



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO.

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERIA

CARRERA DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL

Proyecto de investigación previo a la
obtención del título de: Ingeniero
Agroindustrial.

Proyecto de investigación:

**“OBTENCIÓN DE SOLUCIONES AZUCARADAS EN COMBINACIÓN CON
FRUTAS CÍTRICAS *Citrus sinensis* y *Ananas comosus* (NARANJA Y PIÑA) PARA LA
PRODUCCIÓN DE BEBIDAS ALCOHÓLICAS”.**

AUTOR:

HERRERA CHANGOLUISA FRANKLIN GEOVANNY

DIRECTOR DEL PROYECTO:

ING. JOSÉ VICENTE VILLARROEL BASTIDAS MSc.

QUEVEDO – LOS RÍOS – ECUADOR

2018-2019



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO.

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERIA

CARRERA DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL

Proyecto de investigación previo a la
obtención del título de: Ingeniero
Agroindustrial.

Proyecto de investigación:

**“OBTENCIÓN DE SOLUCIONES AZUCARADAS EN COMBINACIÓN CON
FRUTAS CÍTRICAS *Citrus sinensis* y *Ananas comosus* (NARANJA Y PIÑA) PARA LA
PRODUCCIÓN DE BEBIDAS ALCOHÓLICAS”.**

AUTOR:

HERRERA CHANGOLUISA FRANKLIN GEOVANNY

DIRECTOR DEL PROYECTO:

ING. JOSÉ VICENTE VILLARROEL BASTIDAS MSc.

QUEVEDO – LOS RÍOS – ECUADOR

2018-2019

Declaración de autoría y cesión de derechos.

Yo **HERRERA CHANGOLUISA FRANKLIN GEOVANNY** declaro que la investigación aquí descrita es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este documento, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente

HERRERA CHANGOLUISA FRANKLIN GEOVANNY

Certificación de culminación del proyecto de investigación.

El suscrito JOSÉ VICENTE VILLARROEL BASTIDAS MSc., docente de la facultad de Ciencias de la Ingeniería, de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo.

CERTIFICA:

Que el señor **HERRERA CHANGOLUISA FRANKLIN GEOVANNY** aspirante a graduación de la Carrera de Ingeniería Agroindustrial, ha concluido, bajo mi dirección la Tesis de Grado previo a la obtención del Título de Ingeniero Agroindustrial cuyo tema es: titulado “**OBTENCIÓN DE SOLUCIONES AZUCARADAS EN COMBINACIÓN CON FRUTAS CÍTRICAS *Citrus sinensis* y *Ananas comosus* (NARANJA Y PIÑA) PARA LA PRODUCCIÓN DE BEBIDAS ALCOHÓLICAS**”.

Cumpliendo con todas las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

ING. JOSÉ VICENTE VILLARROEL BASTIDAS MSc.
DIRECTOR.



Certificado del reporte de la herramienta de prevención de coincidencia y/o plagio académico.

MEMORANDUM. PROYECTO DE INVESTIGACIÓN N° 001

Quevedo, 28 de noviembre del 2018

Ing. Jorge Murillo Oviedo MSc.

DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERIA.

Mediante el presente cumpla en presentar a usted, el informe de proyecto de investigación cuyo tema es **“OBTENCIÓN DE SOLUCIONES AZUCARADAS EN COMBINACIÓN CON FRUTAS CÍTRICAS *Citrus sinensis* y *Ananas comosus* (NARANJA Y PIÑA) PARA LA PRODUCCIÓN DE BEBIDAS ALCOHÓLICAS”**, presentado por el estudiante **HERRERA CHANGOLUISA FRANKLIN GEOVANNY**, egresado de la carrera de Ingeniería Agroindustrial, que fue revisado bajo mi dirección según resolución del consejo directivo de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería de sesión extraordinaria una vez que se ha desarrollado de acuerdo al reglamento general de graduación de pregrado de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo y cumple con el requerimiento de análisis de URKUND el cual avala los niveles originalidad en un 96 % y similitud 4 %, de trabajo investigativo.

URKUND	
Dokument	OBTENCIÓN DE SOLUCIONES AZUCARADAS EN COMBINACIÓN CON FRUTAS CÍTRICAS CITRUS SINE NSIS Y ANANAS COMOSUS.docx (D44690504)
Inskickat	2018-11-28 09:51 (-05:00)
Inskickad av	José Villarroel (jvillarroel@uteq.edu.ec)
Mottagare	jvillarroel.uteq@analysis.orkund.com
Meddelande	Visa hela meddelandet
4% av det här c:a 28 sidor stora dokumentet består av text som också förekommer i 11 st källor.	

Valido este documento para que el comité académico de la carrera siga con los trámites pertinentes, de acuerdo a lo que establece el reglamento de grados y títulos de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo.

Por su atención deseo significar mis agradecimientos.

Cordialmente

ING. JOSÉ VICENTE VILLARROEL BASTIDAS MSc.
DIRECTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN



**UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO.
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERIA
CARRERA DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL**

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

Presentado al Consejo Directivo como requisito previo a la obtención del título de Ingeniero Agroindustrial.

Aprobado:

Ing. Azucena Bernal Gutiérrez

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE PROYECTO DE INVESTIGACION

Ing. Robert Williams Moreira Macias

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. Ruth Torres Torres

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

QUEVEDO – LOS RÍOS – ECUADOR

2018-2019

Agradecimiento.

La fe, responsabilidad y perseverancia me han caracterizado para cumplir tan anhelada meta.

Mi Agradecimiento eterno al divino creador por todas sus magníficas bendiciones, de manera especial y gratificante a mis amados padres Segundo Herrera y Elvia Changoluisa por ser ese apoyo incondicional en toda mi vida estudiantil, y quienes me han motivado a seguir adelante a pesar de las dificultades brindándome todo su amor y apoyó económico para perseguir mis sueños y hacerlos realidad.

A la UNIVERSIDAD TECNICA ESTATAL DE QUEVEDO por darme la oportunidad de pertenecer a tan prestigiosa institución y formarme de manera íntegra y profesional.

A mi director del Proyecto, Ing. José Vicente Villaroel Bastidas por ser la guía en el desarrollo del mismo y por ser el docente que nos brindó durante toda nuestra carrera universitaria sus conocimientos, amistad y respeto para con nosotros.

A mi amada hermana Jessica Herrera y a mi cuñado Juan Carlos Cerruffo por todo el apoyo moral y económico que me brindaron de manera voluntaria y sincera, y a mis hermanos Daniel y Tania por estar conmigo en todo momento.

A todos mis amigos quienes me dieron consejos, apoyo moral y estuvieron conmigo en todo momento, Byron Gómez, Jander Artega, Joel Gómez, Diego Toscano, William León, Galo Acosta, Luis Maigua, Josué Vera, Jair Vergara, Dennise Zamora, Gisella Armendáriz, Xiomara Briones, Karen Villagómez, Marianela Moreno, Gabriela Zamora, Nataly Arias, Estefanía Trujillo, Gema Tuarez, Zoila Marcillo, Jenniffer Salvatierra, Josselyn Macías, Mariuxi Medina, gracias por su ayuda y por compartir los más bellos momentos.

Franklin Geovanny Herrera Changoluisa

Dedicatoria.

Es importante dedicar el presente trabajo de investigación a todas aquellas personas que me brindaron todo su apoyo incondicionalmente.

A Dios por darme la vida y permitir forjarme como persona de bien.

A mis padres pilares fundamentales en mi formación quienes han estado a mi lado de manera incondicional mitigando mis penas y celebrando mis triunfos.

A todas las personas con ganas de superarse y luchar por conseguir las metas propuestas con respeto, dedicación y perseverancia.

Franklin Geovanny Herrera Changoluisa

Resumen Ejecutivo y palabras claves.

La producción de bebidas alcohólicas ha sido una actividad ligada a la mayoría de las culturas durante milenios. En forma empírica los humanos aprendimos a encauzar las fermentaciones alcohólicas de diversos sustratos. En el Ecuador el consumo de bebidas alcohólicas cada vez es más creciente siendo principalmente los jóvenes los mayores consumidores de este producto, la reciente introducción al mercado de bebidas alcohólicas industrializadas preparadas tipo cóctel ha sido una “moda” que proporciona grandes ganancias a los industriales.

Los licores pueden variar de acuerdo a sus sabores como en el modo de preparación ya sea por medio de fermentación, destilación, infusión o maceración. Existen bebidas fermentadas con sabor a frutas conocidas como vinos, los cuales deben de pasar por un largo proceso causando muchas molestias para la obtención del producto final, en cambio las bebidas alcohólicas que se elaboraran consiste en obtener soluciones azucaradas en combinación con frutas cítrica (naranja y piña) y mezclar con etanol y otros ingredientes que se detallara más adelante, este producto se lo considera viable ya que existen múltiples consumidores de este tipo de bebidas

El trabajo de campo se realizó en el laboratorio la Facultad de Ciencias de la Ingeniería, en la Escuela de Ingeniería para el Desarrollo Agroindustrial de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, el cual está ubicada en la Parroquia Venus de Nuevo Quevedo Km 1 vía Santo Domingo - Quevedo, y en el Laboratorio de Bromatología de la finca “La María”, de la Facultad de Ciencias Pecuarias perteneciente a la Universidad Técnica Estatal de Quevedo ubicada en la Provincia de los Ríos, Cantón Mocache. En el presente proyecto de investigación se realizó la Obtención de soluciones azucaradas en combinación con frutas cítricas *Citrus sinensis* y *Ananás comosus* (naranja y piña) para la elaboración de bebidas alcohólicas, por este motivo se aplicó en este tipo de investigación un Análisis de Varianza con la prueba de significación de TUKEY estructurada con 2 factores de estudio haciendo referencia a los dos tipos de Fruta (Naranja y Piña) y a la Calidad del azúcar (Panela, Miel y Stevia).

Palabras claves: Análisis Físicos Químicos Organolépticos (Edulcorantes).

Abstract and Keywords.

The production of alcoholic beverages has been an activity linked to most cultures for millennia. In an empirical way, humans learned to channel the alcoholic fermentations of diverse substrates. In Ecuador, the consumption of alcoholic beverages is increasingly growing, with young people mainly being the main consumers of this product. The recent introduction to the market of industrialized alcoholic drinks prepared as a cocktail has been a "fashion" that provides great profits to the industrialists.

The liquors can vary according to their flavors as in the way of preparation either through fermentation, distillation or infusion. There are fermented beverages with fruit flavors known vulgarly as wines, which must go through a long process causing many discomforts to obtain the final product, instead the alcoholic beverages that are to be elaborated consists of obtaining sugary solutions in combination with citrus fruits (orange and pineapple) and mix with ethanol and other ingredients that will be detailed later, this product is considered viable since there are multiple consumers of this type of beverages.

The field work was carried out in the laboratory of the Faculty of Engineering Sciences. , in the School of Engineering for the Agroindustrial Development of the State Technical University of Quevedo, which is located in the Venus Parish of Nuevo Quevedo Km 1 via Santo Domingo - Quevedo, and in the Bromatology Laboratory of the "La María" farm , belonging to the State Technical University of Quevedo located in the Province of Los Ríos, Cantón Mocache. In the present research project was made the obtaining of sugar solutions in combination with citrus fruits *Citrus sinensis* and *Ananas comosus* (orange and pineapple) for the production of alcoholic beverages, for this reason was applied in this type of research an analysis of Variance with the significance test of TUKEY structured with 2 study factors referring to the two types of Fruit (Orange and Pineapple) and Sugar Quality (Panela, Honey and Stevia). viii

Keywords: Analysis, Physics, Chemistry, Organoleptic, Panela, Honey, Stevia

Tabla de Contenido

Portada	i
Declaración de autoría y cesión de derechos.....iv	iv
Certificación de culminación del proyecto de investigación.....v	v
Certificado del reporte de la herramienta de prevención de coincidencia y/o plagio académico..... vi	vi
Aprobación del tribunal	vii
Agradecimiento.	viii
Dedicatoria.....ix	ix
Resumen Ejecutivo y palabras claves.....x	x
Abstract and Keywords.	xi
Introducción	1
CAPÍTULO I	3
CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	3
1.1. Problema de investigación.	4
1.1.1 Planteamiento del problema.	4
• Diagnóstico.....	4
• Pronóstico.....	5
1.1.2. Formulación del problema.	6
1.1.3. Sistematización del problema.....	6
1.2. Objetivos.	6
1.2.1. General.	6
1.2.2. Específicos.	6
1.3. Justificación.....	7
CAPÍTULO II.....	8
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN.....	8
2.1. Marco Conceptual.	9
2.1.1. Bebidas alcohólicas	9
2.1.2. Naranja	9
2.1.3. Piña.....	10
2.1.4. Miel	10
2.1.5. Stevia.....	10
2.1.6. Panela	11
2.2. Marco Referencial	11
2.2.1. Historia del Alcohol.	11
2.2.1.1. La producción de alcohol en Ecuador.	12

2.2.1.2.	La capacidad instalada en Ecuador para producción de alcohol etílico.....	12
2.2.1.3.	Definición de Bebida Alcohólica.....	12
2.2.1.4	Clasificación de bebidas alcohólicas.....	12
2.2.1.4.1.	Licor.....	13
2.2.1.4.2.	Tipos de licores.....	13
2.2.1.5.	Antecedentes históricos de la Naranja.....	13
2.2.1.5.1.	Taxonomía y Morfología de la naranja.....	14
2.2.1.5.2.	Requerimiento Edafoclimáticos.....	14
2.2.1.5.3.	Valores nutricionales de la Naranja.....	15
2.2.1.6.	Antecedentes históricos de la piña.....	16
2.2.1.6.1.	Taxonomía de la piña.....	16
2.2.1.6.2.	Características Botánicas.....	17
2.2.1.6.3.	Propiedades nutricionales de la piña.....	17
2.2.1.7.	Edulcorantes.....	18
2.2.1.7.1.	Características de los edulcorantes.....	18
2.2.1.8	Miel.....	19
2.2.1.8.1.	Producción de la Miel.....	19
2.2.1.8.1.	Utilidades de la Miel.....	20
2.2.1.9	Stevia.....	20
2.2.1.9.1.	Producción de la Stevia.....	20
2.2.1.9.2.	Utilidades de la Stevia.....	21
2.2.1.10.	Panela.....	21
2.2.1.10.1.	Producción de la Panela.....	22
2.2.1.9.2.	Utilidades de la Panela.....	23
3.1	Localización.....	25
3.2	Tipo de Investigación.....	25
3.2.1	Diagnostica.....	25
3.2.2	Experimental.....	25
3.3	Métodos de investigación.....	26
3.3.1	Deductivo- Analítico.....	26
3.4	Fuentes.....	26
3.4.1	Primarias.....	26
3.4.2	Secundarias.....	26
3.5	Diseño de la investigación.....	26
3.5.1	Factores de estudio.....	27
3.5.2	Tratamientos.....	27

3.5.3	Variables de estudio	28
3.6	Instrumentos de la investigación	28
3.6.1	Manejo del experimento	28
3.6.2	Análisis fisicoquímicos	29
3.6.3	Flujograma del proceso para la Obtención soluciones azucaradas en combinación con frutas cítricas Citrus sinensis y Ananas comosus (naranja y piña) para la producción de bebidas alcohólicas.	30
3.7	Tratamientos de los datos.	32
3.8.	Materiales y reactivos.	32
3.7.1	Materia prima e insumos para la Obtención de soluciones azucaradas en combinación con frutas cítricas Citrus sinensis y Ananas comosus (naranja y piña) para la producción de bebidas alcohólicas.	32
3.7.2	Equipos y Materiales del proyecto de investigación.	32
CAPÍTULO IV		34
RESULTADOS Y DISCUSIÓN		34
4.1.	Resultados.	35
4.1.1.	Análisis de Varianza para las variables de estudio.	35
4.1.2.	Resultados de la prueba de significación (Tukey $p < 0.05$) con respecto a los factores de estudio para los análisis fisicoquímicos de la bebida alcohólica obtenida de soluciones azucaradas).....	40
4.1.2.1.	Resultados con respecto al Factor A (Tipo de Fruta).	40
4.1.2.2	Resultados con respecto al Factor B (Edulcorantes Naturales).	42
4.1.2.3	Resultados respecto a la interacción A×B.	46
4.1.2.4	Balance de materia del mejor tratamiento de la solución azucarada en combinación con frutas cítricas para la producción de bebidas alcohólicas.	47
4.2	Discusión.	49
4.2.1	Discusión de resultados.	49
4.3	Tratamiento de la hipótesis.	54
CAPÍTULO V		55
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		55
5.1	Conclusiones.	56
5.2	Recomendaciones.	56
CAPÍTULO VI		57
BIBLIOGRAFÍA		57
	Bibliografía.	58
CAPÍTULO VII		60
ANEXOS		60

Índice de Tablas

Tabla No. 1	Taxonomía y morfología de la Naranja.....	14
Tabla No. 2	Valor Nutricional.....	15
Tabla No. 3	Taxonomía de la piña	16
Tabla No. 5	Factores de Estudios que intervienen en la Obtención soluciones azucaradas en combinación con frutas cítricas <i>Citrus sinensis</i> y <i>Ananas comosus</i> (naranja y piña) para la producción de bebidas alcohólicas.	27
Tabla No. 6	Combinación de los Tratamientos propuestos para la Obtención soluciones azucaradas en combinación con frutas cítricas <i>Citrus sinensis</i> y <i>Ananas comosus</i> (naranja y piña) para la producción de bebidas alcohólicas.....	27
Tabla No. 7:	Análisis de varianza para Densidad.....	35
Tabla No. 8:	Análisis de varianza para pH.....	36
Tabla No. 9:	Análisis de varianza para °Brix	36
Tabla No. 10:	Análisis de varianza para la Absorbancia (A)	37
Tabla No. 11:	Análisis de varianza para la Transmitancia (T).....	38
Tabla No. 12:	Análisis de varianza de Turbidez	38
Tabla No. 13:	Análisis de varianza de Conductividad	39
Tabla No. 14:	Análisis de varianza de Oxígeno	39
Tabla No. 15	Análisis fisicoquímicos de la bebida alcohólica obtenida de soluciones azucaradas en combinación con frutas cítricas <i>citrus sinensis</i> y <i>ananas comosus</i> (naranja y piña).....	49

Índice de Graficas

Gráfica 1:	Resultados de las diferencias de las medias entre los Tipos de Fruta (Naranja y Piña) de la prueba de significación Tukey ($p < 0,05$). 1. Densidad; 2. pH; 3. °Brix	40
Gráfica 2:	Resultados de las diferencias de las medias entre los Tipos de Fruta (Naranja y Piña) de la prueba de significación Tukey ($p < 0,05$). 4. Absorbancia	41
Gráfica 3:	Resultados de las diferencias de las medias entre los Tipos de Fruta (Naranja y Piña) de la prueba de significación Tukey ($p < 0,05$). 5. (Transmitancia) 6. (Turbidez)	41
Gráfica 4:	Resultados de las diferencias de las medias entre los Tipos de Fruta (Naranja y Piña) de la prueba de significación Tukey ($p < 0,05$). 7. (Conductividad) 8. (Oxígeno)	42
Gráfica 5:	Resultados de las diferencias de las medias entre los Edulcorantes Naturales (Panela, Miel Y Stevia) de la prueba de significación Tukey ($p < 0,05$). 9. Densidad; 10. pH; 11. °Brix.	42
Gráfica 6:	Resultados de las diferencias de las medias entre los Edulcorantes Naturales (Panela, Miel Y Stevia) de la prueba de significación Tukey ($p < 0,05$). 12. Absorbancia (A);	43
Gráfica 7:	Resultados de las diferencias de las medias entre los Edulcorantes Naturales (Panela, Miel Y Stevia) de la prueba de significación Tukey ($p < 0,05$). 14. Turbidez; 15. Conductividad.....	44
Gráfica 8:	Resultados de las diferencias de las medias entre los Edulcorantes Naturales (Panela, Miel Y Stevia) de la prueba de significación Tukey ($p < 0,05$). 16. Oxígeno.	45
Gráfica 9	Representación de las medias de la interacción A×B (Tipo de Fruta vs Edulcorantes Naturales)	46

Índice de Anexos

Anexo 1.	Datos de los análisis realizados a los tratamientos	61
Anexo 2.	Fotos de análisis fisicoquímicos realizados a la Bebida Alcohólica obtenida.....	62
Anexo 3.	Fotos del proceso de la Obtención soluciones azucaradas en combinación con futas cítricas Citrus sinensis y Ananas comosus (naranja y piña) para la producción de bebidas alcohólicas.	64
Anexo 4.	NTE INEN 1837 (1991) (Spanish): Bebidas alcohólicas. Licores.....	67
Anexo 5.	Requisitos.	68
Anexo 6.	Pruebas de significación de Tukey de las variables de estudio.	72

CÓDIGO DUBLIN

Título:	“Obtención de soluciones azucaradas en combinación con frutas cítricas <i>Citrus sinensis</i> y <i>Ananas comosus</i> (naranja y piña) para la producción de bebidas alcohólicas.”
Autor:	Herrera Changoluisa Franklin Geovanny
Palabras clave:	Análisis Físicos Químicos Organolépticos (Edulcorantes).
Fecha de publicación:	
Editorial:	UTEQ (2018)
Resumen: (hasta 300 palabras)	La producción de bebidas alcohólicas ha sido una actividad ligada a la mayoría de las culturas durante milenios. En forma empírica los humanos aprendimos a encauzar las fermentaciones alcohólicas de diversos sustratos. En el Ecuador el consumo de bebidas alcohólicas cada vez es más creciente siendo principalmente los jóvenes los mayores consumidores de este producto, la reciente introducción al mercado de bebidas alcohólicas industrializadas preparadas tipo cóctel ha sido una “moda” que proporciona grandes ganancias a los industriales. Los licores pueden variar de acuerdo a sus sabores como en el modo de preparación ya sea por medio de fermentación, destilación, infusión o maceración. Existen bebidas fermentadas con sabor a frutas conocidas como vinos, los cuales deben de pasar por un largo proceso causando muchas molestias para la obtención del producto final, en cambio las bebidas alcohólicas que se pretende elaborar consiste en obtener soluciones azucaradas en combinación con frutas cítrica (naranja y piña) y mezclar con etanol y otros ingredientes que se detallara más adelante, este producto se lo considera viable ya que existen múltiples consumidores de este tipo de bebidas El trabajo de campo se realizó en el laboratorio la Facultad de Ciencias de la Ingeniería, en la Escuela de Ingeniería para el Desarrollo Agroindustrial de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, el cual está ubicada en la Parroquia Venus de Nuevo Quevedo Km 1 vía Santo Domingo - Quevedo, y en el Laboratorio de Bromatología de la finca “La María”, de la Facultad de Ciencias Pecuarias perteneciente a la Universidad Técnica Estatal de Quevedo ubicada en la Provincia de los Ríos, Cantón Mocache. En el presente proyecto de investigación se realizó la Obtención de soluciones azucaradas en combinación con frutas cítricas <i>Citrus sinensis</i> y <i>Ananas comosus</i> (naranja y piña) para la elaboración de bebidas alcohólicas, por este motivo se aplicó en este tipo de investigación un Análisis de Varianza con la prueba de significación de TUKEY estructurada con 2 factores de estudio haciendo referencia a los dos tipos de Fruta (Naranja y Piña) y a la Calidad del azúcar (Panela, Miel y Stevia). The production of alcoholic beverages has been an activity linked to most cultures for millennia. In an empirical way, humans learned to channel the alcoholic fermentations of diverse substrates. In Ecuador, the consumption of alcoholic beverages is increasingly growing, with young people mainly being the main consumers of this product. The recent introduction to the market of industrialized alcoholic drinks prepared as a cocktail has been a "fashion" that provides great profits to the industrialists. The liquors can vary according to their flavors as in the way of preparation either through fermentation, distillation or infusion. There are fermented beverages with fruit flavors known vulgarly as wines, which must go through a long process causing many discomforts to obtain the final product, instead the alcoholic beverages that are to be elaborated consists of obtaining sugary solutions in combination with citrus fruits (orange and pineapple) and mix with ethanol and other ingredients that will be detailed later, this product is considered viable since there are multiple consumers of this type of beverages. The field work was carried out in the laboratory of the Faculty of Engineering Sciences. , in the School of Engineering for the Agroindustrial Development of the State Technical University of Quevedo, which is located in the Venus Parish of Nuevo Quevedo Km 1 via Santo Domingo - Quevedo, and in the Bromatology Laboratory of the "La María" farm , belonging to the State Technical University of Quevedo located in the Province of Los Ríos, Cantón Mocache. In the present research project was made the obtaining of sugar solutions in combination with citrus fruits <i>Citrus sinensis</i> and <i>Ananas comosus</i> (orange and pineapple) for the production of alcoholic beverages, for this reason was applied in this type of research an analysis of Variance with the significance test of TUKEY structured with 2 study factors referring to the two types of Fruit (Orange and Pineapple) and Sugar Quality (Panela, Honey and Stevia).
Descripción:	
URI:	

Introducción

Las bebidas alcohólicas se han convertido en una actividad que se ha desarrollado durante muchos años en este proceso el hombre ha logrado vincular ciertas actividades que facilitan su producción

La elaboración de licores con frutas tropicales del Ecuador es un proyecto ambicioso que busca dar valor agregado y reconocimiento a los productos de nuestro país el cual posee una gran diversidad agrícola lo cual implica pensar que es conveniente elaborar un producto que permita la utilización de materia prima como son la naranja y piña, para ser industrializados, es un paso importante para el desarrollo agroindustrial y económico del país y que además permita añadirle un valor agregado al transformarlo en producto terminado [1].

Se ha comprobado científicamente que los licores macerados con hierbas medicinales o frutas previenen males de faringe sin embargo dejan en claro, siempre y cuando no sean consumidos en exceso [2].

En el mercado existen diversos tipos de bebidas alcohólicas, tales como; la cerveza, whisky, coñac, tequila, vino, licores etc. Los licores tienen sus variedades tanto en sabores como en el modo de prepararlos ya sea por medio de fermentación, destilación o infusión, elaborado a partir de frutas o hierbas [2].

También encontramos el vino de frutas tropicales que se produce artesanalmente en parte de la sierra, sin embargo su elaboración demanda un poco más de tiempo ya que para obtener el producto, este, se extrae de la fermentación de la fruta, en cambio las bebidas alcohólicas que se pretende elaborar consiste en obtener soluciones azucaradas con frutas cítrica (naranja y piña) y mezclar con etanol y otros ingredientes que se detallara más adelante, este producto se lo considera viable ya que existen múltiples consumidores de este tipo de bebidas [3].

El siguiente trabajo de investigación se encuentra estructurado en los siguientes capítulos:

Capítulo I, se hizo referencia a la problematización, justificación y objetivos de la misma.

Capítulo II se describió el marco teórico correspondiente a las variables obtenidas.

Capítulo III se describieron los aspectos metodológicos, que incluyeron el tipo de investigación y métodos, la población y muestra, las técnicas de recolección de datos y el procedimiento metodológico.

Capítulo IV se realizó el análisis e interpretación de los resultados de los instrumentos empleados para conocer con mayor profundidad las causas y consecuencias del problema.

Capítulo V se elaboró la propuesta, determinado la relación de las variables que intervinieron en la investigación realizada.

Capítulo VI se elaboró la bibliografía investigada, basada en normas IEEE.

Capítulo VII se elaboraron los anexos que hicieron referencia a los formularios de la entrevista y registros.

CAPÍTULO I
CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Problema de investigación.

1.1.1 Planteamiento del problema.

En el Ecuador el consumo de bebidas alcohólicas cada vez es más creciente siendo principalmente los jóvenes los mayores consumidores de este producto, la reciente introducción al mercado de bebidas alcohólicas industrializadas preparadas tipo cóctel ha sido una “moda” que proporciona grandes ganancias a los industriales.

En la provincia de Cotopaxi el consumo del alcohol es amplio y se han estado introduciendo en los últimos años bebidas alcohólicas tipo cóctel de diferentes sabores, a las cuales se ha adicionado anhídrido carbónico, para que el consumidor tenga la sensación de frescura y picor del gas en el paladar, lo cual ha resultado muy exitoso para las empresas productoras de bebidas alcohólicas, pero, no se ha tenido en cuenta que este tipo de productos deja una sensación de regusto (sabor amargo que perdura por varios minutos en la boca), lo cual puede deberse a que este tipo de bebidas no son elaboradas con productos naturales, sino más bien con aditivos químicos, los cuales a la larga afectarán la salud.

En nuestro contexto se da la producción del alcohol extraído de manera artesanal así como también la producción de frutos tropicales cítricos como lo son la naranja y la piña factores que Es por eso que en el presente trabajo se propone la Obtención de soluciones azucaradas en combinación con frutas cítricas *Citrus sinensis* y *Ananas comosus* (naranja y piña) para la producción de bebidas alcohólicas.

- **Diagnóstico.**

El origen del estudio se debe a la abundancia de las materias primas como la naranja y piña, dichas frutas solo las que cumplen con los requisitos, son exportadas a otros países siempre y cuando estén al alcance de los agricultores, caso contrario son expandidas en el mercado convirtiéndose en materia prima para jugos, néctares y pulpas etc. Sin embargo, en ocasiones al haber en abundancia esta fruta termina desperdiciándose por su estado de madures de senescencia por lo que nace la idea de la obtención de soluciones azucaradas en combinación

con frutas cítricas *Citrus sinensis* y *Ananas comosus* (naranja y piña) para la producción de bebidas alcohólicas [1].

El impuesto de las bebidas alcohólicas han tenido un incremento en los dos últimos años en el país frente a este hecho y como medida de protección el Estado Ecuatoriano en 2011, elabora una nueva tabla de aranceles para licores importados, basando su cálculo en el grado alcohólico de cada bebida, de esta manera los precios de venta al público llegaron, en muchos casos a triplicarse, lo que redujo la importación de bebidas alcohólicas e incentivó el consumo de licores nacionales; sin embargo, la falta de calidad de estos productos exigió a la industria ecuatoriana a mejorar sus procesos e innovar tecnologías para de esta manera satisfacer las necesidades actuales del mercado ecuatorianos de licores en el país[4].

Las bebidas alcohólicas varían de acuerdo a su sabor y su forma de preparación también formula calidad de fermentación destilación o infusión existen bebidas fermentadas con sabor a frutas conocidas vulgarmente como vinos, los cuales deben de pasar por un largo proceso causando muchas molestias para la obtención del producto final, en cambio las bebidas alcohólicas que se pretende elaborar consiste en obtener soluciones azucaradas en combinación con frutas cítrica (naranja y piña) y mezclar con etanol y otros ingredientes que se detallara más adelante, este producto se lo considera viable ya que existen múltiples consumidores de este tipo de bebidas [5].

- **Pronóstico.**

De no realizarse este trabajo investigativo en lo referente a este tipo de bebidas los productores de alta o baja escala se vería seriamente afectados ya que es importante conocer que combinaciones de frutas son adecuadas además de su conservación a largo o corto plazo es importante destacar que el productor debe tener conocimiento en la aplicación de soluciones azucaradas factor por el cual es necesario que se excluya del proceso de fabricación de estas bebidas alcohólicas a base de frutas el uso de cualquier aditivo químico procurando utilizar productos naturales para que su consumo sea el adecuado y evitar dificultades posteriores..

1.1.2. Formulación del problema.

¿Cuál será el tipo de fruta cítrica (naranja y piña) y endulzante (miel, panela y Stevia) adecuados para obtener una bebida alcohólica con excelentes características organolépticas?

1.1.3. Sistematización del problema.

¿De qué manera se puede dar una alternativa de consumo a las frutas cítricas (naranja y piña)?

¿Cuál será la mejor fruta y edulcorante para la elaboración de la bebida alcohólica?

1.2. Objetivos.

1.2.1. General.

Evaluar soluciones azucaradas en combinación con frutas cítricas *Citrus sinensis* (Naranja) y *Ananas comosus* (piña) para la elaboración de bebidas alcohólicas.

1.2.2. Específicos.

- Escoger el tipo de fruta que mejor se adapte a los edulcorantes naturales.
- Comprobar el edulcorante natural (Panela, miel, Stevia) que realce las características de la bebida.
- Valorar los análisis físicos químicos y organolépticos a los diferentes tratamientos de la obtención de soluciones azucaradas de naranja y piña para la producción de bebidas alcohólicas.

1.3. Justificación.

El tema seleccionado es muy importante dentro del desarrollo e innovación de nuevos productos ya que se pretende desarrollar soluciones azucaradas en combinación con frutas cítricas *Citrus sinensis* (naranja) y *Ananas comosus* (piña) para la producción de bebidas alcohólicas, en este trabajo se experimentarán diferentes formulaciones, para de este modo conocer cuál es la mejor mediante un análisis sensorial [7].

Al elaborar este tipo de licor a base de frutas tropicales de nuestro país, a más de ser consideradas como frutas deliciosas y saludables, poseen características medicinales ya que mejora problemas, digestivos y permiten mantener una piel saludable, además de sus vitaminas características de los cítricos que evitan enfermedades respiratorias” [2].

Los beneficiarios de este trabajo fueron las empresas productoras de bebidas alcohólicas ya que podrán tener acceso a la mejor formulación elegida para que inmediatamente puedan desarrollarla en su Planta Productora de Bebidas .

“Considerando este particular de carácter cultural, la elaboración de este tipo de licores con bajo grado alcohólico, de buena calidad y bajo costo, al ofrecerlo será más saludable para el consumo y más accesible” [2].

La importancia práctica de la investigación radica en el estudio de tres factores, las concentraciones de Stevia, la concentración de panela y la concentración de miel, para lo cual se empleará el análisis de varianza con una prueba de significación Tukey, utilizando programas estadísticos que permitirán estructurar los factores haciendo referencia a las soluciones azucaradas.

CAPÍTULO II

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Marco Conceptual.

2.1.1. Bebidas alcohólicas

“Una bebida alcohólica es aquella que contiene más de 2.5° de alcohol, específicamente, etanol o alcohol etílico el cual es un depresor del Sistema Nervioso Central que adormece sistemática y progresivamente las funciones del cerebro, como la coordinación, la memoria y el lenguaje” [6].

“Toda bebida que contenga alguna cantidad de etanol es considerada bebida alcohólica, las bebidas que abarca este grupo son muchas. La ingestión de una pequeña cantidad diaria de alcohol no perjudica a las personas, sin embargo, no se aconseja iniciarse en la costumbre de ingerir tales bebidas, a nivel calórico, el alcohol produce 7 kilocalorías por gramos sin aportar otros nutrientes, como pueden ser vitaminas, minerales, etc.” [2].

2.1.2. Naranja

“La naranja como fruta es una de las más comunes y fáciles de conseguir debido a que el árbol que la hace crecer crece fácilmente en muchos ambientes y espacios a lo largo del planeta, la naranja puede ser descripta como una fruta redondeada compuesta por gajos y cubierta por una gruesa capa o cáscara paseada que protege el interior de los elementos del ambiente” [8].

“Se trata de un fruto cítrico el cual se obtiene a partir del árbol del naranjo, el cual puede presentar diferentes variedades, esta es un tipo de vaya que posee gran cantidad de pulpa, con un recubrimiento o cáscara de un grosor un tanto ancha y dura, su carne por lo general se encuentra conformada por un total de once o doce gajos de los cuales se puede extraer jugo” [6].

“Dicho zumo puede contener gran cantidad de nutrientes, como, por ejemplo, flavonoides Vitamina C y aceites esenciales, es muy frecuente que el naranjo se siembre con fines decorativos y también para sacar del diferente” [8].

2.1.3. Piña

La Piña es una fruta tropical, su nombre científico es una planta que pertenece a la familia de las Bromeliáceas, genero Anna, especie Sativa presente en los trópicos y subtrópicos, originaria de Suramérica [9].

“Fruto del pino y de otros árboles, de forma aovada, más o menos aguda, de tamaño variable según las especies, desde 2 hasta 20 cm de largo y aproximadamente la mitad de grueso, y que se compone de varias piezas leñosas, triangulares, delgadas en la parte inferior, por donde están asidas, recias por la superior, colocadas en forma de escama a lo largo de un eje común, y cada una con dos piñones y rara vez uno” [2].

2.1.4. Miel

“La miel es un alimento de sabor dulce que es elaborado por las abejas a partir del néctar de las flores para su propio consumo, se produce y almacena en sus nidos en estructuras hexagonales que confluyen para formar el panal” [6]

“Producto alimenticio producido por las abejas melíferas a partir del néctar de las flores o de las secreciones procedentes de partes vivas de las plantas o que se encuentran sobre ellas, que las abejas liban, transforman, combinan con sustancias específicas propias y almacenan y dejan madurar en los panales de la colmena” [10].

2.1.5. Stevia

“La Stevia es un pequeño arbusto herbáceo que no suele sobrepasar los 80cm de alto, de hoja perenne, y de la familia de los crisantemos. Su nombre culto es Stevia Rebaudiana Bertoni, en honor a los dos científicos (Rebaudí y Bertoni) que la estudiaron y clasificaron en primer lugar” [2].

“La Stevia o estevia, pues ambos términos se utilizan por igual, es una planta herbácea de la familia de las asteráceas. Empezó a conocerse a finales del siglo XIX a través del naturalista suizo Moisés Bertoni. Durante su estancia en Paraguay contactó con los nativos guaraníes, quienes le dieron a conocer los secretos de esta planta” [2].

2.1.6. Panela

“La panela es un alimento elaborado a partir del jugo de la caña de azúcar cocido a temperaturas elevadas hasta que alcanza su estado de maleza. Posteriormente, se deja que cuaje. Este tipo de proceso de elaboración suele hacerse en empresas de carácter rural. La India es el máximo exponente en la producción de este ingrediente que en su proceso de secado se convierte en azúcar moreno” [8].

“Azúcar sin refinar obtenido de la caña de azúcar, que se comercializa en panes compactos de forma regular, redonda o prismática, según las regiones. La panela es típica de algunos países hispanoamericanos” [10].

2.2. Marco Referencial

2.2.1. Historia del Alcohol.

La historia del alcohol se remonta a varios siglos antes de cristo, donde se han encontrado vestigios de procesos básicos de destilación o evaporación del mismo sea está a baño maría o por algún tipo de calentamiento controlado de fermentos, en la actualidad son utilizados para la destilación de alcohol, mencionados procesos fueron utilizados por sacerdotes, o guías espirituales para la preparación de sus pócimas de curación o para comunicarse con los dioses, procesos similares se han realizado a lo largo de la historia en casi todas las culturas a nivel mundial [8].

Con la conquista árabe estos conocimientos pasaron a Europa donde se destiló vinos produciendo alcoholes perfumados a los cuales se les adicionó sales aromáticas y fueron utilizados principalmente para cosmetología, este método se hizo muy famoso e inició con la destilación de otros productos como agua de rosas, exclusiva para perfumes [11].

Los experimentos de monjes y productores de vino, fueron mejorando el proceso de destilación, sin embargo, el producto final no poseía un sabor agradable, razón por la cual al alcohol destilado se le agregó frutas y flores en procesos de maceración, lo que dio al producto final sabores agradables que incentivó su consumo. Por esta razón la época renacentista fue el inicio de los licores como se conocen hasta el momento actual.

2.2.1.1. La producción de alcohol en Ecuador.

La literatura en Ecuador no registra la producción de plantas destiladoras y rectificadoras de alcohol etílico en los últimos 10 años; la manufactura de alcohol etílico es aproximadamente el uno por mil de los productos procesados en el Ecuador [8].

El alcohol etílico para comercialización se conoce con tres partidas: alcohol sin desnaturalizar con una pureza superior al 80 por ciento; alcohol sin desnaturalizar con una pureza inferior al 80 por ciento; y, alcohol desnaturalizado (no apto para consumo humano) con una pureza de más de 80 por ciento.

2.2.1.2. La capacidad instalada en Ecuador para producción de alcohol etílico.

La capacidad instalada bordea los 160.000 litros de alcohol rectificado por día, dando un resultado anual de 47.107.000 litros por año tomando en cuenta los días efectivos de trabajo, las proyecciones para el 2010 sobre la producción de alcohol en el Ecuador, para la industria nacional como para el desarrollo de bio-combustibles, estaba programada a procesar 300.000 litros día, sin embargo no hay una información de litros procesados en el último censo de 2010 [12].

2.2.1.3. Definición de Bebida Alcohólica.

La existencia de una gran variedad de bebidas alcohólicas ha permitido la satisfacción de gustos individuales y que su consumo, por lo menos ocasional, sea una costumbre social muy difundida entre los diferentes segmentos de población [4].

2.2.1.4 Clasificación de bebidas alcohólicas.

Las clasificaciones principales para bebidas alcohólicas, las cuales se enumeran a continuación:

1. Vinos
2. Vinos de postre o generosos
3. Aperitivos
4. Aguardientes
5. Licores

6. Bebidas mezcladas (cócteles)

7. Cervezas

[4].

2.2.1.4.1. Licor.

El licor (del latín liquōr,-ōris) bebida alcohólica aromatizada, dicha bebida se obtiene por la mezcla de extracto, o esencias de sustancias vegetales con una determinada cantidad de alcohol etílico, agua y azúcar, también se conoce de licores macerados con sustancias medicinales [8].

2.2.1.4.2. Tipos de licores.

Según la forma de elaboración:

- Aquellos con una sola hierba predominando en su sabor y aroma
- Los que están elaborados a partir de una sola fruta, por ende, sabor y aroma.
- Los producidos a partir de mezclas de frutas y/o hierbas.
- A nivel de su producción, existen dos métodos principales:
- El primero, que consiste en destilar todos los ingredientes al mismo tiempo, y luego siendo esta destilación endulzada y algunas veces colerizada [8].

2.2.1.5. Antecedentes históricos de la Naranja.

Los cítricos se originaron hace unos 20 millones de años en el sudeste asiático, desde entonces hasta ahora han sufrido numerosas modificaciones debidas a la selección natural y a hibridaciones tanto naturales como producidas por el hombre [2].

La dispersión de los cítricos desde sus lugares de origen se debió fundamentalmente a los grandes movimientos migratorios: conquistas de Alejandro Magno, expansión del Islam, cruzadas, descubrimiento de América, etc. [9].

Mutaciones espontaneas han dado origen a numerosas variedades de naranjas que actualmente conocemos.

2.2.1.5.1. Taxonomía y Morfología de la naranja.

Tabla No. 1 Taxonomía y morfología de la Naranja

Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Subclase:	Rosidae
Orden:	Sapindales
Familia:	Rutace
Género:	Citrus
Especie:	C. × sinensis OSBECK

Fuente: Infoagro (2012)

Autor: Arango Maritza 2012

La naranja es una fruta de escaso valor calórico, con un aporte interesante de fibra soluble (pectinas), cuyas principales propiedades se relacionan con una disminución del colesterol y la glucosa en sangre, así como con el desarrollo de la flora intestinal [6].

2.2.1.5.2. Requerimiento Edafoclimáticos.

Es una especie subtropical, el factor limitante más importante es la temperatura mínima, ya que no tolera las inferiores a -3°C. No tolera las heladas, ya que sufre tanto las flores y frutos como la vegetación, que pueden desaparecer totalmente, presenta escasa resistencia al frío (a los 3-5°C bajo cero la planta muere), no requiere horas-frío para la floración, no presenta reposo invernal, sino una parada de crecimiento por las bajas temperaturas (quiescencia), que provocan la inducción de ramas que florecen en primavera, necesitan temperaturas cálidas durante el verano para la correcta maduración de los frutos [4].

Requiere importantes precipitaciones (alrededor de 1.200 mm), que cuando no son cubiertas hay que recurrir al riego, necesitan un medio ambiente húmedo tanto en el suelo como en la atmósfera, es una especie ávida de luz para los procesos de floración y fructificación, que tienen lugar preferentemente en la parte exterior de la copa y faldas del árbol, por tanto, la fructificación se produce en copa hueca, lo cual constituye un inconveniente a la hora de la poda, es muy sensible al viento, sufriendo pérdidas de frutos en pre cosecha por transmisión de la vibración [2].

Los suelos deben tener una proporción equilibrada de elementos gruesas y finos (textura), para garantizar una buena aireación y facilitar el paso del agua, además de proporcionar una estructura que mantenga un buen estado de humedad y una buena capacidad de cambio.

2.2.1.5.3. Valores nutricionales de la Naranja.

Tabla No. 2 Valor Nutricional

Valor Nutricional de la Naranja	
Agua (g)	87.1
Proteínas (g)	1
Lípidos (g)	0.2
Carbohidratos (g)	12.2
Calorías (kcal)	49
Vitamina A (U.I.)	200
Vitamina B1 (mg)	0.1
Vitamina B2 (mg)	0.03
Vitamina B6 (mg)	0.03
Acido Nicotínico (mg)	0.2
Ácido pantoténico (mg)	0.2
Vitamina C (mg)	50
Acido Cítrico (mg)	980
Acido Oxálico (mg)	24
Sodio (mg)	0.3
Potasio (mg)	170
Calcio (mg)	41
Magnesio (mg)	10
Manganeso (mg)	0.02
Hierro (mg)	0.4
Cobre (mg)	0.07

Fosforo (mg)	23
Azufre (mg)	8
Cloro (mg)	4

Fuente: Infoagro (2012)

Autor: Arango Maritza 2012

2.2.1.6. Antecedentes históricos de la piña.

La piña es originaria de Brasil (Ananás significa en portugués “fruta excelente”) y fue introducida en la Península Ibérica en el siglo XVI, de la mano de los conquistadores españoles del Nuevo Mundo. Durante este periodo también pasaría a formar parte de los cultivos localizados en Hawái. Costa de Marfil y otros puntos del continente africano, procediendo en la actualidad de estos puntos la mitad de piña que se consume en Europa [8].

“En el siglo XVIII, desde las islas Hawái se exportó una forma original de conservar esta fruta, el almíbar [4].

Como dato significativo, añadir que en las décadas centrales del siglo XX la producción de pilas se dobló a nivel mundial y desde esas fechas ha continuado aumentando.

.

2.2.1.6.1. Taxonomía de la piña.

Tabla No. 3 Taxonomía de la piña

Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Liliopsida
Subclase:	Commelinidae
Orden:	Poales
Familia:	Bromeliaceae
Género:	Bromelioideae
Especie:	Ananas
	A. comosus

Fuente: M.A.G. de Costa Rica (2007)

Autor: Arango Maritza 2012

2.2.1.6.2. Características Botánicas.

“El cultivo de la piña necesita de unas condiciones ambientales muy específicas, con temperaturas que dispongan de una media anual de 25-32°C, humedad ambiental por encima del 60% y lluvias regulares durante todo el año (1.000-1.500 mm)” [3].

Las grandes plantaciones comerciales se suelen realizar partiendo de retoños del tallo central.

Cuando la piel cambia de color, pasando del verde al amarillo en su base, la piña ha alcanzado su madurez y está en un momento óptimo para ser consumida. Es preciso recoger las piñas en esta época ya que son frutas no climatéricas y, por lo tanto, no continuaran su desarrollo una vez cosechadas [11].

.

2.2.1.6.3. Propiedades nutricionales de la piña.

Entre los alimentos de la categoría de las frutas que tenemos disponibles entre los alimentos en nuestra tienda o supermercado habitual, se encuentra la piña [9].

Este alimento, pertenece al grupo de las frutas frescas.

La piña o ananá es una fruta originaria de la zona de Argentina, Brasil y Paraguay. Esta fruta de inconfundible aroma y estupendo sabor, es beneficiosa para la circulación y también facilita la digestión [6].

Gracias a su efecto diurético, la piña ayuda a eliminar el exceso de líquidos de nuestro organismo, todos sabemos que el consumo de fruta fresca proporciona a nuestro cuerpo las vitaminas y los minerales que necesitamos para mantenernos saludable y por lo tanto, la piña no es diferente [9].

La piña es una fruta reina, ya que tiene muchas propiedades importantes que son esenciales para mantener nuestra salud. Éstos son algunos de los principales beneficios nutricionales de la piña [9]

- La enzima bromelina se encuentra generalmente en el tronco o en núcleo de la piña y ayuda a digerir la comida rompiendo las partículas de proteína que hay en su interior. Por lo tanto, la piña promueve un sistema digestivo saludable, es ideal para realizarnos una desintoxicación natural y también es conocida por sus propiedades antiinflamatorias y anticoagulantes [7].
- La piña tiene muy pocas calorías, es baja en sodio, grasas saturadas y colesterol. Sin embargo, al mismo tiempo, es una rica fuente de fibra, por lo que es alimento perfecto para bajar de peso. Si quieres adelgazar, deberías mirar las recetas de piña para conseguir algunas ideas de platos sabrosos y nutritivos.
- Una excelente fuente de vitamina C y otros antioxidantes esenciales para la síntesis del colágeno. La vitamina C también ayuda a mantener la integridad de los vasos sanguíneos, de la piel, de los órganos y de los huesos.

2.2.1.7. Edulcorantes.

Se le llama edulcorante a cualquier sustancia, natural o artificial, que edulcora, es decir, que sirve para dotar de sabor dulce a un alimento o producto que de otra forma tiene sabor amargo o desagradable [5].

2.2.1.7.1. Características de los edulcorantes.

Existen numerosas sustancias edulcorantes con capacidad de endulzar los alimentos. Se clasifican en:

Edulcorantes naturales:

- Monosacárido (glucosa, fructosa, galactosa...).
- Disacáridos (sacarosa, lactosa...).

Edulcorantes nutritivos, derivados de productos naturales:

- Derivados de almidón: Jarabe de glucosa.
- Derivados de la sacarosa: Azúcar invertido.
- Azúcares-Alcoholes o polioles: sorbitol, manitol, xilitol...

Neoazúcares: fructo-oligosacáridos.

Edulcorantes intensos:

- Edulcorantes químicos, de síntesis o artificiales: aspartamo, acesulfamo, sacarina, ciclamato.
- Edulcorantes intensos de origen vegetal: esteviósidos (estevia), glicirricina

Los edulcorantes naturales y nutritivos aportan energía en mayor o menor medida. En el caso de los derivados de hidratos de carbono, como los monosacáridos, derivados del almidón y sacarosa, contribuyen a la ingesta energética con 4 Kcal/g [1].

2.2.1.8 Miel.

La miel es producida por las abejas y otros insectos, generalmente a partir del néctar del que se alimentan. Dichas especies animales extraen el néctar de flores como el romero, el tomillo, el trébol, el eucalipto, el brezo, el ulmo o el castaño [13].

La miel de flores es el tipo más conocido, pero además existe el mielato, también denominado “miel de mielada”, “de bosque” o “de rocío”. El mielato es igualmente producido por las abejas, pero su origen no es el néctar sino las secreciones de insectos que se alimentan de savia, como el pulgón o la cochinilla.

Los componentes principales de la miel son el agua, la glucosa y la fructosa. También contiene calcio, hierro, vitaminas B, C y D y antioxidantes, entre otros nutrientes.

2.2.1.8.1. Producción de la Miel.

Los apicultores obtienen la miel de los panales de abejas. Por lo general solo se llevan los excedentes para no perturbar a las colonias de abejas que le han producido y se alimentan de ella. Actualmente China es el mayor productor de miel de abeja, llegando a representar casi un 30% de la producción mundial [7].

Los grupos de abejas regurgitan repetidamente el néctar del que se alimentan, dirigiéndolo de forma parcial, y lo almacenan en panales. Después baten las alas para evaporar parte del agua, evitando que se fermente. Así producen la miel, un alimento muy duradero que podrán consumir en invierno, cuando les será más difícil acceder a las flores.

2.2.1.8.1. Utilidades de la Miel.

Además de ser un gran complemento para endulzar postres, pan, té o mostaza, la miel puede tener muchas otras propiedades beneficiosas que quizás no conozcas. Si es de buena calidad puede mejorar nuestra alimentación, pero también nuestra salud. Es por esto que recientemente se ha incrementado su uso como complemento en tratamientos médicos

.

Diversos productos, no solo alimentos, que son obtenidos de plantas son llamados “miel” o de un modo similar, como la miel de agave o maguey y la melaza de azúcar.

El hidromiel o aguamiel es una bebida alcohólica que se prepara de una combinación fermentada de miel y agua. Era bebido por mayas, vikingos, celtas y romanos, entre otros, y se considera que es un antecedente de la cerveza

2.2.1.9 Stevia.

También conocido como estevia, se trata de un arbusto de hoja perenne que comprende varias especies diferentes, las cuales, por lo general, no sobrepasan los 80 centímetros de altura [11].

Su nombre científico es *Stevia Rebaudiana* y, como hemos señalado, se está convirtiendo en un alimento fundamental en nuestros días; de origen suramericano y centroamericano, esta planta ha invadido ya gran parte de las despensas de todo el planeta y también algunas zonas de cultivo. Para ello, necesita terrenos arenosos y no demasiado fértiles, además de un drenaje adecuado para su crecimiento [2].

2.2.1.9.1. Producción de la Stevia.

Aunque procede de zonas tropicales y subtropicales, es perfectamente posible su plantación en lugares de occidente, sobre todo en países como España, donde el frío es considerablemente menor que en las naciones del norte a pesar de lo que se pueda creer, se trata de un cultivo mucho más fácil si se hace por medio de esquejes que mediante semillas.

Solo se necesita unos 10 centímetros de un brote que no acabe en flor – dato importante-, y un macetero con tierra enriquecida con estiércol, humus de lombriz u otros abonos – siempre naturales-.

De la parte baja de la ramificación han de cortarse algunas hojas para dejar libre la parte que quedara enterrada; durante un tiempo se debe evitar la exposición solar directa y mantenerla húmeda hasta la aparición de las primeras hojas nuevas –que certificaran que el esqueje ha enraizado-, cuando el proceso pasara a la normalidad: mucha luz y poca agua, que es el ambiente adecuado para la Stevia. [6]

2.2.1.9.2. Utilidades de la Stevia.

Mientras que su aportación calórica es nula, a pesar de su dulce sabor, genera otros nutrientes en porcentajes considerables, como pueden ser los hidratos de carbono, las grasas –que no todas son nocivas y también son necesarias- o las proteínas; asimismo, su consumo habitual te proporcionará vitaminas A, B y E y otros componentes muy necesarios, como el fosforo, el calcio, el magnesio o el hierro, además de zinc, sodio y potasio, entre muchos otros nutrientes.

Stevia es un ingrediente que se encarga de reforzar el sistema inmunológico, que se recomienda a quienes padecen de hipertensión por la reducción de la presión arterial derivada de su consumo y que es adecuado para adelgazar.

2.2.1.10. Panela.

La panela destaca por ser un producto orgánico de origen cien por cien natural, y podríamos decir que se caracteriza precisamente por ser el azúcar integral de la caña en su máxima extensión. Es decir, cuando nos encontramos ante una panela, podemos tener la certeza de que en realidad nos encontramos ante azúcar de caña integral verdadera, es conocida con otros nombres: raspadura, rapadura, atado dulce, tapa de dulce, piloncillo, panocha, papelón, empanizado o chancaca. Mientras que, en países como Pakistán o India, es conocida con el nombre de jaggery o gur [8].

2.2.1.10.1. Producción de la Panela.

Se caracteriza por ser un alimento cuyo único ingrediente es el jugo de la caña de azúcar, el cual es secado antes de pasar por el proceso de purificación. Ese mismo proceso que convierte al jugo en azúcar moreno.

Se convierte, de hecho, en un endulzante mucho más saludable y nutritivo que el azúcar blanco, fundamentalmente porque la panela es un endulzante más natural, puro y artesano, que además no es refinado ni blanqueado, de manera que es más sano y adecuado [4].

La obtención de la panela se sigue realizando de forma artesanal. En este sentido, para su producción, el jugo de la caña de azúcar es cocido y sometido a unas temperaturas muy altas, hasta el momento en el que se empieza a formar una especie de melaza muy densa. Posteriormente esta pasta densa se pasa por unos moldes para dejar que se seque, se cuaje y se solidifique. Precisamente son estos moldes los que le dan su curiosa forma y apariencia, ya sea en forma de casquete esférico, rectángulo o prisma [6].

En el proceso de elaboración se utilizan un total de tres vasijas. En la primera de ellas comienza la cocción del líquido extraído de la caña de azúcar, para luego pasarlo a un segundo donde se traspasa impurezas y la espuma generada por hervir el líquido. Y, para terminar, se produce el mismo proceso hasta alcanzar la tercera vasija.

Para su producción, el jugo de la caña de azúcar es cocido y sometido a altas temperaturas, hasta que forma una especie de melaza que se caracteriza por ser bastante densa. Posteriormente es pasada a unos moldes en forma de prisma o de casquete esférico, lugar donde se deja secar hasta que se cuaja o se solidifica [9].

En el proceso de elaboración se utilizan tres vasijas, que pueden ser de bronce o de cobre. En la primera da comienzo la cocción del líquido proveniente de la caña. En la segunda se va traspasando la espuma y otras impurezas que se han ido generando como consecuencia del hervor de la primera. Luego, consecutivamente, se produce el mismo proceso hasta alcanzar la tercera vasija. No obstante, la primera de las vasijas es la que posee la mejor calidad, destacando por ser un sólido semitransparente de color marrón claro [5].

Esta elaboración se realiza sobre todo en pequeñas fábricas, que tradicionalmente se las conoce con el nombre de trapiches.

2.1.1.9.2. Utilidades de la Panela.

Desde un punto de vista nutritivo la panela nos aporta todos los nutrientes que nos brinda la caña de azúcar en su versión integral y más natural, por lo que no nos encontramos ante un alimento rico en calorías vacías, sino todo lo contrario. Podemos destacar los siguientes beneficios:

Desde un punto de vista nutritivo la panela nos aporta todos los nutrientes que nos brinda la caña de azúcar en su versión integral y más natural, por lo que no nos encontramos ante un alimento rico calorías vacías, sino todo lo contrario. Podemos destacar los siguientes beneficios:

- Increíble riqueza nutritiva: la panela nos aporta interesantes cantidades de vitaminas del grupo B, A, C, D y E, minerales como el zinc, magnesio, fosforo, hierro, calcio, cobre y manganeso, e hidratos de carbono entre los que podemos mencionar la fructosa (que posee un mayor valor biológico).
- Nos aporta energía: fundamental y necesaria para el desarrollo de los procesos metabólicos, ayudándonos además a activarnos al actuar como un energizante totalmente natural.
- No contiene calorías vacías: lo que significa que es un endulzante que no solo nos aporta nutrientes esenciales, también no “roba” nutrientes al organismo como si ocurre con el azúcar blanco.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Localización

El trabajo de campo se realizó en el laboratorio la Facultad de Ciencias de la Ingeniería, en la Escuela de Ingeniería para el Desarrollo Agroindustrial de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, el cual está ubicada en la Parroquia Venus de Nuevo Quevedo Km 1 vía Santo Domingo – Quevedo, y en el Laboratorio de Bromatología de la finca “La María”, de la facultad de Ciencias Pecuarias, perteneciente a o la Universidad Estatal de Quevedo ubicada en la Provincia de los Ríos, Cantón Mocache.

La materia prima empleada se obtuvo de dos diferentes lugares, la fruta cítrica naranja se adquirió del mercado central del cantón La Maná, y la fruta cítrica piña se adquirió del mercado central del cantón Quevedo

3.2 Tipo de Investigación

3.2.1 Diagnóstica

Debido a la masiva producción que cada año existe en el mercado se utiliza estas dos frutas para realizar un nuevo proyecto con el fin de aprovechar esta materia prima y evitar pérdidas, en el presente proyecto de investigación se realizó la obtención de soluciones azucaradas en combinación con frutas cítricas *Citrus sinensis* y *Ananas comosus* (naranja y piña) para la producción de bebidas alcohólicas, por este motivo se aplicó en este tipo de investigación un Análisis de Varianza con la prueba de significación de TUKEY estructurada con 2 factores de estudio haciendo referencia a los dos tipos de fruta (Naranja y Piña) y a los edulcorantes naturales (Panela, Miel y Stevia)

3.2.2 Experimental

Se empleó el método experimental para establecer la obtención de soluciones azucaradas en combinación con frutas cítricas *Citrus sinensis* y *Ananas comosus* (naranja y piña) para la producción de bebidas alcohólicas, logrando los resultados, se resolvió utilizando métodos estadísticos para estructurar el ADEVA (análisis de varianza); y, de ser necesario la prueba de significancia TUKEY.

3.3 Métodos de investigación

Los datos recopilados fueron obtenidos en Revistas (e-revist@s, Dialnet, S-cielo), normas INEM, tesis para garantizar que la información de la investigación cuenta con el respectivo respaldo bibliográfico.

3.3.1 Deductivo- Analítico

El método permitió la validación de las variables facultando al autor a la realización de las conclusiones sobre el trabajo presentado para determinar cuáles de las variables planteadas y de los tratamientos establecidos fue el de mejor impacto a la hora de elaborar el producto.

3.4 Fuentes

Las fuentes que se utilizaron en el desarrollo de la investigación son las primarias y secundarias que se detallan a continuación:

3.4.1 Primarias

Por qué permitió a través de la práctica la recopilación de la información de la fuente directa y de primera mano por ellos.

3.4.2 Secundarias

Para la realización de la discusión fue importante acudir a trabajos investigativos realizados por otros autores para conocer su trabajo experimental y sobre todo los resultados obtenidos de los mismos.

3.5 Diseño de la investigación

Para el presente estudio se aplicó un diseño de bloques al azar con arreglo factorial AxB, donde Factor A = Tipo de Fruta (Naranja y Piña) y Factor B = Edulcorantes Naturales (Panela, Miel y Stevia) lo que corresponde a 6 tratamientos, que con 3 réplicas da un total

de 18 unidades experimentales y en la determinación de los efectos entre niveles y tratamientos se utilizó la prueba de Tukey ($p < 0,05$)

Características del experimento para la Obtención de soluciones azucaradas en combinación con frutas cítricas (naranja y piña) para la producción de bebidas alcohólicas.

Numero de tratamientos: 6

Numero de repeticiones: 3

Unidades experimentales: 18

3.5.1 Factores de estudio

Tabla No. 4 Factores de Estudios que intervienen en la Obtención soluciones azucaradas en combinación con frutas cítricas *Citrus sinensis* y *Ananas comosus* (naranja y piña) para la producción de bebidas alcohólicas.

Factores de estudios		Simbología	Descripción del proceso
Factor A:	Naranja	a0	50%
Tipo de fruta	Piña	a ₁	50%
Factor B:	Panela	b0	50%
Edulcorantes	Miel	b1	50%
Naturales	Stevia	b2	50%

ELABORADO POR: Herrera, F. (2018)

3.5.2 Tratamientos

En la siguiente tabla se muestra la interacción de los factores A y B dando de esta forma los diversos tratamientos con los que se trabajó en la Obtención soluciones azucaradas en combinación con frutas cítricas *Citrus sinensis* y *Ananas comosus* (naranja y piña) para la producción de bebidas alcohólicas.

Tabla No. 5: Combinación de los Tratamientos propuestos para la Obtención soluciones azucaradas en combinación con frutas cítricas *Citrus sinensis* y *Ananas comosus* (naranja y piña) para la producción de bebidas alcohólicas.

N.	Simbología	Descripción
1	a ₀ b ₀	50%Naranja + 50%Panela
2	a ₀ b ₁	50%Naranja + 50%Miel
3	a ₀ b ₂	50%Naranja + 50%Stevia

4	a_1b_0	50%Piña + 50%Panela
5	a_1b_1	50%Piña + 50%Miel
6	a_1b_2	50%Piña + 50%Stevia

ELABORADO POR: *Herrera, F. (2018)*

3.5.3 Variables de estudio

- Densidad
- pH
- °Brix
- Absorbancia
- Transmitancia
- Turbidez
- Conductividad
- Oxígeno

3.6 Instrumentos de la investigación

Para la realización de la presente investigación se tomó como instrumento la encuesta la misma que sirvió como herramienta para valorar la calificación del producto y la aceptación del mismo

3.6.1 Manejo del experimento

Se utilizó los dos tipos de fruta cítrica (Naranja y Piña) en su completo estado de madurez, las mismas que fueron previamente peladas y cortadas en trozos pequeños, luego se procedió a tomar la muestra en la siguiente proporción 50=50; 25=50; 50=25 para los 6 tratamientos y 3 repeticiones. Respecto a la Determinación de las soluciones azucaradas se empleó una combinación entre el Factor A (Tipo de Fruta) y el Factor B (Edulcorantes Naturales) la misma solución que fue utilizada para la producción de Bebidas alcohólicas a las cuales se le realizaron análisis Físicoquímicos dentro de lo cual se evaluaron variables como Densidad, pH, °Brix, Absorbancia, Transmitancia, Turbidez, Conductividad y oxígeno que permitieron determinar el posible uso de industrialización.

Además, se procedió a realizar a través de balance de materiales el rendimiento de la solución Azucarada y el contenido final de la bebida alcohólica

3.6.2 Análisis fisicoquímicos

La densidad se obtuvo mediante la aplicación de una fórmula

$$\rho = \frac{\text{Masa del picnómetro lleno (Solución inicial H}_2\text{O)} - \text{Masa del picnómetro vacío}}{\text{Masa del picnómetro lleno (Muestra Líquida)} - \text{Masa del picnómetro vacío}}$$

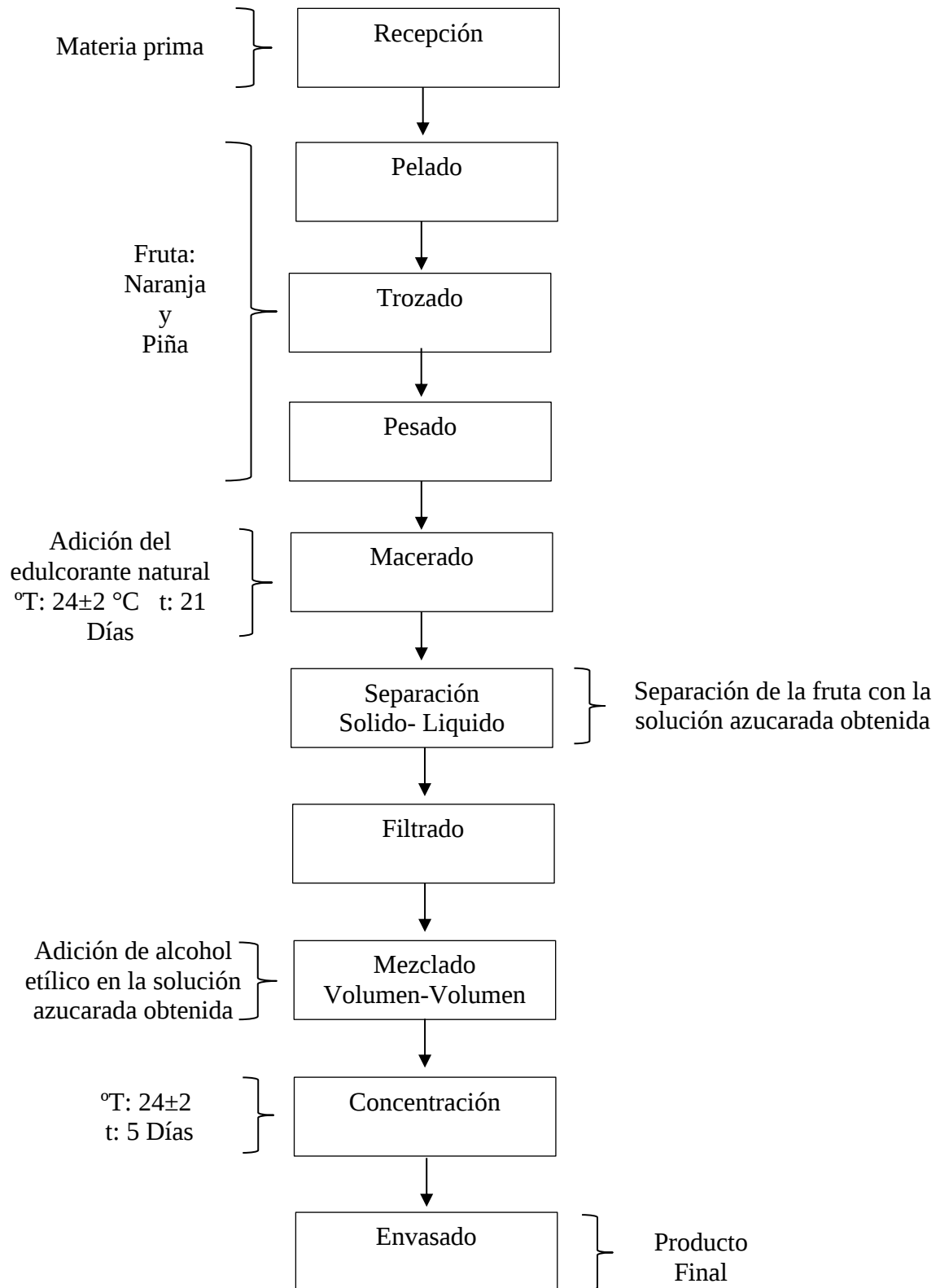
Para lo cual se utilizó un picnómetro en el que obtuvimos el peso del picnómetro vacío, peso del picnómetro lleno con solución inicial H₂O y el peso del picnómetro lleno con la Muestra líquida luego se aplicó en la fórmula y se obtuvo la Densidad de la bebida alcohólica.

Para determinar el pH se midió 40 ml de muestra en un vaso de precipitación y luego se sumergió en pH-metro en la solución a examinar por unos segundos hasta obtener la lectura precisa. Los sólidos solubles se determinaron mediante un refractómetro digital marca AT-PAL-3 con una escala de 0 – 93 %, los datos obtenidos fueron expresados en °Brix.

La Transmitancia y Absorbancia se obtuvo los valores mediante un aparato llamado espectrofotómetro que mide estos dos tipos de análisis para los cual se calibra a 600 NM colocamos la muestra en unas cubetas y metemos dentro del aparato para su posterior lectura mediante luz electromagnética que se transmite toma lectura de los datos y en unos cuantos segundos nos muestra sus resultados.

La turbidez reducción de la transparencia de un líquido causada por la presencia de materia sin disolver los instrumentos actual y comúnmente utilizados son los turbidímetros o nefelómetros, que emplean un método cuantitativo, los turbidímetros o nefelómetros deben estar diseñados con niveles muy pequeños de luz extraviada, con el objeto de no tener una deriva significativa en el periodo de estabilización del instrumento, y también para no interferir en mediciones de turbidez de baja concentración para ello se utilizó 30 ml de la muestra

3.6.3 Flujograma del proceso para la Obtención soluciones azucaradas en combinación con frutas cítricas *Citrus sinensis* y *Ananas comosus* (naranja y piña) para la producción de bebidas alcohólicas.



ELABORADO POR: Herrera, F. (2018)

Descripción

Recepción: Debe haber una revisión previa de la materia prima posteriormente se obtiene las Frutas cítricas (Naranja y Piña) a utilizar.

Pelado: Se elimina la corteza o cascara de la fruta para su posterior etapa

Trozado: Se realiza cortes pequeños en cuadritos para facilitar la etapa de macerado y que la fruta pueda expulsar toda la sustancia líquida que contiene.

Pesado: Medida exacta en la cual se pesa la cantidad necesaria de la pulpa y edulcorante Natural a utilizar.

Macerado: Es el proceso de extracción de sólido-líquido, el producto sólido (materia prima) posee una serie de compuestos solubles en el líquido extractante que son los que se pretende extraer, el agente extractante (la fase líquida) son los edulcorantes naturales, a una temperatura de 24 ± 2 °C en un tiempo de 21 días.

Separación Sólido-Líquido: Etapa en la cual se separa la pulpa ya macerada de la solución azucarada obtenida.

Pesado: Se pesa la cantidad de pulpa resultante del macerado y se mide la cantidad de solución azucarada obtenida.

Mezclado Volumen-Volumen: Se procede a añadir una cantidad de alcohol hasta llegar a los grados alcohólicos requeridos para la elaboración del licor en la solución azucarada obtenida con el fin de llevarlo a la siguiente etapa de la concentración.

Concentración: Es la mezcla homogénea de las dos soluciones el tiempo de concentración es de 5 días y se lo realiza a una temperatura de 24 ± 2 °C.

Envasado: se procede a envasar el licor como producto final en envases de vidrio para esto se debe esterilizar los envases a una temperatura de 95 °C durante 10 min. Es frecuente que el tapón de la botella sea de corcho.

3.7 Tratamientos de los datos.

Para la realización del proyecto se utilizaron los siguientes programas, Statgraphics que facilito el diseño estadístico además el procesador de texto Word y la hoja de cálculo Excel donde se realizaron todas las tablas

3.8. Materiales y reactivos.

En el siguiente cuadro se detallan los materiales y equipos utilizados en los análisis fisicoquímicos realizados en el Laboratorio de Bromatología de la universidad Técnica Estatal de Quevedo

3.7.1 Materia prima e insumos para la Obtención de soluciones azucaradas en combinación con frutas cítricas Citrus sinensis y Ananas comosus (naranja y piña) para la producción de bebidas alcohólicas.

- Tipo de fruta (Naranja y Piña)
- Edulcorantes Naturales (Panela, Miel y Stevia)
- Agua

3.7.2 Equipos y Materiales del proyecto de investigación.

Durante el proceso de obtención de soluciones azucaradas en combinación con frutas cítricas Citrus sinensis y Ananas comosus (naranja y piña) para la producción de bebidas alcohólicas.

- 1 balanza Digital
- 1 botellón de Agua
- 1 cedazo
- 1 charol
- 1 tamiz de malla # 10 con 1,651 micras
- Fósforos
- 4 vasos de precipitación
- Matraz Erlenmeyer 2000 cm³

- Cucharas de madera
- 1 manguera de suero
- 1 manguera de ½ pulg.
- 18 recipientes de plástico
- 18 envases de plástico de 2 lts
- 1 cuchillo
- Etanol (Guanchaca)
- 1 embudo
- 2 jarras de 1 ltr
- Colorantes
- Saborizantes

Durante los análisis de laboratorio.

- 4 vasos de precipitación de 100 ml
- Picnómetro
- Balanza analítica
- Refractómetro
- pH-metro
- Espectrofotómetro
- Agua Destilada
- Cubetas
- Conductímetro
- Turbidímetro

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados.

4.1.1. Análisis de Varianza para las variables de estudio.

La siguiente tabla corresponde a los análisis de varianza, Densidad de la bebida alcohólica obtenida de soluciones azucaradas en combinación con frutas cítricas Citrus sinensis y Ananas comosus (naranja y piña).

Tabla No. 6: Análisis de varianza para Densidad

<i>Fuente</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado medio</i>	<i>Razón -F</i>	<i>Valor -O</i>
Repetición	0,00333333	1	0,00333333	0,97	0,3458
EFECTOS PRINCIPALES					
A: Factor A	0,000672222	1	0,000672222	0,20	0,6668
B: Factor B	0,0153444	2	0,00767222	2,23	0,1535
INTERACCIONES					
AB	0,000277778	2	0,000138889	0,04	0,9605
RESIDUOS	0,0378	11	0,00343636		
TOTAL (CORREJIDO) (P<0.05)	0,0574278	17			

ELABORADO POR: Herrera, F. (2018).

Interpretación: De acuerdo a los análisis de varianza de la Densidad que se reflejan en la tabla No. 6 se observa que no existe diferencia significativa en el Factor A (Tipo de fruta), Factor B (Edulcorantes Naturales), la interacción A×B; y repeticiones.

Posteriormente se detalla el análisis de varianza del pH de la bebida alcohólica obtenida de soluciones azucaradas en combinación con frutas cítricas Citrus sinensis y Ananas comosus (naranja y piña).

Tabla No. 7: Análisis de varianza para pH

<i>Fuente</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado medio</i>	<i>Razón -F</i>	<i>Valor -O</i>
Repetición	0,0588	1	0,0588	0,10	0,7566
EFECTOS PRINCIPALES					
A: Factor A	0,6728	1	0,6728	1,16	0,3055
B: Factor B	5,72903	2	2,86452	4,92	0,0298*
INTERACCIONES					
AB	1,3741	2	0,68705	1,18	0,3434
RESIDUOS	6,40607	11	0,58237		
TOTAL (CORREJIDO) (P<0.05)	14,2408	17			

ELABORADO POR: Herrera, F. (2018).

Interpretación: A través de los resultados obtenidos se determinó que si existe diferencia significativa para el Factor B (Edulcorantes Naturales), mientras que para el Factor A (Tipo de Fruta), para la interacción A×B; las repeticiones no se encontró diferencia significativa.

A continuación, en la siguiente tabla se refleja los datos obtenidos del análisis de varianza de °Brix de la bebida alcohólica obtenida de soluciones azucaradas en combinación con frutas cítricas Citrus sinensis y Ananas comosus (naranja y piña).

Tabla No. 8: Análisis de varianza para °Brix

<i>Fuente</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado medio</i>	<i>Razón - F</i>	<i>Valor -O</i>
Repetición	158,413	1	158,413	1,06	0,3252
EFECTOS PRINCIPALES					
A: Factor A	22,0669	1	22,0669	0,15	0,7080
B: Factor B	1420,4	2	710,2	4,75	0,0325*
INTERACCIONES					
AB	634,203	2	317,101	2,12	0,1661
RESIDUOS	1643,14	11	149,377		
TOTAL (CORREJIDO) (P<0.05)	3878,22	17			

ELABORADO POR: Herrera, F. (2018).

Interpretación: Se encontró diferencia significativa para el Factor B (Edulcorantes Naturales), mientras que para el Factor A (Tipo de Fruta), la interacción A×B y para las repeticiones no se encontró diferencia significativa.

La siguiente tabla presenta el análisis de varianza correspondiente a la Absorbancia (A) de la bebida alcohólica obtenida de soluciones azucaradas en combinación con frutas cítricas *Citrus sinensis* y *Ananas comosus* (naranja y piña).

Tabla No. 9: Análisis de varianza para la Absorbancia (A)

<i>Fuente</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado medio</i>	<i>Razón -F</i>	<i>Valor -O</i>
Repetición	0,0867	1	0,0867	0,36	0,5583
EFECTOS PRINCIPALES					
A: Factor A	0,148694	1	0,148694	0,63	0,4459
B: Factor B	5,41395	2	2,70697	11,38	0,0021*
INTERACCIONES					
AB	0,284331	2	0,142166	0,60	0,5671
RESIDUOS	2,61699	11	0,237908		
TOTAL (CORREJIDO) (P<0.05)	8,55066	17			

ELABORADO POR: Herrera, F. (2018).

Interpretación: Mediante los resultados obtenidos del análisis de varianza de la Absorbancia (A) presente en la tabla se observa que existe diferencia significativa para el Factor B (Edulcorantes Naturales) mientras que para el Factor A (Tipo de Fruta), la interacción A×B y para las repeticiones no se encontró diferencia significativa.

La tabla 10 presenta el análisis de varianza de Transmitancia (T) de la bebida alcohólica obtenida de soluciones azucaradas en combinación con frutas cítricas *Citrus sinensis* y *Ananas comosus* (naranja y piña).

Tabla No. 10: Análisis de varianza para la Transmitancia (T)

<i>Fuente</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado medio</i>	<i>Razón -F</i>	<i>Valor -O</i>
Repetición	371,853	1	371,853	1,62	0,2291
EFFECTOS PRINCIPALES					
A: Factor A	34,224	1	34,224	0,15	0,7066
B: Factor B	5642,55	2	2821,28	12,31	0,0016*
INTERACCIONES					
AB	232,728	2	116,364	0,51	0,6154
RESIDUOS	2521,95	11	229,268		
TOTAL (CORREJIDO)	8803,31	17			
(P<0.05)					

ELABORADO POR: Herrera, F. (2018).

Interpretación: Respecto a los resultados reflejados en la tabla n°10 del análisis de varianza de Transmitancia (T) existe diferencia significativa para el Factor B (Edulcorantes Naturales), mientras que para el Factor A (Tipo de Fruta), la interacción A×B y para las repeticiones no se encontró diferencia significativa.

En la tabla n°11 que se encuentra a continuación se presenta el análisis de varianza de Turbidez de la bebida alcohólica obtenida de soluciones azucaradas en combinación con frutas cítricas Citrus sinensis y Ananas comosus (naranja y piña).

Tabla No. 11: Análisis de varianza de Turbidez

<i>Fuente</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado medio</i>	<i>Razón -F</i>	<i>Valor -O</i>
Repetición	9,08628	1	9,08628	0,81	0,3871
EFFECTOS PRINCIPALES					
A: Factor A	23,8418	1	23,8418	2,13	0,1726
B: Factor B	91,6283	2	45,8142	4,09	0,0470*
INTERACCIONES					
AB	39,9805	2	19,9902	1,78	0,2132
RESIDUOS	123,23	11	11,2027		
TOTAL (CORREJIDO)	287,767	17			
(P<0.05)					

ELABORADO POR: Herrera, F. (2018).

Interpretación: Respecto a la tabla n°11 de Turbidez se muestra diferencia significativa para el Factor B (Edulcorantes Naturales), mientras que para el Factor A (Tipo de Fruta), la interacción A×B y para las repeticiones no se encontró diferencia significativa.

La tabla n° 12 que se detalla a continuación presenta el análisis de varianza de Conductividad de la bebida alcohólica obtenida de soluciones azucaradas en combinación con frutas cítricas Citrus sinensis y Ananas comosus (naranja y piña).

Tabla No. 12: Análisis de varianza de Conductividad

<i>Fuente</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado medio</i>	<i>Razón -F</i>	<i>Valor -O</i>
Repetición	111691,	1	111691,	0,49	0,4998
EFFECTOS PRINCIPALES					
A: Factor A	59463,1	1	59463,1	0,26	0,6207
B: Factor B	2,03119E6	2	1,01559E6	4,43	0,0388*
INTERACCIONES					
AB	702471,	2	351236,	1,53	0,2590
RESIDUOS	2,52283E6	11	229348,		
TOTAL (CORREJIDO)	5,42764E6	17			
(P<0.05)					

ELABORADO POR: Herrera, F. (2018).

Interpretación: A través de los resultados obtenidos en la tabla n° 12 de conductividad se determina que existe diferencia significativa entre los niveles del Factor B (Edulcorantes Naturales), mientras que para el Factor A (Tipo de Fruta), la interacción A×B y para las repeticiones no se encontró diferencia significativa.

La tabla n° 13 que se detalla a continuación presenta el análisis de varianza del Oxígeno de la bebida alcohólica obtenida de soluciones azucaradas en combinación con frutas cítricas Citrus sinensis y Ananas comosus (naranja y piña).

Tabla No. 13: Análisis de varianza de Oxígeno

<i>Fuente</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado medio</i>	<i>Razón -F</i>	<i>Valor -O</i>
Repetición	1,89607	1	1,89607	0,32	0,5808
EFFECTOS PRINCIPALES					
A: Factor A	0,486756	1	0,486756	0,08	0,7785
B: Factor B	9,17841	2	4,58921	0,78	0,4807
INTERACCIONES					
AB	8,22041	2	4,11021	0,70	0,5167
RESIDUOS	64,4375	11	5,85795		
TOTAL (CORREJIDO)	84,2191	17			
(P<0.05)					

ELABORADO POR: Herrera, F. (2018).

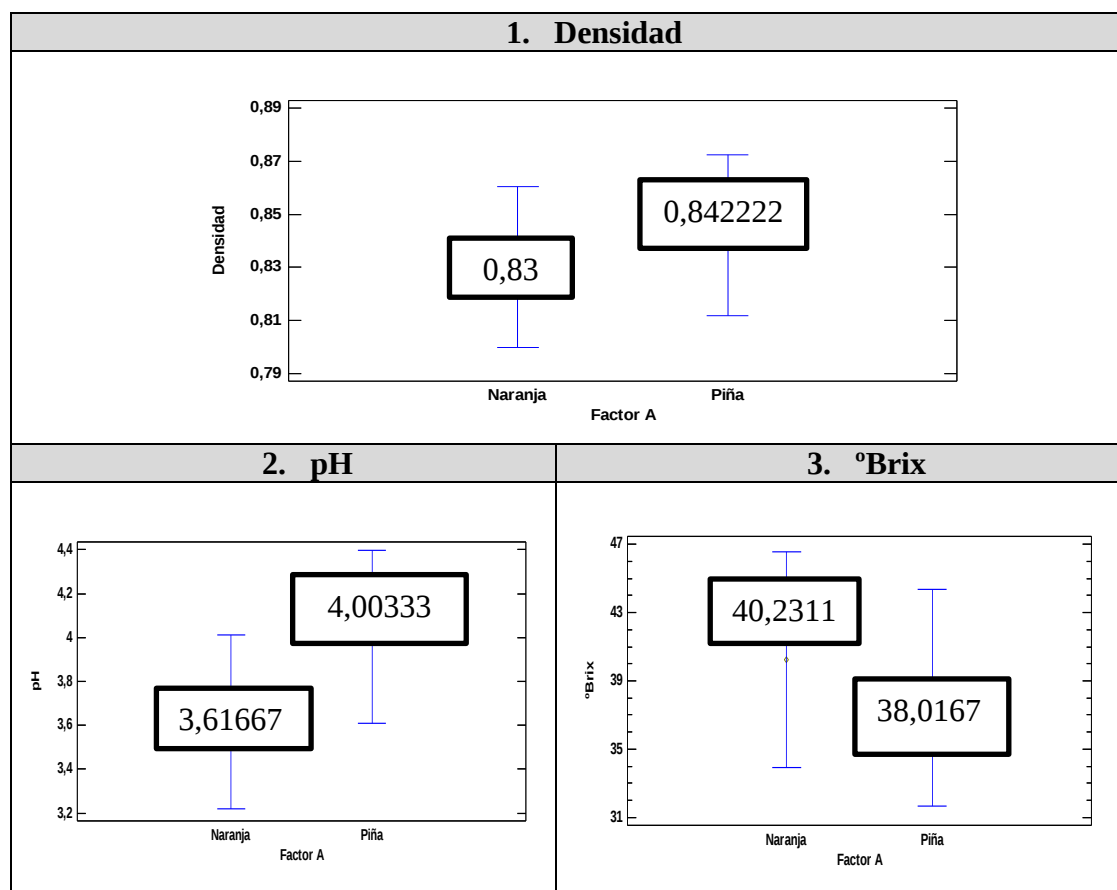
Interpretación: A través de los resultados obtenidos en la tabla n° 13 de oxígeno se determina que no existe diferencia significativa entre los niveles del Factor A (Tipo de Fruta), los niveles del Factor B (Edulcorantes Naturales), interacción A×B y repeticiones.

4.1.2. Resultados de la prueba de significación (Tukey $p < 0.05$) con respecto a los factores de estudio para los análisis fisicoquímicos de la bebida alcohólica obtenida de soluciones azucaradas en combinación con frutas cítricas *Citrus sinensis* y *Ananas comosus* (naranja y piña).

4.1.2.1. Resultados con respecto al Factor A (Tipo de Fruta).

A continuación, en las gráficas 1, 2 y 3 se presentan los resultados de las diferencias de las medias entre los Tipo De fruta.

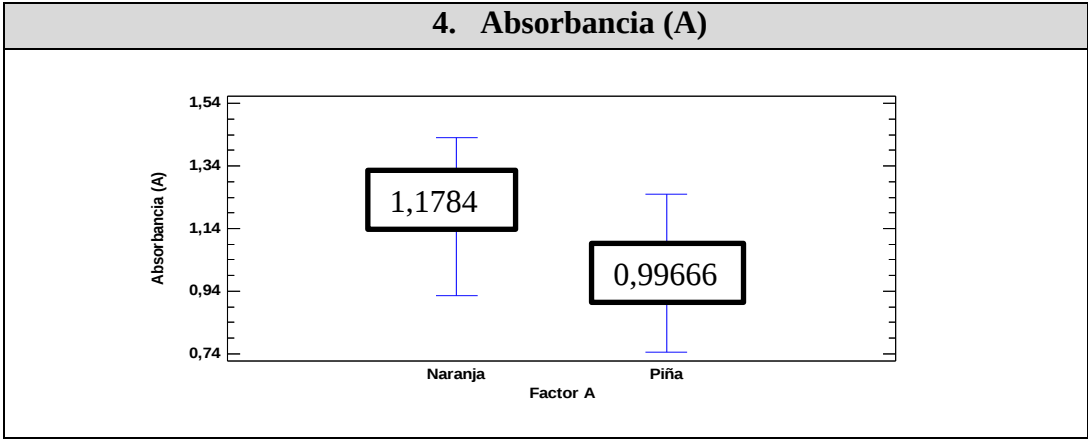
Gráfica 1: Resultados de las diferencias de las medias entre los Tipos de Fruta (Naranja y Piña) de la prueba de significación Tukey ($p < 0,05$). 1. Densidad; 2. pH; 3. °Brix



ELABORADO POR: Herrera, F. (2018).

Interpretación: En la gráfica n°1 se observó diferencia significativa en la Densidad donde la Piña presento el valor mayor (0,842222), seguido de la Naranja que presentó un valor más bajo de (0,83). En lo que respecta al pH, la Piña presentó el valor mayor (4,00333), y el valor más bajo se encontró en la Naranja con un valor de (3,61667). Mientras en lo que concierne a los °Brix el valor más alto (40,2311) se observó en la Naranja, mientras que la Piña presentó el valor más bajo (38,0167).

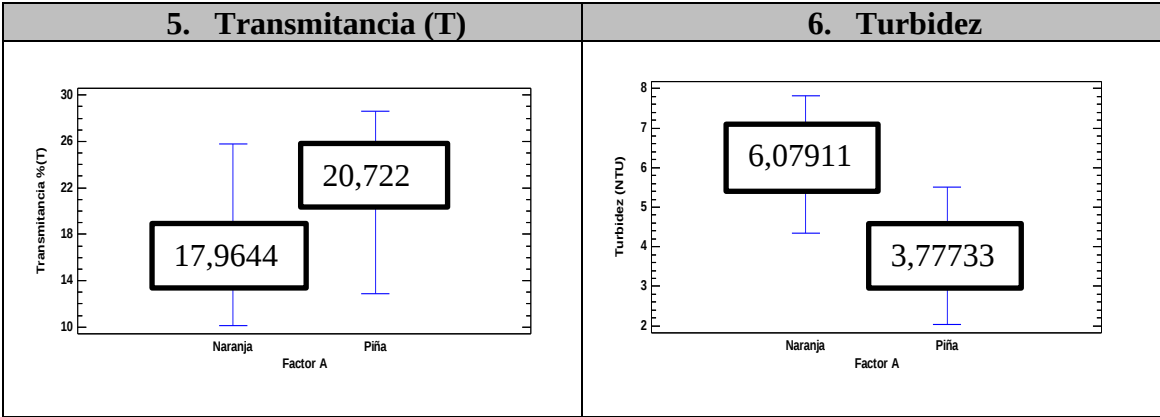
Gráfica 2: Resultados de las diferencias de las medias entre los Tipos de Fruta (Naranja y Piña) de la prueba de significación Tukey ($p<0,05$). **4. Absorbancia**



ELABORADO POR: Herrera, F. (2018).

Interpretación: La gráfica n°2 detalla las diferencias de las medias respecto a la Absorbancia donde se observa que la Naranja presentó el valor más alto (1,17844), mientras que la Piña presentó un valor bajo (0,99666).

Gráfica 3: Resultados de las diferencias de las medias entre los Tipos de Fruta (Naranja y Piña) de la prueba de significación Tukey ($p<0,05$). **5. (Transmitancia) 6. (Turbidez)**

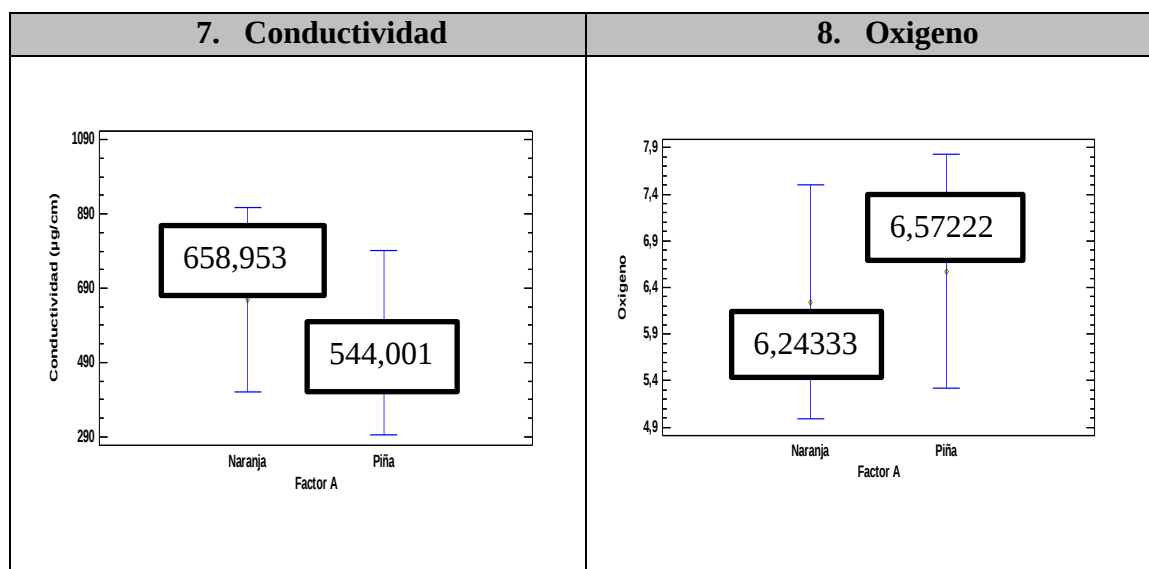


ELABORADO POR: Herrera, F. (2018)

Interpretación: En la gráfica n°3, se presentó diferencia significativa en la Transmitancia se obtuvo en la Piña el valor mayor (20,7222), seguida de la Naranja que obtuvo un valor

más bajo de (17,9644); mientras en lo referente a la Turbidez, existió diferencia significativa donde el valor mayor (6,07911) se reflejó en la Naranja y el valor más bajo se observó en la Piña con un valor de (3,77733) respectivamente.

Gráfica 4: Resultados de las diferencias de las medias entre los Tipos de Fruta (Naranja y Piña) de la prueba de significación Tukey ($p < 0,05$). **7. (Conductividad) 8. (Oxígeno)**



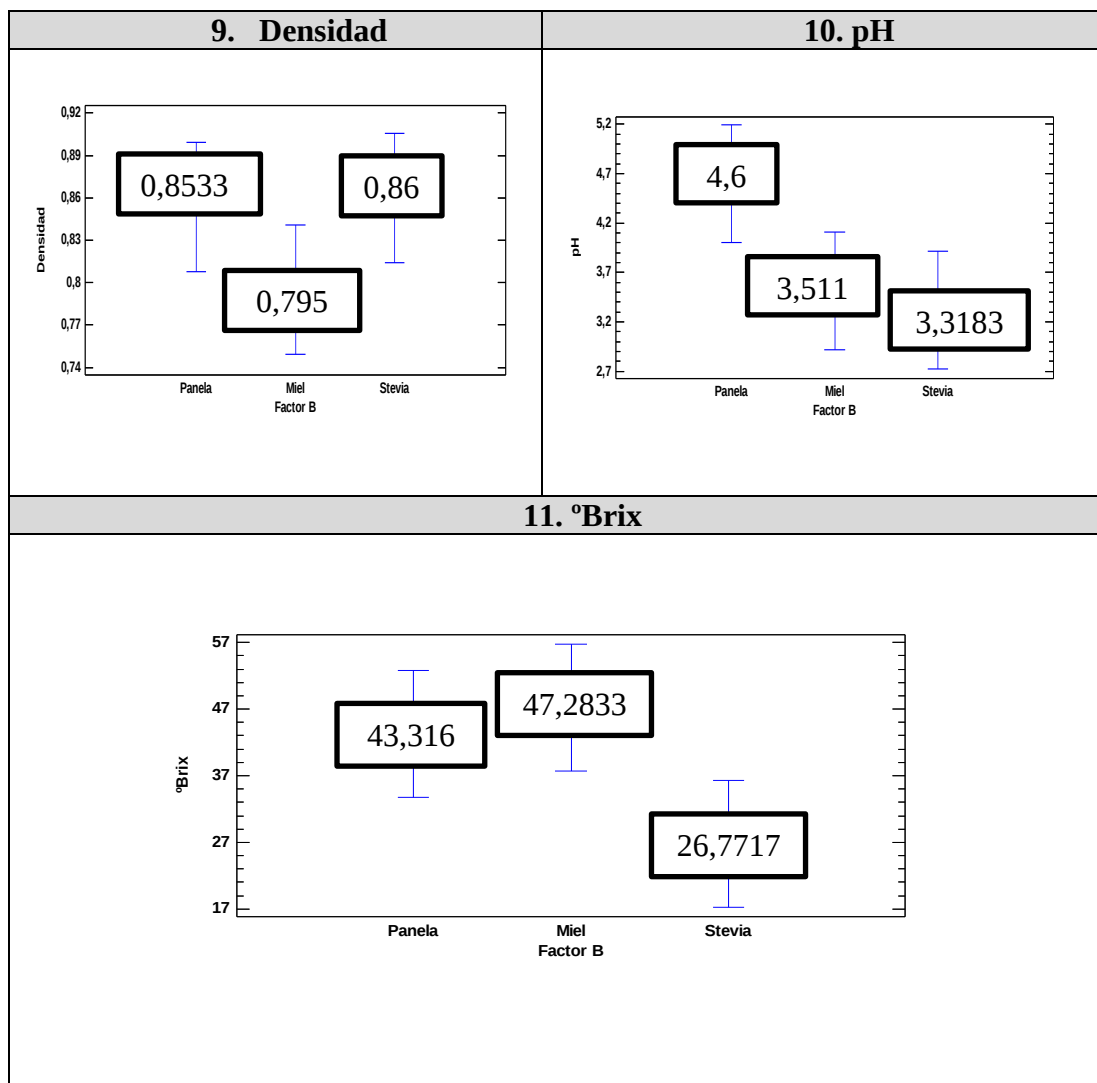
ELABORADO POR: Herrera, F. (2018).

Interpretación: En la gráfica n°4, se presentó diferencia significativa en la Conductividad se obtuvo en la Naranja el valor mayor (658,953), seguida de la Piña que obtuvo un valor más bajo de (544,001); mientras en lo referente al Oxígeno, no existió diferencia significativa donde el valor mayor (6,57222) se reflejó en la Piña y el valor más bajo se observó en la Naranja con un valor de (6,24333) respectivamente.

4.1.2.2 Resultados con respecto al Factor B (Edulcorantes Naturales).

Las gráficas 5, 6, y 7 reflejan los resultados de las diferencias de las medias entre la calidad del azúcar.

Gráfica 5: Resultados de las diferencias de las medias entre los Edulcorantes Naturales (Panela, Miel Y Stevia) de la prueba de significación Tukey ($p < 0,05$). **9. Densidad; 10. pH; 11. °Brix.**

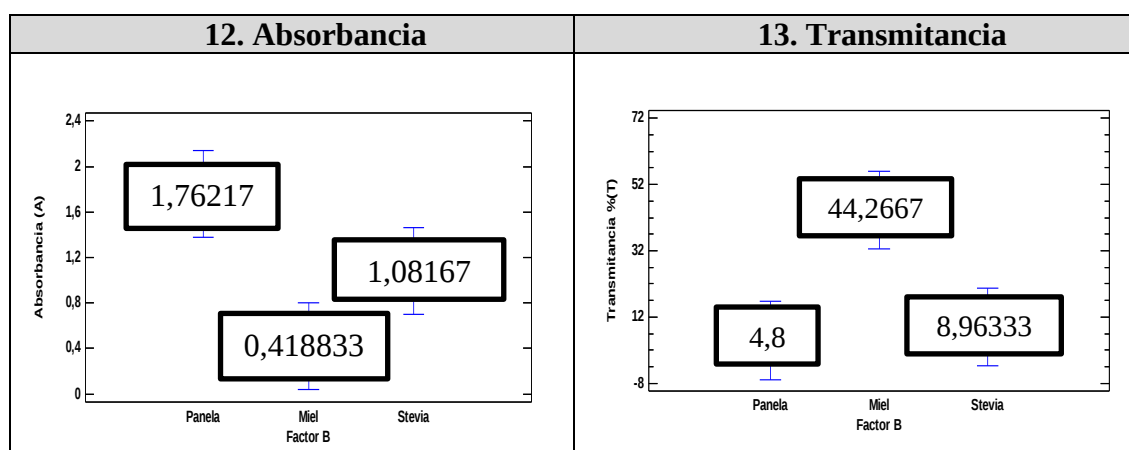


ELABORADO POR: Herrera, F. (2018).

Interpretación: En la gráfica n°5 referente a la Densidad existió diferencia significativa encontrándose el valor mayor (0.86) en b_2 (Stevia), seguido por (0,8533) b_0 (Panela) mientras que b_1 (Miel) presentó el valor más bajo (0,795). En cuanto al pH b_0 (Panela) obtuvo el mayor valor (4,6); seguido por un valor intermedio (3,5116) se reflejó en b_1 (Miel) mientras que el valor más bajo (3,3183) se obtuvo en b_2 (Stevia). Por consiguiente, respecto a °Brix existió diferencia significativa encontrándose el valor mayor (47,2833) en b_1 (Miel) seguido por un valor intermedio de (43,3167) b_0 (Panela) y el valor menor (26,7717) se encontró presente en b_2 (Stevia).

Gráfica 6: Resultados de las diferencias de las medias entre los Edulcorantes Naturales (Panela, Miel Y Stevia) de la prueba de significación Tukey ($p < 0,05$). **12. Absorbancia (A);**

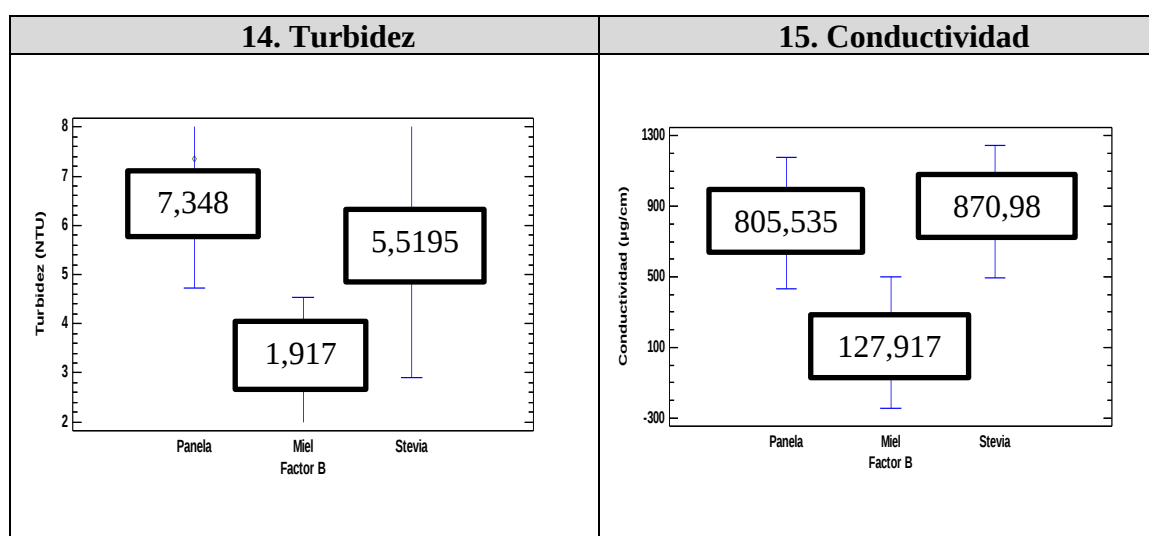
13. Transmitancia (T).



ELABORADO POR: Herrera, F. (2018).

Interpretación: En la gráfica n°6 se encontró diferencia significativa en Absorbancia, se obtuvo en b_0 (Panela) una media mayor (1,76217); seguido por (1,08167) b_2 (Stevia) mientras que b_1 (Miel) presentó el valor menor (0,418833). Respecto a la Transmitancia se observa que b_1 (Miel) presentó el valor mayor (44,2667) en comparación a b_2 (Stevia) (8,96333) y b_0 (Panela) que presentó el valor menor (4,8).

Gráfica 7: Resultados de las diferencias de las medias entre los Edulcorantes Naturales (Panela, Miel Y Stevia) de la prueba de significación Tukey ($p < 0,05$). **14. Turbidez; 15. Conductividad.**

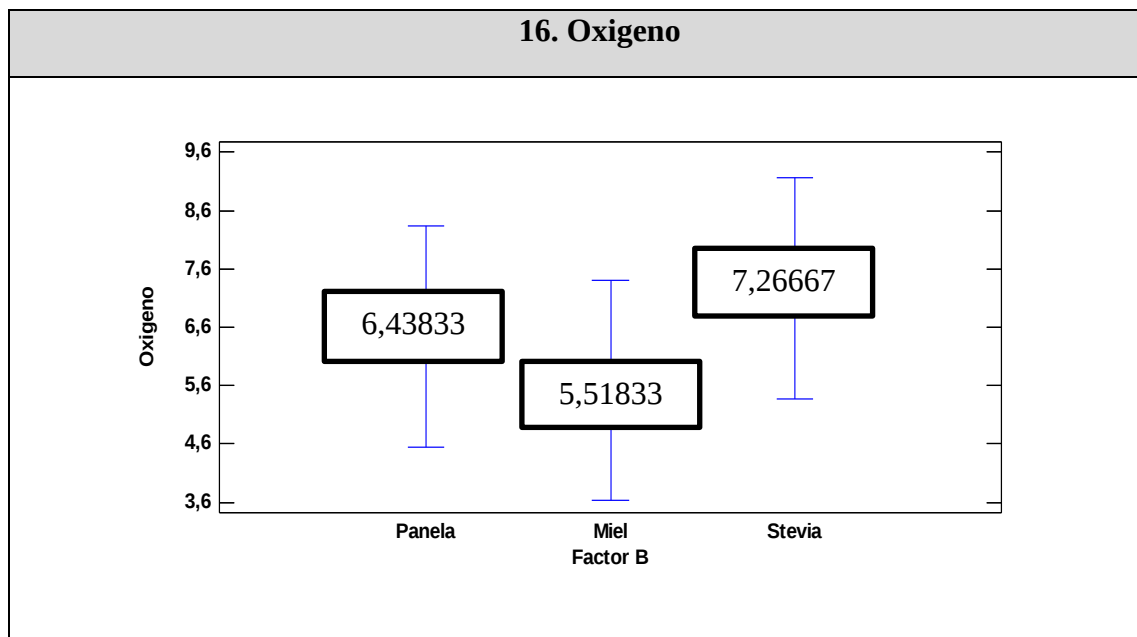


ELABORADO POR: Herrera, F. (2018).

Interpretación: En la gráfica n°7 se encontró diferencia significativa en Turbidez, se obtuvo en b_0 (Panela) una media mayor (7,348); seguido por (5,5195) b_2 (Stevia) mientras que b_1 (Miel) presentó el valor menor (1,9171). Respecto a la Conductividad se observa

que b_2 (Stevia) presentó el valor mayor (870,98) en comparación a b_0 (Panela) (805,535) y b_1 (Miel) que presentó el valor menor (127,917).

Gráfica 8: Resultados de las diferencias de las medias entre los Edulcorantes Naturales (Panela, Miel Y Stevia) de la prueba de significación Tukey ($p < 0,05$). **16. Oxígeno.**



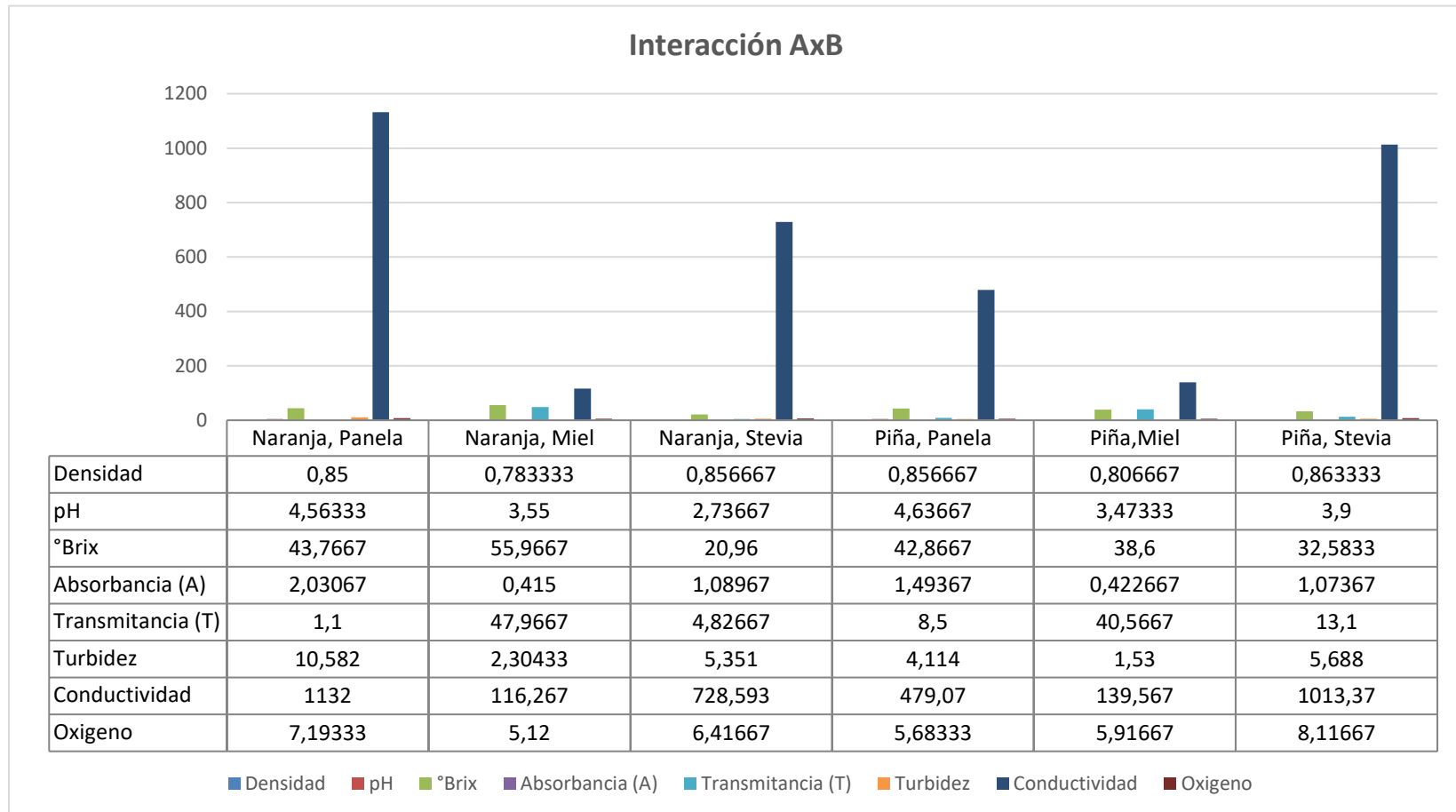
ELABORADO POR: Herrera, F. (2018).

Interpretación: En la gráfica n°8 se encontró diferencia significativa en Oxígeno, se obtuvo en b_2 (Stevia) una media mayor (7,26667); seguido por (6,43833) b_0 (Panela) mientras que b_1 (Miel) presentó el valor menor (5,51833).

4.1.2.3 Resultados respecto a la interacción A×B

A continuación, en la gráfica 9 se ilustran los resultados con respecto a la interacción A×B

Gráfica 9 Representación de las medias de la interacción A×B (Tipo de Fruta vs Edulcorantes Naturales)

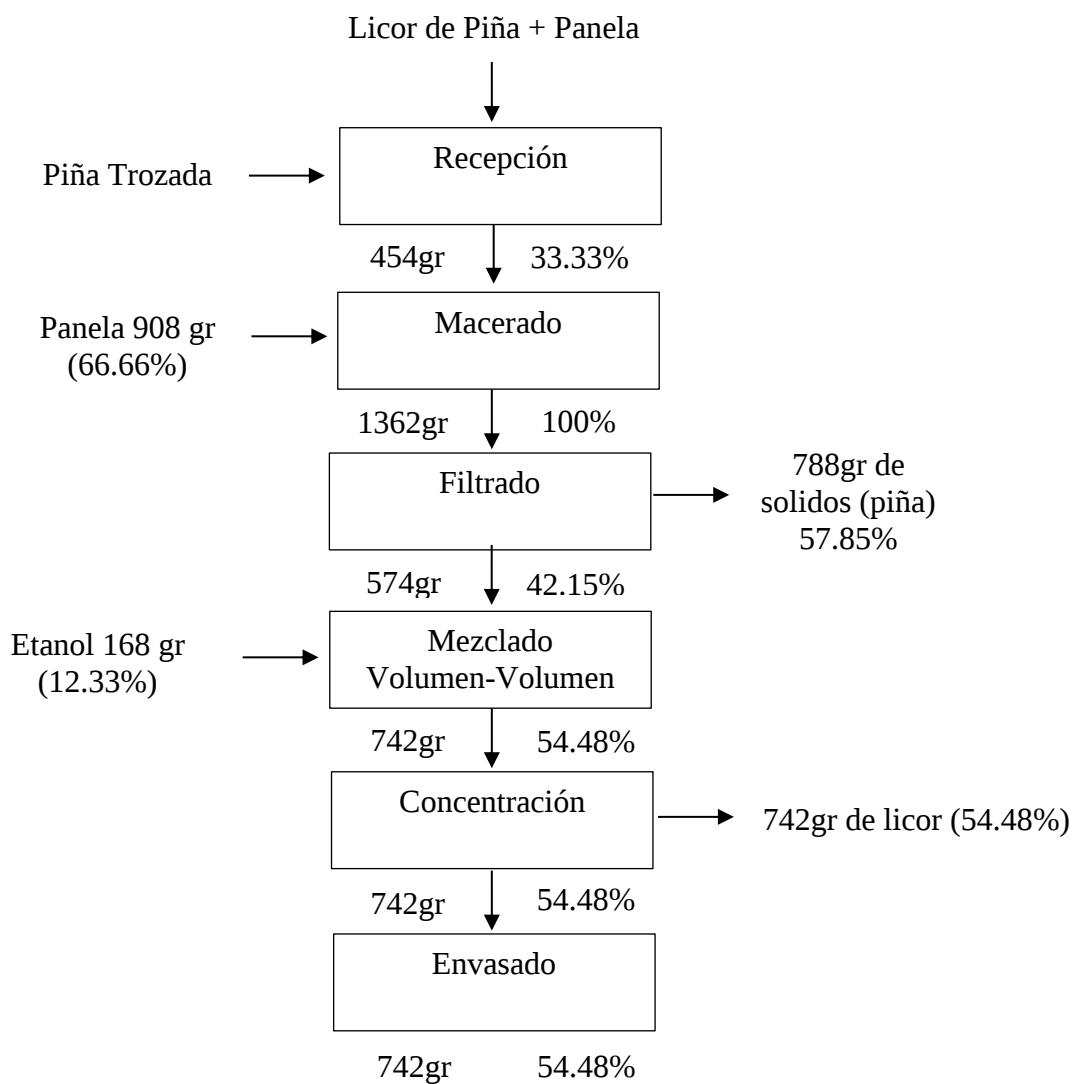


ELABORADO POR: Herrera, F. (2018).

Interpretación: La grafica n°9, muestra los resultados de la prueba de significación Tukey ($p < 0,05$), en la interacción A×B (Tipo de Fruta x Edulcorantes Naturales) en las siguientes variables: Respecto a la Densidad se presentó diferencia significativa en los tratamientos $a_0 + b_1$ (Naranja + Miel) y $a_1 + b_1$ (Piña + Miel) con los valores más bajos (0,783333 y 0,806667) respectivamente, mientras que el valor más alto (0,863333) lo presentó la interacción $a_1 + b_2$ (Piña + Stevia). En función al pH, el valor más bajo (2,73667) obtuvo la interacción $a_0 + b_2$ (Naranja + Stevia) mientras que el valor más alto (4,63667) lo reflejó la interacción $a_1 + b_0$ (Piña + Panela). En lo que concierne a los °Brix, presentó diferencia significativa en donde el valor menor (20,96) se obtuvo en la interacción $a_0 + b_2$ (Naranja + Stevia) y el valor mayor (55,9667) se presentó en la interacción $a_0 + b_1$ (Naranja + Miel). En cuanto a la Absorbancia (A), se presentó diferencia significativa donde el valor más bajo (0,415) se obtuvo en la interacción $a_0 + b_1$ (Naranja + Miel) y el valor más alto (2,03067) se reflejó en la interacción $a_0 + b_0$ (Naranja + Panela). Con respecto a la Transmitancia (T) Presento Diferencia Significativa en donde el valor más bajo (1,1) obtuvo la interacción $a_0 + b_0$ (Naranja + Panela) mientras que el valor más alto (47,9667) lo reflejo la interacción $a_0 + b_1$ (Naranja + Miel). En función a la Turbidez, el valor más bajo (1,53) obtuvo la interacción $a_1 + b_1$ (Piña + Miel) mientras que el valor más alto (10,582) lo reflejó la interacción $a_0 + b_0$ (Naranja + Panela). En lo que concierne a la Conductividad, presentó diferencia significativa en donde el valor menor (116,267) se obtuvo en la interacción $a_0 + b_1$ (Naranja + Miel) y el valor mayor (1132,0) se presentó en la interacción $a_0 + b_0$ (Naranja + Panela). Con respecto al Oxígeno Presento Diferencia Significativa en donde el valor más bajo (5,12) obtuvo la interacción $a_0 + b_1$ (Naranja + Miel) mientras que el valor más alto (8,11667) lo reflejo la interacción $a_1 + b_2$ (Piña + Stevia).

4.1.2.4 Balance de materia del mejor tratamiento de la solución azucarada en combinación con frutas cítricas para la producción de bebidas alcohólicas.

En la siguiente figura se presenta el balance de materia de la solución azucarada obtenido de la *Ananas comosus* (Piña) para la producción de bebidas alcohólicas.



$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Materia Prima Inicial}}{\text{Producto Final}} \times 100 \%$$

$$\text{Rendimiento} = \frac{1362 \text{ gr}}{742 \text{ gr}} \times 100 \%$$

$$\text{Rendimiento} = 1.83 \%$$

ENTRADAS		SALIDAS	
Piña Trozada	454 gr (33.33%)	Solidos (Piña)	788 gr (57.85%)
Panela	908 gr (66.66%)	Licor de Piña + Panela	742gr (54.48%)
Alcohol Etílico	168 gr (12.33%)		

Tabla No. 14 . Análisis fisicoquímicos de la bebida alcohólica obtenida de soluciones azucaradas en combinación con frutas cítricas *Citrus sinensis* y *Ananas comosus* (naranja y piña).

PARÁMETROS	R1	R2	R3	PROMEDIO
Densidad	0,84	0,78	0,88	0,83
pH	4,02	3,52	3,88	3,80
°Brix	41,25	42,13	33,98	39,12
Absorbancia (A)	0,912	1,26	1,082	1,08
Transmitancia (T)	25,35	18,46	14,21	19,34
Turbidez	4,48	4,07	6,22	4,92
Conductividad	612,75	385,98	805,70	601,47
Oxigeno	6,42	5,58	7,21	6,40

ELABORADO POR: Herrera, F. (2018).

4.2 Discusión.

4.2.1 Discusión de resultados.

Con respecto al Factor A Tipo de Fruta (Naranja y Piña).

Referente al factor A (Tipo de Fruta) se determinaron valores de Densidad en a_0 (Naranja)= 0,83, a_1 (Piña) =0,842222 donde el tipo de fruta Naranja se aproxima a los valores (0,81±0,01) reportados por Moreno Álvarez, J; Rodríguez, G; Aponte, H; Camacho D, R Belén. 2004 en su estudio denominado Cambios fisicoquímicos en dos aguardientes dulces aromatizados con cáscaras de mandarina y naranja M.

En lo que respecta al pH, (3,61667) a_0 =(Naranja) se encontró dentro de los valores (3,6) reportados por Hoyos, José Luis; Urbano, Fabio Ernesto; Villada Castillo, Héctor Samuel; Mosquera, Silvio Andrés; Navia, Diana Paola; en su estudio de Determinación De Parámetros Fermentativos para la Formulación Y Obtención de vino de Naranja (Citrus Cinensis), marcando gran diferencia en el resultado obtenido en a_1 (Piña) (4,00333).

Los °Brix de valor más alto fue (40,2311) en a_0 = (Naranja), mientras a_1 = (piña) obtuvo un valor de (38,0167) dándonos como resultado que el tipo de Fruta Naranja está más próximo a $(12,50 \pm 0,2)$ valor promedio de tres repeticiones reportado por Moreno Álvarez, J; Rodríguez, G; Aponte, H; Camacho D, R Belén. 2004 en su estudio denominado Cambios fisicoquímicos en dos aguardientes dulces aromatizados con cáscaras de mandarina y naranja M.

En cuarto Absorbancia (A) se observa que la Naranja presentó el valor más alto (1,17844), mientras que la Piña presentó un valor bajo (0,99666). Valores que semejan al presentado por Sulla Huamán, Ruth Irene en su estudio denominado Combinación de frutas en el calor específico de la pulpa concentrada de piña (*Ananas comosus*), zumo concentrado de naranja (*Citrus sinensis*) la misma que da un resultado de (1,0532).

En lo que corresponde a la Transmitancia (T) se obtuvo en la Piña el valor mayor (20,7222), seguida de la Naranja que obtuvo un valor más bajo de (17,9644) los valores presentados coinciden claramente con los presentados por Suárez Erika, Roberto Riera (2016) Obtención de pulpa de papel a partir de residuos de la naranja común y limón ponderoso. Tesis de Titulación (Ingeniería Química) [en línea] Quito, Ecuador: Universidad Central del Ecuador.

En lo referente a la Turbidez, existió diferencia significativa donde el valor mayor (6,07911) se reflejó en la Naranja y el valor más bajo se observó en la Piña con un valor de (3,77733) está más próximo a (6,32145) y (3,2141) reportado por Macías Florentino, Aguilar Jorge 2008 en su estudio denominado estudio fisicoquímicos en dos aguardientes dulces aromatizados a base de brutas tropicales como la pina y la naranja.

En la Conductividad se obtuvo en la Naranja el valor mayor (658,953), seguida de la Piña que obtuvo un valor más bajo de (544,001) este aspecto es muy parecido al resultado de investigaciones similares de los autores Guillermo Arrazola Phd1*, Armando Alvis Phd1, Marcela Villalba Msc en el cual el valor mayor (687,824), seguida de la Piña que obtuvo un valor más bajo de (565,112)

En lo referente al Oxígeno, no existió diferencia significativa donde el valor mayor (6,57222) se reflejó en la Piña y el valor más bajo se observó en la Naranja con un valor

de (6,24333) ese valor difiere del estudio realizado por este aspecto es muy parecido al resultado de investigaciones similares de los autores Guillermo Arrazola Phd1*, Armando Alvis Phd1 , Marcela Villalba Msc en el cual el valor mayor (7,2536), seguida de la Piña que obtuvo un valor más bajo de (2,2847)

Con respecto al Factor B Edulcorantes Naturales (Panela, Miel y Stevia).

En cuanto al Factor B la densidad fue en b_0 = (Panela) con 0,8533 y b_1 = (Miel) con un valor de 0,795 mientras que b_2 = (Stevia) obtuvo un valor de 0,86 estos valores son inferiores a (0,991-0,995) g/cm³ valores reportados por Santamaria, P.; López, R.; Gutiérrez, A. R.; García-Escudero, E. 1995, en su estudio sobre la Influencia de la temperatura en la fermentación alcohólica, debido a que los grados alcohólicos del vino es menor, por lo tanto entre más °GL menor densidad tendrá el producto.

El pH presenta un valor de (3,5116) b_1 = (Miel) mientras que b_0 = (Panela) tiene un valor de (3,5116) los cuales están más próximos al rango de (3,76-4,04) en cuanto a b_2 = (Stevia) su valor de (3,3183) es un poco más inferior debido que la Stevia presenta un sabor dulce astringente así lo reporta los autores Quicazàn, Marta; Cuenca, Marta 2012. En su investigación sobre los efectos de algunas fuentes de nitrógeno en la fermentación alcohólica de miel.

Respecto a °Brix existió diferencia significativa encontrándose el valor mayor (47,2833) en b_1 (Miel) seguido por un valor intermedio de (43,3167) b_0 (Panela) y el valor menor (26,7717) se encontró presente en b_2 (Stevia). Así lo representa Hervas Paredes Patricia Marisela , Ing. María Rodríguez en su estudio de Estudio de la influencia de los grados brix del licor de frutas para la obtención de una bebida carbonatada tipo champagne donde su resultado es (46, 6321) en b_1 (Miel)

En Absorbancia, se obtuvo en b_0 (Panela) una media mayor (1,76217); seguido por (1,08167) b_2 (Stevia) mientras que b_1 (Miel) presentó el valor menor (0,418833) a criterio de la investigación de Guano, P.. “Elaboración de vino de pera” Variedad piña (Pirus communis var. ANONNA MARICATUM)” Tesis previa a la obtención del título de Ingeniero en Alimentos FCIAL-UTA. Ambato –Ecuador

Transmitancia se observa que b_1 (Miel) presentó el valor mayor (44,2667) en comparación a b_2 (Stevia) (8,96333) y b_0 (Panela) que presentó el valor menor (4,8). Amerine, M A. Y Ough C.S. “Análisis de vinos y mostos a base de frutas miel y stevia “Editorial Acribia, S.A. Zaragoza España donde los resultados muestran que miel (1,6639); seguido por Stevia (1,2621)

En Turbidez, se obtuvo en b_0 (Panela) una media mayor (7,348); seguido por (5,5195) b_2 (Stevia) mientras que b_1 (Miel) presentó el valor menor (1,9171) tomando en cuenta la investigación Salsamendi, M; Portela, G; Ponzio Nora. 2013. Efecto de distintas concentraciones de sacarosa, miel y ácido ascórbico en la calidad sensorial y microbiológica de una mezcla de frutas cítricas cortadas. Buenos Aires. AR. Revista Científica y Tecnológica

Respecto a la Conductividad se observa que b_2 (Stevia) presentó el valor mayor (870,98) en comparación a b_0 (Panela) (805,535) y b_1 (Miel) que presentó el valor menor (127,917), Manayay, D; Ibarz, A. 2010. Modelamiento de la cinética de reacciones del pardeamiento no enzimático y el comportamiento reológico, en el proceso térmico de jugos y pulpas de fruta.

Con relación a los resultados de la interacción A×B (Tipo de Fruta × Edulcorantes Naturales)

Los resultados de la prueba de significación Tukey ($p < 0,05$), en la interacción A×B (Tipo de Fruta x Edulcorantes Naturales) en las siguientes variables: Respecto a la Densidad se presentó diferencia significativa en los tratamientos $a_0 + b_1$ (Naranja + Miel) y $a_1 + b_1$ (Piña + Miel) con los valores más bajos (0,783333 y 0,806667 respectivamente), mientras que el valor más alto (0,863333) lo presentó la interacción $a_1 + b_2$ (Piña + Stevia) los resultados coinciden con los establecidas por . Ávila, R; Bullón, J. en su investigación titulada. La concentración de jugos de fruta: Aspectos básicos de los procesos sin y con membrana. Caracas. VE. Revista de la Facultad de Ingeniería Universidad Central de Venezuela.

En función al pH, el valor más bajo (2,73667) obtuvo la interacción $a_0 + b_2$ (Naranja + Stevia) mientras que el valor más alto (4,63667) lo reflejó la interacción $a_1 + b_0$ (Piña + Panela) a criterio de Durán, S; Córdón, K; Rodríguez, en su tema de investigación denominado. Edulcorantes no nutritivos, riesgos, apetito y ganancia de peso. Santiago. CL. Revista Chilena de Nutrición.

En lo que concierne a los °Brix, presentó diferencia significativa en donde el valor menor (20,96) se obtuvo en la interacción $a_0 + b_2$ (Naranja + Stevia) y el valor mayor (55,9667) se presentó en la interacción $a_0 + b_1$ (Naranja + Miel) mediante el análisis realizado por Manayay, D; Ibarz, A. en la investigación titulada Modelamiento de la cinética de reacciones del pardeamiento no enzimático y el comportamiento reológico, en el proceso térmico de jugos y pulpas de fruta.

En cuanto a la Absorbancia (A), se presentó diferencia significativa donde el valor más bajo (0,415) se obtuvo en la interacción $a_0 + b_1$ (Naranja + Miel) y el valor más alto (2,03067) se reflejó en la interacción $a_0 + b_0$ (Naranja + Panela) según el autor Vera, A; Santiago, P; López, M con su investigación Compuestos volátiles aromáticos generados durante la elaboración de licor de frutas tropicales con azúcar y Stevia

Con respecto a la Transmitancia (T) Presento Diferencia Significativa en donde el valor más bajo (1,1) obtuvo la interacción $a_0 + b_0$ (Naranja + Panela) mientras que el valor más alto (47,9667) lo reflejo la interacción $a_0 + b_1$ (Naranja + Miel) mediante la búsqueda de informacion el autor DUNCAN Achenson. En su investigacion “Control de Calidad y Producción Industrial” donde los resultados

En función a la Turbidez, el valor más bajo (1,53) obtuvo la interacción $a_1 + b_1$ (Piña + Miel) mientras que el valor más alto (10,582) lo reflejó la interacción $a_0 + b_0$ (Naranja + Panela) donde el autor TENE, Victor. . “Implementación del Sistema APCC en la Finca Monterrey.” Perfil de Proyecto Previo a la Obtención de Título de Ingeniería en Alimentos de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos de la Universidad Técnica de Ambato. Ambato-Ecuador.

En lo que concierne a la Conductividad, presentó diferencia significativa en donde el valor menor (116,267) se obtuvo en la interacción $a_0 + b_1$ (Naranja + Miel) y el valor mayor (1132,0) se presentó en la interacción $a_0 + b_0$ (Naranja + Panela).

Con respecto al Oxígeno Presento Diferencia Significativa en donde el valor más bajo (5,12) obtuvo la interacción $a_0 + b_1$ (Naranja + Miel) mientras que el valor más alto (8,11667) lo reflejó la interacción $a_1 + b_2$ (Piña + Stevia).

Con respecto a los análisis de la bebida alcohólica obtenida de soluciones azucaradas en combinación con frutas cítricas Citrus sinensis y Ananas comosus (naranja y piña).

4.3 Tratamiento de la hipótesis.

Al considerar los resultados obtenidos sobre los tipos de Fruta, Citrus sinensis y Ananas comosus (naranja y piña) y los Edulcorantes Naturales (Panela, Miel y Stevia) se determinó que si influyen de manera directa en la obtención de soluciones azucaradas para la producción de bebidas alcohólicas con excelentes características organolépticas y físico químicas por lo cual se rechaza la hipótesis nula H_0 : los tipos de Fruta, Citrus sinensis y Ananas comosus (naranja y piña) y la calidad del azúcar (Panela, Miel y Stevia) no influyen de manera directa en la obtención de soluciones azucaradas para la producción de bebidas alcohólicas con excelentes características organolépticas y físico químicas, aceptamos la hipótesis alternativa.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones.

- ✓ Mediante los análisis aplicados se establece que la piña es el tipo de fruta que mejor se adapta a los edulcorantes naturales como se establece en los cuadros interpretados y cumple con todos los requerimientos en la producción de bebidas alcohólicas.
- ✓ El edulcorante de mejor calidad que da realce las características de la bebida es la panela que se destaca en sus resultados con respecto a los factores de estudio presentados en los análisis fisicoquímicos de la bebida alcohólica.
- ✓ La realización de los análisis físicos químicos y organolépticos a los diferentes tratamientos de la obtención de soluciones azucaradas de naranja y piña para la elaboración de bebidas alcohólicas permitió la corroboración de la hipótesis planteada e identificación del mejor tratamiento.

5.2 Recomendaciones.

- ✓ La combinación de frutas cítricas como la naranja y la piña en épocas de alta producción es una alternativa la utilización en combinación con soluciones azucaradas para la elaboración de bebidas alcohólicas.
- ✓ La utilización del edulcorante natural (Panela) incrementa y da realce a sus características físico- químicas de una bebida alcohólica elaborada.
- ✓ Es necesario realizar análisis físicos-químicos y organolépticos para la elaboración de una bebida alcohólica de excelente calidad en comparación con datos establecidos por diferentes autores.
- ✓ De acuerdo a los análisis físicos-químicos que se encuentran dentro de los rangos normales en los contenidos de grado alcohólico, Furfural, Metanol, Alcoholes Superiores, Azucars Totales y Densidad se recomienda la elaboración de bebidas alcohólicas maceradas.

CAPÍTULO VI

BIBLIOGRAFIA

Bibliografía

- [1] F. Aguilar, Modelo de gestión para microempresas agrícolas con cultivos ecológicos, Quito: Editorial Nacional, 2015.
- [2] J. L. Calva, Financiamiento del Crecimiento Económico, México: Editorial Tomas, 2011, p. 11.
- [3] R. Aguirre, Como crear un pequeño negocio, Perú: Pearson Education, 2012.
- [4] G. A. O. Ramírez, «DESARROLLO DE LICORES CON UN SISTEMA DE COMERCIALIZACIÓN NO TRADICIONAL CON MEJORA DE PROCESOS EN RON CATAN,» 2014. [En línea]. Available: <http://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/698/1/UDLA-EC-TIAG-2014-12.pdf>. [Último acceso: 02 abril 2018].
- [5] N. I. I. 2014, «Normativa técnica ecuatoriana,» [En línea]. Available: <http://www.normalizacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/10/nte/nte-inen-2014-1.pdf>. [Último acceso: 05 04 2018].
- [6] M. Arango, «Cultivo de la Naranja,» 2012.
- [7] Robbins. Hernan, Economía y procesos económicos Producción del Alcohol, México: Azteca, 2010.
- [8] J. L. L. Castillo, «Plan para la Elaboración de Licores de Frutas Tropicales del Ecuador,» Sangolquí - Ecuador 2012. [En línea]. Available: <https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/6440/1/T-ESPE-040204.pdf>. [Último acceso: 02 04 2018].
- [9] J. H.-S. C. Salaverría, «cultivo de la Piña,» FAO, 2007.
- [10] Banco de Desarrollo del Ecuador, «Banco de Desarrollo del Ecuador,» 2016. [En línea]. Available: <http://www.bde.fin.ec/content/1-el-sistema-financiero-nacional>. [Último acceso: 11 12 2016].
- [11] h. Murcia, Administración de Empresas asociativas de producción Agraria, Costa Rica: Editorial IICA, 2011.
- [12] M. Fernando, Plantas medicinales y aromáticas: estudio, cultivo y procesado, pp 4-10., 2002.

- [13] N. I.-I. 1842, «PRODUCTOS VEGETALES Y DE FRUTAS – DETERMINACIÓN DE pH,» 2013. [En línea]. Available: http://www.normalizacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/NORMAS_2014/AOC/08092014/nte_inen_iso_1842_extracto.pdf.
- [14] Instituto Ecuatoriano de Estadísticas y Censos INEC, «Instituto Ecuatoriano de Estadísticas y Censos,» 2016. [En línea]. Available: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/empleo-septiembre-201/>.
- [15] Magill, John; Develoment Alternatives Inc., «Microempresas y Microfinanzas en Ecuador,» Dalto Usaid, Ecuador, 2015.
- [16] Ministerio de agricultura y pesca alimentación y medio ambiente (MAPAMA), «Notas sobre la microempresa agrícola,» España, 2014.
- [17] N. I.-I. 358, «Determinación de azúcares. Normativa técnica ecuatoriana,» [En línea].Available: s17af7a56eb65177a.jimcontent.com/download/version/1402424985/.../azucares.pdf. [Ultimo acceso: 05 04 2018].
- [18] A. Bernardo, M. Esteban, E. Fernández, A. Cervero, E. Tuero y P. Solano, «Comparison of Personal, Social and Academic Variables Related to University Drop-out and Persistence,» *Frontiers in Psychology*, pp. 1-9, 2016.
- [19] J. Canet, «SEGURIDAD E HIGIENE ALIMENTARIA,» 19 01 2016. [En línea]. Available:<http://www.betelgeux.es/blog/2016/01/19/escherichia-coli-caracteristicas-patogenicidad-y-prevencion-i/>. [Último acceso: 07 03 2018].
- [20] J.-H. Park y H. J. Choi, «Factors Influencing Adult Learners' Decision to Drop Out or Persist in Online Learning,» *Educational Technology & Society*, pp. 207-217, 2009.
- [21] M. Rodríguez, *Problemas económicos del mundo y globalización*, Madrid: Andaluz, 2011.

CAPÍTULO VII

ANEXOS

Anexo 1. Datos de los análisis realizados a los tratamientos

Factor A	Factor B	Repetición	Densidad%	pH	°Brix	Absorbancia %(A)	Transmitancia %(T)	Turbidez %	Conductividad %	Oxígeno%
Naranja	Panela	1	0,82	4,62	47,4	1,692	2	8,397	740	5,16
Naranja	Miel	1	0,79	3,52	56,5	0,198	63,4	1,489	82	4,45
Naranja	Stevia	1	0,91	3,8	33,1	0,975	10,6	5,704	965	9,35
Piña	Panela	1	0,83	4,71	48,7	1,295	5,1	5,052	827	4,32
Piña	Miel	1	0,81	3,45	29,1	0,197	63,3	0,737	98,5	6,17
Piña	Stevia	1	0,92	4,04	32,7	1,115	7,7	5,525	964	9,08
Naranja	Panela	2	0,81	4,99	55,5	2,27	0,5	6,739	569	8,25
Naranja	Miel	2	0,74	3,39	63,8	0,173	67,1	1	20,8	6,43
Naranja	Stevia	2	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78
Piña	Panela	2	0,81	4,87	55,1	2,49	0,3	5,498	608	4,8
Piña	Miel	2	0,76	3,38	42,3	0,556	27,8	1,424	49,2	6,11
Piña	Stevia	2	0,79	3,73	35,35	1,343	14,3	9,017	1068,1	7,14
Naranja	Panela	3	0,92	4,08	28,4	2,13	0,8	16,61	2087	8,17
Naranja	Miel	3	0,82	3,74	47,6	0,874	13,4	4,424	246	4,48
Naranja	Stevia	3	0,88	3,63	29	1,514	3,1	9,569	1220	9,12
Piña	Panela	3	0,93	4,33	24,8	0,696	20,1	1,792	2,21	7,93
Piña	Miel	3	0,85	3,59	44,4	0,515	30,6	2,429	271	5,47
Piña	Stevia	3	0,88	3,93	29,7	0,763	17,3	2,522	1008	8,13

ELABORADO POR: Herrera, F. (2018)

Anexo 2. Fotos de análisis fisicoquímicos realizados a la Bebida Alcohólica obtenida.



Bebidas alcohólicas
Obtenidas



Preparación de las
muestras



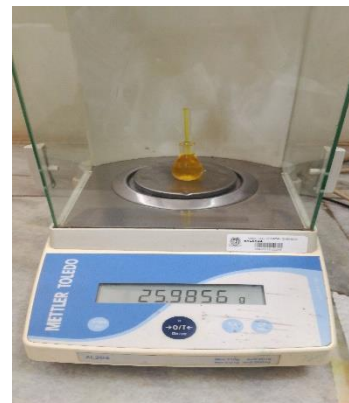
Determinación del pH



Refractómetro



Determinación de °Brix



Peso de la muestra
picnómetro lleno



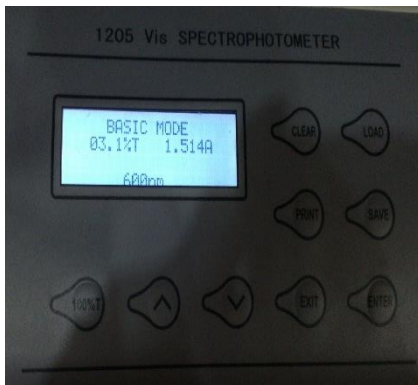
Espectrofotómetro



Calibración del
Espectrofotómetro



Preparación de muestra
para Espectrofotometría



Determinación de Absorbancia y Transmitancia



Determinación de Turbidez



Lectura de Turbidez



Determinación de conductividad y oxígeno

Anexo 3. Fotos del proceso de la Obtención soluciones azucaradas en combinación con frutas cítricas *Citrus sinensis* y *Ananas comosus* (naranja y piña) para la producción de bebidas alcohólicas.



Naranja



Piña



Pesado (Naranja)



Pesado (Piña)



Troceado (Naranja)



Troceado (Piña)



Colocación de la fruta en el recipiente



Pesado



Pesado del Azúcar (Stevia)



Pesado del Azúcar
(Panela)



Medición del Azúcar
(Miel)



Adición del Azúcar
(Stevia) en la Fruta



Adición del Azúcar
(Panela) en la fruta



Adición del Azúcar
(Miel) en la fruta



Macerado



Extracción de la solución
azucarada



Separación Sólido-Líquido y Obtención de la
solución azucarada



Medición de alcohol



Pequeña prueba de la bebida alcohólica



Preparación de la bebida alcohólica



Filtrado



Adición de colorantes y saborizantes



Bebidas alcohólicas

Anexo 4. NTE INEN 1837 (1991) (Spanish): Bebidas alcohólicas. Licores.

CDU: 663.5 ICS: 3131		AL 04.02-410
Norma Técnica Ecuatoriana Obligatoria	BEBIDAS ALCOHÓLICAS. LICORES. REQUISITOS.	NTE INEN 1 837 1991-07
1. OBJETO 1.1 Esta norma establece los requisitos que deben cumplir los licores para considerarse aptos para el consumo humano. 2. DEFINICIONES 2.1 Licor. Es la bebida alcohólica obtenida mezclando o red estilando alcohol etílico rectificado, extraneuro o aguardiente de caña rectificado, con aditivos alimentarios de uso permitido, producidos por destilación, infusión, percolación o maceración, pudiendo edulcorarse con azúcares o miel, coloreados con sustancias de uso permitido. 3. CLASIFICACION 3.1 Licor seco. Es el producto que contiene menos de 10 g/l de azúcares. 3.2 Licor semiseco. Es el producto cuyo contenido de azúcares está comprendido entre 10 y 50 g/l. 3.3 Licor dulce. Es el producto cuyo contenido de azúcares está comprendido entre 50 y 250 g/l. 3.4 Licor crema o crema. Es el producto de consistencia viscosa que contiene más de 250 g/l de azúcares. 3.5 Licor escarchado. Es el producto sobresaturado de azúcar. 4. DISPOSICIONES GENERALES 4.1 Los licores pueden adicionarse con sustancias aromáticas y/o edulcorantes de uso permitido. 4.2 Los licores no deben contener sustancias empleadas comúnmente como desnaturalizantes de alcoholes ni ácidos minerales u orgánicos extraños a la composición normal del producto. 4.3 Los licores no deben contener esencias, extractos, mezclas aromáticas, materias colorantes, edulcorantes artificiales ni sustancias conservadoras de uso prohibido. 4.4 El agua utilizada para hidratar el producto hasta los niveles establecidos en la tabla 1 debe ser potable (según Norma INEN 1 108). También podrá ser desmineralizada, desionizada o destilada. <i>(Continúa)</i> DESCRIPTORES: Bebidas espirituosas, alcoholes, aguardientes, licores, fermentación, destilación, infusión, percolación, maceración.		

Anexo 5. Requisitos.

NTE INEN 1 837

1991-07

5. REQUISITOS

5.1 Pueden ser transparentes o coloreados de acuerdo a las características de sus ingredientes.

5.2 Deben tener las características organolépticas propias de sus componentes.

5.3 Los licores deben cumplir con los requisitos establecidos en la tabla 1.

Requisitos	Unidad	A		B		C		Método de ensayo
		Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	
Grado alcohólico a 15 °C	GL	15	45	15	45	15	45	INEN 340
Acidez Total como Ácido Acético	-	-	1.5	-	15	-	40	INEN 341
Esteres como Acetato de Etilo	-	-	2.0	-	5	-	30	INEN 342
Aldehídos como etanol	-	-	0.5	-	2	-	10	INEN 343
Furfural	-	-	0	-	0.5	-	1.0	INEN 344
Alcoholes Superiores	-	-	0.5	-	5	-	150	INEN 345
Metanol	-	-	2	-	6	-	10	INEN 347

A Licores fabricados en base de alcohol etílico rectificado extra neutro, INEN 1 675.

B Licores Fabricados en base de alcohol etílico rectificado, INEN 375

C Licores fabricados en base de aguardiente de caña rectificado, INEN 362

*Mg/100cm³

6. INSPECCION

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

6.2 En la muestra extraída se efectuarán los ensayos indicados en el numeral 5 de esta norma.

6.3 Si la muestra ensayada no cumple con uno o más de los requisitos establecidos en el numeral 5 de esta norma, se extraerá una nueva muestra, se repetirán los ensayos.

6.4 Si alguno de los ensayos repetidos no cumpliera con los requisitos establecidos, se rechazará el lote correspondiente.

(Continúa)

-Q-

1990-057

7. ENVASADO Y ROTULADO

7.1 Envasado

7.1.1 Los licores deben envasarse en botellas de vidrio o de cerámica, de forma, color, dimensiones y capacidad, que se establecerán en las normas correspondientes.

7.1.2 Los envases deben estar perfectamente limpios antes del llenado.

7.1.3 Los envases deben disponer de un adecuado cierre o tapa y sellado, de manera que se garantice la inviolabilidad del recipiente y las características del producto.

7.1.4 El espacio libre debe estar comprendido entre el 2 y 5% del volumen del envase comercial (ver INEN 359).

7.2 Rotulado

7.2.1 En todos los envases deben constar, con caracteres legibles e indelebles, las indicaciones siguientes:

7.2 Rotulado

7.2.1 En todos los envases deben constar, con caracteres legibles e indelebles, las indicaciones siguientes:

- a) razón social de la empresa,
- b) denominación del producto: Licor...
- c) contenido neto, en centímetros cúbicos o litros
- d) grado alcohólico del producto
- e) norma INEN de referencia,
- f) lista de ingredientes,
- g) número de Registro Sanitario,
- h) número del lote y fecha de fabricación,
- i) leyenda Industria ecuatoriana,
- j) dirección del fabricante, ciudad y país,
- k) las demás especificaciones exigidas por ley.

7.2.2 No deben tener leyendas de significado ambiguo ni descripción de las características del producto que no pueda comprobarse debidamente.

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

(Continúa)

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

INEN 339	<i>Bebidas alcohólicas. Muestreo.</i>
INEN 340	<i>Bebidas alcohólicas. Determinación de/ grado alcohólico.</i>
INEN 341	<i>Bebidas alcohólicas. Determinación de la acidez.</i>
INEN 342	<i>Bebidas alcohólicas. Determinación de ésteres.</i>
INEN 343	<i>Bebidas alcohólicas. Determinación de aldehídos.</i>
INEN 344	<i>Bebidas alcohólicas. Determinación de furfural.</i>
INEN 345	<i>Bebidas alcohólicas. Determinación de alcoholes superiores.</i>
INEN 347	<i>Bebidas alcohólicas. Determinación de metanol.</i>
INEN 359	<i>Bebidas alcohólicas. Determinación del espacio libre.</i>
INEN 362	<i>Bebidas alcohólicas. Aguardiente de caña rectificado. Requisitos.</i>
INEN 375	<i>Alcohol etílico rectificado. Requisitos</i>
INEN 1 108	<i>Agua potable. Requisitos</i>
INEN 1 675	<i>Alcohol etílico rectificado extraneutro. Requisitos.</i>

Z.2 BASES DE ESTUDIO

Norma Cubana NC 38-05-05 *Bebidas. Requisitos Sanitarios generales.* Comité Estatal de Normalización, Habana, 1988.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Documento: NTE INEN 1 837		TÍTULO: BEBIDAS ALCOHOLICAS. LICORES. REQUISITOS		Código: AL 04.02-410	
ORIGINAL: Fecha de iniciación del estudio:		REVISIÓN: Fecha de aprobación anterior por Consejo Directivo Oficialización con el Carácter de por Acuerdo No. de publicado en el Registro Oficial No. de Fecha de iniciación del estudio:			
Fechas de consulta pública: de a La Dirección General considerando la necesidad de contar con normas que regulen la producción y el consumo de los LICORES, dispuso la formulación de esta norma					
Subcomité Técnico: AL 04.02 BEBIDAS ALCOHOLICAS					
Fecha de iniciación:			Fecha de aprobación: 1990-05-04		
Integrantes del Subcomité Técnico:					
NOMBRES: Econ. Carlos Rosero (Presidente) Dr. Oscar Luzuriaga (Vicepresidente) Ing. Rodrigo Caicedo Ing. Luis Corella Ing. Luis Bonilla Ing. Alberto Salvador Ing. Carlos Zapata Ing. Mauricio Burbano Dr. Guido Martínez Dr. Teodoro Vega Ing. Germán Cárdenas Sra. Susana de Flores Sr. Hugo Ricaurte Dr. Juan Jalil Sr. Jorge Constain Ing. Mario Proaño Ing. Edgar Campaña Ing. Roberto Peña Ing. Carlos Báez Ing. Wilson Santana Cap. Fernando Mantilla Sr. Vilem Kubes Sr. Carlos de la Paz Ing. Fernando Cremieux Sr. José Sperber Sr. Pedro Rosales Sr. Carlos Erazo Ing. Wilson Izurieta Dra. Rosa de León Sra. Consuelo Alvario Dra. Magdalena Baús Dr. Francisco Hernández Econ. Marco Alvarez Ing. César Jara (Secretario Técnico)		INSTITUCIÓN REPRESENTADA: ALCOHOLES A FACULTAD DE QUIMICA-UNIVERSIDA CENTRAL ALCOHOLES A ALCOHOLES A LICOFINO ILREPSA ILSA ILSA DESARROLLO AGROPECUARIO-DACA DESARROLLO AGROPECUARIO-DACA EMBOTELLADORA AZUAY A GEMAS VIHURI LICORES A LICORES A SIEL SIEL BEDASA LIVERZAM ILA S.A. LICO EXPORT C.A. ILVICO EMBAJADA BRITANICA BEBIDAS SABROSAS PACIFIC S.A. ILENSA LESA ESCUELA POLITECNICA NACIONAL INSTITUTO NACIONAL DE HIGIENE "LEOPOLDO IZQUIETA PEREZ"-Quito INSTITUTO NACIONAL DE HIGIENE "LEOPOLDO IZQUIETA PEREZ"-Guayaquil MINISTERIO DE SALUD PUBLICA MINISTERIO DE SALUD PUBLICA MINISTERIO DE FINANZAS INEN			
Otros trámites:					
El Consejo Directivo del INEN aprobó este proyecto de norma en sesión de 1991-07-09					
Oficializada como: Obligatoria			Por Acuerdo Ministerial No. 401 de 1991-08-16		
Registro Oficial No. 770 de 1991-09-16					

Anexo 6. Pruebas de significación de Tukey de las variables de estudio.

Pruebas de Múltiple Rangos para Densidad% por Factor A

Método: 95,0 porcentaje Tukey HSD

<i>Factor A</i>	<i>Casos</i>	<i>Media LS</i>	<i>Sigma LS</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
Naranja	9	0,83	0,0195402	X
Piña	9	0,842222	0,0195402	X

Pruebas de Múltiple Rangos para Densidad% por Factor B

Método: 95,0 porcentaje Tukey HSD

<i>Factor B</i>	<i>Casos</i>	<i>Media LS</i>	<i>Sigma LS</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
Panela	6	0,853333	0,0239317	X
Miel	6	0,795	0,0239317	X
Stevia	6	0,86	0,0239317	X

Pruebas de Múltiple Rangos para pH por Factor A

Método: 95,0 porcentaje Tukey HSD

<i>Factor A</i>	<i>Casos</i>	<i>Media LS</i>	<i>Sigma LS</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
Naranja	9	3,61667	0,254377	X
Piña	9	4,00333	0,254377	X

Pruebas de Múltiple Rangos para pH por Factor B

Método: 95,0 porcentaje Tukey HSD

<i>Factor B</i>	<i>Casos</i>	<i>Media LS</i>	<i>Sigma LS</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
Stevia	6	3,31833	0,311547	X
Miel	6	3,51167	0,311547	XX
Panela	6	4,6	0,311547	X

Pruebas de Múltiple Rangos para °Brix por Factor A

Método: 95,0 porcentaje Tukey HSD

<i>Factor A</i>	<i>Casos</i>	<i>Media LS</i>	<i>Sigma LS</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
Piña	9	38,0167	4,07399	X
Naranja	9	40,2311	4,07399	X

Pruebas de Múltiple Rangos para °Brix por Factor B

Método: 95,0 porcentaje Tukey HSD

<i>Factor B</i>	<i>Casos</i>	<i>Media LS</i>	<i>Sigma LS</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
Stevia	6	26,7717	4,9896	X
Panela	6	43,3167	4,9896	XX
Miel	6	47,2833	4,9896	X

Pruebas de Múltiple Rangos para Absorbancia %(A) por Factor A

Método: 95,0 porcentaje Tukey HSD

<i>Factor A</i>	<i>Casos</i>	<i>Media LS</i>	<i>Sigma LS</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
Piña	9	0,996667	0,162586	X
Naranja	9	1,17844	0,162586	X

Pruebas de Múltiple Rangos para Absorbancia %(A) por Factor B

Método: 95,0 porcentaje Tukey HSD

<i>Factor B</i>	<i>Casos</i>	<i>Media LS</i>	<i>Sigma LS</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
Miel	6	0,418833	0,199126	X
Stevia	6	1,08167	0,199126	XX
Panela	6	1,76217	0,199126	X

Pruebas de Múltiple Rangos para Transmitancia %(T) por Factor A

Método: 95,0 porcentaje Tukey HSD

<i>Factor A</i>	<i>Casos</i>	<i>Media LS</i>	<i>Sigma LS</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
Naranja	9	17,9644	5,0472	X
Piña	9	20,7222	5,0472	X

Pruebas de Múltiple Rangos para Transmitancia %(T) por Factor B

Método: 95,0 porcentaje Tukey HSD

<i>Factor B</i>	<i>Casos</i>	<i>Media LS</i>	<i>Sigma LS</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
Panela	6	4,8	6,18153	X
Stevia	6	8,96333	6,18153	X
Miel	6	44,2667	6,18153	X

Pruebas de Múltiple Rangos para Turbidez % por Factor A

Método: 95,0 porcentaje Tukey HSD

<i>Factor A</i>	<i>Casos</i>	<i>Media LS</i>	<i>Sigma LS</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
Piña	9	3,77733	1,11568	X
Naranja	9	6,07911	1,11568	X

Pruebas de Múltiple Rangos para Turbidez % por Factor B

Método: 95,0 porcentaje Tukey HSD

<i>Factor B</i>	<i>Casos</i>	<i>Media LS</i>	<i>Sigma LS</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
Miel	6	1,91717	1,36643	X
Stevia	6	5,5195	1,36643	XX
Panela	6	7,348	1,36643	X

Pruebas de Múltiple Rangos para Conductividad % por Factor A

Método: 95,0 porcentaje Tukey HSD

<i>Factor A</i>	<i>Casos</i>	<i>Media LS</i>	<i>Sigma LS</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
Piña	9	544,001	159,634	X
Naranja	9	658,953	159,634	X

Pruebas de Múltiple Rangos para Conductividad % por Factor B

Método: 95,0 porcentaje Tukey HSD

<i>Factor B</i>	<i>Casos</i>	<i>Media LS</i>	<i>Sigma LS</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
Miel	6	127,917	195,511	X
Panela	6	805,535	195,511	X
Stevia	6	870,98	195,511	X

Pruebas de Múltiple Rangos para Oxígeno% por Factor A

Método: 95,0 porcentaje Tukey HSD

<i>Factor A</i>	<i>Casos</i>	<i>Media LS</i>	<i>Sigma LS</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
Naranja	9	6,24333	0,806773	X
Piña	9	6,57222	0,806773	X

Pruebas de Múltiple Rangos para Oxígeno% por Factor B

Método: 95,0 porcentaje Tukey HSD

<i>Factor B</i>	<i>Casos</i>	<i>Media LS</i>	<i>Sigma LS</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
Miel	6	5,51833	0,988092	X
Panela	6	6,43833	0,988092	X
Stevia	6	7,26667	0,988092	X

Encuesta para la aceptación sensorial de una bebida alcohólica

Muchas gracias por la participación en la encuesta para la aceptación sensorial, a continuación, se detallan instrucciones a seguir:

Instrucciones:

- Usted recibirá muestras experimentales de la bebida alcohólica las cuales deberá evaluar considerando el nivel de intensidad del atributo descrito.
- Por favor deguste las muestras en el orden indicado y responda las preguntas utilizando la escala presentada, marcando con una X tomando en cuenta su nivel de agrado.
- Enjuáguese la boca con un poco de agua antes de pasar a la muestra siguiente.

Código:

¿Qué apariencia observa en la bebida alcohólica?

- | | |
|-------------------------------------|--------------------------|
| 5. Transparente, Limpio y Atractivo | ☐ |
| 4. Transparente, poco Brillante | ☐ |
| 3. Ligeramente Brillante | ☐ |
| 2. Ligeramente Turbio | ☐ |
| 1. Opaco y Turbio | ☐ |

¿Con que intensidad detecta el olor característico de este tipo de bebida alcohólica?

- | | |
|--|--------------------------|
| 5. Olor característico a la fruta | ☐ |
| 4. Olor Característico, poco persistente | ☐ |
| 3. No tiene Olor | ☐ |
| 2. Olor netamente alcohol | ☐ |
| 1. Tiene Olor desagradable | ☐ |

¿Con que intensidad observa el color de la bebida alcohólica en catación?

- | | |
|-------------------------|--------------------------|
| 5. Fuerte | ☐ |
| 4. Opaco | ☐ |
| 3. Le Falta color | ☐ |
| 2. Le Gusta el color | ☐ |
| 1. No le gusta el color | ☐ |

¿De acuerdo a la siguiente escala el sabor de la bebida alcohólica con edulcorantes y frutas cítricas como considera?

- | | |
|--|--------------------------|
| 5. Sabor agradable (dulce acorde con el aroma) | ☐ |
| 4. Sabor frutal (acorde con el aroma) | ☐ |
| 3. Sabor ácido, amargo | ☐ |
| 2. Sabor ácido, salado, amargo | ☐ |
| 1. Sabor desagradable | ☐ |

¿Con que nivel de aceptabilidad califica a la bebida alcohólica?

- | | |
|----------------------------|--------------------------|
| 5. Aceptable | ☐ |
| 4. Le agrada mucho | ☐ |
| 3. Ni agrada, Ni desagrada | ☐ |
| 2. Le agrada poco | ☐ |
| 1. No le Agradar | ☐ |

INFORME DE RESULTADOS

INF. LASA 19-26-05-2504700
 ORDEN DE TRABAJO No. 09409

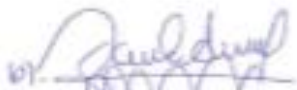
SOLICITADO POR: FRANKLIN GEOVANNY HERRERA CHANGOLITSA
 DIRECCIÓN: LA MANA, RECINTO SAN PEDRO
 TELÉFONO: 0130483905
 TIPO DE MUESTRA: BEBIDA ALCOHOLICA
 PROCEDENCIA: PLANTA
 IDENTIFICACIÓN: LICOR DE PIÑA + PANELA
 CÓD. DE MUESTRA: 22274-18

FECHA RECEPCIÓN: 11/10/2018
 FECHA DE ANÁLISIS: 11 al 19/10/2018
 FECHA DE ENTREGA: 19/10/2018
 MUESTREO POR: SOLICITANTE
 FECHA DE ELAB.: 01-08-2018
 TRATAMIENTO: alcohólica + Panela

ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO

PARÁMETRO ANALIZADO	RESULTADO	UNIDAD	MÉTODO DE ANÁLISIS
GRADO ALCOHOLICO	13,9	% v/v	PEE-LASA-BR-43 AOAC 982.10
FURFURAL	15,8	mg/100 ml AA	PEE-LASA-FQ-45 INEN 2014
METANOL	8,8	mg/100 ml AA	PEE-LASA-FQ-45 INEN 2014
ALCOHOLES SUPERIORES	274,0	mg/100 ml AA	PEE-LASA-FQ-45 INEN 2014
AZÚCARES TOTALES	553,39	g/L	*HPLC
DENSIDAD	1,2149	g/ml	*VOLUMETRICO

LOS ENSAYOS MARCADOS CON () ESTÁN FUERA DEL ALCANCE DE ACREDITACIÓN DEL SAE


 Dr. Marcos Caljorno Ruelas
 GERENTE DE LABORATORIO

LASA se responsabiliza exclusivamente de los análisis, el resultado se refiere únicamente a la muestra recibida en el laboratorio.
 Las incertidumbres de los resultados para los ensayos se encuentran disponibles en los registros de Laboratorio LASA.
 Prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio sin permiso por escrito del laboratorio.

Av. de la Prensa N53-113 y Gonzalo Gallo • Teléfonos: 2469-814 / 2269-012
 Juan Ignacio Panja 085-97 y Simón Cárdenas • Teléfonos: 2290-815 • Celular: 099-9256 287
 e-mail: info@laboratoriolasa.com • web: www.laboratoriolasa.com • Quito - Ecuador

Página 1 of 1

