ₁	a ₂ b ₃	a ₁ b ₁	a ₁ b ₃	a ₂ b ₂	a ₂ b ₃	a ₂ b ₂	a ₂ b ₁	a ₁ b ₃	a ₁ b ₂	a ₁ b ₁
1	3	5	2	2	5	5	4	4	5	4	5	4	4	4	5	5	5	5
2	4	3	3	3	3	5	3	3	4	4	5	5	3	3	4	4	4	5
3	3	2	3	3	3	5	3	3	5	4	4	5	3	3	4	3	4	5
4	5	5	5	5	5	5	3	3	4	3	4	4	3	3	4	5	5	5
5	3	5	5	3	5	5	3	3	2	3	5	3	4	5	5	4	5	5
6	4	4	3	3	3	3	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5
7	3	3	3	3	2	2	5	3	5	5	4	5	4	4	4	4	5	5
8	5	5	5	5	5	4	5	5	3	1	5	4	4	4	4	4	5	5
9	5	5	5	5	5	5	3	3	4	3	4	5	3	4	4	4	5	5
10	4	5	5	4	5	5	3	4	5	2	4	1	3	4	4	5	5	5
11	5	5	5	5	5	5	1	3	3	2	3	3	4	4	5	5	5	5
12	5	5	2	2	5	5	3	4	5	2	4	3	3	3	4	4	4	5
13	5	5	5	5	5	5	3	3	5	5	5	5	3	3	4	3	4	4
14	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	3	4	4	5	5	5
15	5	5	5	4	5	5	2	2	3	2	3	3	3	4	4	4	5	5
16	5	5	2	3	3	4	5	5	5	3	5	5	4	4	5	4	5	5
17	5	5	2	3	3	4	5	5	5	4	3	4	4	5	5	5	5	5
18	3	3	5	5	5	5	3	3	5	2	2	3	4	4	5	5	5	5
19	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	4	5	5	5	5	5
20	5	5	5	3	5	4	3	4	5	4	5	5	4	4	5	4	5	5
Σ	87	90	80	76	87	91	72	75	88	67	85	80	71	78	89	87	96	99
X _M	4,35	4,50	4,00	3,80	4,35	4,55	3,60	3,75	4,40	3,35	4,25	4,00	3,55	3,90	4,45	4,35	4,80	4,95

Elaborado por: Trávez Mireya

- *Muy oscuro* 1
- *Oscuro* 2
- *Normal* 3
- *Claro* 4
- *Muy claro* 5

TABLA 21. Promedios tabulados para la variable color

Catadores	TRATAMIENTOS					
	t ₁	t ₂	t ₃	t ₄	t ₅	t ₆
	a ₁ b ₁	a ₁ b ₂	a ₁ b ₃	a ₂ b ₁	a ₂ b ₂	a ₂ b ₃
1	4,00	4,67	4,00	3,67	4,33	4,67
2	4,33	3,33	4,00	3,33	3,67	4,00
3	4,00	3,00	3,33	3,33	3,67	4,33
4	4,33	4,33	4,67	4,00	4,00	4,00
5	3,67	4,33	4,67	3,67	4,33	3,67
6	4,67	4,67	4,33	4,33	4,00	4,00
7	4,33	4,33	3,67	3,33	3,67	3,67
8	3,67	5,00	4,67	4,67	4,33	3,67
9	4,33	4,33	4,33	4,00	4,67	4,00
10	3,67	4,33	4,67	4,00	3,33	4,33
11	4,00	3,67	4,33	4,33	4,00	4,00
12	4,00	4,00	3,33	3,33	3,67	4,33
13	4,67	4,00	4,33	4,00	4,33	4,33
14	5,00	5,00	5,00	4,67	4,33	4,33
15	4,00	4,00	4,00	3,33	4,00	3,67
16	4,33	5,00	3,67	4,33	4,00	4,33
17	4,67	5,00	3,33	4,33	4,00	4,33
18	3,33	3,67	4,00	4,33	4,00	4,67
19	4,67	5,00	5,00	5,00	4,67	4,67
20	4,67	4,33	4,67	4,00	4,67	4,33
SUMA	84,33	86	84	80	81,7	83,3
PROMEDIOS	4,22	4,30	4,20	4,00	4,08	4,17

Elaborado por: Trávez Mireya

TABLA 22. Datos tabulados de la variable olor

CATADORES	REPETICIÓN I						REPETICIÓN II						REPETICION III					
	TRATAMIENTOS						TRATAMIENTOS						TRATAMIENTOS					
	t ₁	t ₂	t ₃	t ₄	t ₅	t ₆	t ₂	t ₄	t ₆	t ₁	t ₃	t ₅	t ₆	t ₅	t ₄	t ₃	t ₂	t ₁
	a ₁ b ₁	a ₁ b ₂	a ₁ b ₃	a ₂ b ₁	a ₂ b ₂	a ₂ b ₃	a ₁ b ₂	a ₂ b ₁	a ₂ b ₃	a ₁ b ₁	a ₁ b ₃	a ₂ b ₂	a ₂ b ₃	a ₂ b ₂	a ₂ b ₁	a ₁ b ₃	a ₁ b ₂	a ₁ b ₁
1	2	2	2	2	2	4	2	2	3	4	4	4	3	3	4	4	5	5
2	1	1	2	3	3	4	2	2	3	3	4	4	3	3	4	4	5	5
3	2	3	2	4	4	5	2	2	3	3	4	4	1	2	3	2	3	4
4	3	4	3	5	4	4	2	2	3	4	4	5	2	2	3	3	4	4
5	2	3	3	4	4	3	3	3	4	3	4	4	2	3	3	4	4	5
6	2	3	3	4	4	4	2	2	4	4	4	4	2	2	3	3	4	4
7	2	3	3	4	4	4	3	1	3	4	4	3	4	4	4	5	5	5
8	2	3	3	3	5	5	2	2	4	2	4	3	2	2	3	3	4	4
9	2	4	4	4	4	4	2	2	3	2	3	4	2	2	3	4	4	5
10	2	3	3	4	5	5	2	3	4	5	4	5	2	2	3	3	4	4
11	2	3	3	3	4	4	3	3	3	4	4	5	2	2	3	3	4	4
12	3	2	2	3	2	2	2	3	3	4	4	4	2	3	4	4	4	5
13	2	3	4	5	4	5	2	2	2	4	4	4	2	2	3	3	4	4
14	1	3	3	4	4	5	3	1	4	5	4	4	2	2	3	3	4	4
15	3	3	4	4	4	4	1	2	2	4	3	4	2	2	3	4	4	4
16	3	2	4	4	4	4	2	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4
17	3	2	4	4	4	4	2	4	3	4	4	4	1	2	2	2	3	3
18	2	3	3	4	4	4	1	1	1	4	3	3	3	4	4	4	4	4
19	2	2	2	2	3	3	1	2	2	3	3	3	2	2	2	3	3	3
20	1	1	4	4	4	4	2	2	3	3	3	4	3	3	4	4	5	5
Σ	42	53	61	74	76	81	41	45	59	74	74	79	46	51	65	69	81	85
XM	2,10	2,65	3,05	3,70	3,80	4,05	2,05	2,25	2,95	3,70	3,70	3,95	2,30	2,55	3,25	3,45	4,05	4,25

Elaborado por: Trávez Mireya

- Desagradable 1
- No tiene olor 2
- Ligeramente perceptible 3
- Intenso característico 4
- Agradable 5

TABLA 23. Promedios tabulados de la variable olor

Catadores	TRATAMIENTOS					
	t ₁	t ₂	t ₃	t ₄	t ₅	t ₆
	a ₁ b ₁	a ₁ b ₂	a ₁ b ₃	a ₂ b ₁	a ₂ b ₂	a ₂ b ₃
1	3,67	3,00	3,33	2,67	3,00	3,33
2	3,00	2,67	3,33	3,00	3,33	3,33
3	3,00	2,67	2,67	3,00	3,33	3,00
4	3,67	3,33	3,33	3,33	3,67	3,00
5	3,67	3,33	3,33	3,33	3,67	2,67
6	3,33	3,00	3,33	3,00	3,33	3,33
7	3,67	3,67	4,00	3,00	3,67	3,67
8	2,67	3,00	3,33	2,67	3,33	3,67
9	3,00	3,33	3,67	3,00	3,33	3,00
10	3,67	3,00	3,33	3,33	4,00	3,67
11	3,33	3,33	3,33	3,00	3,67	3,00
12	4,00	2,67	3,33	3,33	3,00	2,33
13	3,33	3,00	3,67	3,33	3,33	3,00
14	3,33	3,33	3,33	2,67	3,33	3,67
15	3,67	2,67	3,67	3,00	3,33	2,67
16	3,67	2,67	4,00	4,00	4,00	3,67
17	3,33	2,33	3,33	3,33	3,33	2,67
18	3,33	2,67	3,33	3,00	3,67	2,67
19	2,67	2,00	2,67	2,00	2,67	2,33
20	3,00	2,67	3,67	3,33	3,67	3,33
SUMA	67,00	58,33	68,00	61,33	68,67	62,00
PROMEDIO	3,35	2,92	3,40	3,07	3,43	3,10

Elaborado por: Trávez Mireya

TABLA 24. Datos tabulados de la variable textura

CATADORES	REPETICIÓN I						REPETICIÓN II						REPETICION III					
	TRATAMIENTOS						TRATAMIENTOS						TRATAMIENTOS					
	t ₁	t ₂	t ₃	t ₄	t ₅	t ₆	t ₂	t ₄	t ₆	t ₁	t ₃	t ₅	t ₆	t ₅	t ₄	t ₃	t ₂	t ₁
	a ₁ b ₁	a ₁ b ₂	a ₁ b ₃	a ₂ b ₁	a ₂ b ₂	a ₂ b ₃	a ₁ b ₂	a ₂ b ₁	a ₂ b ₃	a ₁ b ₁	a ₁ b ₃	a ₂ b ₂	a ₂ b ₃	a ₂ b ₂	a ₂ b ₁	a ₁ b ₃	a ₁ b ₂	a ₁ b ₁
1	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	5	5	4	4	4	4	4	5
2	1	1	1	3	3	4	1	1	3	1	1	3	2	3	4	3	4	4
3	1	3	3	2	4	4	1	1	3	1	3	3	4	4	4	4	4	4
4	3	4	4	4	5	5	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4
5	4	4	4	5	5	5	5	4	4	3	3	4	2	3	3	3	4	4
6	2	4	5	5	5	5	4	4	3	4	4	4	2	3	3	3	3	3
7	5	4	5	5	5	4	5	3	3	3	2	3	3	3	4	5	5	4
8	3	3	3	3	3	4	5	5	5	5	5	5	3	3	3	3	3	4
9	3	3	2	4	4	4	4	5	5	5	5	3	1	1	2	2	3	3
10	3	3	3	3	3	4	4	5	3	4	1	2	2	3	2	2	4	4
11	5	5	5	3	3	3	5	4	4	5	5	5	3	3	3	3	3	3
12	5	4	3	4	4	3	4	5	4	2	2	4	3	4	4	4	5	4
13	4	3	4	5	3	4	5	5	4	4	4	5	3	4	4	3	4	4
14	4	3	4	5	5	4	4	4	4	3	3	4	3	3	3	3	4	4
15	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	2	2	3	3	3	3	3	3
16	4	5	5	5	5	5	4	4	3	4	3	3	3	4	3	3	4	4
17	4	5	5	5	5	5	4	4	3	4	3	3	2	3	4	3	4	5
18	4	3	3	4	4	4	4	4	3	4	3	3	3	4	4	3	4	4
19	5	4	4	2	2	3	1	2	4	2	1	4	2	3	3	3	4	4
20	3	5	3	5	1	2	4	4	4	4	4	4	2	2	3	3	3	3
Σ	71	74	74	80	77	80	74	74	70	66	62	72	54	64	67	64	76	77
XM	3,55	3,70	3,70	4,00	3,85	4,00	3,70	3,70	3,50	3,30	3,10	3,60	2,70	3,20	3,35	3,20	3,80	3,85

Elaborado por: Trávez Mireya

- *Muy espesa* 1
- *Espesa* 2
- *Liquida* 3
- *Muy liquida* 4
- *Normal* 5

TABLA 25. Promedios tabulados de la variable textura

Catadores	TRATAMIENTOS					
	t ₁	t ₂	t ₃	t ₄	t ₅	t ₆
	a ₁ b ₁	a ₁ b ₂	a ₁ b ₃	a ₂ b ₁	a ₂ b ₂	a ₂ b ₃
1	4,33	3,67	4,33	3,67	4,33	4,00
2	2,00	2,00	1,67	2,67	2,67	3,00
3	2,00	2,67	3,33	2,33	3,67	3,67
4	3,33	3,67	3,67	3,67	4,00	4,00
5	3,67	4,33	3,33	4,00	3,67	3,67
6	3,00	3,67	4,00	4,00	3,67	3,33
7	4,00	4,67	4,00	4,00	3,67	3,33
8	4,00	3,67	3,67	3,67	3,67	4,00
9	3,67	3,33	3,00	3,67	2,67	3,33
10	3,67	3,67	2,00	3,33	2,33	3,00
11	4,33	4,33	4,33	3,33	3,67	3,33
12	3,67	4,33	3,00	4,33	3,67	3,33
13	4,00	4,00	3,67	4,67	3,67	3,67
14	3,67	3,67	3,33	4,00	4,00	3,67
15	2,67	3,67	3,00	3,67	3,00	2,67
16	4,00	4,33	3,67	4,00	3,67	3,67
17	4,33	4,33	3,67	4,33	3,33	3,33
18	4,00	3,67	3,00	4,00	3,33	3,33
19	3,67	3,00	2,67	2,33	2,67	3,00
20	3,33	4,00	3,33	4,00	2,33	2,67
SUMA	71,33	74,67	66,67	73,67	67,67	68
PROMEDIO	3,57	3,73	3,33	3,68	3,38	3,40

Elaborado por: Trávez Mireya

TABLA 26. Datos tabulados de la variable turbidez

CATADORES	REPETICIÓN I						REPETICIÓN II						REPETICION III					
	TRATAMIENTOS						TRATAMIENTOS						TRATAMIENTOS					
	t ₁	t ₂	t ₃	t ₄	t ₅	t ₆	t ₂	t ₄	t ₆	t ₁	t ₃	t ₅	t ₆	t ₅	t ₄	t ₃	t ₂	t ₁
	a _{1b1}	a _{1b2}	a _{1b3}	a _{2b1}	a _{2b2}	a _{2b3}	a _{1b2}	a _{2b1}	a _{2b3}	a _{1b1}	a _{1b3}	a _{2b2}	a _{2b3}	a _{2b2}	a _{2b1}	a _{1b3}	a _{1b2}	a _{1b1}
1	1	4	3	4	4	4	4	4	4	1	3	4	4	4	4	3	4	1
2	5	3	3	5	3	3	3	5	3	5	3	3	3	3	5	3	3	5
3	3	3	2	2	3	2	3	2	2	3	2	3	2	3	2	2	3	3
4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
5	2	3	2	3	3	1	3	3	1	2	2	3	1	3	3	2	3	2
6	3	1	2	2	2	2	1	2	2	3	2	2	2	2	2	2	1	3
7	3	4	3	3	5	4	4	3	4	3	3	5	4	5	3	3	4	3
8	5	3	3	4	3	3	3	4	3	5	3	3	3	3	4	3	3	5
9	3	5	3	4	5	4	5	4	4	3	3	5	4	5	4	3	5	3
10	4	3	3	4	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3	4	3	3	4
11	2	1	2	1	2	1	1	1	1	2	2	2	1	2	1	2	1	2
12	4	5	1	2	4	2	5	2	2	4	1	4	2	4	2	1	5	4
13	3	1	3	2	2	2	1	2	2	3	3	2	2	2	2	3	1	3
14	3	4	2	3	4	4	4	3	4	3	2	4	4	4	3	2	4	3
15	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3
16	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
17	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
18	2	4	4	3	4	4	4	3	4	2	4	4	4	4	3	4	4	2
19	2	1	2	2	2	3	1	2	3	2	2	2	3	2	2	2	1	2
20	2	2	4	2	3	2	2	2	2	4	3	2	2	3	2	4	2	2
Σ	56	57	52	56	62	54	57	56	54	56	52	62	54	62	56	52	57	56
XM	2,8	2,85	2,60	2,80	3,10	2,70	2,85	2,80	2,70	2,80	2,60	3,10	2,70	3,10	2,80	2,60	2,85	2,80

Elaborado por: Trávez Mireya

- Desagradable 1
- No tiene sabor 2
- Regular 3
- Característico 4
- Agradable 5

TABLA 27. Promedios tabulados de la variable turbidez

Catadores	TRATAMIENTOS					
	t ₁	t ₂	t ₃	t ₄	t ₅	t ₆
	a ₁ b ₁	a ₁ b ₂	a ₁ b ₃	a ₂ b ₁	a ₂ b ₂	a ₂ b ₃
1	1,00	4,00	3,00	4,00	4,00	4,00
2	5,00	3,00	3,00	5,00	3,00	3,00
3	3,00	3,00	2,00	2,00	3,00	2,00
4	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
5	2,00	3,00	2,00	3,00	3,00	1,00
6	3,00	1,00	2,00	2,00	2,00	2,00
7	3,00	4,00	2,67	3,00	5,00	4,00
8	5,00	3,00	3,00	4,00	3,00	3,00
9	3,00	5,00	3,00	4,00	5,00	4,00
10	4,00	3,00	3,00	4,00	3,00	3,00
11	2,00	1,00	2,00	1,00	2,00	1,00
12	4,00	5,00	1,00	2,00	4,00	2,00
13	3,00	1,00	3,00	2,00	2,00	2,00
14	3,00	4,00	2,00	2,00	4,00	4,00
15	3,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
16	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
17	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
18	2,00	4,00	4,00	3,00	4,00	4,00
19	2,00	1,00	2,00	2,00	2,00	3,00
20	2,00	2,00	4,00	2,33	3,00	2,00
SUMA	56,00	57,00	51,67	55,33	62,00	54,00
PROMEDIO	5,33	5,43	4,92	5,27	5,90	5,14

Elaborado por: Trávez Mireya

TABLA 28. Datos tabulados de la variable sabor

CATADORES	REPETICIÓN I						REPETICIÓN II						REPETICION III					
	TRATAMIENTOS						TRATAMIENTOS						TRATAMIENTOS					
	t ₁	t ₂	t ₃	t ₄	t ₅	t ₆	t ₂	t ₄	t ₆	t ₁	t ₃	t ₅	t ₆	t ₅	t ₄	t ₃	t ₂	t ₁
	a ₁ b ₁	a ₁ b ₂	a ₁ b ₃	a ₂ b ₁	a ₂ b ₂	a ₂ b ₃	a ₁ b ₂	a ₂ b ₁	a ₂ b ₃	a ₁ b ₁	a ₁ b ₃	a ₂ b ₂	a ₂ b ₃	a ₂ b ₂	a ₂ b ₁	a ₁ b ₃	a ₁ b ₂	a ₁ b ₁
1	5	5	5	5	5	5	3	3	4	3	5	4	3	4	4	3	5	5
2	3	3	3	3	3	4	3	3	4	3	5	4	3	5	5	4	5	5
3	5	5	3	3	5	5	4	4	5	3	5	5	3	3	4	3	5	5
4	4	4	4	3	4	5	4	3	3	3	5	5	3	4	4	4	5	5
5	3	5	5	3	5	5	5	4	4	4	4	5	3	5	4	4	5	5
6	4	3	4	3	4	4	5	5	5	5	5	5	3	5	4	4	5	5
7	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5
8	5	5	5	5	5	5	1	5	3	5	5	5	3	4	4	4	5	5
9	5	5	5	5	5	5	4	3	4	3	5	5	3	5	4	3	5	5
10	5	5	5	5	5	5	3	5	4	3	2	1	3	5	4	4	5	5
11	5	5	5	5	5	5	5	4	5	3	5	5	3	4	5	4	5	5
12	3	5	5	4	3	5	4	3	3	4	5	5	3	5	4	4	5	5
13	5	5	5	5	4	5	5	4	4	5	5	5	3	5	4	4	5	5
14	5	5	5	5	5	5	3	5	5	5	5	5	3	5	4	4	5	5
15	4	5	4	4	4	5	4	4	3	3	4	3	4	5	5	5	5	5
16	5	5	4	3	5	5	5	5	5	5	5	5	3	5	4	4	5	5
17	5	5	4	3	5	5	5	5	5	5	5	5	3	5	4	4	5	5
18	4	4	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	3	4	4	3	5	4
19	5	5	5	5	5	5	4	4	3	3	5	5	3	3	4	4	4	4
20	5	5	5	3	3	3	5	4	5	3	5	5	3	4	3	3	5	4
Σ	90	94	91	82	90	96	82	82	83	77	93	91	63	90	83	77	99	97
XM	4,50	4,70	4,55	4,10	4,50	4,80	4,10	4,10	4,15	3,85	4,65	4,55	3,15	4,50	4,15	3,85	4,95	4,85

Elaborado por: Trávez Mireya

- Desagradable 1
- No tiene sabor 2
- Regular 3
- Bueno característico 4
- Agradable 5

TABLA 29. Promedios tabulados de la variable sabor

Catadores	TRATAMIENTOS					
	t ₁	t ₂	t ₃	t ₄	t ₅	t ₆
	a ₁ b ₁	a ₁ b ₂	a ₁ b ₃	a ₂ b ₁	a ₂ b ₂	a ₂ b ₃
1	4,33	4,33	4,33	4,00	4,33	4,00
2	3,67	3,67	4,00	3,67	4,00	3,67
3	4,33	4,67	3,67	3,67	4,33	4,33
4	4,00	4,33	4,33	3,33	4,33	3,67
5	4,00	5,00	4,33	3,67	5,00	4,00
6	4,67	4,33	4,33	4,00	4,67	4,00
7	5,00	5,00	4,67	4,67	5,00	5,00
8	5,00	3,67	4,67	4,67	4,67	3,67
9	4,33	4,67	4,33	4,00	5,00	4,00
10	4,33	4,33	3,67	4,67	3,67	4,00
11	4,33	5,00	4,67	4,67	4,67	4,33
12	4,00	4,67	4,67	3,67	4,33	3,67
13	5,00	5,00	4,67	4,33	4,67	4,00
14	5,00	4,33	4,67	4,67	5,00	4,33
15	4,00	4,67	4,33	4,33	4,00	4,00
16	5,00	5,00	4,33	4,00	5,00	4,33
17	5,00	5,00	4,33	4,00	5,00	4,33
18	4,00	4,67	4,00	4,67	4,33	4,00
19	4,00	4,33	4,67	4,33	4,33	3,67
20	4,00	5,00	4,33	3,33	4,00	3,67
SUMA	88,00	91,67	87,00	82,33	90,33	80,67
PROMEDIOS	4,40	4,58	4,35	4,12	4,52	4,03

Elaborado por: Trávez Mireya

TABLA 30. Datos tabulados de la variable *flavor*

CATADORES	REPETICIÓN I						REPETICIÓN II						REPETICION III					
	TRATAMIENTOS						TRATAMIENTOS						TRATAMIENTOS					
	t ₁	t ₂	t ₃	t ₄	t ₅	t ₆	t ₂	t ₄	t ₆	t ₁	t ₃	t ₅	t ₆	t ₅	t ₄	t ₃	t ₂	t ₁
	a ₁ b ₁	a ₁ b ₂	a ₁ b ₃	a ₂ b ₁	a ₂ b ₂	a ₂ b ₃	a ₁ b ₂	a ₂ b ₁	a ₂ b ₃	a ₁ b ₁	a ₁ b ₃	a ₂ b ₂	a ₂ b ₃	a ₂ b ₂	a ₂ b ₁	a ₁ b ₃	a ₁ b ₂	a ₁ b ₁
1	3	3	4	4	4	4	3	3	4	4	4	3	3	5	4	4	5	3
2	4	3	4	4	3	4	3	3	4	5	5	3	3	4	4	3	4	3
3	4	5	5	3	5	5	3	3	4	5	4	4	3	5	4	4	5	3
4	5	4	4	5	4	5	3	3	4	5	5	4	3	4	4	4	4	3
5	3	4	4	5	4	5	4	4	4	4	4	4	3	5	5	4	5	4
6	4	4	4	3	3	4	4	4	5	4	4	4	4	5	5	5	5	4
7	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	4	5	5	4	5	4
8	5	5	5	5	4	5	5	5	3	5	3	2	3	5	4	4	5	3
9	4	4	5	4	5	5	3	3	4	5	5	4	3	5	5	4	5	3
10	5	5	5	5	4	5	2	4	4	5	2	1	3	5	4	5	5	3
11	5	5	5	5	5	5	3	4	4	4	4	4	3	5	4	4	5	3
12	3	4	3	4	4	4	2	3	4	4	5	4	3	5	4	4	5	3
13	3	5	5	4	4	5	4	4	4	3	5	4	3	5	4	4	5	4
14	5	5	5	4	5	5	5	4	5	5	4	2	3	5	4	5	5	3
15	4	4	4	3	5	5	3	2	2	4	2	4	3	5	4	5	5	4
16	4	4	4	3	3	4	5	4	5	3	4	4	3	4	4	4	4	3
17	4	4	4	3	4	5	5	4	5	3	4	4	3	4	4	4	4	4
18	5	5	5	4	4	5	4	3	4	4	4	4	4	5	4	5	5	4
19	5	4	5	5	4	5	3	3	3	4	2	3	3	5	3	4	4	3
20	4	5	4	4	5	3	3	4	5	5	4	4	3	5	4	5	5	4
Σ	84	87	89	82	84	93	72	72	82	86	78	71	63	96	83	85	95	68
XM	4,20	4,35	4,45	4,10	4,20	4,65	3,60	3,60	4,10	4,30	3,90	3,55	3,15	4,80	4,15	4,25	4,75	3,40

Elaborado por: Trávez Mireya

- *Picante* 1
- *Salado* 2
- *Ácido* 3
- *Amargo* 4
- *Dulce* 5

TABLA 31. Promedios tabulados de la variable flavor

Catadores	TRATAMIENTOS					
	t ₁	t ₂	t ₃	t ₄	t ₅	t ₆
	a ₁ b ₁	a ₁ b ₂	a ₁ b ₃	a ₂ b ₁	a ₂ b ₂	a ₂ b ₃
1	3,33	3,67	4,00	3,67	4,00	3,67
2	4,00	3,33	4,00	3,67	3,33	3,67
3	4,00	4,33	4,33	3,33	4,67	4,00
4	4,33	3,67	4,33	4,00	4,00	4,00
5	3,67	4,33	4,00	4,67	4,33	4,00
6	4,00	4,33	4,33	4,00	4,00	4,33
7	4,67	5,00	4,33	5,00	5,00	4,67
8	4,33	5,00	4,00	4,67	3,67	3,67
9	4,00	4,00	4,67	4,00	4,67	4,00
10	4,33	4,00	4,00	4,33	3,33	4,00
11	4,00	4,33	4,33	4,33	4,67	4,00
12	3,33	3,67	4,00	3,67	4,33	3,67
13	3,33	4,67	4,67	4,00	4,33	4,00
14	4,33	5,00	4,67	4,00	4,00	4,33
15	4,00	4,00	3,67	3,00	4,67	3,33
16	3,33	4,33	4,00	3,67	3,67	4,00
17	3,67	4,33	4,00	3,67	4,00	4,33
18	4,33	4,67	4,67	3,67	4,33	4,33
19	4,00	3,67	3,67	3,67	4,00	3,67
20	4,33	4,33	4,33	4,00	4,67	3,67
SUMA	79,33	84,67	84,00	79,00	83,67	79,33
PROMEDIO	3,97	4,23	4,20	3,95	4,18	3,97

Elaborado por: Trávez Mireya

TABLA 32. *Mejores tratamientos por cada factor*

FACTOR	TRATAMIENTOS	RANGO
<i>COLOR</i>	t₁ a1b1	4,22
	t₂ a1b2	4,30
<i>OLOR</i>	t₃ a1b2	3,43
	t₅ a2b2	3,40
<i>SABOR</i>	t₅ a2b2	4,58
	t₂ a1b2	4,52
<i>TEXTURA</i>	t₂ a1b2	3,73
	t₄ a2b1	3,68
<i>TURBIDEZ</i>	t₂ a1b2	5,90
	t₅ a2b2	5,43
<i>FLAVOR</i>	t₂ a1b2	4,23
	t₃ a1b2	4,20

Elaborado por: *Trávez Mireya*

ANEXOS DE FOTOGRAFÍAS



Fotografía 1. *Recepción de la materia prima*



Fotografía 2. *Pelado de la fruta*



Fotografía 3. Escaldado



Fotografía 4. Mezcla y licuado



Fotografía 5. *Corrección de Brix*



Fotografía 6. *Adición de microorganismos*



Fotografía 7. *Fermentación*



Fotografía 8. *Filtrado*



Fotografía 9. *Medición de grados alcohólicos*



Fotografía 10. *Pasteurización*



Fotografía 11. *Envases*

Fotografía 12. *Análisis sensoriales en la Industrial FLODILICORES S.A*

