



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
CARRERA INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

Proyecto de investigación previo
a la obtención del título de
Ingeniera Agroindustrial

Proyecto de investigación

**ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA CON PROPIEDADES NUTRITIVAS
A BASE DE *Chenopodium quinoa willd* (QUINUA), LICOR DE CACAO Y
SACAROSA CON DISTINTAS CONCENTRACIONES**

Autora

Nataly Isabel Arias Macías

Directora de proyecto de investigación

Ing. Sonnia Esther Barzola Miranda, MSc.

QUEVEDO - ECUADOR

2018



DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo, Nataly Isabel Arias Macías declaro que el trabajo aquí descrito 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.

Se certifica libremente que los criterios y opiniones que constan en el Proyecto de Investigación es de mi exclusiva responsabilidad.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por ley de propiedad intelectual, por su reglamento y por la normatividad institucional vigente.

Arias Macías Nataly Isabel
C.C. 120588068-3



CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

El suscrito, Ing. MSc. Sonnia Esther Barzola Miranda, Docente titular de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que la señorita estudiante Nataly Isabel Arias Macías, realizó el Proyecto de Investigación de grado titulado “Elaboración de una bebida con propiedades nutritivas a base de *chenopodium quinoa willd* (quinua), licor de cacao y sacarosa con distintas concentraciones”, previo a la obtención del título de Ingeniera Agroindustrial, bajo mi dirección, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

Ing. MSc. SONNIA ESTHER BARZOLA MIRANDA
DIRECTORA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN



CERTIFICADO DEL REPORTE DE LA HERRAMIENTA DE PREVENCIÓN DE COINCIDENCIA Y/O PLAGIO ACADÉMICO

MEMORANDUM. PROYECTO DE INVESTIGACIÓN N° 001

Quevedo, 21 de noviembre del 2018

Ing. Jorge Murillo Oviedo MSc.

DECANO DE LA FACULTAD CIENCIAS DE LA INGENIERÍA

Mediante el presente cumpla en presentar a usted, el informe de proyecto de investigación cuyo tema es “ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA CON PROPIEDADES NUTRITIVAS A BASE DE *chenopodium quinoa willd* (QUINUA), LICOR DE CACAO Y SACAROSA CON DISTINTAS CONCENTRACIONES” presentado por la estudiante NATALY ISABEL ARIAS MACÍAS, egresados 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 toda 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 95 % y similitud 5 %, de trabajo investigativo.

Documento	ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA CON PROPIEDADES NUTRITIVAS A BASE DE <i>Chenopodium</i> (D44340502)
Presentado	2018-11-21 10:27 (-05:00)
Presentado por	Sonia Barzola (sbarzola@uteq.edu.ec)
Recibido	sbarzola.uteq@analysis.urkund.com
	5% de estas 45 páginas, se componen de texto presente en 10 fuentes.

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. MSc. SONIA ESTHER BARZOLA MIRANDA
DIRECTORA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
CARRERA INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Título:

ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA CON PROPIEDADES NUTRITIVAS A BASE DE
chenopodium quinoa willd (QUINUA), LICOR DE CACAO Y SACAROSA CON
DISTINTAS CONCENTRACIONES

Presentado al Consejo Académico como requisito previo a la obtención del título de Ingeniera Agroindustrial.

Aprobado por:

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL
Ing. Gina Guapi Álava.MSc.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL
Ing. Ruth Torres Torres MSc.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL
Ing. Robert Moreira Macías MSc.

QUEVEDO – LOS RÍOS –ECUADOR

2018

Agradecimiento

En primer lugar a Dios, siendo mi guía para culminar mi formación profesional. Gracias por bendecirnos cada día de estudio y darnos la fuerza necesaria para elaborar este trabajo investigativo.

A la Universidad Técnica Estatal de Quevedo quien abrió sus puertas para seguir mis estudios profesionales, de igual manera a las autoridades y colaboradores de la Facultad de Ciencia de la Ingeniería, de manera especial a los docentes de la carrera de Ingeniería Agroindustrial.

Mis más sincero agradecimiento a la **Ing. MSc. SONNIA BARZOLA MIRANDA** directora del proyecto de investigación por su esfuerzo y dedicación, quien con sus conocimientos, y experiencia, ha logrado guiarme hasta la culminación del proyecto de investigación de igual manera a los docentes: Villarroel José; Torres Ruth; Guapi Gina; Fernández Ángel; Cortez Andrea; Fon Fay Flor; Bernal Azucena; Medina Marlene; Almeida Pablo; Moreira Robert. que han fomentado en mí sus conocimientos con excelencia y disposición.

A mis queridos padres y hermanos que me han brindado el apoyo económico y moral para poder culminar mis estudios universitarios fomentando valores y unión en mi formación como persona y profesional.

A mis compañeros de clases y amigos, con los cuales hemos aprendido uno del otro conocimientos; tanto profesional como personal, En especial un cariñoso reconocimiento a los que me han demostrado su apoyo, brindado sus ánimos y consejos durante mi vida universitaria: Jefferson Castro; Verónica Santana; Mónica Holguín; Estefanía Trujillo; William León; Noé Estrada.

¡GRACIAS A USTEDES!

Nataly Arias Macías

Dedicatoria

En primer lugar a Dios por bendecirme y permitir culminar una meta más en mi vida profesional, además de su infinita bondad y amor.

De manera muy especial dedico este trabajo de investigación a mi madre Manuela Macías y mi padre Ramón Arias quienes me apoyaron en cada momento de mi vida, con sus consejos, valores y la motivación constante que me ha permitido culminar el presente trabajo. A mis hermanos Paúl, Amador y Wendy Arias Macías quienes han velado por mí en este arduo camino para convertirme en una persona profesional.

Nataly Isabel Arias Macías

Resumen

El objetivo del presente trabajo es elaborar una bebida con propiedades nutritiva a base de quinua (*chenopodium quinoa willd*), licor de cacao y sacarosa con distintas concentraciones la misma que podría contribuir a la desnutrición infantil además ayuda el fortalecimiento de su industrialización que permite incentivar la preferencia por este alimento. Al incrementar el consumo de esta gramínea se lograría abrir más mercado para que los productores que cultivan y comercializan la quinua mejorando la economía del país, para esto se aplicó un diseño trifactorial, A*B*C, donde el Factor A es la concentración de quinua (100 mL, 115 mL, 125 mL) ; factor B la concentración de licor de cacao (5 g y 10 g) y el factor C es la concentración de sacarosa (15 g y 20 g) con 12 tratamientos y 3 repeticiones, dando un total de 36 unidades experimentales conformados por un aproximado 250mL para cada muestra envasados para posteriores análisis. Se realizaron análisis físicos y químicos entre ellos Acidez titulable, Sólidos solubles, pH, Turbidez, Humedad, Cenizas además se efectuó el análisis organolépticos evaluando las variables color, olor, sabor, consistencia, defecto y aceptabilidad. El tratamiento que se diferenció de los demás por sus mejores resultados fue a₃ b₂ c₂ (250 mL de leche de quinua + 10 g de licor de cacao + 20 g de sacarosa) el cual proporciona como resultados favorables en Acidez (0,16%), Sólidos solubles (9,93), densidad(1,04g/cm³), turbidez(10,91NTU), pH(6,82), Humedad(82,01%), cenizas(0,30%) siendo las variables acidez, pH, Humedad y cenizas las que no representa diferencia con los demás tratamientos. En cuanto a los resultados organolépticos obtuvo excelente aceptación con respecto a olor, consistencia, defectos y aceptabilidad en cuanto a las demás variables no se diferenciaron de los otros tratamientos.

Palabras claves: Físico, químico, alimento, aceptabilidad

Abstract

The objective of this work is a drink with nutritional properties based on quinoa, cocoa liquor and sucrose in the same way that it favors the eradication of child malnutrition and also helps in its industrialization. Encourage the preference for this food. By increasing consumption this grass would be able to open more market for producers who grow and market the best economy in the country, for this they apply a trifactorial design, $A * B * C$, where Factor A is the concentration of quinoa (100 ml , 115 ml, 125 ml); factor B the concentration of cocoa liquor (5 g and 10 g) and factor C is the concentration of sucrose (15 g and 20 g) with 12 treatments and 3 repetitions, giving a total of 36 experimental units formed by an approximate 250 ml For each sample packed for further analysis. Chemical and physical analysis was carried out among them Titratable acidity, soluble Solids, pH, Turbidity, Moisture, Ash was also carried out the organoleptic analysis evaluating the variables color, smell, taste, consistency, defect and acerptaility. The treatment that was differentiated from the others by its best results was a3 b2 c2 (250 mL of quinoa milk + 10 g of cocoa liquor + 20 g of sucrose) which provides as favorable results in Acidity (0.16%), Solids soluble (9.93), density (1.04g / cm³), turbidity (10.91NTU), pH (6.82), humidity (82.01%), ash (0.30%), the variables being acidity, pH , Moisture and ashes which does not represent difference with the other treatments. As for the organoleptic results, it obtained excellent acceptance with respect to odor, consistency, defects and acceptability as regards the other variables, it did not differ from the other treatments.

Keywords: physical, Chemical, food, acceptance

Tabla de contenido

DECLARACIÓN DE AUTORIA Y CESIÓN DE DERECHOS	ii
CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO	iii
DE INVESTIGACIÓN	iii
CERTIFICADO DEL REPORTE DE LA HERRAMIENTA DE PREVENCIÓN DE COINCIDENCIA Y/O PLAGIO ACADÉMICO	iv
Agradecimiento	vi
Dedicatoria	vii
Resumen	viii
Abstract	ix
Tabla de contenido	x
Código Dublin	xvii
Introducción	1
CAPÍTULO I	3
CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	3
1.1. Problema de investigación.....	4
1.1.1. Planteamiento del problema.	4
1.1.2. Formulación del problema.....	5
1.1.3. Sistematización del problema.....	5
1.2. Objetivos.	6
1.2.1. Objetivo general.	6
1.2.2. Objetivos específicos.....	6
1.3. Justificación.....	7
CAPÍTULO II	9
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN	9
2.1. Marco Teórico.....	10
2.1.1.Bebida nutritiva.....	10
2.1.1. Bebidas no alcohólicas.	10
2.1.2. Tipos de bebidas no alcohólicas.....	10
2.1.3. Proceso de obtención de leche vegetal.	12
2.1.4. Generalidades de la quinua.....	13

2.1.5. Sistemas de producción de la quinua en Ecuador.....	14
2.1.4. Variedades de quinua.	15
2.1.5. Nutrientes principales.....	16
2.1.6. Beneficios del consumo de quinua.	16
2.1.7. Productos elaborados con quinua en el Ecuador.	17
2.1.8. Licor de cacao.	18
2.1.9. Propiedades nutricionales del licor de cacao.....	18
2.1.10.Sacarosa.....	19
2.1.11.El sorbato de potasio (C ₆ H ₇ O ₂ K).	19
2.1.12.Análisis físicos y químicos.....	20
2.1.13.Análisis Microbiológicos.	21
2.1.14.Análisis sensorial.	22
2.2. Marco Conceptual.	23
2.2.1. Quinua.	23
2.2.2. Leche de quinua.....	23
2.2.3. Licor de cacao.	23
2.2.4. Sacarosa.....	23
2.2.5. Tabla nutricional.....	23
2.2.6. Ingesta dietética de referencia (IDR).....	24
2.2.7. Energía.....	24
2.2.8. Grasa total.....	24
2.2.9. Ácidos grasos.	25
2.2.10.Colesterol.	25
2.2.11.Sodio.	25
2.2.12.Carbohidratos totales.....	25
2.2.13.Fibra dietaria	26
2.2.14.Proteína	26
2.2.15.Bebida nutritiva.....	26
2.3. Marco Referencial.....	26
CAPÍTULO III.....	31
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	31
3.1. Localización.....	32
3.2. Tipo de investigación.	32

3.3. Métodos de la Investigación.....	33
3.3.1. Método observativo.....	33
3.3.2. Método hipotético deductivo.....	33
3.3.3. Método analítico.....	34
3.3.4. Método experimental.....	34
3.5.1. Diseño experimental para la formulación.....	35
3.6. Instrumento de investigación.....	37
3.6.1. Metodología de los Análisis físicos químicos.....	37
3.6.1. Métodos usados por AOAC.....	41
3.6.2. Análisis sensorial.....	41
3.6.3. Metodología para la obtención de la leche de la bebida con propiedades nutritivas de quinua chocolatada	43
3.6.3.1. Proceso de extracción de la leche de la quinua.....	43
3.6.3.2. Proceso de la elaboración de la bebida nutritiva de quinua chocolatada	44
3.7. Tratamientos de los datos	47
3.8. Recursos humanos y materiales.....	47
CAPÍTULO IV.....	50
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	50
4.1.1. Análisis de varianza de las características físicas y químicas	51
4.1.2. Análisis de varianza de las características organolépticas.....	54
4.1.3. Resultados de la prueba de significación (Tukey $p < 0,05$) con respecto a los factores de estudio para los análisis físicas y químicas	57
4.1.4. Resultados de la prueba de significación (Tukey $p < 0,05$) con respecto a los factores de estudio para el análisis organoléptico.....	60
4.1.5. Resultados con respecto a la interacción ABC de los análisis físicos químicos	63
4.1.6. Resultados con respecto a la interacción ABC de los análisis organolépticos	64
4.1.7. Resultados del valor nutritivo y análisis microbiológicos del mejor tratamiento de la bebida nutritiva de quinua con sabor a chocolate	65
4.1.8. Balance de materiales	66
4.1.8.1. Balance de materiales del proceso de extracción de leche de quinua	66
4.1.8.2. Rendimiento de los granos de quinua en la obtención de la leche	66
4.1.8.3. Balance de materiales del proceso del mejor tratamiento	67
4.1.8.4. Rendimiento de la bebida de quinua con sabor a chocolate.....	67
4.2. Discusión.....	68

4.2.1. Respecto a los resultados obtenidos en el Factor A concentración de leche de quinua (100 mL, 115 mL, 125 mL).....	68
4.2.2. Respecto a los resultados obtenidos en el Factor B concentración de licor de cacao (5 g y 10 g)	70
4.2.3. Respecto a los resultados obtenidos en el Factor C concentración de sacarosa (15 g y 20 g)....	72
4.2.4. Respecto a los resultados obtenidos en el Factor ABC (concentración de leche de quinua + concentración de licor de cacao + concentración de sacarosa).	75
4.2.5. Respecto a la interacción ABC de los análisis organolépticos	79
4.2.6. Con respecto al valor nutritivo y análisis microbiológicos del mejor tratamiento de la bebida nutritiva de quinua con sabor a chocolate	80
4.2.7. Respecto a los análisis microbiológicos	81
4.2.8. Tratamiento de Hipótesis.....	82
CAPITULO V	83
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	83
5.1. Conclusiones	84
5.2. Recomendaciones.....	85
CAPITULO VI.....	86
BIBLIOGRAFÍA.....	86
CAPITULO VII	91
ANEXOS.....	91

Índice de tablas

Tabla 1. Clasificación taxonómica.	14
Tabla 2. Situación Geográfica y climática	32
Tabla 3. Factores de Estudios que intervienen.	35
Tabla 4. Combinación de los tratamientos para la obtención de la bebida con propiedades nutritivas de quinua chocolatada.....	36
Tabla 5. Análisis de Varianza (AV) esquemática para el diseño propuesto para esta etapa de la investigación.....	36
Tabla 6. Mediciones experimentales	37
Tabla 7. Métodos utilizados para determinar la tabla nutricional del mejor tratamiento	41
Tabla 8. Formulación para ≈250ml de la bebida con propiedades nutritivas a base de quinua chocolatada	43
Tabla 9. Análisis de pH	47

Tabla 10. Análisis de sólidos solubles.....	47
Tabla 11. Análisis de Acidez titulable.....	47
Tabla 12. Análisis de humedad	48
Tabla 13. Análisis de cenizas	48
Tabla 14. Análisis de Turbidez.....	48
Tabla 15. Análisis de densidad.....	48
Tabla 16. Recursos humanos.....	49
Tabla 17. Análisis de varianza para la acidez titulable.	51
Tabla 18. Análisis de varianza para sólidos solubles (°Brix).....	51
Tabla 19. Análisis de varianza para densidad.	52
Tabla 20. Análisis de varianza para turbidez.....	52
Tabla 21. Análisis de varianza para pH.....	53
Tabla 22. Análisis de varianza para humedad.	53
Tabla 23. Análisis de varianza para cenizas.....	54
Tabla 24. Análisis de varianza para el color.....	54
Tabla 25. Análisis de varianza para el olor	55
Tabla 26. Análisis de varianza para el sabor	55
Tabla 27. Análisis de varianza para la consistencia	56
Tabla 28. Análisis de varianza para defectos	57
Tabla 29. Análisis de varianza para la aceptabilidad	57
Tabla 30. Se observa los parámetros obligatorios que se declara en una tabla nutricional por cada 100mL de producto	65
Tabla 31. Se observa los resultados microbiológicos del mejor tratamiento	65
Tabla 32. Aporte nutricional de la bebida nutritiva de quinua con sabor a chocolate.....	80
Tabla 33. Comparación de los resultados microbiológicos de la bebida nutritiva de quinua con sabor a chocolate con las normas INEN	81

Índice de gráficos

Gráfico 1. Flujograma del proceso para obtener la bebida con propiedades nutritivas	46
Gráfico 2. Diferencia de medias del factor A considerando acidez titulable, °Brix, turbidez, humedad Tukey ($p<0,05$)	57
Gráfico 3. Diferencia de medias del factor B (concentración de licor de cacao) considerando acidez titulable, °Brix, turbidez, humedad de las bebidas nutritivas de quinua. Tukey ($p<0,05$)	58
Gráfico 4. Diferencia de medias del factor C (concentración de sacarosa) considerando acidez titulable, °Brix y turbidez. Tukey ($p<0,05$)	59
Gráfico 5. Diferencia de medias del factor A (concentración de leche de quinua) considerando: color y sabor.. Tukey ($p<0,05$)	60
Gráfico 6. Diferencia de medias del factor B (concentración de leche de licor de cacao) considerando: color, olor, sabor, consistencia y aceptabilidad Tukey ($p<0,05$).....	61
Gráfico 7. Diferencia de medias del factor C (concentración de leche de sacarosa) considerando el sabor. Tukey ($p<0,05$)	62
Gráfico 8. Diferencia de medias de la interacción ABC de las bebidas nutritivas de quinua. Tukey ($p<0,05$)	63
Gráfico 9. Diferencia de medias de la interacción ABC de las bebidas nutritivas de quinua. Tukey ($p<0,05$)	64

Índice de anexos

Anexo N° 1. Procesos de obtención de leche de soya.....	92
Anexo N° 2. Procesos de obtención de leche de Almendra.....	93
Anexo N° 3 Procesos de elaboración de jugo nutritivos de avena con coco	93
Anexo N° 4. Resultados de los análisis físicos químicos de la bebida nutritiva a base de quinua, licor de cacao y sacarosa	95
Anexo N° 5. Resultados de los análisis Organolépticos de la bebida nutritiva a base de quinua, licor de cacao y sacarosa	96
Anexo N° 6. Fotos del proceso de Elaboración de la bebida nutritiva a base de quinua, licor de cacao y sacarosa.....	97
Anexo N° 7. Fotos de realización de análisis físicos químicos y análisis organolépticos a las bebida nutritiva a base de quinua, licor de cacao y sacarosa.....	98

Anexo N° 8. Resultados de la tabla nutricional y microbiológico de la bebida nutritiva de quinua con sabor a chocolate, realizados en laboratorio de alimentos LASA.....	99
Anexo N° 9. Diseño de la hoja para la evaluación organoléptica de la bebida nutritiva de quinua con sabor a chocolate.....	101
Anexo N° 10. Certificado de uso de laboratorios de la UTEQ para la realización de los análisis físicos químicos y organolépticos.....	102

Código Dublin

Título:	Elaboración de una bebida con propiedades nutritivas a base de <i>Chenopodium quinoa willd</i> (quinua), licor de cacao y sacarosa con distintas concentraciones			
Autora:	Nataly Isabel Arias Macías			
Palabras clave:	Físico	Químico	Alimento	Aceptabilidad
Fecha de publicación:				
Editorial:	Quevedo: UTEQ 2018			
Resumen:	El objetivo del presente trabajo es elaborar una bebida con propiedades nutritiva a base de quinua (<i>chenopodium quinoa willd</i>), licor de cacao y sacarosa con distintas concentraciones la misma que favorece a la erradicación de la desnutrición infantil además ayuda el fortalecimiento de su industrialización que permite incentivar la preferencia por este alimento. Al incrementar el consumo de esta gramínea se lograría abrir más mercado para que los productores que cultivan y comercializan la quinua mejorando la economía del país, para esto se aplicó un diseño trifactorial, A*B*C, donde el Factor A es la concentración de quinua (100 mL, 115 mL, 125 mL) ; factor B la concentración de licor de cacao (5 g y 10 g) y el factor C es la concentración de sacarosa (15 g y 20 g) con 12 tratamientos y 3 repeticiones, dando un total de 36 unidades experimentales conformados por un aproximado 250mL para cada muestra envasados para posteriores análisis. Se realizaron análisis físicos químicos entre ellos Acidez titulable, Sólidos solubles, pH, Turbidez, Humedad, Cenizas además se efectuó el análisis organolépticos evaluando las variables color, olor, sabor, consistencia, defecto y aceptabilidad. El tratamiento que se diferenció de los demás por sus mejores resultados fue a₃ b₂ c₂ (250mL de leche de quinua + 10g de licor de cacao + 20g de sacarosa) el cual proporciona como resultados favorables en Acidez (0,16%), Sólidos solubles (9,93), densidad(1,04g/cm³), turbidez(10,91NTU), pH(6,82), Humedad(82,01%), cenizas(0,30%) siendo las variables acidez, pH, Humedad y cenizas las que no representa diferencia con los demás tratamientos. En cuanto a los resultados organolépticos obtuvo excelente aceptación con respecto a olor, consistencia, defectos y aceptabilidad en cuanto a las demás variables no se diferenciaron de los otros tratamientos. Abstract The objective of this work is a drink with nutritional properties based on quinoa, cocoa liquor and sucrose in the same way that it favors the eradication of child malnutrition and also helps in its industrialization. Encourage the preference for this food. By increasing consumption this grass would be able to open more market for producers who grow and market the best economy in the country, for this they apply a trifactorial design, A * B * C, where Factor A is the concentration of quinoa (100 ml , 115 ml, 125 ml); factor B the concentration of cocoa liquor (5 g and 10 g) and factor C is the concentration of sucrose (15 g and 20 g) with 12 treatments and 3 repetitions, giving a total of 36 experimental units formed by an approximate 250 ml For each sample packed for further analysis. Chemical physical analysis was carried out among them Titratable acidity, soluble Solids, pH, Turbidity, Moisture, Ash was also carried out the organoleptic analysis evaluating the variables color, smell, taste, consistency, defect and acceptability. The treatment that was differentiated from the others by its best results was a₃ b₂ c₂ (250mL of quinoa milk + 10g of cocoa liquor + 20g of sucrose) which provides as favorable results in Acidity (0.16%), Solids soluble (9.93), density (1.04g / cm³), turbidity (10.91NTU), pH (6.82), humidity (82.01%), ash (0.30%), the variables being acidity, pH , Moisture and ashes which does not represent difference with the other treatments. As for the organoleptic results, it obtained excellent acceptance with respect to odor, consistency, defects and acceptability as regards the other variables, it did not differ from the other treatments			
Descripción:	122 hojas; Dimensiones, 29x21 cm + CD -ROM 6162			
URL:	(en blanco hasta cuando se disponga los repositorios)			

Introducción

La FAO, organismo internacional de Naciones Unidas, que tratan temas como la alimentación y agricultura, describe a la quinua con uno de los alimentos con mayor futuro a nivel mundial y como una solución para problemas económicos y nutricional de las clases pobres en el mundo; una buena alimentación constituye un factor decisivo en la vida y comportamiento de los seres vivos, gracias al alto contenido nutritivo, su rusticidad para soportar condiciones ambientales extremas y su potencial agrícola, la quinua ha sido catalogada como uno de los cultivos destinados a ofrecer seguridad alimentaria en el siglo XXI.

La quinua es un grano originario de América Andina, el cultivo se remota a los años 33-500 AC, fue la base de la alimentación en los pueblos aborígenes hasta la llegada de los españoles, tiempo en el cual se introdujo y se creó el hábito de consumo de otros alimentos como el trigo y la cebada. Con el pasar de los años, el hábito de consumo de quinua en las culturas indígenas de los Andes se mantiene, por que heredaron de sus antepasados el conocimiento sobre las bondades nutritivas y energéticas de este cereal. En la última década la quinua ha ganado espacio en los mercados de consumo a nivel internacional, abriendo así oportunidades económicas para los productores andinos.

La importancia de la Quinua en la alimentación del ser humano radica en su contenido de minerales, vitaminas y en la calidad de sus proteínas. La quinua aventaja a otros granos por su contenido de proteínas (17%), minerales (Ca y Fe), en las vitaminas (A, B2 Y E). Las bondades nutritivas están expresadas por un adecuado balance de aminoácidos esenciales (fenilalanina, isoleucina, leucina, lisina, metionina, treonina, triptófano, valina, arginina e histidina). Sin embargo, el verdadero valor de la quinua no es como un reemplazo de algunos alimentos, sino más bien como un complemento de ellos para que alcanzar un alto valor nutritivo [1]

La bebida nutritiva de quinua con sabor a chocolate es elaborada de tal manera que satisfaga las necesidades del mercado al que se enfoca, donde la edad o estado de salud no sean un impedimento para su consumo, siendo apta para deportistas, niños e incluso ancianos que necesitan un aporte calórico y nutritivo adicional para su desenvolvimiento físico, esta bebida debe ser digerida fácilmente para todos, es una gran contribución de aminoácidos y ácidos grasos esenciales.

CAPÍTULO I
CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Problema de investigación.

1.1.1. Planteamiento del problema.

En Ecuador, la quinua actualmente no es muy apreciada, a diferencia de nuestro país vecino, Perú, en el que este superalimento se ingiere cinco veces más. La quinua se considera un alimento indígena o nativo, que se consume muy poco en las zonas urbanas. De hecho, la investigación botánica y agronómica, durante décadas, ha prestado poca atención a este grano, que tampoco formaba parte de la dieta humana regular fuera de las sociedades rurales andinas.

Si se visualiza la gran gama de productos a base de cereales en las cadenas de supermercados en el Ecuador, se detecta con facilidad que cereales como el maíz, el arroz, el trigo, la cebada y la avena son las materias primas más utilizadas en la elaboración de diversos productos como pan, galletas, harinas, entre otros, a diferencia de la quinua que es comúnmente encontrada solo en grano o harina lista para cocinar y mezclar con otros alimentos.

La mayoría de los consumidores desde edades tempranas han tenido la idea prejuiciosa, que la quinua es poco sabrosa, o con una palatabilidad escasa, lo que contribuye a que su valoración como alternativa alimentaria sea aun deficiente, existiendo la preferencia por otros productos de consumo masivo como el arroz, el trigo e incluso en otros casos por comidas rápidas. Por lo tanto; debido a su bajo consumo en Ecuador existen pocos mercados para que los productores comercialicen este cereal, la falta de información sobre los usos agregados de este grano ha impedido el desarrollo Agroindustrial, para la elaboración de productos con quinua que generen innovación en el sector alimenticio.

Pronóstico.

Si la quinua sigue siendo presentada en el mercado en granos o harina como es común, no se fortalecería su industrialización, tampoco permitirá incentivar la preferencia por este alimento nutritivo, siendo así; el, mercado, la producción, la comercialización y el consumo de este cereal se mantendrían, sin causar aumento en ninguno de los factores mencionados, por lo que no aportaría al mejoramiento de la economía del país

Diagnóstico.

La zona andina ecuatoriana, es productora del cultivo de quinua siendo el 45% de esta población demandante del consumo de este cereal, siendo así en el litoral y oriente de nuestro país, que no posee la cultura del consumo de este cereal de alto valor nutritivo, que favorece a la erradicación de la desnutrición infantil, las organizaciones regentes zonales y regionales son las llamadas a informar a la comunidad a través de campañas de difusión para incentivar su consumo a nivel nacional.

1.1.2. Formulación del problema.

¿La bebida a base de *Chenopodium quinoa willd* (quinua) más licor de cacao y sacarosa planteado en la investigación contribuye con las propiedades nutritivas?

1.1.3. Sistematización del problema.

¿La bebida con quinua a base de licor de cacao y sacarosa posee propiedades nutritivas?

¿La bebida con propiedades nutritivas con sabor a chocolate cumple con los parámetros físicos, químicos y microbiológicos establecidos en las normas NTE INEN 2337:08 de bebidas de frutas y vegetales?

¿Cuál será la mejor concentración de quinua, licor de cacao y sacarosa para la elaboración de la bebida nutritiva?

1.2. Objetivos.

1.2.1. Objetivo general.

Elaborar una bebida con propiedades nutritiva a base de *Chenopodium quinoa willd* (quinua), licor de cacao y sacarosa con distintas concentraciones.

1.2.2. Objetivos específicos.

- Determinar la concentración de leche de *Chenopodium quinoa willd* (quinua) al 40% (100 mL), 46% (115 mL) y 50% (125 mL) es el más adecuado para la obtención de la bebida con propiedades nutritivas con sabor a chocolate mediante los análisis físicos, químicos y organolépticos.
- Establecer la concentración de licor de cacao 2% (5 g) y 4% (10 g) es el más adecuado para la obtención de la bebida con propiedades nutritivas a base de quinua con sabor a chocolate mediante los análisis físicos, químicos y organolépticos.
- Evaluar la concentración de sacarosa 6% (15 g) y 8% (20 g) es el más adecuado para la obtención de la bebida con propiedades nutritivas a base de quinua con sabor a chocolate mediante los análisis físicos, químicos y organolépticos.
- Demostrar las propiedades nutritivas y realizar análisis microbiológicos al mejor tratamiento obtenido de la bebida con propiedades nutritiva a base de *Chenopodium quinoa willd* (quinua), licor de cacao y sacarosa con distintas concentraciones

1.3. Justificación.

La necesidad de nuevas fuentes alimenticias, la búsqueda de alternativas para los productores agropecuarios, la desaparición gradual de las especies nativas de cereales, el valor nutritivo de la quinua, entre otros, ha motivado la creación de una nueva bebida nutritiva a base de quinua que tenga como fin el recuperar los cultivos ancestrales ya olvidados. El ser humano necesita una alimentación balanceada regular que contenga todos los nutrientes que el cuerpo necesita para un adecuado funcionamiento. En la actualidad se propone que la alimentación siempre esté acompañada de alimentos nutritivos que persiguen modificar o potenciar las propiedades saludables para fortalecer la salud.

En el Ecuador contamos con varios alimentos que aportan gran cantidad de nutrientes que benefician al funcionamiento del organismo como es el caso de la quinua y el chocolate que, a más de sus propiedades, este último tiene una gran producción en nuestro país, lo cual facilita su consumo. La quinua es usada en algunos platos tradicionales de la sierra ecuatoriana mientras que en el litoral ecuatoriano no se acostumbra el consumo de este cereal por el desconocimiento de sus propiedades y por no ser tan apetecible al consumidor.

El consumo de la bebida nutritiva de quinua está dirigido especialmente a niños al ser un complemento nutricional beneficia la salud de los todos los consumidores. De la misma manera debida a la gran producción de quinua en la zona andina y cacao en el subtrópico existente en el país, los costos de producción son bajos en relación a otras bebidas, lo que estará al alcance de los consumidores siendo competitivo en el mercado.

Debido a que en la actualidad en el sector agroindustrial se están implementando técnicas de transformación de materia prima que vienen a constituir una alternativa para los productores, también es importante señalar que la presente investigación aportara técnicas de manufactura, control de calidad, dando un valor agregado a los productos propios nativos de nuestro país el mismo constituye además una herramienta económica para el mejoramiento de calidad de vida a todo el sector tanto agro productor como agroindustrial .

Hipótesis.

Hipótesis nula.

- Las diferentes concentraciones de leche quinua **no influirán** en la obtención de la bebida con excelentes características organolépticas y físico químicas
- Las diferentes concentraciones de licor de cacao **no infieren** en la obtención de la bebida con excelentes características organolépticas y físico químicas
- Las diferentes concentraciones de endulzante **no influirán** en la obtención de la bebida con excelentes características organolépticas y físico químicas

Hipótesis alternativa.

- Las diferentes concentraciones de leche quinua **influirán** en la obtención de la bebida con excelentes características organolépticas y físico químicas
- Las diferentes concentraciones de licor de cacao **infieren** en la obtención de la bebida con excelentes características organolépticas y físico químicas
- Las diferentes concentraciones de endulzante **influirán** en la obtención de la bebida con excelentes características organolépticas y físico químicas

CAPÍTULO II

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Marco Teórico.

2.1.1. Bebida nutritiva.

Una bebida nutritiva es un alimento que proporciona un nivel importante de uno o varios de estos nutrientes: proteínas, grasas, carbohidratos, minerales y vitaminas que son sustancias químicas que proporcionan algo de alimento, necesarios para el correcto funcionamiento de las células del cuerpo, hay una variedad de bebidas nutritivas. Las más comunes son las de los cereales, como la avena y el arroz; la soja, como ejemplo de leguminosas, y las de frutos secos, como las almendras y las avellanas [2].

Las bebidas nutritivas se elaboran a partir de la combinación de superalimentos y frutas tropicales, entre super alimentos son frutas, semillas, tubérculos y pseudocereales-contienen antioxidantes, fibra, ácidos grasos, Omega 3 y alto contenido de nutrientes como la proteína. En este grupo podemos encontrar la quinua, el amaranto, el yacón, la maca, y frutas como Camú y Lúcuma así como las semillas de chía [2].

2.1.1. Bebidas no alcohólicas.

Se consideran una bebida no alcohólica las bebidas sin fermentar, carbonatadas o no , preparadas con los siguientes ingredientes característicos de las mismas. Estos ingredientes son: frutas y hortalizas naturales, alimentos naturales, saborizantes, edulcorantes naturales, leche y ácido carbónico [3].

2.1.2. Tipos de bebidas no alcohólicas.

- **Agua potable.**

El agua potable es el agua cuyas características físicas, químicas y microbiológicas han sido tratadas mediante un proceso químico o natural, para garantizar su aptitud y calidad para consumo humano sin afectar a la salud [4].

- **Agua gaseada.**

Es definida como sustancia que se elabora excesivamente con agua potable y anhídrido carbónico, se lo conoce también como agua de Seltz. Si se le añade bicarbonato de sodio recibe el nombre de agua de soda [5].

- **Bebidas gaseosas.**

Es una sustancia que se prepara con agua potable, anhídrido carbónico, edulcorante, aroma y acidulantes. Los edulcorantes pueden ser naturales o artificiales. Entre los acidulantes se influyen los siguientes ácidos: tartárico, cítrico, láctico y fosfórico [5].

Como sustantivo se refiere a una bebida efervescente que no tiene ningún alcohol y se consume generalmente para hacerla más refrescante. El dióxido de carbono es más refrescante. El dióxido de carbono es el responsable de llevar la efervescencia a la soda, que también puede ser conocida como soda [6].

- **Bebidas refrescantes de zumo de frutas.**

Su principal característica es en su elaboración que lleva zumo de frutas, además de los componentes que se indican: Agua carbonatada, o no, azúcar y bajísimo porcentaje de zumo de fruta más otros aditivos [5].

- **Bebidas de disgregados de frutas.**

Son bebidas gasificadas o no con CO₂ con frutas disgregadas (fruta entera o pulpa disgregada, hecha puré, en batidora industrial). Opcional CO₂ agentes aromáticos naturales y aditivos autorizado [7].

Se introduce disgregado de frutas emulsionantes, edulcorantes naturales y otros productos. Los ejemplos típicos son las horchatas y las bebidas de disgregación de frutas” [5].

- **Bebidas lácteas.**

Son bebidas elaboradas a partir de la leche fresca. En el mercado hay una gran variedad de productos lácteos: leche entera, leche descremada, deslatadas, condensado, evaporado, suero, leches fermentadas, tales como; yogur, búlgaro, kefir, y productos que consisten en cereales que han sido o han sido preparados para el consumo” [5].

- **Leche vegetal.**

Según Noah Webster (1840), "padre " de los diccionarios en español, el Diccionario americano de la lengua inglesa "también habla de la leche como secreción mamaria de los mamíferos, lo que añade más significados al término " leche " [8].

Jugo blanco encontrado en ciertas plantas emulsión producida a partir de semillas, tales como leche de almendra o leche de coco [8].

2.1.3. Proceso de obtención de leche vegetal.

- **Leche de soya.**

La leche de soya, es el alimento líquido blanquecino que se obtiene de la emulsión acuosa resultante de la hidratación de granos de soya entero (*Glycine max*), seleccionado y limpio, seguido de un procesamiento tecnológico adecuado, el procedimiento de obtención (*Véase en anexo 1*) [9].

- **Leche de almendra.**

Es una bebida vegetal, la cual se deriva del extracto del almendro que se obtiene del molido de las almendras secas y peladas, es excelente tomarla día tras día por su alto contenido de nutrientes y su fácil digestión. Existen diversas técnicas para la elaboración de la leche a base de almendras, una de ellas y la más conocida por su eficacia y sencillez (*Véase en anexo 2*) [10].

- **Bebida nutritiva de avena con coco.**

Una bebida nutritiva y agradable con un mix de sabores entre avena y coco. Sacando a flote sus ricas propiedades en vitaminas, minerales y proteínas. **(Véase en anexo 3)** [11].

2.1.4. Generalidades de la quinua.

La *Chenopodium quinoa will* (quinua) es un pseudo-cereal. Botánicamente no pertenece a los cereales verdaderos (como trigo, maíz, cebada, arroz), sino más bien por su alto contenido de almidón y dado el uso que se le da se lo puede considerar como cereal [12].

Botánicamente, el fruto es considerado un aquenio. Está formada por el perigonio que contiene la semilla, que se separa fácilmente al frotar la fruta cuando está seca. La quinua es un grano pequeño similar al sésamo, que mide entre 1.8-2.6 milímetros. y se clasifica según su tamaño en medio grande (2.2-2.6 milímetros) (1.8-2.1 mm) y pequeño (menos de 1,8 milímetros). Su color (blanco, amarillo, anaranjado, café, rojo, rosado, púrpura y hasta negro) varía según la variedad y estado fisiológico de la planta [12].

La semilla es cubierta por una sustancia amarga llamada "saponina ", que se quita como espuma al lavarse. Soroa José (1968), sostiene que las sustancias de la saponina o de la saponina son generalmente grupos glucosídicos amorfos que se dispersan extensamente en el reino vegetal. A veces se encuentran en todos los órganos de las plantas, en otros casos sólo en ciertas partes del mismo como: tubérculos, hojas, frutos o semillas. En quinua este componente es lo que le da su sabor amargo, y a veces se limita para el consumo. El grado de amargura varía según los tipos de quinua, pudiendo clasificarse según su concentración de saponinas en dulce, o en amargo (cuando contiene un nivel superior al 0,11% de saponinas) [12].

Tabla 1. Clasificación taxonómica.

CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA	
Clase:	Dicotiledóneas
Subclase:	Angiospermas
Orden:	Centropermales
Familia:	Chenopodiaceas
Género:	Chenopodium
Sección:	Chenopodia
Subsección:	Cellulata
Especie:	<i>Chenopodium quinoa</i> Wild

Fuente: Candela Diseños; origen, taxonomía y descripción botánica de la quinua; noviembre 2010

2.1.5. Sistemas de producción de la quinua en Ecuador.

La quinua es generalmente parte de un sistema de cultivos asociados o múltiples; En muy pocos casos se encuentra como un monocultivo, las asociaciones más frecuentes son con el maíz (58,7%), con patatas, Oca, melloco, en menor porcentaje, múltiples sistemas en los que se encuentran más de dos cultivos representan el 21%, mientras que los monocultivos apenas el 10%, este último es muy frecuente en el cantón Otavalo. Con respecto a rotaciones muy pocos lo practican, pero el 70.6%no la efectúan [13].

La preparación de la tierra consiste generalmente en arar y surcando, usando el tractor o yunta. El tiempo de educación difiere según la zona y está relacionado con la temporada de lluvias, en el norte incluye los meses de junio y julio, en el centro y entre en los meses de octubre y noviembre y la cosecha se lleva a cabo de 7 a 8 meses después de la siembra porque habrán cultivos tardíos.. El trabajo cultural como el desmalezado, el Cerro, el adelgazamiento, la fertilización y el riego no se hacen para el cultivo, sino que se benefician indirectamente cuando se aplican al cultivo principal. No controlan las plagas y/o enfermedades [13].

Los rendimientos a un nivel de productor de 300 a 1000 kg/ha, como se muestra, son bajos y aceptables, porque han sido afectados por múltiples factores, algunos de los cuales han sido previamente retenidos. Toda la producción se dedica exclusivamente al autoconsumo y en conversaciones ocasionales que intercambian o venden en los mercados [13].

2.1.4. Variedades de quinua.

- **Quinua Blanca.**

La quinua blanca, también conocida como quinoa dorada, es la más reconocida y la más comercializada. Además, hay quinua roja, negra, anaranjada e incluso púrpura. No hay diferencia entre ellos en términos de propiedades nutricionales, pero cada uno tiene su característico sabor y textura [14].

La versión clásica tiene el sabor más delicado y gracias a su textura ligera es más esponjosa una vez cocida. Tal vez sea la variedad más versátil, deliciosa como base para ensaladas, para reemplazar el arroz en nuestros platos o para dar consistencia a los panqueques. Es el más conocido y presente en el mercado. Es la cantidad más sutil de sabor, contiene menos calorías que las otras, más de 160 calorías por taza y tiene más fibra que canela roja, por cada 6 g de taza de rojo, por lo que promueve la salud. del sistema digestivo, controla los niveles de azúcar en la sangre y ofrece saciedad. Es rico en proteínas, lo que ayuda en la quema de grasas y resistencia a la musculatura y tejidos. Es la cantidad mínima de carbohidratos y contiene grandes cantidades de vitaminas y minerales: ¼ taza de este cereal entrega el 15% de la ingesta sugerida de hierro, 2% de calcio y 4% de vitamina A [14].

- **Quinua roja.**

En comparación con el blanco, la quinua roja proporciona un poco más de proteína y es también más rica en riboflavina. Cocinada, esta variedad tiene un color pardusco y un sabor comparativamente más intenso que el blanco, con un toque de nuez más fuerte. Se mezcla muy bien en ensaladas, especialmente frutas y nueces. Requiere aproximadamente 3-4 minutos de cocción más que el blanco [14].

Esta quinoa tiene propiedades similares a la quinoa blanca; Baja en calorías, alta en proteínas y es altamente nutritiva. Es la que contiene menos grasas y es la más alta en carbohidratos, lo que lo convierte en un excelente alimento para deportistas: 33 g por taza de $\frac{1}{4}$. Es una gran comida ya que ofrece energía, fuerza y resistencia [14].

- **Quinua negra.**

La quinua negra destaca por su contraste de sabor a tierra junto con un toque dulce sutil. Esta variedad queda sabrosa en coladas como la de avena porque su textura crujiente contrasta con la avena cremosa y además de ser llamativa estéticamente. Requiere aproximadamente 5-6 minutos de cocción más que la blanca [14].

Es una nueva especie. Nació como híbrido de cruza de semillas de quinua y espinacas. Su sabor es terroso y aunque el mar cocido es el que conserva la característica grieta de grano cuando se consume. Tiene las mismas características que los otros dos tipos de Quino, sin embargo la presencia de litio se destaca en ella, lo que ayuda a regular el estrés y la depresión. También tiene propiedades anti-inflamatorias y curativas [14].

2.1.5. Nutrientes principales.

- Alto contenido proteico: estar alrededor de 16g en cada 100 g de semillas de quinoa, es también un hijo de alto valor biológico, es decir, tienen una alta absorción.
- Alto contenido de la fibra: porque es un cereal entero, es uno de los cereales con una gran cantidad de fibra, alrededor de 15g en 100g, promoviendo la saciedad.
- Si nos referimos a micronutrientes, quinoa, el contenido de potasio, magnesio, calcio, fósforo, hierro y zinc entre minerales, vitaminas del complejo, cantidades apreciables y la vitamina, con la función antioxidante. [15].

2.1.6. Beneficios del consumo de quinua.

- Ayuda a controlar los niveles de glucosa y colesterol, por la cantidad de fibra que contiene. Por qué es tan recomendable que sea parte de los pacientes con diabetes y dislipidémicos.

- Previene el estreñimiento y proporciona saciedad, gracias a su contenido en fibra, por lo que se recomienda en dietas para adelgazar, sustituyendo el arroz.
- Es una fuente de energía para las actividades diarias, por lo que es importante en la alimentación de los niños y los atletas, principalmente.
- Ayuda en la prevención de la anemia, debido a su contenido en hierro.
- Debido a su calidad de la proteína, es un alimento importante en la nutrición de vegetarianos.
- En estudios recientes se ha visto que también tiene compuestos que ayudan en la prevención de la hipertensión y el cáncer [15].

2.1.7. Productos elaborados con quinua en el Ecuador.

En Ecuador existen antecedentes de producción y comercialización de productos en base de quinua a nivel industrial como son:

- Mezclas de harina de quinua con avena: quinua-avena
- Mezcla de harina de quinua con soya: quinua-soya
- Productos infantiles tipo papilla en base de cereales que incluyen quinua
- Bebidas en base de cereales que incluyen quinua y sabores de frutas.
- Cereales para desayuno que incluyen expandidos (reventados) de quinua.
- Pan con porcentaje de sustitución de harina de quinua: panaderías exclusivas
- En menor escala y solamente en almacenes de productos producidos por campesinos (Comercio justo), se comercializan fideos con algún porcentaje de sustitución [13].

Los programas de asistencia alimentaria, PMA, pan 2000, Aliméntate Ecuador, tienen como mandato que tanto la papila así como la bebida incluyan en sus formulaciones quinua como materia prima. A nivel de investigación se han desarrolladodo galletas, quinua precocida, bebida malteadas, expandidos, granolas, hojuelas, cerveza de quinua, extractos nematicidas a partir del polvillo de escarificación de las variedades amargas, etc [13].

También se ha desarrollado un alimento infantil, 100% en base de quinua, estudio que contiene una validación nutricional completa con niños de guarderías. Por otra parte se han

desarrollado fideos, tipo pasta corta y pasta larga en base 100% de quinua. Estos productos se sometieron a evaluaciones tanto a nivel nacional como internacional. A nivel internacional su aceptabilidad fue evaluada entre consumidores con alergia al gluten [13].

2.1.8. Licor de cacao.

Es el producto obtenido por la desintegración mecánica de granos de cacao adecuadamente fermentados y secos que previamente han sido sometidos a limpieza, descascarado y tostación, prácticamente exentos de toda clase de impurezas. [16]

Producto intermedio color marrón, materia grasa de 56%, acidez de 0.72, pH de 5.8. la pasta obtenida puede servir para la producción de Manteca de Cacao y Polvo de Cacao, o bien para la fabricación de chocolates. Utilizado en la línea de chocolate fina y en la preparación de chocolate para taza [17].

A partir de la fermentación, tostado y refinado de las semillas de cacao se obtiene un líquido llamado licor de cacao o licor de chocolate. Licor de cacao en chocolate puro en forma líquida y se compone de dos ingredientes principales, manteca de cacao y cacao seco. Este licor es la base para hacer todo tipo de bombones y a pesar de su nombre, no contiene alcohol [18].

Como regla general, el licor de cacao se crea en las propias fábricas de chocolate, por lo que usted tiene el control sobre la calidad y el sabor del producto. Sin embargo, algunos productos de pequeña escala prefieren comprar el producto confeccionado para evitar el largo proceso de hacer chocolate. Una vez que se hace el licor, se presiona y la grasa se separa del polvo. Los ingredientes separados pueden ser en diferentes cantidades con otros ingredientes, historias como el azúcar y la leche para las barras de chocolate o por separado para hacer el cacao en polvo y el chocolate blanco [18].

2.1.9. Propiedades nutricionales del licor de cacao.

- Contiene 50% de grasa en forma de manteca, un 12% de proteínas, 7% de almidón, además de agua, fibra, ácidos orgánicos esenciales y azúcar, teobromina, cafeína, entre otras sustancias.

- Tiene un alto contenido de antioxidantes.
- Tiene un alto contenido de magnesio en su forma cruda.
- Estabiliza la presión arterial, al incrementar el flujo de la sangre.
- Gracias a sus propiedades antioxidantes, ayuda a prevenir enfermedades cardiovasculares, cerebrovasculares, cáncer hepático, gástrico, de colon, y diabetes.
- Disminuye el estrés, gracias a la teobromina, que estimula el sistema nervioso central, aportando un efecto más suave y duradero que el de la cafeína.
- Es diurético aumentando la producción de orina.
- El consumo de chocolate negro con 60 o 70% de cacao, ayuda a disminuir los niveles de colesterol malo (LDL) y aumenta el bueno (HDL).
- Es un gran aliado para la sexualidad, puesto que sus químicos son neurotransmisores que estimulan en el cerebro las endorfinas encargadas de causar las sensaciones de bienestar, placer, euforia y excitación [17].

2.1.10. Sacarosa.

La sacarosa o el azúcar de la mesa ordinaria, junto con el agua, es uno de los productos químicos más abundantes en el mundo. Azúcar de caña (20% de sacarosa) o azúcar de remolacha(15% de masa). Es un disacárido. Por hidrólisis ácida de una mezcla equimolar de dos monosacáridos que la componen: glucosa y fructosa [19].

2.1.11. El sorbato de potasio ($C_6 H_7 O_2 K$).

El sorbato de potasio es un preservativo suave, principalmente contra hongos y levaduras, fue utilizado principalmente contra hongos y levaduras, se utiliza en una variedad de usos para el alimento, el vino, los refrescos y el cuidado personal, se utiliza principalmente en productos lácteos y en pan de centeno [20].

2.1.12. Análisis físicos y químicos.

- **Sólidos solubles.**

Su unidad es ° Brix mide la concentración de sucrosa en una solución que tiene el mismo índice de refracción que el producto analizado, en condiciones específicas de preparación y temperatura el refractómetro debe ser calibrado a $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$, se lo realizará aplicando el método de ensayo NTE INEN-ISO 2173 [21].

- **pH.**

Es la determinación de la concentración del ion hidrógeno para este análisis se utilizará las Normas Nacional NTE INEN-ISO 1842 la cual especifica el método potenciométrico para la medición de pH en productos vegetales y de frutas. [22].

- **Acidez titulable.**

La acidez titulable consiste en la titulación con una solución volumétrica que es un patrón de hidróxido de sodio en presencia de fenolftaleína como indicador para realizar este análisis se usa el método de ensayo NTE INEN-ISO 750 [23].

- **Densidad.**

La densidad es el resultado es la masa de una unidad de volumen de cierto material a temperaturas específicas, para realizar este análisis se tomará en cuenta la norma INEN 0857 [24].

- **Turbidez.**

Reducción de la transparencia de un líquido causada por la presencia de materia no disuelta para este análisis se tomará en cuenta la norma NTE INEN ISO 7027:2013 [25].

- **Humedad.**

El contenido de humedad de los alimentos es de gran importancia por muchas razones científicas, técnicas y económicas, pero su determinación precisa es muy difícil. El agua se encuentra en los alimentos como agua enlazada que incluye moléculas de agua unidas, en forma química, o a través de puentes de hidrógeno a grupos iónicos o polares [26].

- **Cenizas.**

Se denomina así a la materia inorgánica que forma parte constituyente de los alimentos (sales minerales). Las cenizas permanecen como residuo luego de la calcinación de la materia orgánica del alimento. La calcinación debe efectuarse a una temperatura adecuada, que sea lo suficientemente alta como para que la materia orgánica se destruya totalmente, pero tenemos que observar que la temperatura no sea excesiva para evitar que los compuestos inorgánicos sufran alteración (fusión, descomposición, volatilización o cambio de estructura) [27]

2.1.13. Análisis Microbiológicos.

- **Mohos.**

Microrganismos aerobios mesófilos filamentosos que, crecen en la parte superficie del agar micológico el cual es el alimento para ellos, se desarrollan generalmente en forma plana y esponjosa como algodón estos varían su coloración de acuerdo a su especie [28].

- **Levaduras.**

Microorganismos aeróbicos mesófilos que se desarrollan a 25 °C utilizando Agar micológica medio; las colonias de desarrollo se redondean o crecen en la superficie del medio, que generalmente tienen un contorno regular y una superficie más o menos convexa. Tienen una morfología muy variable: esférica, ovoide, en forma de "de tipo", cilíndrica, triangular o, incluso, alargada, en formas de micelio, falsa. Su tamaño excede el de bacterias; Como los homosexuales, causan alteraciones de los productos alimenticios, especialmente ácidos y presión osmótica alta [28].

- **Coliformes totales.**

Los microorganismos coliformes constituyen un grupo heterogéneo con hábitat primordialmente intestinal para la mayoría de las especies que involucra, El grupo coliforme es constante, abundante y casi exclusivo de la materia fecal, sin embargo, las características de sobrevivencia y la capacidad para multiplicarse fuera del intestino también se observan en aguas potables, por lo que el grupo coliforme se utiliza como indicador de contaminación fecal en agua; conforme mayor sea el número de coliformes en agua, mayor será la probabilidad de estar frente a una contaminación reciente. Este grupo esta conformado por 4 géneros principalmente: Enterobacter, Escherichia, Citrobacter y Klebsiella [29].

El grupo de bacterias coliformes totales comprende todos los bacilos Gramnegativos aerobios o anaerobios facultativos, no esporulados, que fermentan la lactosa con producción de gas en un lapso máximo de 48 h. a $35^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ [29].

2.1.14. Análisis sensorial.

Son las reacciones que ocurren en el consumo de alimentos están provocadas por el grado de satisfacción del consumidor con respecto a estímulos de los sentidos: olfato, sabor, tacto, vista y hasta la audición. El análisis sensorial es una disciplina que se dedica a estudiar formas de sistematizar estas observaciones, teniendo en cuenta la subjetividad que determina cuando un alimento es o no aceptado. Considerando que la opción por un alimento está muy influenciada por el placer que provoca, sobre todo en los niños, el desarrollo de pruebas de análisis sensorial, adaptadas al perfil de cada consumidor, tiene importancia para identificar preferencias o rechazos relacionados a la creación de hábitos y prácticas alimentarias y también, para la optimización de los recursos destinados a la adquisición de alimentos para las políticas públicas en el área de la alimentación y nutrición [26].

2.2. Marco Conceptual.

2.2.1. Quinua.

Quinua (*Chenopodium quinoa* Willd) es un cultivo andino domesticado hace miles de años por las antiguas culturas de la Región Andina de Sud América. Existen evidencias de que fue alimento básico para las poblaciones pre-hispánicas hasta la época de la conquista. La introducción y expansión de cultivos como el trigo, cebada, avena, habas y arvejas, principalmente, relegó el cultivo de la quinua a zonas marginales de la sierra del Perú y Bolivia; reduciéndose en forma significativa el área cultivada [30].

2.2.2. Leche de quinua.

Es una bebida vegetal con muchos beneficios, La leche de quinoa es una bebida que, a diferencia de otras leches vegetales, es rica en proteínas, fibra y antioxidantes [31].

2.2.3. Licor de cacao.

Es el producto obtenido por la desintegración mecánica de granos de cacao adecuadamente fermentados y secos que previamente han sido sometidos a limpieza, descascarado y tostación, prácticamente exentos de toda clase de impurezas [16]

2.2.4. Sacarosa.

La sacarosa, o el azúcar de la mesa ordinaria, junto con el agua, es uno de los productos químicos más abundantes en el mundo. Azúcar de caña (20% de sacarosa) o azúcar de remolacha (15% de masa). [19].

2.2.5. Tabla nutricional.

La tabla nutricional es una tabla que informa con exactitud las cantidades de vitaminas, hidratos de carbono, minerales, fibras, proteínas y las calorías de cada alimento [32].

2.2.6. Ingesta dietética de referencia (IDR).

Las ingestas Dietéticas de Referencia (IDR) corresponden a cantidades diarias de energía y nutrientes que los alimentos deben aportar como promedio en un periodo, para satisfacer las necesidades nutricionales de todos los individuos sanos de una población. Los ajustes metabólicos transitorios y las reservas corporales de nutrientes permiten cierta variabilidad en las necesidades nutricionales, por lo que no es necesario ingerir la misma cantidad de nutrientes cada día. Por eso, aunque se expresan como valores diarios, las cifras son el promedio para cierto período de tiempo [26].

2.2.7. Energía.

La energía derivada de los alimentos es utilizada por el organismo humano para realizar todas sus funciones, incluidas la síntesis de tejidos y diversas sustancias, la actividad de células y órganos, los movimientos y los procesos metabólicos. Además, los niños y mujeres embarazadas transforman una parte de la energía ingerida en tejidos de crecimiento. Cierta cantidad de energía se almacena como reserva para usar cuando las demandas de gastos energéticos exceden la cantidad de energía ingerida. Esta reserva se almacena como grasa corporal y su cantidad total se debe mantener dentro de límites acordes con una composición corporal normal [26].

2.2.8. Grasa total.

En las grasas de la dieta se incluyen todos los lípidos que se encuentran en tejidos animales y vegetales y que se ingieren como alimento. Las grasas (sólidas) o aceites (líquidos) más comunes son los glicerolípidos, los cuales se componen fundamentalmente de TG. Éstos suelen estar acompañados de pequeñas cantidades de PL, MG, DG y esteroides/ésteres de esteroles. Los ácidos grasos constituyen los principales componentes de estos lípidos y son necesarios en la nutrición humana como fuente de energía y para cumplir con funciones de carácter metabólico y/o estructural [33].

2.2.9. Ácidos grasos.

Los ácidos grasos de la dieta más comunes han sido subdivididos en tres grupos según el grado de insaturación: los ácidos grasos saturados (SFA) no poseen dobles enlaces, los ácidos grasos monoinsaturados (MUFA) poseen un doble enlace y los ácidos grasos poliinsaturados (PUFA) poseen dos o más dobles enlaces. Estos ácidos grasos poseen por regla general un número par de átomos de carbono y estructuras no ramificadas. Los dobles enlaces de ácidos grasos insaturados que existen en la naturaleza son muy a menudo de orientación cis. Una configuración cis significa que los átomos de hidrógeno unidos a los dobles enlaces se encuentran en el mismo plano. Si los átomos de hidrógeno se encuentran en los planos opuestos, la configuración se denomina tran [33].

2.2.10. Colesterol.

El colesterol es un tipo de grasa que se encuentra solamente en los alimentos de origen animal. En el cuerpo humano, esta grasa es necesaria para producir hormonas como las sexuales, formar las paredes de nuestras células, las sales biliares y la vitamina D [34].

2.2.11. Sodio.

El sodio es un elemento importante para el mantenimiento del equilibrio hídrico del organismo, es esencial para el funcionamiento de los nervios y los músculos y para controlar la acidez de la digestión [35].

2.2.12. Carbohidratos totales.

Los carbohidratos son los compuestos orgánicos más abundantes de la biosfera y a su vez lo más diversos. A lo largo de la historia han sido la fuente primaria más abundante, disponible y económica de energía alimentaria para el hombre. La función principal de los carbohidratos es proveer energía al cuerpo, especialmente el cerebro y al sistema nervioso, que solamente utilizan glucosa como fuente de energía [26].

2.2.13. Fibra dietaria

Un grupo de polímeros y oligómeros de carbohidratos que escapan a la digestión en el intestino delgado y pasan al intestino grueso, donde son fermentados en forma parcial o completa por la microbiota intestinal, con evidencias a favor de la salud [36].

2.2.14. Proteína

Las proteínas son componentes vitales del organismo. Lo mismo que los hidratos de carbono y los lípidos, se componen de carbono, hidrógeno y oxígeno, pero se diferencian por su contenido en nitrógeno (16 %), que es lo que permite asumir distintas estructuras y con ello múltiples funciones fundamentales para el desarrollo de la vida. El componente básico de la proteína es el aminoácido. Existe una gran variedad de aminoácidos y veinte de ellos son los que se combinan para formar péptidos, y con ello proteínas [37].

2.2.15. Bebida nutritiva

Las bebidas nutritivas se elaboran a partir de la combinación de superalimentos y frutas tropicales, entre super alimentos son frutas, semillas, tubérculos y pseudocereales-contienen antioxidantes, fibra, ácidos grasos, Omega 3 y alto contenido de nutrientes como la proteína. En este grupo podemos encontrar la quinua, el amaranto, el yacón, la maca, y frutas como Camú y Lúcumá así como las semillas de chía [2].

2.3. Marco Referencial

2.3.1. Desarrollo de una bebida nutritiva instantánea a base de sorgo, arroz y soya en apoyo a los programas de alimentación escolar en el salvador

Alfaro, R;Garcia, J; Mendez, M. (2016) se desarrollaron una bebida nutritiva instantánea a base de sorgo, arroz y soya en apoyo a los programas de alimentación escolar en el salvador con las formulaciones a partir de 70% cereales y 30% leguminosas, hasta definir una formulación aceptable sensorial y nutricionalmente, esta etapa se realizó en el Laboratorio de

Tecnología de Alimentos (LTA) del Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal, se propuso tres formulaciones: (fórmula 1) harina de sorgo(50%) harina de soya(30%) y harina de arroz(20%); :(fórmula 2) harina de sorgo(40%) harina de soya(30%) y harina de arroz(30%); :(fórmula 3) harina de sorgo(40%) harina de soya(34%) y harina de arroz(26%). Una vez definida la formulación se evaluó bromatológicamente y se comparó con las Recomendaciones Dietéticas Diarias (RDD). [26].

2.3.2. Elaboración de una bebida chocolatada a base de leche de choclo (zea mays l.) De dos variedades (amarillo y blanco) con dos estabilizantes (carboximetilcelulosa y carragenina) y dos endulzantes (panela y sacarosa).

Heredia, V; Iza, C. (2016) realizaron un estudio en base a la elaboración de una bebida chocolatada a base de leche de choclo (zea mays l.) De dos variedades (amarillo y blanco) con dos estabilizantes (carboximetilcelulosa y carragenina) y dos endulzantes (panela y sacarosa) en el periodo en los laboratorios académicos de la carrera de ingeniería agroindustrial de la Universidad Técnica De Cotopaxi. En base a la extracción de la leche de choclo de las dos variedades se efectuó 8 tratamientos, a1b1c1, a1b1c2, a1b2c1, a1b2c2, a2b1c1, a2b1c2, a2b2c1, a2b2c2. En donde a1: V. amarillo, a2: V. blanco b1: carboximetilcelulosa, b2: carragenina, c1: panela c2: sacarosa. Con la elaboración de la bebida chocolatada se procedió a la evaluación sensorial a 142 evaluadores para conocer cuáles son los tres mejores tratamientos con respecto al olor, color, sabor, sedimentación y aceptabilidad, en donde se determinó a t2, a1b1c2 (V. Amarillo + CMC + sacarosa) t1, a1b1c1 (V. Amarillo + CMC + panela), t3 a1b2c1 (V. Amarillo + Carragenina + panela), como los tres mejores tratamientos. Los tratamientos fueron sometidos a los análisis físicos, químicos y microbiológicos [38].

2.3.3. Uso de la harina de arroz (*oryza sativa* L.) Para el desarrollo de una bebida láctea sabor a chocolate.

Por otro lado Aguayo, K. (2017) realizó una investigación en Guayaquil sobre el uso de la harina de arroz (*Oryza sativa* L.) para el desarrollo de una bebida láctea sabor a chocolate. El objetivo de la presente investigación fue desarrollar una bebida de leche con harina de arroz y polvo de cacao, a través de diversas combinaciones entre la leche, polvo de cacao y harina de arroz mediante pruebas con la variación del porcentaje de sus componentes 1.05 %, 1.10 %, 1.15 %, 1.20 % para el polvo de Cacao y 0.25 %, 0.50 %, 0.75% y 1% para la Harina de arroz) [39].

El tratamiento C3H1 estuvo conformado por 1.15 % de polvo de cacao, 7 % de azúcar y 0.25 % de harina de arroz, el tratamiento cumplió con los requisitos establecidos en la normas INEN 708. Los resultados obtenidos de los análisis fisicoquímicos del tratamiento C3H1 fueron 6.8 de pH, 24 de grados Brix (Sólidos solubles), materia grasa fue de 4.3 % y proteína láctea 2.6 % [39].

2.3.4. Caracterización Fisicoquímica, Bromatológica y Microbiológica de Bebidas Autóctonas de Córdoba, Colombia.

Pastrana, Y; Durango, A; Paula, C; Acevedo D. (2015) En la Univ. de Córdoba, Facultad de Ingeniería y en Universidad de Cartagena Se ha realizado la caracterización bromatológica, fisicoquímica y microbiológica de Avena Sinuana y de Chicheme, bebida autóctonas de Córdoba en Colombia [40]. La Avena Sinuana presentó mayores porcentajes de cenizas (1.39), azúcares totales (5.03) y azúcares reductores (5.51). El Chicheme destacó por el contenido de proteínas (6.77). grasa (1.02) y acidez (0.39). [40].

2.3.5. Desarrollo y caracterización de una nueva bebida de avena.

Rojas, P. (2011) Tras los ensayos realizados para la obtención de una bebida de avena ha quedado demostrado que el disolvente es el factor más significativos a la hora de desarrollar una nueva bebida de avena. La cantidad de copos de avena no influye significativamente en

pH y acidez pero sí lo hace en el color además de en la viscosidad y extracto seco. En líneas generales se puede decir que el aumento en la concentración del copos de avena produce un aumento de la componente de blancura (L^*), por lo tanto la bebida será más blanca y el aumento de copos de avena produce también un aumento en viscosidad y extracto seco [41].

2.3.6. Desarrollo y evaluación de la bebida instantánea Lactovisoy.

Por otro lado Guerra, M; Sangronis, E; Jaffé W. (2015) Realizaron una investigación sobre el Desarrollo y evaluación de una bebida instantánea Lactovisoy, esta bebida de valor nutritivo similar al de la leche pero de menor costo. En este trabajo se presenta su desarrollo; para ello se estudiaron 10 fórmulas a base de leche descremada y completa, harina de arroz y soya. Otros ingredientes fueron azúcar, grasa vegetal, vitaminas, minerales y saborizantes. Se le determinó la Relación de Eficiencia Protéica (PER) y la Digestibilidad Aparente (DA), presentando valores de 2,3 a 3,1 y 85 - 94% respectivamente. La aceptabilidad del producto se probó con 5.000 niños entre los 7 y 14 años, y resultó de un 95% de aceptación. La factibilidad económica demostró que se podía fabricar a un precio inferior al de la leche dependiendo del proceso y envase. Un vaso de 200 ml del producto reconstituido al 25% con un aporte de 8 g de proteína y 195 calorías, representa una alternativa para el programa del vaso de leche escolar y para otros programas institucionales [42].

2.3.7. Evaluación de estabilizantes en una bebida alimenticia a partir de chontaduro (*Bactris gasipaes*).

Por otro lado Martínez, N. (2017) En su investigación evaluó el efecto de distintos estabilizantes en una bebida alimenticia a partir del fruto de chontaduro (*Bactris gasipaes*). El principal problema a resolver es la separación sólido líquido presentes en la bebida, para esto se aplicó un Diseño Completamente al Azar con arreglo Trifactorial $A \times B \times C$, factor A, 4 Variedades de estabilizantes (Goma Guar, Goma Xantan, CMC, Carragenina), factor B, 3 tipos de edulcorantes (Miel, Fructosa Y Stevia) y factor C, 2 tipos de concentraciones (0,5% y 1%), como resultados favorables en estabilidad °Brix (7,285), pH (5,06), Turbidez (15,9662), Calorías (3738,85), Acidez (0,248017), Densidad (1,02964), Viscosidad (396,583), Sólidos en Suspensión (44,25); por consiguiente los datos del edulcorante con mejor relevancia °Brix

(13,2456), pH (4,72937), Turbidez (15,995), Calorías (3739,94), Acidez (0,410375), Densidad (1,0238), Viscosidad (518,562) y Sólidos en Suspensión (39,875); y en cuanto a las concentraciones de estabilizantes la bebida tuvo mejor homogenización al 1% [43].

2.3.8. Norma mexicana NMX-F-118-1984. Alimentos para humanos. bebidas no alcohólicas jugo de naranja envasado.

Las especificaciones que se establecen en esta Norma, sólo podrán satisfacerse cuando en la elaboración del producto, se utilicen materias primas e ingredientes de calidad sanitaria, se apliquen buenas técnicas de elaboración, se realicen en locales e instalaciones bajo condiciones higiénicas, que aseguren que el producto es apto para el consumo humano [44].

2.3.9. Jugos, pulpas, concentrados, néctares, bebidas de frutas y vegetales. Requisitos.

INT INEN Esta norma establece los requisitos que deben cumplir los jugos, pulpas, concentrados, néctares, bebidas de frutas y vegetales. Esta norma se aplica a los productos procesados que se expenden para consumo directo; no se aplica a los concentrados que son utilizados como materia prima en las industrias [45].

2.3.10. Bebidas de leche fluida con ingredientes. Requisitos.

Esta norma establece los requisitos que debe cumplir la leche fluida con ingredientes destinada a consumo humano. Esta norma se aplica a las bebidas de leches aromatizadas y con ingredientes de uso permitido [46].

2.3.11. Etiquetado nutricional de productos alimenticios preenvasados para consumo humano para la población a partir de 3 años de edad.

Este reglamento tiene por objeto establecer los requisitos mínimos que debe cumplir el etiquetado nutricional de productos alimenticios previamente envasados para consumo humano destinados a la población a partir de 3 años de edad [47]

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Localización

El trabajo de campo fue realizado en 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 del Río Quevedo Km 1 vía Santo Domingo

Tabla 2. Situación Geográfica y climática

Provincia	Los Ríos
Cantón	Quevedo
Institución	Universidad Técnica Estatal de Quevedo
Área del proyecto	Laboratorios de la Escuela de Ingeniería para el Desarrollo Agroindustrial.
Altitud	79,81 m.s.n.m
Latitud	1° 6' S
Longitud	79° 28' 30" Oeste
T° Max.	32°C
T° Media:	24.8 °C
T° Min.	22°c

Fuente: Repositorio de la UTEQ (2018)

3.2. Tipo de investigación.

Para el desarrollo del proyecto de investigación de elaboración de una bebida con propiedades nutritivas a base de quinua, licor de cacao y sacarosa se aplicó las siguientes investigaciones:

3.2.1. Investigación diagnóstica.

Se aplicó en la identificación de los aspectos relevantes de la quinua en Ecuador, la cual detalla ser un alimento nutritivo, en un país que se produce esta gramínea en gran cantidad para la exportación y para alimentación del pueblo ecuatoriano, el mismo que presenta un bajo porcentaje de su consumo de quinua.

3.2.2. Investigación explorativa.

Se efectuó al investigar sobre las referencias citadas de temas semejantes al presente proyecto de investigación, los cuales presentan deducciones relevantes, los mismos que fueron usados para las discusiones elaboradas a base de los resultados físico, químicos y organolépticos de la bebida con propiedades nutritiva de quinua

3.2.3. Investigación experimental.

desde el proceso inicial de la obtención de la leche de quinua para la elaboración de la bebida nutritiva (variable dependiente) mediante la manipulación de los factores: concentraciones de leche de quinua, licor de cacao y sacarosa (variables independientes); mediante la combinación de los factores se obtuvieron doce tratamientos de los cuales mediante la caracterización física, química y organoléptica se obtuvo la mejor combinación comparándolos con otras investigaciones y normativas.

3.3. Métodos de la Investigación

3.3.1. Método observativo.

Aplica la observación de fenómenos, que en un primer momento es sensorial. Con el pensamiento abstracto se elaboran las hipótesis y se diseña el experimento, con el fin de reproducir el objeto de estudio, controlando el fenómeno para probar la validez de las hipótesis, este método se aplicó dentro del taller de la Carrera de Ingeniería Agroindustrial, en los ensayos de la bebida chocolatada a base de quinua, manipulando las variables independientes y registrando los cambios observados en la variable dependiente, propiedades organolépticas, físico – químicas y microbiológicas, nos ayuda a decidir entre las dos hipótesis.

3.3.2. Método hipotético deductivo.

Este método se aplicó al momento de realizar la bebida chocolatada a base de quinua y posterior aplicación a los evaluadores para determinar las características organolépticas, mediante el cual se llegó a obtener resultados durante el proceso del ensayo, se consiguió

determinar la influencia de las variables en estudio, que sirven para examinar el mejor tratamiento, contribuyendo a alcanzar un producto innovador.

3.3.3. Método analítico.

El método analítico dentro del proyecto de investigación se determinó al especificar la norma INEN 2074 acerca de los aditivos alimentarios permitidos para el consumo humano como la sacarosa, también se lo manejo al establecer las variables del proyecto de investigación, se utilizó en la recolección de datos reales tabulados en el presente proyecto de investigación.

3.3.4. Método experimental.

Se estudiarón 3 factores los cuales son: concentraciones de Quinoa, la concentración de sacarosa y la concentración de licor de cacao, para el cual se emplearon el análisis de varianza con una prueba de significación de Tukey $p < 0,05$ utilizando programas como **STATGRAPHICS** e **INFOSTAT** los cuales nos permitió encontrar diferencias significativas entre los factores e interacciones y obtener graficas estadísticas.

3.4. Fuentes de recopilación de información.

- **Fuentes primarias:** se realizó entrevista a docentes para plantear las posibles variables a evaluar, se empleó encuestas para la evaluación organoléptica del producto
- **Fuentes secundarias:** La recopilación de información en la investigación fueron obtenidas de libros físicos y digitales de tesis de pregrado, artículos científicos, normativas: mexicanas, Centroamérica, FAO, CODEX, INEN y paginas web.

3.5. Diseño de la investigación.

3.5.1. Diseño experimental para la formulación.

Se plantó un diseño Multifactorial ABC, donde Factor A es la concentración de quinua; factor B la concentración de licor de cacao, y el factor C es la concentración de sacarosa,. Estos factores y niveles se encuentran visiblemente descritos en la tabla 3.

Tabla 3. Factores de Estudios que intervienen.

<i>Factores de estudios</i>	<i>Simbología</i>	<i>Descripción del proceso</i>
Concentración de leche de quinua	a ₁	100mL
	a ₂	115mL
	a ₃	125mL
Concentración de licor de cacao	b ₁	5g
	b ₂	10g
Concentración de sacarosa	c ₁	15g
	c ₂	20g

Elaborado por: Arias, N. (2018)

El factor A cuenta con tres niveles, los factores B y C cuentan con dos niveles cada uno dando como resultado 12 tratamientos a los cuales se les realizó 3 repeticiones, teniendo un total de 36 unidades experimentales, en la tabla 4 se encuentra las combinaciones de los factores

Tabla 4. Combinación de los tratamientos para la obtención de la bebida con propiedades nutritivas de quinua chocolatada

<u>Tratamientos</u>	<u>Combinaciones</u>	<u>Descripción</u>
T ₁	a ₁ b ₁ C ₁	100 mL /5 g/15 g
T ₂	a ₁ b ₁ C ₂	100 mL /10 g/15 g
T ₃	a ₁ b ₂ C ₁	100 mL /5 g/20 g
T ₄	a ₁ b ₂ C ₂	100 mL /10 g/20 g
T ₅	a ₂ b ₁ C ₁	115 mL /5 g/15 g
T ₆	a ₂ b ₁ C ₂	115 mL /10 g/15 g
T ₇	a ₂ b ₂ C ₁	115 mL /5 g/20 g
T ₈	a ₂ b ₂ C ₂	115 mL /10 g/20 g
T ₉	a ₃ b ₁ C ₁	125 mL /5 g/15 g
T ₁₀	a ₃ b ₁ C ₂	125 mL /10 g/15 g
T ₁₁	a ₃ b ₂ C ₁	125 mL /5 g/20 g
T ₁₂	a ₃ b ₂ C ₂	125 mL /10 g/20 g

Elaborado por: Arias, N. (2018)

Análisis Estadísticos: El análisis estadístico de los datos a obtenerse se efectuó mediante el análisis de varianza (ADEVA), que es una técnica empleada para examinar la variación total de los datos, descomponiéndolas en porciones significativas e independientes, atribuibles a cada una de las fuentes de variabilidad presentes y la variación causal (aleatoria).

Tabla 5. Análisis de Varianza (AV) esquemática para el diseño propuesto para esta etapa de la investigación.

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad		Cuadrados medios	Razón de varianza
Replicaciones	SCR	(r-1)	2	CMR	
Factor A	SCA	(a-1)	2	CMA	CMA/CME
Factor B	SCB	(b-1)	1	CMB	CMB/CME
Factor C	SCC	(c-1)	1	CMC	CMC/CME
Efecto (ABC)	SC(ABC)	(a-1)(b-1)(c-1)	2	CM(ABC)	CM(ABC)/CME
Residuo o error	SCE	(abc-1)(r-1)	22	CME	
Total	SCT	(abcr-1)	35		

Elaborado por: Arias, N. (2018)

3.5.2. Mediciones experimentales.

Los análisis que se realizó son los siguientes:

Tabla 6. Mediciones experimentales

A- físicos químicos	A. Microbiológicos	A. organolépticos
• pH • Acidez titulable • Sólidos totales • Densidad • Turbidez • Humedad • Cenizas	• Mohos y levaduras • Coliformes totales	• Olor • Sabor • Color • Consistencia • Defecto • Aceptabilidad

Elaborado por: Arias, N. (2018)

3.6. Instrumento de investigación.

3.6.1. Metodología de los Análisis físicos químicos.

- Determinación de sólidos solubles por el método del refractómetro.

Se debe de considerar la temperatura del ambiente la cual debe de estar a $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 0,5$ $^{\circ}\text{C}$, se usa el refractómetro en dirección a la luz para observar mediante el mismo la concentración que se expresa como una fracción de masa en porcentaje, aplicando dos o tres gotas de la muestra en la placa del refractómetro. El índice de refracción se correlaciona con la cantidad de sólidos solubles (expresado como la concentración de sacarosa) usando tablas, o por lectura directa en el refractómetro de la fracción de masa de sólidos solubles. [21].

- **Determinación del pH en líquido.**

- Se procederá a medir el pH una vez calibrado el equipo potenciómetro a la muestra en mención.
- Llenar un vaso de precipitado con la muestra hasta la marca de 50 mL. (aproximadamente).
- Pulsar el botón ON/OFF para encender el equipo.
- Sumergir el electrodo unos 2 cm en el vaso y mover suavemente.
- Esperar a que la lectura del pH se estabilice.
- Una vez estabilizada la lectura que aparece en la pantalla del equipo, se puede mantener la lectura en la pantalla apretando el botón HOLD/CON.
- Anotar el valor que aparece en pantalla.
- Para volver a realizar otra medición, pulsar otra vez HOLD/CON.
- Lavar el electrodo con el frasco lavador, vertiendo el agua del lavado en un cristizador.
- Secar con un pañuelo de papel cuidadosamente.
- Volver a realizar una nueva medida repitiendo los pasos desde el 4 al 10.
- La medida del pH que anotan en la Hoja de Trabajo de Datos será la MEDIA ARITMÉTICA entre las dos medidas realizadas (los dos valores del pH no deben diferir en más de 0.2 para considerarlos como aceptables) [48]

- **Determinación de Acidez titulable.**

La determinación de la acidez titulable se basó de las normas INEN-ISO 750 cual consistió en verter 10 mL de la muestra diluida con 50 ml de agua destilada en un matraz. Luego se añade de 3 a 5 gotas del indicador fenolftaleína, adicionando desde la bureta la solución de 0.1 N de hidróxido de sodio, hasta llegar a la coloración rosa pálido persistente, finalmente procedió a realizar los cálculos con la siguiente fórmula.

$$A = \frac{N \times PM}{VNaOH \times Vm}$$

Donde:

VNaOH= Volumen consumido de la solución de 0.1 N de hidróxido de sodio

N= Normalidad de la solución NaOH

PM= Peso molecular del ácido predominante de la muestra

V_m= volumen de la muestra [49]

- **Determinación de densidad**

1. Determinar la masa del picnómetro vacío, teniéndose el cuidado de que se encuentre totalmente seco y limpio.
2. Llenar completamente de agua utilizando una jeringa o pipeta y en seguida colóquelo su tapón. Al colocarlo, parte del líquido se derramará y por lo tanto deberá secar perfectamente el recipiente y el tapón por fuera. Mida la masa del picnómetro lleno de líquido.
3. Quite el tapón al picnómetro vacíe y añadir la muestra en el picnómetro. Colóquelo el tapón, séquelo bien por fuera y vuelva a medir su masa.
4. Repita nuevamente el procedimiento para tener tres mediciones que le permitirán obtener tres valores de densidad para el líquido.
5. Mida la temperatura del líquido

Con los valores de la masa y el volumen correspondiente del picnómetro, calcular la densidad de los líquidos

Cálculos:

$$\text{Densidad} = \frac{M_3 - M_1}{M_2 - M_1}$$

M₁= Peso del picnómetro vacío

M₂=peso del picnómetro con agua

M₃= peso del picnómetro con la muestra

- **Determinación de Turbidez**

Preparación y acondicionamiento de la muestra: Analizar la muestra en un periodo no mayor de 24 h. Si la muestra se encuentra en refrigeración, sacarla y permitir que alcance la temperatura ambiente antes de que se realice el análisis [50].

- Análisis de muestras con turbiedad menor a 40 UNT.

- Encender el equipo y dejar estabilizando de acuerdo al manual de operación del equipo.
- Revisar la calibración del equipo con uno de los estándares dentro del intervalo de trabajo. Enjuagar la celda dos veces con muestra para evitar errores por dilución. Llenar la celda. Cuando la determinación se realice en campo las celdas deben de estar perfectamente secas para poder determinar la turbiedad de la muestra que se tome.
- Reemplazar la celda conteniendo la disolución patrón, por la celda que contiene la muestra por analizar y cerrar el compartimento de la celda.
- Leer la turbiedad de la muestra, homogeneizando la muestra contenida en la celda entre cada lectura. Se recomienda tomar varias lecturas homogeneizando entre cada una de ellas.
- Verificar la calibración del turbidímetro cada vez que se cambie de intervalo de trabajo.
- Análisis de muestras con turbiedad mayor a 40 UNT.
- De ser posible y de acuerdo con los intervalos de lectura del equipo, realizar una prelectura para calcular la dilución a realizar.
- Hacer una dilución de la muestra empleando agua destilada de tal [50].

- **Determinación de Humedad.**

- Tarar la cápsula de porcelana
- Agregar 5g de muestra con una pipeta volumétrica y pesar en la balanza analítica
- Evaporar en baño de agua hirviente durante 10-15 minutos, exponiendo a la acción del vapor la máxima superficie posible del fondo del recipiente.
- Colocar luego en estufa a 98-100°C secando hasta que se obtenga peso constante (lo cual podrá requerir 3 o más horas). [27]

Cálculos:

$$\% \text{Humedad} = \frac{m_1 - m_2}{m} \times 100\%$$

m= masa de la muestra en g

m2= cápsula más muestra seca [27].

m1= cápsula más la muestra húmeda

- **Determinación de Cenizas**

- En un crisol a masa constante, poner de 3 a 5 g de muestra por analizar; colocar el crisol con muestra en una parrilla y quemar lentamente el material hasta que ya no desprenda humos, evitando que se proyecte fuera del crisol.
- Llevar el crisol a una mufla y efectuar la calcinación completa.
- Dejar enfriar en la mufla, transferirlo al desecador para su completo enfriamiento y determinar la masa del crisol con cenizas. [51]

Cálculos:

$$\% \text{cenizas} = \frac{(P - p) \times 100 \%}{M}$$

En donde:

P = Masa del crisol con las cenizas en gramos. M = Masa de la muestra en gramo [51].

p = Masa de crisol vacío en gramos.

3.6.1. Métodos usados por AOAC

Tabla 7. Métodos utilizados para determinar la tabla nutricional del mejor tratamiento

Parámetros	Método de ensayo
Valor energético	Calculo
Grasa total	Métodos oficial de la AOAC (1995) 920.85
Grasa saturada	Método oficial de la AOAC 996.06 Cromatografía de gases
Colesterol	Método oficial de la AOAC 994.10 cromatografía líquida
Carbohidratos totales	Calculo
Fibra dietaria	Método oficial de la AOAC 991.43/985.29 Gravimétrico
Proteína	Método oficial de la AOAC 991.20
Sodio	Espectrofotometría de absorción atómica; método AOAC (2005) 999.11
Microbiológicos	
Mohos	Método oficial FDA - BAM CAP 18
Levaduras	Método oficial FDA - BAM CAP 18
Coliformes totales	Método oficial AOAC 991.14

Fuente: Laboratorio LASA (2018)

Elaborado por: Arias, N. (2018)

3.6.2. Análisis sensorial

Existen varios tipos de panelista de acuerdo al estudio que se esté realizando: panelistas expertos, panelistas entrenados o panelistas de laboratorio y panelistas consumidores. Este último es empleado para determinar la reacción del consumidor hacia el producto alimenticio, este grupo será los que realicen la catación de la bebida nutritiva mediante una ficha sensorial diseñada para el producto se obtendrá los resultados, los catadores será la población perteneciente a la Universidad Técnica Estatal De Quevedo los cuales deben de cumplir con algunos requerimientos, que son importantes para obtener excelentes resultados de acuerdo a los objetivos trazados, estos requisitos son:

- Asistir puntualmente a cada una de las sesiones de catación
- Debe tener una buena concentración y disposición, durante el desarrollo del panel
- Preferiblemente deben ser de ambos géneros (femenino y masculino)
- Los panelistas deben evitar el uso de alcohol y de alimentos con especias y el café.
- Los panelistas en lo preferible deben ser no fumadores, y si lo son se recomienda que no hayan fumado por lo menos una hora antes del desarrollo de la prueba.
- No deben estar fatigados y/o cansados.
- No deben estar involucrados en el desarrollo del producto en estudio
- No se recomienda realizar las pruebas después de haber consumido alguna comida abundante o por el contrario sin haber probado bocado desde varias horas.

3.6.3. Metodología para la obtención de la leche de la bebida con propiedades nutritivas de quinua chocolatada

Tabla 8. Formulación para $\approx 250\text{ml}$ de la bebida con propiedades nutritivas a base de quinua chocolatada

	Insumos	Cantidad
Materias primas	Agua (mL)	100
		100
	Leche de quinua (mL)	115
		125
Endulzante	Sacarosa (g)	15
		20
Saborizante	Licor de cacao (g)	5
		10
Conservante	Sorbato de potasio (g)	0,01
Insumo	Leche en polvo(g)	4
	Cm (g)	0,45

Elaborado por: Arias, N. (2018)

3.6.3.1. Proceso de extracción de la leche de la quinua.

1. Recepción de materia prima.

La materia prima se pesa en la recepción para definir la cantidad que se ingresara al proceso de elaboración, se verificará las características de la quinua sometiendo a una inspección, clasificación y selección controlando la sanidad, buen estado físico, ausencia de los defectos no tolerables los cuales son:

Causadas por microorganismos: podredumbre, pudrición basal y pardeamiento negro.

Causada por insectos: gusano, escarabajo, gorgojo

La semilla debe de tener su color propio de acuerdo a la variedad sin manchas negras y debe de poseer una olor característico a quinua

2. Eliminación de sustancias tenso activa.

Para eliminar este tipo de sustancia se debe de remojar como mínimo 8h a 24h realizándoles cambios de agua cada 3h para evitar la fermentación de la misma, por cada cambio se le realiza un enjuague vigoroso

3. Pesado.

Se pesa todos los insumos a ser utilizados en unidad de gramos ya que es con la que se ha diseñado la parte experimental del proyecto de investigación

4. Lavado y desinfección.

En esta operación se utilizó abundante agua con una disolución de hipoclorito de sodio al 0.1% (NaClO) para eliminar suciedad, materias extrañas, flora microbiana reduciendo el riesgo de contaminación que contenga la materia prima.

5. Extracción de la leche.

Mediante el uso de la licuadora se trituran los 860g de quinua con 3000mL de agua, durante 4 minutos hasta que esté totalmente triturado.

6. Tamizado y filtrado.

En esta operación se utilizó una tela lienzo esterilizada para retener el material fibroso, eliminando el pericarpio y las impurezas que pueden provocar defectos en el producto final.

3.6.3.2. Proceso de la elaboración de la bebida nutritiva de quinua chocolatada

a) Recepción de la leche de quinua.

La leche de quinua ya procesada lista para ser utilizada para la elaboración de la bebida chocolatada se verificará las características organolépticas de la leche de quinua con el fin de

descartar rasgos inadecuados permitiendo aprobar el buen estado de la leche de quinua como lo indica en la norma INEN 2337:2008

b) Pesado.

Una vez calculado los porcentajes y pesos respectivos de acuerdo a la formulación propuesto mediante pruebas preliminares realizadas en el laboratorio obtenemos las siguientes cantidades de insumos y materia prima, para la elaboración de la bebida chocolatada a base de leche de quinua, se utilizó la siguiente fórmula para los tratamientos en estudio.

c) Cocción

En este proceso la leche de la quinua se somete a cocción por 15 minutos a partir del punto de ebullición removiendo constantemente , posteriormente se deja que decaiga la temperatura hasta que se enfrie la leche de quinua

d) Mezclado

Con la ayuda de la licuadora el principal efecto consiste en homogenizar la mezcla y conseguir una óptima distribución de los diversos insumos utilizados en la bebida chocolatada a base de leche de quinua.

e) Pasteurizado

Proceso térmico se realizó con el fin de alargar la vida útil del producto logrando la estabilidad microbiológica. La bebida alcanzo una temperatura de 72°C durante 15 minutos ya que si sobre pasa los 100°C afecta de manera irreversible a las características físico químicas del producto, posteriormente se realiza el choque térmico asegurando completamente la pasteurización.

f) Envasado

Se realizó de forma manual en envases de plástico de 250 mL de capacidad previamente esterilizados de forma directa del recipiente al envase aplicando calor en el medio circundante para mantener esterilizado.

g) Etiquetado

El etiquetado tiene como finalidad facilitar al consumidor datos sobre el producto.

h) Almacenado

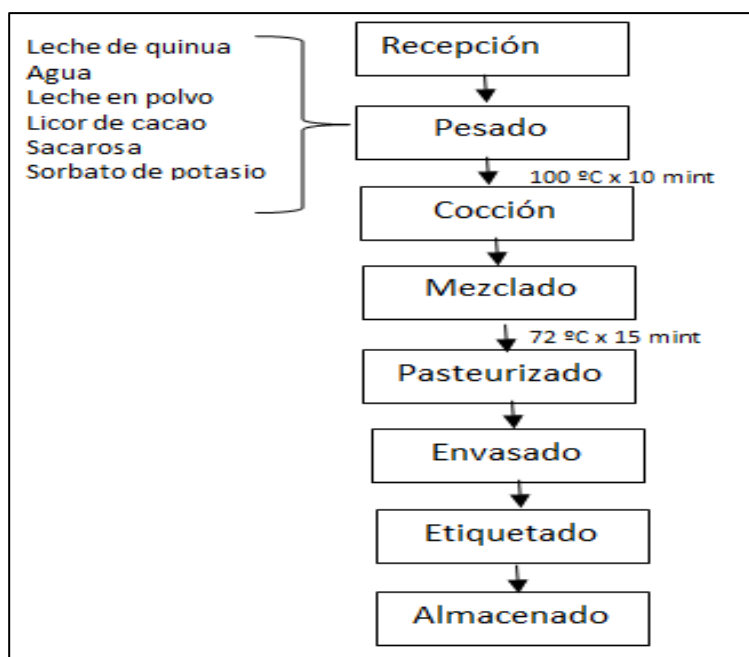
La bebida chocolatada a base de leche de quinua fue almacenada bajo refrigeración a una temperatura de 2 - 4 °C para su conservación.

i) Producto final

Al final del proceso se obtendrá 12 tratamientos con 3 repeticiones dando un total de 36 tratamientos en estudio de la bebida chocolatada a base de leche de quinua, mediante el cual se sometió a una evolución sensorial y posterior análisis físicos, químicos y microbiológicos.

3.6.4. Flujograma del proceso para obtener la bebida con propiedades nutritivas de quinua achocolatada

Gráfico 1. Flujograma para la obtención de la bebida nutritiva de quinua.



Elaborado por: Arias, N. (2018)

3.7. Tratamientos de los datos

- Recopilación de bibliografía mediante libros físicos y digitales, revistas y páginas web
- Para realizar la tabulación de datos se usó Microsoft Excel
- Para elaborar los análisis de varianza del 95% ($p < 0,05$) de los factores y de cada variable, se empleó los programas STATGRAPHICS y para las elaboraciones de las gráficas de las pruebas de Tukey se usó el programa el programa INFOSTAT.

3.8. Recursos humanos y materiales

3.8.1. Materiales y equipos

Tabla 9. Análisis de pH

Reactivos	Equipo
▪ Agua destilada	▪ Potenciómetro

Elaborado por: Arias, N. (2018)

Tabla 10. Análisis de sólidos solubles

Materiales	Equipos	reactivos
▪ Algodón	▪ Refractómetro 0-35°Brix	▪ Agua destilada
▪ Piseta	▪ Termómetro 0-150°C	

Elaborado por: Arias, N. (2018)

Tabla 11. Análisis de Acidez titulable

Materiales	Equipo	Reactivos
▪ Soporte universal	▪ Balanza analítica, sensible a 0.1 mg	▪ Hidróxido de sodio 0,5N
▪ Bureta graduada	▪ Agitador magnético	▪ Fenolftaleína
▪ Matraz Erlenmeyer de 250 ml	▪ Equipo de titulación	
	▪ Plancha de calentamiento	

Elaborado por: Arias, N. (2018)

Tabla 12. Análisis de humedad

Materiales	Equipos
▪ Pipeta ▪ Crisol ▪ Desecador	▪ Balanza analítica, sensible a 0.1 mg ▪ Calentador de agua ▪ Estufa

Elaborado por: Arias, N. (2018)

Tabla 13. Análisis de cenizas

Materiales	Equipos
▪ Pipeta ▪ Crisol ▪ Desecador	▪ Balanza analítica sensible a 0.001 mg ▪ Incinerador

Elaborado por: Arias, N. (2018)

Tabla 14. Análisis de Turbidez

Materiales	Equipos
▪ Probetas de 125mL ▪ Franela	▪ Turbidímetro ▪ Balanza analítica, sensible a 0.001 mg ▪ Termómetro 0-150°C

Elaborado por: Arias, N. (2018)

Tabla 15. Análisis de densidad.

Materiales	Reactivos	Equipo
▪ Picnómetros de 10 mL ▪ Pipeta de 10mL ▪ Franelas	▪ Agua destilada	▪ Balanza analítica, sensible a 0.001 mg

Elaborado por: Arias, N. (2018)

Tabla 16. Materiales de oficina

Materiales	Cantidad
Computadora	1
Lapicero	4
Cuaderno	1
Cámara	1
Impresora	1
Pendrive	1

Elaborado por: Arias, N. (2018)

3.8.1. Recursos humanos

Tabla 16. Recursos humanos

Recursos H.	Nº Personas
Catadores	30
Redacción técnica	1
Directora de proyecto de investigación	1
Ayudante de laboratorio	4
Miembros de tribunal	3

Elaborado por: Arias, N. (2018)

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados

4.1.1. Análisis de varianza de las características físicas y químicas

Tabla 17. Análisis de varianza para la acidez titulable.

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
EFECTOS PRINCIPALES					
A:concentración de L. de quinua mL	0,0187056	2	0,00935278	61,83	0,0000*
B:concentración de Li. de cacao g	0,0049	1	0,0049	32,39	0,0000*
C:concentración de sacarosa g	0,0121	1	0,0121	79,99	0,0000*
D:REPETICIÓN_1	0,000938889	2	0,000469444	3,10	0,0650
INTERACCIONES					
AB	0,000516667	2	0,000258333	1,71	0,2044
AC	0,000816667	2	0,000408333	2,70	0,0894
BC	0,00134444	1	0,00134444	8,89	0,0069*
ABC	0,000272222	2	0,000136111	0,90	0,4211
RESIDUOS	0,00332778	22	0,000151263		
TOTAL (CORREGIDO)	0,0429222	35			

Fuente: STATGRAPHICS

Elaborado por: Arias, N. (2018)

($p < 0,05$)

Interpretación: según los resultados del análisis de varianza de la acidez titulable de las bebidas nutritivas de quinua presentados en la tabla 17, existe diferencia significativa en el factor A (concentración de leche de quinua), Factor B (concentración de licor de cacao) y Factor C (concentración de sacarosa) también en la interacción BC.

Tabla 18. Análisis de varianza para sólidos solubles (°Brix).

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
EFECTOS PRINCIPALES					
A:concentración de L. de quinua mL	30,5317	2	15,2658	45,01	0,0000*
B:concentración de Li. de cacao g	6,58778	1	6,58778	19,42	0,0002*
C:concentración de sacarosa g	11,7878	1	11,7878	34,76	0,0000*
D:REPETICIÓN_1	0,411667	2	0,205833	0,61	0,5539
INTERACCIONES					
AB	8,95056	2	4,47528	13,19	0,0002*
AC	6,33389	2	3,16694	9,34	0,0012*
BC	3,48444	1	3,48444	10,27	0,0041*
ABC	10,6906	2	5,34528	15,76	0,0001*
RESIDUOS	7,46167	22	0,339167		
TOTAL (CORREGIDO)	86,24	35			

Fuente: STATGRAPHICS

Elaborado por: Arias, N. (2018)

($p < 0,05$)

Interpretación: De acuerdo a los resultados de análisis de varianza de sólidos solubles (°Brix) de las bebidas nutritivas de quinua presentados en la tabla 18, existe diferencia significativa

en el factor A (concentración de leche de quinua), Factor B (concentración de licor de cacao) y Factor C (concentración de sacarosa) también en la interacciones AB,AC,BC y ABC.

Tabla 19. 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-P</i>
EFFECTOS PRINCIPALES					
A:concentración de L. de quinua mL	0,0000166667	2	0,00000833333	0,48	0,6262
B:concentración de Li. de cacao g	0,00000277778	1	0,00000277778	0,16	0,6935
C:concentración de sacarosa g	0,00000277778	1	0,00000277778	0,16	0,6935
D:REPETICIÓN_1	0,0000166667	2	0,00000833333	0,48	0,6262
INTERACCIONES					
AB	0,000405556	2	0,000202778	11,64	0,0004*
AC	0,0000388889	2	0,0000194444	1,12	0,3455
BC	0,000136111	1	0,000136111	7,81	0,0106*
ABC	0,000272222	2	0,000136111	7,81	0,0027*
RESIDUOS	0,000383333	22	0,0000174242		
TOTAL (CORREGIDO)	0,001275	35			

Fuente: STATGRAPHICS

Elaborado por: Arias, N. (2018)

($p < 0,05$)

Interpretación: observando los resultados de análisis de varianza de densidad de las bebidas nutritivas de quinua presentados en la tabla 19, no existe diferencia significativa entre las medias del factor A, de igual manera entre la medias del factor B y por último entre las medias del factor C, existe diferencia significativa en las interacciones AB (concentración de leche de quinua+ concentración de licor de cacao), BC (concentración de licor de cacao + concentración de licor de sacarosa),ABC (concentración de leche de quinua+ concentración de licor de cacao+ concentración de sacarosa).

Tabla 20. Análisis de varianza para turbidez.

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
EFFECTOS PRINCIPALES					
A:concentración L. de quinua (mL)	10,7067	2	5,35334	15,87	0,0001*
B:concentración de Li. De cacao(g)	6,2001	1	6,2001	18,38	0,0003*
C:cocentración de sacarosa(g)	6,3504	1	6,3504	18,83	0,0003*
D:repeticiones	0,304572	2	0,152286	0,45	0,6424
INTERACCIONES					
AB	6,95772	2	3,47886	10,32	0,0007*
AC	0,200617	2	0,100308	0,30	0,7457
BC	0,6241	1	0,6241	1,85	0,1875
ABC	3,63795	2	1,81897	5,39	0,0124*
RESIDUOS	7,41949	22	0,33725		
TOTAL (CORREGIDO)	42,4016	35			

Fuente: STATGRAPHICS

Elaborado por: Arias, N. (2018)

($p < 0,05$)

Interpretación: Según los resultados de análisis de varianza de turbidez de las bebidas nutritivas de quinua presentados en la tabla 20, existe diferencia significativa en el factor A (concentración de leche de quinua), Factor B (concentración de licor) y Factor C (concentración de sacarosa) y en las interacciones AB y ABC

Tabla 21. 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-P</i>
EFECTOS PRINCIPALES					
A:concentración L. de quinua (mL)	0,00568889	2	0,00284444	0,58	0,5658
B:concentración de Li. De cacao(g)	0,000136111	1	0,000136111	0,03	0,8687
C:concentración de sacarosa(g)	0,004225	1	0,004225	0,87	0,3615
D:repeticiones	0,00162222	2	0,000811111	0,17	0,8475
INTERACCIONES					
AB	0,00908889	2	0,00454444	0,93	0,4080
AC	0,0210667	2	0,0105333	2,16	0,1386
BC	0,0434028	1	0,0434028	8,92	0,0068*
ABC	0,00228889	2	0,00114444	0,24	0,7924
RESIDUOS	0,107044	22	0,00486566		
TOTAL (CORREGIDO)	0,194564	35			

Fuente: STATGRAPHICS

Elaborado por: Arias, N. (2018)

($p < 0,05$)

Interpretación: siendo los resultados de análisis de varianza de pH de las bebidas nutritivas de quinua presentados en la tabla 21, se observó que no existe diferencia significativa en ninguno de los factores pero si en la interacción BC (concentración de licor de cacao+ concentración de sacarosa).

Tabla 22. Análisis de varianza para humedad.

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
EFECTOS PRINCIPALES					
A:concentración L. de quinua (mL)	4,34634	2	2,17317	8,96	0,0014*
B:concentración de Li. De cacao(g)	1,83603	1	1,83603	7,57	0,0117*
C:concentración de sacarosa(g)	0,060025	1	0,060025	0,25	0,6238
D:repeticiones	0,476089	2	0,238044	0,98	0,3907
INTERACCIONES					
AB	0,111617	2	0,0558083	0,23	0,7964
AC	2,05002	2	1,02501	4,22	0,0280*
BC	0,00780278	1	0,00780278	0,03	0,8593
ABC	0,389739	2	0,194869	0,80	0,4606
RESIDUOS	5,33744	22	0,242611		
TOTAL (CORREGIDO)	14,6151	35			

Fuente: STATGRAPHICS

Elaborado por: Arias, N. (2018)

($p < 0,05$)

Interpretación: De acuerdo a los resultados de análisis de varianza de densidad de las bebidas nutritivas de quinua presentados en la tabla 22, existe diferencia significativa en el factor A

(concentración de leche de quinua), Factor B (concentración de licor de cacao) y en las interacciones AC.

Tabla 23. Análisis de varianza para cenizas.

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
EFFECTOS PRINCIPALES					
A:concentración L. de quinua (mL)	0,0000888889	2	0,0000444444	2,59	0,0978
B:concentración de Li. De cacao(g)	0,00000277778	1	0,00000277778	0,16	0,6914
C:cocentración de sacarosa(g)	0,0000694444	1	0,0000694444	4,04	0,0567
D:repeticiones	0,0000222222	2	0,0000111111	0,65	0,5333
INTERACCIONES					
AB	0,000155556	2	0,0000777778	4,53	0,0225*
AC	0,000288889	2	0,000144444	8,41	0,0019*
BC	0,000025	1	0,000025	1,46	0,2404
ABC	0,0000666667	2	0,0000333333	1,94	0,1673
RESIDUOS	0,000377778	22	0,0000171717		
TOTAL (CORREGIDO)	0,00109722	35			

Fuente: STATGRAPHICS

Elaborado por: Arias, N. (2018)

($p < 0,05$)

Interpretación: Analizando los resultados de análisis de varianza de cenizas de las bebidas nutritivas de quinua presentados en la tabla 23, se identificó que no existe diferencia significativa en ninguno de los factores pero si en las interacciones AB (concentración de leche de quinua+ concentración de licor de cacao) y AC (concentración de leche de quinua + concentración de licor de sacarosa),

4.1.2. Análisis de varianza de las características organolépticas.

Tabla 24. Análisis de varianza para el color.

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
EFFECTOS PRINCIPALES					
A:concentración de L. de quinua mL	1,55556	2	0,777778	3,46	0,0493*
B:concentración de Li. de cacao g	0,444444	1	0,444444	1,98	0,1736
C:concentración de sacarosa g	0,111111	1	0,111111	0,49	0,4894
D:REPETICIÓN_1	0,388889	2	0,194444	0,87	0,4348
INTERACCIONES					
AB	0,888889	2	0,444444	1,98	0,1623
AC	0,222222	2	0,111111	0,49	0,6166
BC	0,444444	1	0,444444	1,98	0,1736
ABC	0,888889	2	0,444444	1,98	0,1623
RESIDUOS	4,94444	22	0,224747		
TOTAL (CORREGIDO)	9,88889	35			

Fuente: STATGRAPHICS

Elaborado por: Arias, N. (2018)

($p < 0,05$)

Interpretación: De acuerdo a los resultados de análisis de varianza de color de las bebidas nutritivas de quinua presentados en la tabla 24, existe diferencia significativa solamente en el factor A (concentración de leche de quinua).

Tabla 25. Análisis de varianza para el olor

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
EFFECTOS PRINCIPALES					
A:concentración de L. de quinua mL	0,388889	2	0,194444	1,31	0,2913
B:concentración de Li. de cacao g	2,25	1	2,25	15,10	0,0008*
C:concentración de sacarosa g	0,25	1	0,25	1,68	0,2086
D:REPETICIÓN_1	0,0555556	2	0,0277778	0,19	0,8312
INTERACCIONES					
AB	4,5	2	2,25	15,10	0,0001*
AC	0,5	2	0,25	1,68	0,2098
BC	0,0277778	1	0,0277778	0,19	0,6701
ABC	1,05556	2	0,527778	3,54	0,0464*
RESIDUOS	3,27778	22	0,14899		
TOTAL (CORREGIDO)	12,3056	35			

Fuente: STATGRAPHICS

Elaborado por: Arias, N. (2018)

($p < 0,05$)

Interpretación: Según a los resultados de análisis de varianza de olor de las bebidas nutritivas de quinua presentados en la tabla 25, existe diferencia significativa en el Factor B (concentración de licor de cacao) y también en las interacciones: AB y ABC

Tabla 26. Análisis de varianza para el sabor

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
EFFECTOS PRINCIPALES					
A:concentración de L. de quinua mL	2,0	2	1,0	12,00	0,0003*
B:concentración de Li. de cacao g	3,36111	1	3,36111	40,33	0,0000*
C:concentración de sacarosa g	1,36111	1	1,36111	16,33	0,0005*
D:REPETICIÓN_1	0,166667	2	0,0833333	1,00	0,3840
INTERACCIONES					
AB	2,88889	2	1,44444	17,33	0,0000*
AC	0,888889	2	0,444444	5,33	0,0129*
BC	0,25	1	0,25	3,00	0,0973
ABC	0	2	0	0,00	1,0000
RESIDUOS	1,83333	22	0,0833333		
TOTAL (CORREGIDO)	12,75	35			

Elaborado por: Arias, N. (2018)

($p < 0,05$)

Interpretación: Observando los resultados de análisis de varianza del sabor de las bebidas nutritivas de quinua presentados en la tabla 26, indica que existe diferencia significativa en el factor A (concentración de leche de quinua), Factor B (concentración de licor de cacao) y Factor C (concentración de sacarosa) también en la interacciones AB y AC.

Tabla 27. Análisis de varianza para la consistencia

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
EFFECTOS PRINCIPALES					
A:concentración de L. de quinua mL	0,0555556	2	0,0277778	0,14	0,8723
B:concentración de Li. de cacao g	1,0	1	1,0	4,95	0,0367*
C:concentración de sacarosa g	0	1	0	0,00	1,0000
D:REPETICIÓN_1	0,222222	2	0,111111	0,55	0,5847
INTERACCIONES					
AB	1,16667	2	0,583333	2,89	0,0770
AC	0,166667	2	0,0833333	0,41	0,6670
BC	0,111111	1	0,111111	0,55	0,4662
ABC	2,38889	2	1,19444	5,91	0,0088*
RESIDUOS	4,44444	22	0,20202		
TOTAL (CORREGIDO)	9,55556	35			

Fuente: STATGRAPIHCS

($p<0,05$)

Elaborado por: Arias, N. (2018)

Interpretación: De acuerdo a los resultados de análisis de varianza de la consistencia de las bebidas nutritivas de quinua presentados en la tabla 27 existe diferencia significativa en el Factor B (concentración de licor de cacao) y también en la interacción ABC.

Tabla 28. Análisis de varianza para los defectos

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
EFFECTOS PRINCIPALES					
A:concentración de L. de quinua mL	0,388889	2	0,194444	1,45	0,2555
B:concentración de Li. de cacao g	0,444444	1	0,444444	3,32	0,0820
C:concentración de sacarosa g	0,111111	1	0,111111	0,83	0,3721
D:REPETICIÓN_1	0,388889	2	0,194444	1,45	0,2555
INTERACCIONES					
AB	1,05556	2	0,527778	3,94	0,0344*
AC	2,38889	2	1,19444	8,92	0,0015*
BC	1,0	1	1,0	7,47	0,0121*
ABC	1,5	2	0,75	5,60	0,0108*
RESIDUOS	2,94444	22	0,133838		
TOTAL (CORREGIDO)	10,2222	35			

Fuente: STATGRAPIHCS

($p<0,05$)

Elaborado por: Arias, N. (2018)

Interpretación: Analizando los resultados de análisis de varianza de defectos de las bebidas nutritivas de quinua presentados en la tabla 28, observamos que existe diferencia significativa en las interacciones AB (concentración de leche de quinua+ concentración de licor de cacao), AC (concentración de leche de quinua+ concentración de sacarosa), BC (concentración de licor de cacao + concentración de sacarosa),ABC (concentración de leche de quinua+ concentración de licor de cacao + concentración de sacarosa).

Tabla 29. Análisis de varianza para la aceptabilidad

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
EFFECTOS PRINCIPALES					
A:concentración L. de quinua (mL)	0,0555556	2	0,0277778	0,25	0,7810
B:concentración de Li. De cacao(g)	1,36111	1	1,36111	12,25	0,0020*
C:cocentración de sacarosa(g)	0,0277778	1	0,0277778	0,25	0,6220
D:repeticiones	0,222222	2	0,111111	1,00	0,3840
INTERACCIONES					
AB	4,05556	2	2,02778	18,25	0,0000*
AC	0,388889	2	0,194444	1,75	0,1971
BC	0,694444	1	0,694444	6,25	0,0204*
ABC	1,05556	2	0,527778	4,75	0,0193*
RESIDUOS	2,44444	22	0,111111		
TOTAL (CORREGIDO)	10,3056	35			

Fuente: STATGRAPHICS

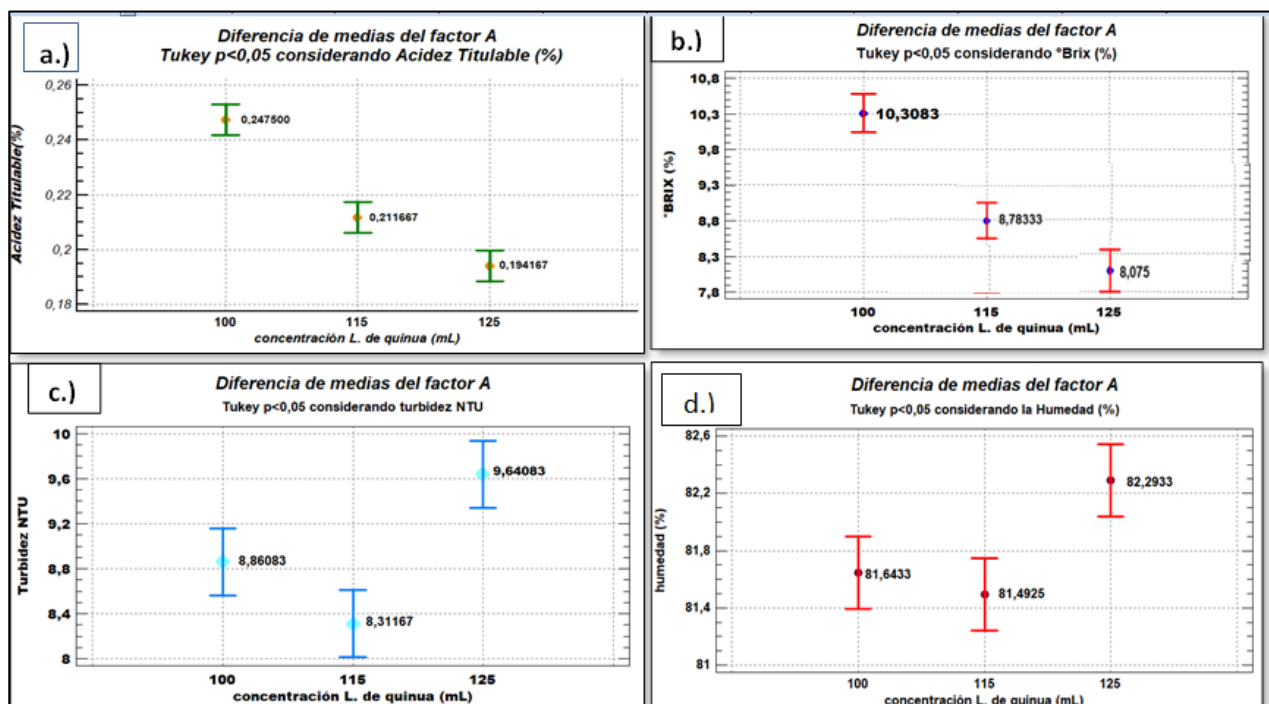
($p < 0,05$)

Elaborado por: Arias, N. (2018)

Interpretación: De acuerdo a los resultados de análisis de varianza de aceptabilidad de las bebidas nutritivas de quinua presentados en la tabla 29 existe diferencia significativa entre las medias del factor B(concentración de licor de cacao) y en las interacciones AB, BC y ABC.

4.1.3. Resultados de la prueba de significación (Tukey $p < 0,05$) con respecto a los factores de estudio para los análisis físicas y químicas

Gráfico 2. Diferencia de medias del factor A (concentración de leche de quinua) considerando acidez titulable, °Brix, turbidez, humedad Tukey ($p < 0,05$)



Fuente: STATGRAPHICS

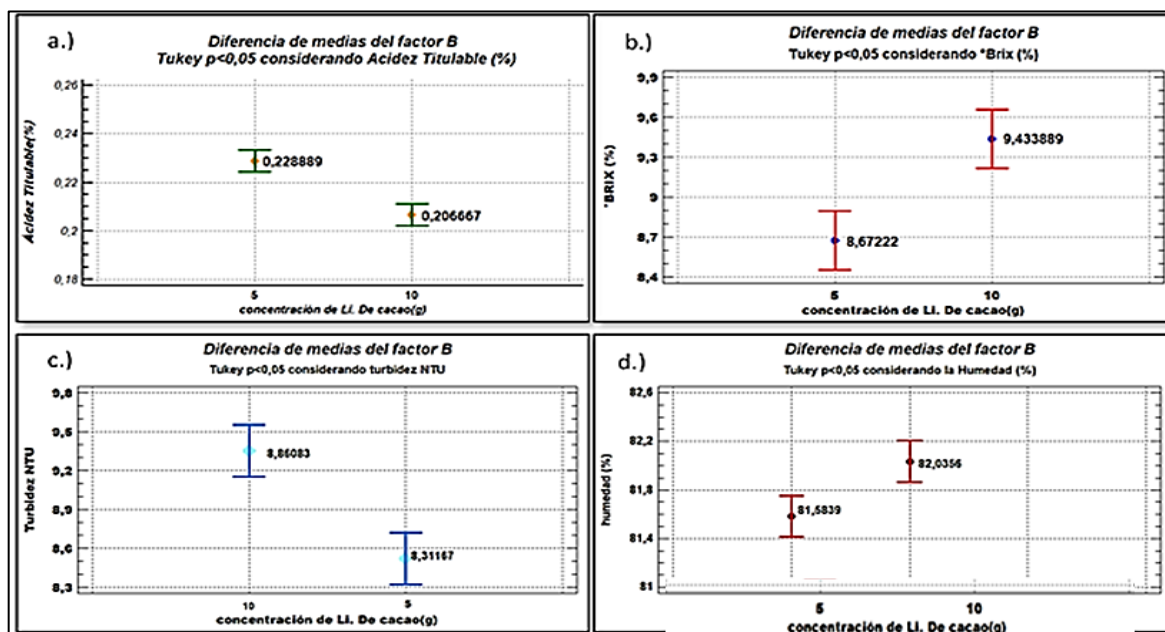
($p < 0,05$)

Elaborado por: Arias, N. (2018)

Interpretación: En el gráfico 2 se observa las medias del factor A de los análisis físicos químicos los cuales presentaron diferencia significativas a las mismas que se les aplicó la prueba de Tukey ($p < 0,05$). En el literal (a) se encuentra la acidez titulable indicando el valor mayor con 0,247500 en la concentración de 100 mL de leche de quinua, mientras que en la concentración de 125 mL de leche de quinua presenta el valor más bajo con 0,194167. En el literal (b) con respecto a los °Brix indica el valor mayor con 10,3083 en la concentración de 100 mL de leche de quinua, mientras que en la concentración de 115 mL de leche de quinua presenta el valor más bajo con 8,075.

En el literal (c) con respecto a la turbidez indica el valor mayor con 9,64083 en la concentración de 125 mL de leche de quinua, mientras que en la concentración de 115 mL de leche de quinua presenta el valor más bajo con 8,31167. En el literal (d) con respecto al porcentaje de humedad indica el valor mayor con 82,2933 en la concentración de 125 mL de leche de quinua, mientras que en la concentración de 115 mL de leche de quinua presenta el valor más bajo con 81,425.

Gráfico 3. Diferencia de medias del factor B (concentración de licor de cacao) considerando acidez titulable, °Brix, turbidez, humedad de las bebidas nutritivas de quinua. Tukey ($p < 0,05$)



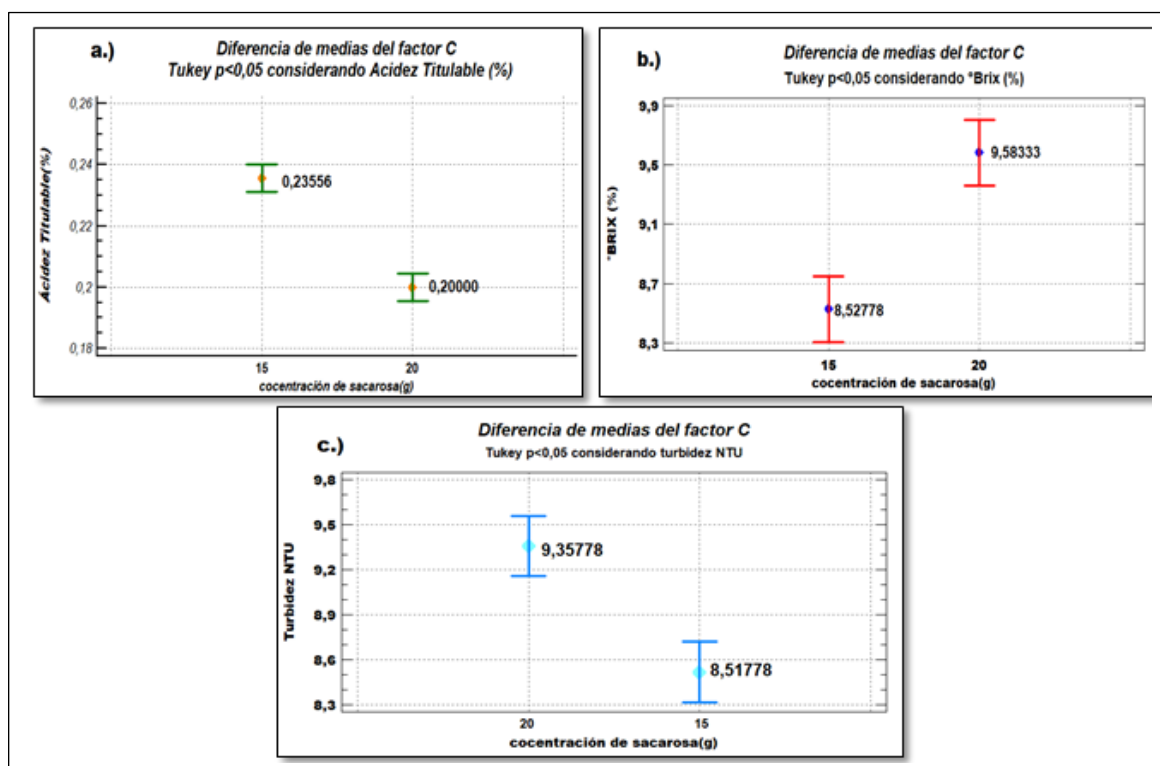
Fuente: STATGRAPHICS

Elaborado por: Arias, N. (2018)

($p < 0,05$)

Interpretación: En el gráfico 3 se observa las medias del factor B de los análisis físicos químicos los cuales presentaron diferencia significativas a las mismas que se les aplicó la prueba de Tukey ($p < 0,05$). En el literal (a) se encuentra la acidez titulable indicando el valor mayor con 0,206667 en la concentración de 10 g de licor de cacao, mientras que en la concentración de 5 g de licor de cacao presenta el valor más bajo con 0,228889. En el literal (b) se encuentran los °Brix indicando el valor mayor con 9,43889 en la concentración de 10 g de licor de cacao, mientras que en la concentración de 5 g de licor de cacao presenta el valor más bajo con 8,67222. En el literal (c) con respecto a la turbidez indica el valor mayor con 9,94083 NTU en la concentración de 10 g de licor de cacao, mientras que en la concentración de 5 g de licor de cacao presenta el valor más bajo con 8,31167 NTU. En el literal (d) con respecto al porcentaje de humedad indica el valor mayor con 82,0356 en la concentración de 10 g de licor de cacao, mientras que en la concentración de 5 g de licor de cacao presenta el valor más bajo con 81,5839.

Gráfico 4. Diferencia de medias del factor C (concentración de sacarosa) considerando acidez titulable, °Brix y turbidez. Tukey ($p < 0,05$)



Fuente: STATGRAPHICS

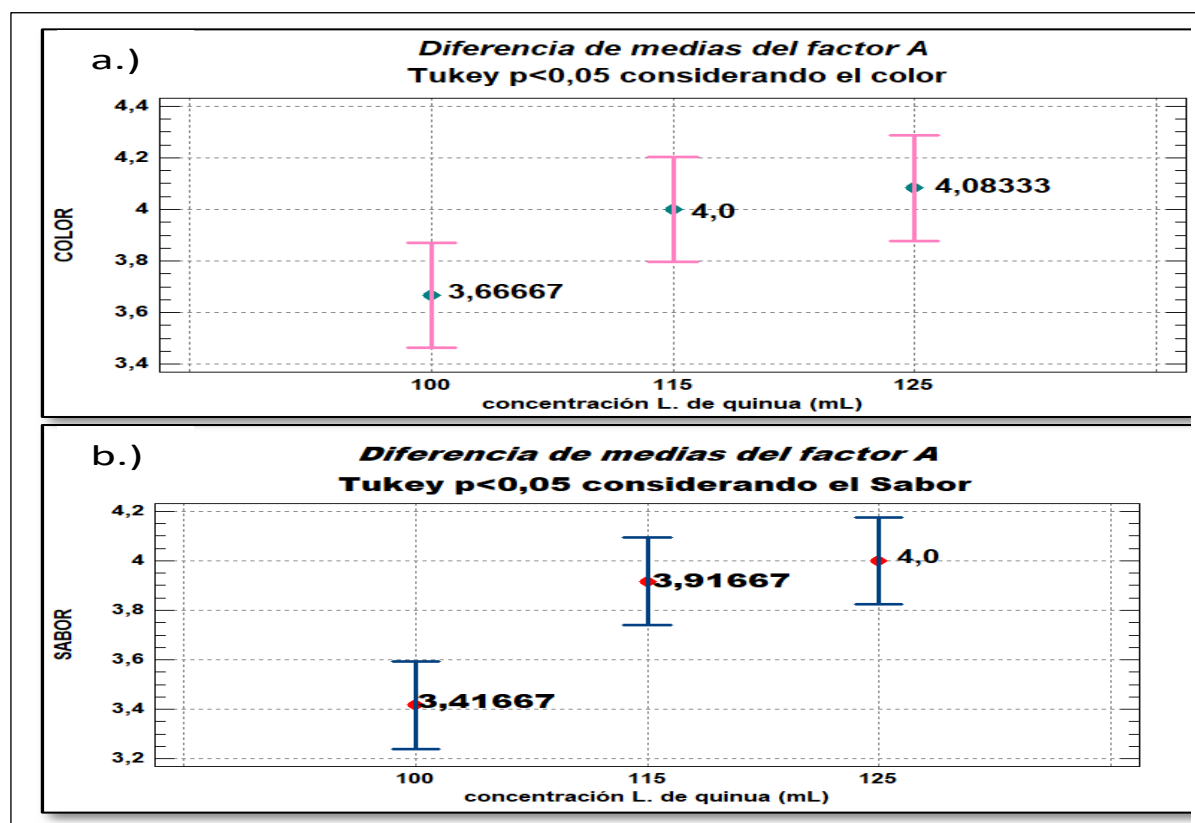
Elaborado por: Arias, N. (2018)

($p < 0,05$)

Interpretación: En el gráfico 4 se observa las medias del factor C de los análisis físicos químicos los cuales presentaron diferencia significativas a las mismas que se les aplicó la prueba de Tukey ($p < 0,05$). En el literal (a) se encuentra la acidez titulable indicando el valor mayor con 0,23556 en la concentración de 20 g de sacarosa, mientras que en la concentración de 15 g de sacarosa de cacao presenta el valor más bajo con 0,20000. En el literal (b) se encuentran los °Brix indicando el valor mayor con 9,58333 en la concentración de 20 g de sacarosa, mientras que en la concentración de 15 g de sacarosa presenta el valor más bajo con 8,522778. En el literal (c) con respecto a la turbidez indica el valor mayor con 9,35778 en la concentración de 20 g de sacarosa, mientras que en la concentración de 15 g de sacarosa presenta el valor más bajo con 8,51778.

4.1.4. Resultados de la prueba de significación (Tukey $p < 0,05$) con respecto a los factores de estudio para el análisis organoléptico

Gráfico 5 Diferencia de medias del factor A (concentración de leche de quinua) considerando: color y sabor.. Tukey ($p < 0,05$)

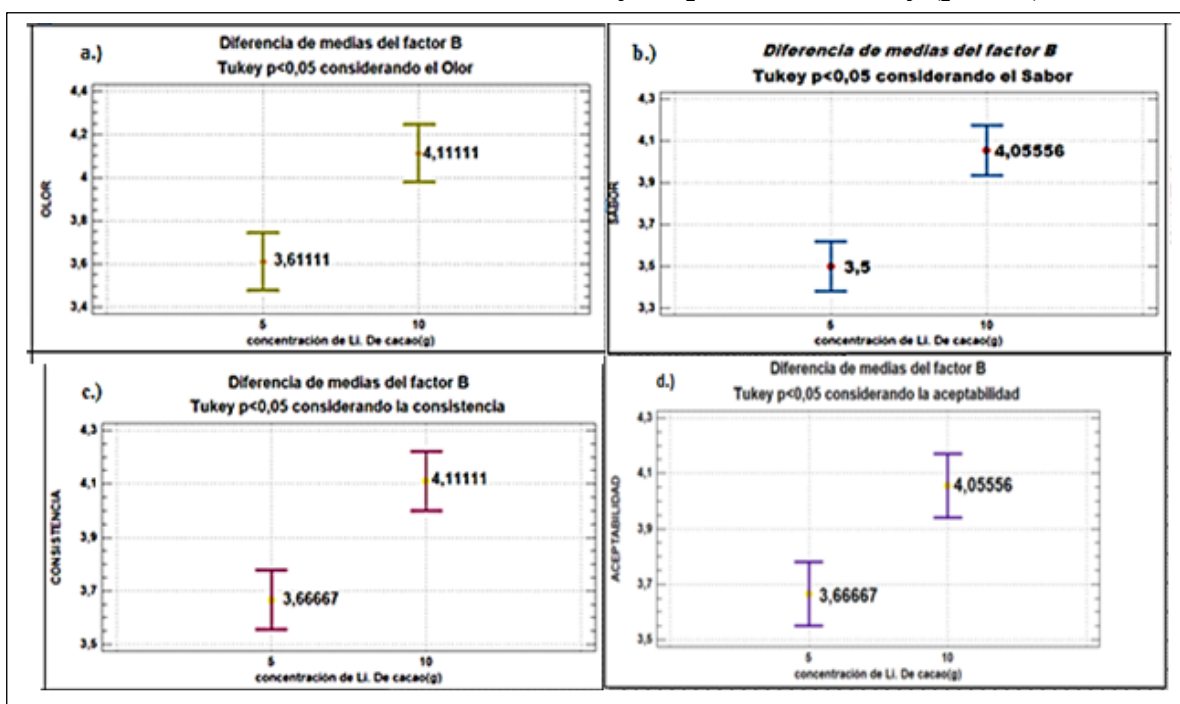


Fuente: STATGRAPHICS
Elaborado por: Arias, N. (2018)

($p < 0,05$)

Interpretación: En el gráfico 5 se observa las medias del factor A de los análisis organolépticos los cuales presentaron diferencia significativas a las mismas que se les aplicó la prueba de Tukey ($p < 0,05$). En el literal (a) se observa la diferencias de medias del color de las bebidas nutritivas de quinua achocolatada indicando el valor mayor con 4,08333 en la concentración de 125 mL de leche de quinua, mientras que en las concentraciones de 100 mL y 115 mL de leche de quinua no se diferencia siendo sus valores 3,66667 y 4,0. En el literal (b) con respecto a las medias del sabor indica el valor mayor de 4,08333 en la concentración de 125 mL de leche de quinua el cual no se diferencia de la concentración de 115 mL de leche de quinua ya que presenta el valor de 4,0 pero si se diferencia de la concentración de 100 mL el mismo que presenta el valor más bajo de 3,66667.

Gráfico 6. Diferencia de medias del factor B (concentración de leche de licor de cacao) considerando: color, olor, sabor, consistencia y aceptabilidad Tukey ($p < 0,05$)



Fuente: STATGRAPHICS

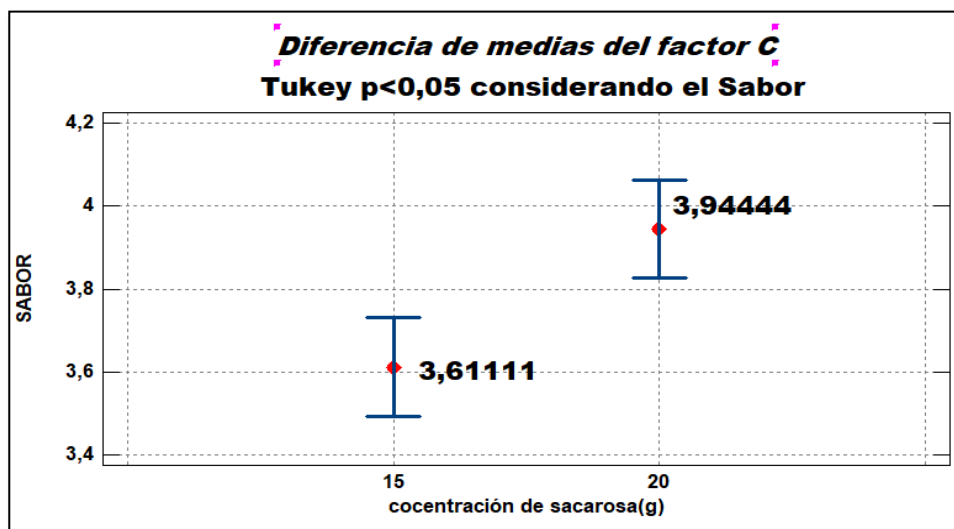
Elaborado por: Arias, N. (2018)

($p < 0,05$)

Interpretación: En el gráfico 6 se observa las medias del factor B de los análisis organolépticos los cuales presentaron diferencia significativas por lo que se les aplicó la prueba de tukey ($p < 0,05$). En el literal (a) se observa la diferencias de medias del color de las bebidas nutritivas de quinua achocolatada indicando el valor mayor con 4,1111 en la concentración de 10 g de licor de cacao, mientras que en las concentración de 5 g de licor de

cacao presenta el valor más bajo de 3,6111. En el literal (b) se observa las diferencias de medias del olor de las bebidas nutritivas de quinua achocolatada indicando el valor mayor con 4,05556 en la concentración de 10 g de licor de cacao, mientras que en la concentración de 5 g de licor de cacao presenta el valor más bajo de 3,5000. En el literal (c) se observa las diferencias de medias del sabor de las bebidas nutritivas de quinua achocolatada indicando el valor mayor con 4,1111 en la concentración de 10 g de licor de cacao, mientras que en la concentración de 5 g de licor de cacao presenta el valor más bajo de 3,66667. En el literal (d) se observa las diferencias de medias de la consistencia de las bebidas nutritivas de quinua achocolatada indicando el valor mayor con 4,05556 en la concentración de 10 g de licor de cacao, mientras que en la concentración de 5 g de licor de cacao presenta el valor más bajo de 3,66667.

Gráfico 7. Diferencia de medias del factor C (concentración de leche de sacarosa) considerando el sabor. Tukey ($p < 0,05$)



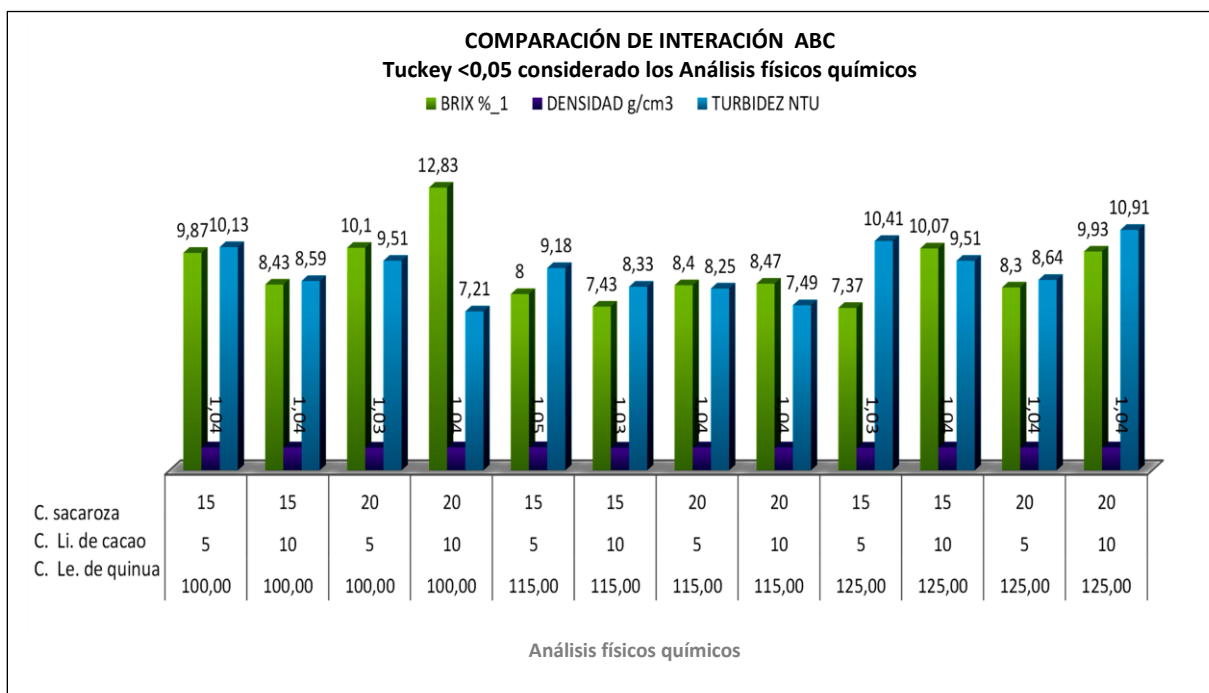
Fuente: STATGRAPHICS
Elaborado por: Arias, N. (2018)

($p < 0,05$)

Interpretación: En el gráfico 7 se observa las medias del factor C de los análisis organolépticos los cuales presentaron diferencia significativas a las mismas que se les aplicó la prueba de Tukey ($p < 0,05$). En el gráfico se observa las diferencias de medias del sabor de las bebidas nutritivas de quinua achocolatada indicando el valor mayor con 3,94444 en la concentración de 20g de sacarosa, mientras que en la concentración de 15g de sacarosa presenta el valor más bajo de 3,61111.

4.1.5. Resultados con respecto a la interacción ABC de los análisis físicos químicos.

Gráfico 8. Diferencia de medias de la interacción ABC de las bebidas nutritivas de quinua. Tukey ($p < 0,05$)



Fuente: STATGRAPIHCS

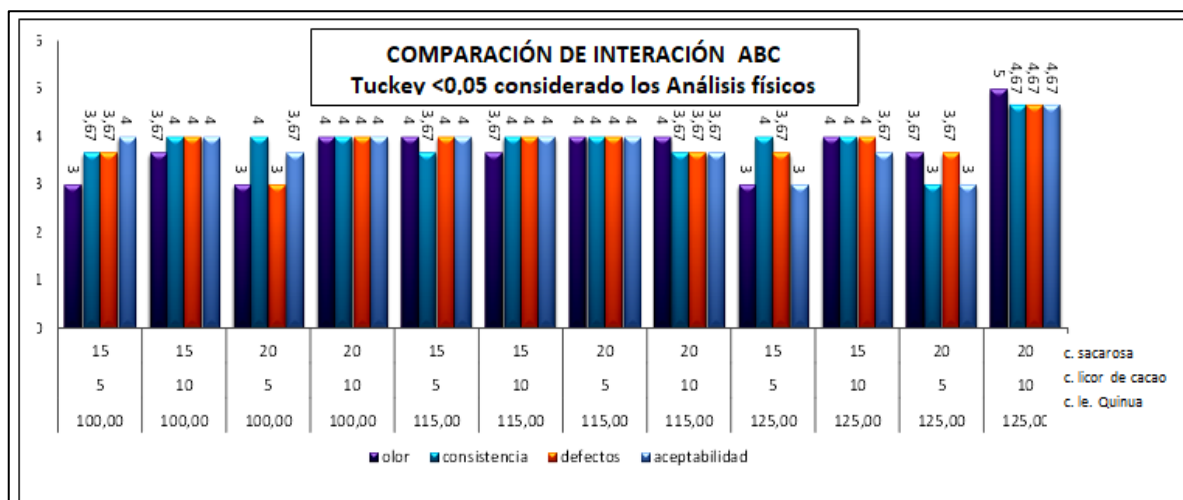
Elaborado por: Arias, N. (2018)

($p < 0,05$)

Interpretación: El gráfico 8 muestra los resultados obtenidos de la prueba de Significación Tukey ($p < 0,05$) de las interacciones ABC (concentración de leche de quinua + concentración de licor de cacao + concentración de sacarosa) que presentaron en los ANOVAS diferencias significativas en las siguientes variables: °Brix, presentó diferencia significativa teniendo como valor más bajo (7,37%) en el tratamiento $a_3b_1c_1$ (125 mL + 5 g + 15 g), mientras que el valor más alto (12,83%) en el tratamiento $a_1b_2c_2$ (100 mL + 10 g + 20 g). En lo que respecta a la densidad, se obtuvo que en el tratamiento $a_2b_1c_1$ (115 mL + 5 g + 10 g), se encontró con el valor más bajo (1,05 g/cm³), mientras que en los demás en el tratamiento presentan un rango de 1,03 a 1,04 g/cm³ siendo mínima sus diferencias. En lo que concierne a la turbidez, se presenta diferencia significativa entre las medias de los tratamientos estudiados, en donde se obtuvo un valor menor (7,21 NTU) en el tratamiento $a_1b_2c_2$ (100 mL + 10 g + 20 g) y presentó un valor mayor (10,91 NTU) el tratamiento $a_3b_2c_2$ (125 mL + 10 g + 20 g).

4.1.6. Resultados con respecto a la interacción ABC de los análisis organolépticos.

Gráfico 9. Diferencia de medias de la interacción ABC de las bebidas nutritivas de quinua. Tukey ($p < 0,05$)



Fuente: STATGRAPHICS

Elaborado por: Arias, N. (2018)

($p < 0,05$)

Interpretación: En el gráfico 9 muestra los resultados obtenidos de la prueba de Significación Tukey ($p < 0,05$) de las interacciones ABC (concentración de leche de quinua + concentración de licor de cacao + concentración de sacarosa) de los análisis organolépticos que presentaron en los ANOVAS diferencias significativas en las siguientes variables: Olor, presentó diferencia significativa teniendo como valor más bajo (3) en los tratamientos $a_1b_1c_1$ (100 mL + 5 g + 15 g), $a_1b_1c_2$ (100 mL + 5 g + 20 g) y $a_3b_1c_1$ (125 mL + 5 g + 15 g) mientras que el valor más alto (5) en el tratamiento $a_3b_2c_2$ (125 mL + 10 g + 20 g). En lo que respecta a la consistencia, se obtuvo que en el tratamiento $a_3b_1c_2$ (125 mL + 5 g + 20 g) se encontró con el valor más bajo (3), mientras que el valor más alto (4,67) en el tratamiento $a_3b_2c_2$ (125 mL + 10 g + 20 g). En lo que concierne a los defectos, se presenta diferencia significativa entre las medias de los tratamientos estudiados, en donde se obtuvo un valor menor (3) en los tratamientos $a_1b_1c_2$ (100 mL + 5 g + 20 g), mientras que el valor más alto (4,67) en el tratamiento $a_3b_2c_2$ (125 mL + 10 g + 20 g). con respecto a la aceptabilidad se obtuvo un valor menor (3) en los tratamientos $a_3b_1c_1$ y $a_3b_1c_2$ (125 mL + 5 g + 15 g) y (125 mL + 5 g + 20 g), mientras que el valor más alto (4,67) en el tratamiento $a_3b_2c_2$ (125 mL + 10 g + 20 g).

4.1.7. Resultados del valor nutritivo y análisis microbiológicos del mejor tratamiento de la bebida nutritiva de quinua con sabor a chocolate.

Tabla30. Se observa los parámetros obligatorios que se declara en una tabla nutricional por cada 100mL de producto

Nutrientes	Resultado	unidad
Valor energético	83,77	Kcal/100mL
Grasa total	2,7	%
Grasa saturada	1,67	%
Grasa trans	0,01	%
Grasa monoinsaturada	0,88	%
Grasa poliinsaturada	0,14	%
Colesterol	<0,8	mg/100g
Sodio	17,24	mg/100g
Carbohidratos totales	12,7	%
Fibra dietaria	1,2	%
Proteína	1,1	%

Elaborado por: Arias, N. (2018)

Tabla 31. Se observa los resultados microbiológicos del mejor tratamiento

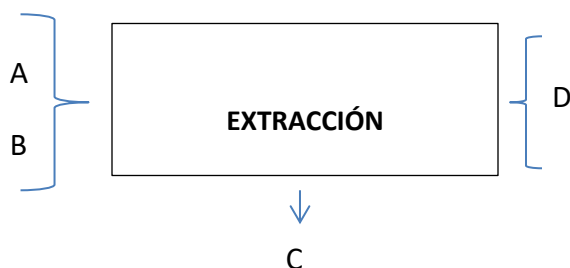
Parámetros analizados	Resultados	Unidad
Coliformes totales	<10	UFC/mL
Mohos	<10	UFC/mL
Levaduras	<10	UFC/mL

Elaborado por: Arias, N. (2018)

4.1.8. Balance de materiales.

4.1.8.1. Balance de materiales del proceso de extracción de leche de quinua.

- A. Quinua hidratada: 860 g
- B. Agua: 3000 mL
- C. Desperdicios: 280 g
- D. Leche de quinua: ?



Entrada = salida

$$A+B= C+D$$

Despeje de D

$$D= A+B-C$$

$$D= 860 \text{ g} + 3000 \text{ g} - 280 \text{ g}$$

$$D= 3580 \text{ g}$$

4.1.8.2. Rendimiento de los granos de quinua en la obtención de la leche

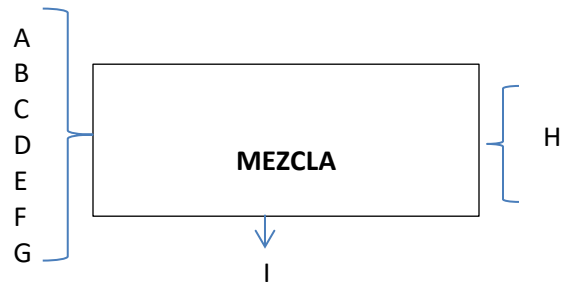
$$\text{Rendimiento}\% = \frac{\text{peso final}}{\text{peso inicial}} \times 100\%$$

$$\text{Rendimiento}\% = \frac{3580}{3860} \times 100\%$$

$$\text{Rendimiento}\% = 92,74\%$$

4.1.8.3. Balance de materiales del proceso del mejor tratamiento de la obtención de la bebida nutritiva a base de quinua, sacarosa y licor de cacao.

- A. Leche de Quinua: 125 g
- B. Agua: 100 g
- C. Leche en polvo: 4 g
- D. Sacarosa: 20 g
- E. Licor de cacao: 10 g
- F. Sorbato de potasio: 0,01 g
- G. CMC: 0,45 g
- H. Bebida achocolatada: ?
- I. Perdidas: 22 g



Entrada = salida

$$A+B +C+D+E+F= H+G$$

Despeje de D

$$H= A+B +C+D+E+F+G-I$$

$$H= 100 \text{ g} + 125 \text{ g} + 20 \text{ g} + 10 \text{ g} + 4 \text{ g} + 0,01 \text{ g} + 0,45 \text{ g} - 22 \text{ g}$$

$$H=233,46 \text{ g}$$

4.1.8.4. Rendimiento de la bebida de quinua con sabor a chocolate.

$$\text{Rendimiento}\% = \frac{\text{peso final}}{\text{peso inicial}} \times 100\%$$

$$\text{Rendimiento}\% = \frac{233,46}{255,46} \times 100\%$$

$$\text{Rendimiento}\% = 91,39\%$$

4.2. Discusión.

4.2.1. Respecto a los resultados obtenidos en el Factor A concentración de leche de quinua (100 mL, 115 mL, 125 mL).

- **Acidez**

De acuerdo a los resultados de acidez, de las concentraciones de leche de quinua las concentraciones de 100 mL obtuvo 0,25% como valor máximo y como mínimo se obtuvo 0,19% en la concentración de 125 mL estando dentro del rango obtenido por Pastrana Yenis & otros., (2015) en el artículo de la caracterización bromatológica, fisicoquímica y microbiológica de Avena Sinuana y de Chicheme donde obtuvo una acidez de $0,12 \pm 0,02$ en la avena Sianuana y de $0,39 \pm 0,05$ en la avena chicheme [40]. En el caso de la concentración de 125 mL el contenido de ácido palmítico es de menor proporción.

- **Sólidos solubles (°Brix).**

En lo referente con el factor A (concentración de leche de quinua), se comprobaron valores de sólidos solubles (°Brix) en (100 mL)= 10,31%; en (115 mL) = 8,78% y en (125 mL)= 8,08%; donde las concentraciones de leche de quinua se asemejan a los valores reportados por Martínez, N (2017) en su estudio de Evaluación de estabilizantes en una bebida alimenticia a partir de chontadura (*Bactris Gasipaes*) usando 3 tipos de edulcorantes (miel, Stevia, panela) alcanzando valores de (7,28% – 9,13%) [43].

- **Densidad.**

De acuerdo a las medias de la densidad del factor A (concentración de leche de quinua) donde no se encontró diferencia significativa dando el mismo valor para las 3 concentraciones de $1,04 \text{ g/cm}^3$ encontrándose dentro del rango reportados por Martínez, N (2017) en su estudio de Evaluación de estabilizantes en una bebida alimenticia a partir de chontadura (*Bactris Gasipaes*) usando 3 tipos de estabilizantes (carraginata, CMC, Goma Xantán) alcanzando valores de (min. 1,029 – max.1,064) [43].

- **Turbidez**

Con respecto a la turbidez presentó un valor inferior en la concentración de (115 mL) de 8,31NTU y un valor superior de 9,64 NTU en la concentración de (125 mL) estos valores no tienen parecido a los descrito por Prati, P & otros.,(2005) en la investigación elaboración de bebida compuesta por mezcla de garapa y parcialmente clarificada-estabilizada y jugos de frutas ácidas; [52]. Por la mezcla de estos dos productos (garapas y frutas ácidas) existe la presencia de residuos sólidos en gran cantidad a diferencia de la bebida nutritiva de quinua.

- **pH**

Entre las medias del factor A (Concentración de leche de quinua) no se identificó diferencia significativa reportando los siguientes valores de pH en (100 mL)= 6,72; en (115 mL) = 6,75 y en (125 mL)= 6,75 siendo estos valores muy aproximados al descrito por Aguayo, K (2017) en la investigación Uso de la harina de arroz (*oryza sativa* L.) Para el desarrollo de una bebida láctea sabor a chocolate dando como resultado la mezcla de estos insumos el pH de (6,8) [39]. Los valores son aproximados ya que ambos productos poseen como materia prima gramínea y cacao amargo.

- **Humedad**

Considerando los valores de humedad del factor A (Concentración de leche de quinua) se identificó diferencia significativa reportando el valor mínimo en la concentración de (115 mL) = 81,48% y el máximo en (125 mL)= 82,29 los cuales están dentro del rango obtenido por Pastrana Yenis & otros., (2015) en el artículo de la caracterización bromatológica, fisicoquímica y microbiológica de Avena Sinuana y de Chicheme donde obtuvo el porcentaje de humedad de $81,77 \pm 4,16$ en la avena Sianuana y de $83,26 \pm 0,90$ en la avena chicheme [40]. Sus valores son parecidos a los de la bebida nutritiva de quinua ya que son provenientes de cereales y pseudocereal.

- **Cenizas**

De acuerdo a las medias del porcentaje de cenizas del factor A (concentración de leche de quinua) donde no se encontró diferencia significativa dando el mismo valor para las 3 concentraciones de 0,3% siendo superior a los valores reportados por Heredia, V; Iza, C. (2016) en su investigación de Elaboración de una bebida chocolatada a base de leche de choclo (*zea mays l.*) De dos variedades (amarillo y blanco) con dos estabilizantes (carboximetilcelulosa y carragenina) y dos endulzantes (panela y sacarosa) en la cual escogió los 3 mejores tratamientos para analizar física y químicamente siendo estos valores (min. 0,12 – max. 0,18) [38]. Siendo la bebida nutritiva de quinua quien presente mayor contenido de cenizas (minerales).

4.2.2. Respecto a los resultados obtenidos en el Factor B concentración de licor de cacao (5 g y 10 g).

- **Acidez**

De acuerdo a los resultados de acidez, de las concentraciones de licor de cacao de 10 g obtuvo 0,21% como valor mínimo y como máximo se obtuvo 0,23% en la concentración de 5 g estando dentro del rango obtenido por Martínez, N (2017) en su estudio de Evaluación de estabilizantes en una bebida alimenticia a partir de chontadura (*Bactris Gasipaes*), dando un rango de acidez de (min. 0,12 – max. 0,76) [43]. Presenta este rango debido a que es una bebida que se fermenta por un periodo corto a diferencia de la bebida nutritiva de quinua que no fue fermentada.

- **Sólidos solubles (°Brix).**

De acuerdo a los resultados de Sólidos solubles (°Brix), de las concentraciones de licor de cacao de 5 g obtuvo 8,67 como valor mínimo y como máximo se obtuvo 9,53 en la concentración de 5g estando por debajo del valor obtenido por Aguayo, K (2017) en la investigación Uso de la harina de arroz (*oryza sativa l.*) Para el desarrollo de una bebida láctea sabor a chocolate dando como resultado en su mejor tratamiento 23,60° Brix [39]. Siendo este valor muy superior a los resultados de la bebida nutritiva de quinua.

- **Densidad**

De acuerdo a las medias de la densidad del factor B (concentración de licor de cacao) donde no se encontró diferencia significativa dando el mismo valor para las 2 concentraciones de 1,04 g/cm³ encontrándose dentro de los valores reportados por Martínez, N (2017) en su estudio de Evaluación de estabilizantes en una bebida alimenticia a partir de chontadura (*Bactris Gasipaes*) usando 3 tipos de estabilizantes (carraginata, CMC, Goma Xantan) alcanzando valores de (min. 1,029 – max.1,064) [43].

- **Turbidez**

Con respecto a la turbidez presentó un valor inferior en la concentración de (5 g) de 8,31NTU y un valor superior de 9,94 NTU en la concentración de (10 g) estos valores se encuentran dentro del rango descrito por Martínez, N (2017) en su estudio de Evaluación de estabilizantes en una bebida alimenticia a partir de chontadura (*Bactris Gasipaes*) usando 3 tipos de estabilizantes (carraginata, CMC, Goma Xantan) alcanzando valores de (min. 3,2 – max.28,08) [43]. Variando su turbidez por el tipo y concentración de estabilizante a diferencia de la bebida nutritiva de quinua que solo se usó un estabilizante sin variar su concentración.

- **pH**

Entre las medias del factor B (Concentración de licor de cacao) no se identificó diferencia significativa reportando el valor de 6,74 para todas concentraciones siendo este valor muy certero al descrito por Rojas, P. (2011) en la investigación Desarrollo y caracterización de una nueva bebida de avena, donde el pH varía de acuerdo al solvente utilizado; en agua es de (6,74) y en leche es de (6,41) [41] . A comparación de la bebida nutritiva de quinua que uso como solvente agua, dando la concordancia de pH.

- **Humedad**

Entre las medias del factor B (Concentración de licor de cacao) presentó un porcentaje de humedad inferior en la concentración de (5 g) de 81,5839% y un valor superior de 82,0356% en la concentración de (10 g) estos valores se encuentran por debajo de los valores de dentro del rango descrito por por Heredia, V; Iza, C. (2016) en su investigación de Elaboración de una bebida chocolatada a base de leche de choclo (*zea mays l.*) De dos variedades (amarillo y blanco) con dos estabilizantes (carboximetilcelulosa y carragenina) y dos endulzantes (panela y sacarosa) en la cual escogió los 3 mejores tratamientos para analizar física y químicamente siendo estos valores (min. 86,83 – max. 88,08) [38]. Siendo la bebida nutritiva de quinua quien presente menor cantidad de humedad debido a que la concentración de agua usada para la mezcla es inferior a la investigación citada.

- **Cenizas**

De acuerdo a las medias del porcentaje de cenizas del factor B (concentración de licor de cacao) donde no se encontró diferencia significativa dando el mismo valor para las 2 concentraciones de 0,31% siendo inferior a los valores reportados por Pastrana Yenis & otros., (2015) en el artículo de la caracterización bromatológica, fisicoquímica y microbiológica de Avena Sinuana y de Chicheme donde obtuvieron los porcentajes de cenizas de $1,39 \pm 0,18$ en la avena Sinuana y de $0,94 \pm 0,10$ en la avena chicheme [40]. Variando en gran cantidad con respecto al resultado de la bebida nutritiva de quinua.

4.2.3. Respecto a los resultados obtenidos en el Factor C concentración de sacarosa (15 g y 20 g)

- **Acidez**

De acuerdo a los resultados de acidez, de las concentraciones de licor de sacarosa de 20 g obtuvo 0,20000% como valor mínimo y como máximo se obtuvo 0,23556% en la concentración de 15 g estando dentro del rango obtenido por Prati, P & otros., (2005) en el artículo de Elaboración de bebida compuesta por mezcla de garapa y parcialmente clarificada- estabilizada y jugos de frutas ácidas dándole los valores (min. 0,15% - max.

0,24%) [52]. Siendo el ácido cítrico el predominante en esta bebida a diferencia de la bebida nutritiva de quinua que es el ácido palmítico de acuerdo a la FAO [33].

- **Sólidos solubles (°Brix)**

De acuerdo a los resultados de Sólidos solubles (°Brix), de las concentraciones de sacarosa de 20 g obtuvo 9,58333 como valor máximo y como mínimo se obtuvo 8,52778 en la concentración de 15 g ; aproximándose al valor obtenido por Alfaro Rafael & otros.,(2016) en su estudio sobre el desarrollo de una bebida nutritiva instantánea a base de sorgo, arroz y soya en apoyo al programa de alimentación escolar en el Salvador, donde dieron a degustar a los panelistas la bebida nutritiva con una concentración de 23 g de sacarosa alcanzando un valor de 12°Brix, [26]. Usando 2 g más de sacarosa con relación a la concentración superior de la bebida nutritiva de quinua.

- **Densidad**

De acuerdo a las medias de la densidad del factor C (concentración de sacarosa) donde no se encontró diferencia significativa dando el mismo valor para las 2 concentraciones de 1,04 g/cm³ encontrándose dentro de los valores reportados por la norma NMX-F-118-1984. Alimentos para humanos. Bebidas no alcohólicas jugo de naranja envasado especificando la densidad (min. 1,040- max. 1,05) [44].

- **Turbidez**

Con respecto a la turbidez presentó un valor inferior en la concentración de (15 g) de 8,51778 NTU y un valor superior de 9,35778 NTU en la concentración de (20 g) estos valores se encuentran dentro del rango descrito por Martínez, N (2017) en su estudio de Evaluación de estabilizantes en una bebida alimenticia a partir de chontadura (Bactris Gasipaes) usando 3 tipos de estabilizantes (carraginina, CMC, Goma Xantan) alcanzando valores de (min. 3,2 – max.28,08) [43]. Variando su turbidez por el tipo y concentración de estabilizante a diferencia de la bebida nutritiva de quinua que solo se usó un estabilizante sin variar su concentración.

- **pH**

Entre las medias del factor C (Concentración de sacarosa) no se identificó diferencia significativa reportando el valor de 6,73 en la concentración de 15 g y de 6,75 en la concentración de 20 g estando por encima del rango descrito por Pastrana Yenis & otros., (2015) en el artículo de la caracterización bromatológica, fisicoquímica y microbiológica de Avena Sinuana y de Chicheme donde obtuvo una pH de $5,46 \pm 0,97$ en la avena Sianuana y de $5,50 \pm 0,66$ en la avena chicheme [40]. Debido a que el disolvente que usan en su estudio es leche de vaca, la misma que sufre una fermentación láctea lo cual conlleva el descenso del pH a diferencia de la bebida nutritiva de quinua, en la cual se usó agua como disolvente.

- **Humedad**

Entre las medias del factor C (Concentración de sacarosa) no existió diferencia significativa, presentó un porcentaje de humedad inferior en la concentración de (20 g) de 81,85% y un valor superior de 81,87% en la concentración de (15 g) estos valores se encuentran por debajo de los valores de dentro del rango descrito por Heredia, V; Iza, C. (2016) en su investigación de Elaboración de una bebida chocolatada a base de leche de choclo (*zea mays l.*) De dos variedades (amarillo y blanco) con dos estabilizantes (carboximetilcelulosa y carragenina) y dos endulzantes (panela y sacarosa) en la cual escogió los 3 mejores tratamientos para analizar física y químicamente siendo estos valores (min. 86,83 – max. 88,08) [38]. siendo la bebida nutritiva de quinua quien presente menor cantidad de humedad debido a que la concentración de agua usada para la mezcla es inferior a la investigación citada.

- **Cenizas.**

De acuerdo a las medias del porcentaje de cenizas del factor C (concentración de sacarosa) donde no se encontró diferencia significativa dando el valor máximo en la concentración de (15g) = 0,30% y mínimo en la concentración de (20g)= 0,31% siendo inferior a los valores reportados por Guerra, M. & otros., (2015) en el artículo de Desarrollo y evaluación de la bebida instantánea reportando el rango (min. 1,7 – max.

2,9) [42]. Dando valores superiores debido a que es enriquecida con el 1% de minerales en su formulación.

4.2.4. Respecto a los resultados obtenidos en el Factor ABC (concentración de leche de quinua + concentración de licor de cacao + concentración de sacarosa).

- **Acidez**

De acuerdo a los resultados de acidez, de la interacción ABC (concentración de leche de quinua + concentración de licor de cacao + concentración de sacarosa) el tratamiento $a_3b_2c_2$ (125 mL + 10 g + 20 g) obtuvo 0,16% como valor mínimo y como máximo se obtuvo 0,29% en el tratamiento $a_1b_1c_1$ (100 mL + 5 g + 15 g) estando dentro del rango obtenido por Prati, P & otros., (2005) en el artículo de Elaboración de bebida compuesta por mezcla de garapa y parcialmente clarificada- estabilizada y jugos de frutas ácidas dándole los valores (min. 0,15% - max. 0,24%) [52]. La bebida con propiedades nutritiva de quinua chocolatada presenta como ácido predominante el ácido palmítico, el cual se encuentra en mínima cantidad en tratamiento $a_3b_2c_2$ (125 mL + 10 g + 20 g) siendo favorable, de acuerdo a la FAO (2008) en su estudio de alimentación y nutrición humana de grasas y ácidos grasos menciona que el ácido palmítico ayuda al incremento del colesterol LDL el cual es perjudicial para la salud humana [33]

- **Sólidos solubles (°Brix).**

Según la norma NMX-F-118 (1984) de Alimentos para humanos. Bebidas no alcohólicas jugo de naranja envasado especifica los valores de sólidos solubles (min. 10,5- max. 13,5). Dando en la investigación de la bebida nutritiva de quinua valores que se encuentran dentro y próximos de ese rango en los siguientes tratamientos $a_3b_2c_2$ (125 mL + 10 g + 20 g)= 9,93; $a_3b_2c_1$ (125 mL + 10 g + 15 g)=10,07; $a_1b_1c_2$ (100 mL + 5 g + 20 g) = 10,1 $a_1b_2c_2$ (100 mL + 10 g + 20 g)= 12,83. Siendo este último el más aceptable por la norma NMX-F-118-1984 [44].

- **Densidad**

De acuerdo a los resultados de la densidad, de la interacción ABC (concentración de leche de quinua + concentración de licor de cacao + concentración de sacarosa) la mayor parte de los tratamientos dieron el valor de $1,04\text{g/cm}^3$; hubo un tratamiento con densidad de $1,05\text{ g/cm}^3$ $a_2b_1c_1$ (115 mL + 5 g + 15 g), además de 3 tratamientos $a_3b_1c_1$ (125 mL + 5 g + 15 g); $a_2b_2c_1$ (115 mL + 10 g + 15 g) y $a_1b_1c_2$ (100 mL + 5 g + 20 g) que presentaron el valor de $1,03\text{ g/cm}^3$ las dos primeras densidades se encuentran dentro del rango que establece la norma NMX-F-118 (1984) de Alimentos para humanos. Bebidas no alcohólicas jugo de naranja envasado donde especifica los valores de (min. 1,04- máx. 1,05) [44].

- **Turbidez**

Con respecto a la turbidez presentó un valor inferior en la interacción $a_1b_2c_2$ (100 mL + 10 g + 20 g)= 7,21 NTU y un valor superior en la interacción $a_3b_2c_2$ (125 mL + 10 g + 20 g)= 10,91NTU es ultimo puede resultar positivo como negativo para consumidor lo indica Mendivez Claudia & otros., (2010) en el artículo de Viscosidad cinética y turbidez optimizadas en jugo mixto de “ poro poro” y “ caña de azúcar” donde indica que la turbidez en los zumos de fruta puede ser positivo o negativo dependiendo de la expectativa de los consumidores, siendo inaceptable para jugos de fruta clarificados, pero aceptable en bebidas que poseen concentrados de pulpa, de cereales o vegetal [53].

- **pH**

Con respecto al pH de la interacción ABC (concentración de leche de quinua + concentración de licor de cacao + concentración de sacarosa) no presentaron diferencia significativa presentó un valor inferior en la interacción $a_2b_2c_1$ (115 mL + 10 g + 15 g)= 6,66 y valores superiores en las interacciones $a_3b_2c_2$ (125 mL + 10 g + 20 g)= 6,82 y $a_1b_1c_1$ (100 mL + 5 g + 15 g)= 6,83 las mismas que se encuentran dentro del rango establecido por la norma NTE INEN 0708 la cual presenta los requisitos para la leche fluida con ingredientes dando un rango de (6,4 – 6,8) siendo los resultados de la investigación de la bebida nutritiva de quinua admisibles para el consumo humano.

- **Humedad**

Con respecto a las medias del porcentaje de humedad de la interacción ABC (concentración de leche de quinua + concentración de licor de cacao + concentración de sacarosa) no presentaron diferencia significativa presentó un valor inferior de 81% en la mayoría de los tratamientos a excepción de la interacción $a_1b_1c_2$ (100 mL + 5 g + 20 g)= 82,99% las mismas que se encuentran dentro del rango establecido por Pastrana Yenis & otros., (2015) en el artículo de la caracterización bromatológica, fisicoquímica y microbiológica de Avena Sinuana y de Chicheme donde obtuvo el porcentaje de humedad de $81,77 \pm 4,16$ en la avena Sianuana y de $83,26 \pm 0,90$ en la avena chicheme [40]. Sus valores son parecidos a los de la bebida nutritiva de quinua ya que son provenientes de cereales y pseudocereal.

- **Cenizas.**

Con respecto a las medias del porcentaje de cenizas de la interacción ABC (concentración de leche de quinua + concentración de licor de cacao + concentración de sacarosa) no presentaron diferencia significativa presentando un rango de (0,30-0,31) en los tratamientos las mismas que se encuentran por encima del rango establecido por Heredia, V; Iza, C. (2016) en su investigación de Elaboración de una bebida chocolatada a base de leche de choclo (*zea mays l.*) De dos variedades (amarillo y blanco) con dos estabilizantes (carboximetilcelulosa y carragenina) y dos endulzantes (panela y sacarosa) en la cual escogió los 3 mejores tratamientos para analizar física y químicamente siendo estos valores (min. 0,12 – max. 0,18) [38]. Siendo la bebida nutritiva de quinua quien presente mayor contenido de cenizas (minerales).

- **Análisis de las Características físicas y químicas del mejor tratamiento**

La combinación que manifestó excelentes características físicas y químicas es $a_3b_2c_2$ (125 mL + 10 g +20 g) sobresaliendo en: acidez con el valor mínimo de 0,16% indicando que la presencia del ácido palmítico es mínima, en comparación con las otras 11 combinaciones, mientras menos sea el porcentaje de presencia del ácido palmítico más favorable será para la salud humana, ya que pertenece a los ácidos grasos saturados.

En Sólidos solubles la concentración de $a_3b_2c_2$ (125 mL + 10 g + 20 g) presenta un valor mínimo de 9,93% siendo distante de resultado mayor en el tratamiento $a_0b_2c_2$ (100 mL + 10 g + 20 g) = 12,83 debido a que el porcentaje de sólidos solubles representa al cociente azúcar disuelto en la bebida nutritiva de quinua esto indica que la concentración de 100 mL presenta mayor cantidad de azúcar al poseer menor cantidad de agua en su concentración así mismo la concentración más alta de leche de quinua 125 mL presenta menos cantidad de azúcar por su contenido de agua es superior a las demás concentraciones.

Con respecto a la densidad el mejor tratamiento presento la densidad de 1,04 g/cm³ siendo semejante a algunos tratamientos y diferenciándose de otros con $\pm 0,01$ g/cm³, presenta un valor medio debido a que posee mayor cantidad de agua por la concentración de leche de quinua que es la de mas alto nivel 125 mL y un alto contenido de licor de cacao 10 g que posee grasas saturadas que tiende a endurecer a temperaturas bajas, siendo estos dos factores que aportan en mayor parte a la densidad de la bebida nutritiva de quinua.

Al ser el mejor tratamiento, el que posee mayor concentración de los tres factores, por ende se lograra visualizar mayor presencia de sólidos totales que impiden el paso de la luz con facilidad por lo que presenta mayor turbidez (10, 91 NTU) en comparación con demás tratamientos que reflejan un rango de (7,21 NTU a 10,41 NTU).

Ninguno de los tratamientos presento diferencia significativa en el pH debido a que componentes de la bebida nutritiva de quinua no poseen pH inferior a 6, además se usó el mismo porcentaje de conservante (sorbato de potasio) en todos los tratamientos, manteniendo el rango de 6,66-6,83 de pH para todos los tratamientos.

Al ser una bebida, la mayor parte de su composición es agua; siendo así el mejor tratamiento no se diferenció significativamente de los [54] demás en el porcentaje de humedad, dando un rango de 81%-82,99%, representando el porcentaje sobrante a los sólidos insolubles de la bebida nutritiva de quinua.

Con respecto a cenizas el mejor tratamiento no se diferencia significativamente de los demás dando un rango de 0,30% - 0,31% indicando la cantidad de los componentes inorgánicos específicos, es decir la cantidad de minerales presente en la bebida nutritiva de quinua, este pseudocereal como semilla aporta en potasio, magnesio, calcio, fósforo, hierro y zinc [54], siendo al menos uno de ellos el que forme parte de las cenizas de esta bebida.

4.2.5. Respecto a la interacción ABC de los análisis organolépticos

Las variables evaluadas en los análisis organolépticos fueron: color, olor, sabor, consistencia, defectos, aceptabilidad; de acuerdo a los resultados del ANOVA el olor y sabor no presentaron diferencias significativa con respecto a los distintos tratamientos siendo estas variables iguales ante el paladar de los catadores a diferencia de las demás variables existieron tratamientos con distintas puntuaciones; siendo la interacción $a_3b_2c_2$ (125 mL + 10 g + 20 g) la que presentó mayor aceptación en la prueba de tukey ($<0,05$) en color, consistencia, defectos y aceptabilidad; la que presentó menor aceptación fue la interacción $a_3b_1c_2$ (125 mL + 5 g + 20 g); la interacción que mejor resultados presentó en el análisis sensorial es muy diferente a la reportada por Heredia, V; Iza, C. (2016) en su investigación de Elaboración de una bebida chocolatada a base de leche de choclo (*zea mays l.*) De dos variedades (amarillo y blanco) con dos estabilizantes (carboximetilcelulosa y carragenina) y dos endulzantes (panela y sacarosa) en la cual escogió los 3 mejores tratamientos por medio del análisis organoléptico, uno de estos tratamientos son (maíz amarillo, CMC y sacarosa) [38]. Siendo así en su formulación uso 17 g de sacarosa, 45 mL de concentración de leche de choclo y 5 g de cacao para obtener un producto final de 250 mL.

• Análisis de la interacción ABC de los resultados organolépticos

El olor y sabor de las bebidas resultaron ser igual en la caracterización organoléptica de los panelistas, siendo el licor de cacao el predominante de estas dos variables quien da el olor y sabor a chocolate que al encontrarse en distinta concentración no mostró diferencia alguna entre las calificaciones de los catadores, las variables color, consistencia, defectos y aceptabilidad; si presentaron diferencia dando la puntuación más alta en

a₃b₂c₂ (125 mL + 10 g + 20 g) debido a que presenta las concentraciones máximas en leche de quinua, licor de cacao y sacarosa para la elaboración de la bebida nutritiva de quinua en comparación de las demás combinaciones que presentan concentraciones menores a estas, y de igual manera indican menores puntuaciones en las variables mencionadas.

4.2.6. Con respecto al valor nutritivo y análisis microbiológicos del mejor tratamiento de la bebida nutritiva de quinua con sabor a chocolate

Tabla 32. Aporte nutricional de la bebida nutritiva de quinua con sabor a chocolate

Nutrientes	Resultado por cada 100ml	Resultado por 250ml	VD
Valor energético (Kcal)	83,77	209,42	2000
Grasa total(g)	2,7	7,75	65
Grasa saturada(g)	1,67	4,18	20
Colesterol(mg)	<0,8	2,00	300
Sodio(mg)	17,24	43,10	2400
Carbohidratos totales (g)	12,7	26,04	300
Fibra dietaria (g)	1,2	3,00	25
Proteína(g)	1,1	2,75	50

Fuente: Laboratorios LASA (2018)

Elaborado por: Arias, N. (2018) basado en los resultados del anexo 8

En la tabla 32, se muestran los valores de aporte nutricional de la bebida nutritiva de quinua con sabor a chocolate en comparación con los valores diarios VD que son la cantidad diaria recomendada de un nutriente para mantener una alimentación saludable. Se establece para adultos y niños de cuatro años de edad o más, se observa que los valores obtenidos de la bebida no sean superiores a lo establecido en la norma NTE INEN 1334-2.

Para establecer las propiedades nutritivas se debe seguir las condiciones que se presentan en la RTCA 67.01.60:10 (2011) de etiquetado nutricional de productos alimenticios preenvasados para consumo humano para la población a partir de 3 años de edad; Siguiendo las condiciones indicadas en el anexo E [54]. Mediante el presente reglamento se estableció lo siguiente: La bebida nutritiva de quinua con sabor a chocolate presenta un aporte energético de 83,77 Kcal considerándole la propiedad de fuente alta de energía, su contenido de grasa es de 2,7 g asignándole la propiedad de bajo en grasa, de igual manera se le considera a grasa saturada por su contenido de 1,67 g, con respecto al colesterol es considerado exento porque

contiene menos de 2 mg por porción de 100 mL, el sodio se encuentra en cantidad de 17, 24 mg siendo así es considerado bajo en sodio al producto, tanto en fibra como en proteína no se considera como fuente ya que posee menos de lo establecido con relación a los 100 mL del producto y con relación al carbohidrato es considerado como ligero debido a su cantidad que es de 12,7 g.

- **Análisis del aporte nutricional de la bebida nutritiva de quinua.**

Siendo el valor energético el más relevante en la tabla nutricional con un valor de 83,77 Kcal/ 100 mL y por cada presentación de 250 mL es de 209,42 Kcal de bebida nutritiva de quinua, se deduce que al no superar el valor diario de referencia para niños desde 4 años y adultos, siendo su consumo de 2000 Kcal al día, esta bebida podría ser consumida sin problema alguno, considerando la actividad física que ejerce el consumidor, los demás parámetros mantienen valores no relevantes pero si permisibles de acuerdo a los valores diarios de referencia para niños desde 4 años y adultos.

4.2.7. Respecto a los análisis microbiológicos

Tabla 33. Comparación de los resultados microbiológicos de la bebida nutritiva de quinua con sabor a chocolate con las normas INEN

Parámetros analizados	Resultados	INEN 0708:2010	INEN 2337:2008	Unidad
Coliformes totales	<10	5,0x10 ⁰		UFC/mL
Mohos	<10	-----	<10	UFC/mL
levaduras	<10	-----	<10	UFC/mL

Fuente: Laboratorios LASA (2018)

Elaborado por: Arias, N. (2018) basado en los resultados del anexo 8

Interpretación: De acuerdo a la tabla 33, los análisis microbiológicos (recuento de Coliformes totales, mohos y levaduras) los análisis microbiológico de la bebida nutritiva de quinua con sabor a chocolate obtenida del mejor tratamiento cumplen con los parámetros establecidos en las normas INEN 0708 y INEN 2337

- **Análisis de los resultados microbiológicos**

Dada la concordancia de los resultados microbiológicos de la bebida nutritiva de quinua con sabor a chocolate con las normas INEN 0708 y INEN 2337, induce que la misma fue elaborada bajo normas de higiene y calidad para obtener un producto inocuo, apto para el consumo humano

4.2.8. Tratamiento de Hipótesis

- Respecto a los resultados obtenidos con las concentraciones de leche de quinua, en las características físico – químicas y organolépticas, en el caso de la variable, acidez, sólidos solubles, turbidez, humedad, color y sabor se acepta la hipótesis alternativa, debido a que si influyo en los resultados finales de la bebida nutritiva de quinua con sabor a chocolate, mientras que las variables: densidad, pH, cenizas, olor, consistencia, defectos y aceptabilidad no se observó diferencia significativa, por lo que se acepta la hipótesis nula
- Respecto a los resultados obtenidos con las concentraciones de licor de cacao, en las características físico – químicas y organolépticas, en el caso de las variables: acidez, sólidos solubles, turbidez, humedad, olor, consistencia y aceptabilidad se acepta la hipótesis alternativa, debido a que si influyo en los resultados finales de la bebida nutritiva de quinua con sabor a chocolate, mientras que las variables: densidad, pH, cenizas, color y defectos no se observó diferencia significativa, por lo que se acepta la hipótesis nula
- Respecto a los resultados obtenidos con las concentraciones de sacarosa, en las características físico – químicas y organolépticas, en el caso de las variables: acidez, sólidos solubles, turbidez y sabor se acepta la hipótesis alternativa, debido a que si influyo en los resultados finales de la bebida nutritiva de quinua con sabor a chocolate, mientras que las variables: densidad, pH, humedad, cenizas, color, olor, consistencia, defectos y aceptabilidad no se observó diferencia significativa, por lo que se acepta la hipótesis nula

CAPITULO V
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- En cuanto a las concentraciones de leche de quinua se determinó que la concentración de 125 mL, obtuvo mejores resultados en acidez, sólidos solubles, turbidez, humedad, color y olor, mientras que en las demás variables: densidad, pH, cenizas, olor, consistencia, defectos y aceptabilidad obtuvo resultados parecidos a las concentraciones de 100mL y 115 mL siendo mínima la diferencia.
- En lo que respecta a las concentraciones de licor de cacao , se determinó que la concentración de 10 g , obtuvo mejores resultados en las variables acidez, sólidos solubles, turbidez, humedad, olor, sabor, consistencia y aceptabilidad mientras que los resultados de las demás variables: densidad, pH, cenizas, color y defectos, no se diferencian la concentración de 5 g de licor de cacao.
- En lo que concierne las concentraciones de sacarosa, se determinó que la concentración de 20 g , obtuvo mejores resultados en las variables acidez, sólidos solubles, turbidez, y sabor, mientras que los resultados de las demás variables: densidad, pH, humedad, cenizas, color, olor, consistencia, defectos y aceptabilidad no se diferencian la concentración de 15 g de sacarosa
- Se demostró que la bebida nutritiva de quinua con sabor a chocolate posee las siguientes propiedades nutricionales: es una fuente alta de energía por su cantidad de carbohidrato y azúcar, es un producto bajo en grasa, sodio, fibra y proteína además se encuentra exento de colesterol con respecto a los resultados microbiológicos son satisfactorios ya que cumplen con las normativas INEN 0708 e INEN 2337 considerando que el producto se elaborado bajo normas de higiene y calidad siendo inocuo para su consumo.

5.2. Recomendaciones

- En lo que corresponde a la extracción de la leche de quinua es más factible usar el método frío en el cual la semilla se tritura sin haber pasado por tratamiento térmico, ya que por el método caliente se dificulta debido a que su viscosidad aumenta durante la cocción de la quinua, que impide la separación de sólidos durante la filtración.
- Con respecto al licor de cacao es mejor manipularlo en estado sólido para su empleo en elaboración de bebidas la misma que debe de estar con temperatura mínima de 60° C para su dilución, ya que en estado líquido debido a su consistencia resulta complicado manejarlo.
- La presente investigación puede ser usada como punto de partida para la industrialización alternativa y mejorar la economía de las personas que se dedican al cultivo y a la comercialización de la quinua.
- La bebida nutritiva de quinua es considerada apropiada para el consumo humano sin importar la edad ya que el valor energético se encuentra dentro de las IDR para todo rango de edad además se recomienda elaborar los productos alimenticios bajo normas de higiene y calidad para que sea inocuo para el consumidor.

CAPITULO VI
BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía.

- [1] K. Chávez & J. Amador, proyecto de factibilidad técnica, económica y de mercado, de una bebida natural energizante a base de Quinoa, 2008.
- [2] L.Rojas. (2016, noviembre) El Espectador. [Online].
- [3] J. Larrañaga, *Control de higiene de los alimentos*. Madrid, España, 1999.
- [4] NORMA NTE INEN 1108. (2011, June) INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN.
- [5] Badui, *Química de los alimentos*. Mexico, Mexico: 4ta edición, 2016.
- [6] J. Pérez and A.Gardey. (2014) Definiciones.de. [Online]. <https://definicion.de/gaseosa/>
- [7] Á. F. Rivero. (2006, julio) Enciclopedia de los alimentos.
- [8] Noah Webster, *American Dictionary of English Language*. Boston, Estados Unidos, 1840.
- [9] L.V. Moreira. (2013, Marzo) repositorio de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria De Manabí Manuel Félix López.
- [10] F.Derryck, O. Delgado, D. I. Mackliff Pinto. (Septiembre , 2015) Repositorio UCSG. [
- [11] D. V. Sánchez Suárez. (2011, Noviembre) Repositorio de la Universidad de Guayaquil.
- [12] IICA, INIAP, ERPE GTZ,. Ecuador, 2001, p. 17.
- [13] E. Peralta I. (2009, noviembre) PRONALEG-GA, INIAP. [Online]. <http://www.iniap.gob.ec/nsite/images/documentos/ESTADO%20DEL%20ARTE%20QUINUA%202.pdf>
- [14] Alejandra García. (2016, enero) Revista Mujer. [Online]. <http://www.revistamujer.cl/2016/01/18/01/contenido/los-colores-de-la-quinoa.shtml/>
- [15] Lic. Carmen Camarena Alberca y Lic. Karem Soto Bernal. (2014, FEBRERO) consultorio nutricional NUTRIYACHAY. [Online]. <http://www.nutriyachay.com/blog/propiedades-y-beneficios-de-la-quinoa/>
- [16] INEN 623. (1988-06) PASTA (MASA, LICOR) DE CACAO REQUISITOS.
- [17] C. Gonzales. (2012, febreo) [Online]. <http://licordecacao.blogspot.com/>
- [18] J. Buchert. (2011, febrero) Agroterra leading agrimarket place. [Online]. <https://www.agroterra.com/blog/actualidad/licor-de-cacao/63049/>
- [19] D. I.Romero Sánchez. Seminario-Sacarosa_25124. [Online].

- http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/Seminario-Sacarosa_25124.pdf
- [20] J. J. V, Moreno. (2010, Diciembre) [Online].
<http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/456/61581s.pdf?sequence=>
- [21] NTE INEN-ISO 2173. (2013) PRODUCTOS VEGETALES Y DE FRUTAS – DETERMINACIÓN DE SOLIDOS SOLUBLES- METODO REFRACTOMETRICO.
- [22] NTE INEN-ISO 1842. (2013) PRODUCTOS VEGETALES Y DE FRUTAS – DETERMINACIÓN DE pH.
- [23] NTE INEN-ISO 750. (2013) PRODUCTOS VEGETALES Y DE FRUTAS – DETERMINACIÓN DE LA ACIDEZ TITULABLE.
- [24] Servicios Ecuatorianas de Normalización, "Pinturas y productos afines. Determinacion de la densidad," 2015.
- [25] Secretaria De La Economia Estados unidos de Mexico. (2013) análisis de agua - determinación de turbiedad en aguas naturales, residuales y residuales tratadas - método de prueba NMX-AA-038-SCFI-2001.
- [26] R. A. Alfaro M, J. B. García M, and M. E. Méndez C. (2016, mayo) Universidad El Salvador.
- [27] F. PERALTA G; E. J. Maldonado E & M. ICENTENO ZUÑIGA. Manual De Prácticas De Los Laboratorios De Alimentos Bromatologia.
- [28] NTE INEN 1529-10. (2013) control microbiológico de los alimentos mohos y levaduras viables recuentos en placa por siembra en profundidad.
- [29] A., M.Giles, A.Ortegón, M.Palao, B.Serrano y O.Velázquez. Camacho. (2009) Técnicas para el Análisis Microbiológico de Alimentos. 2ª edFacultad de Química, UNAM. México.
- [30] Ian Bojanic.(2011,JULIO) FAO.[Online].
<http://www.fao.org/docrep/017/aq287s/aq287s.pdf>
- [31] Daniela castro. ¿ Como preparar la leche de quinua? [Online].
<https://mejorconsalud.com/preparar-leche-quinoa-descubre-la-receta-beneficios/>
- [32] Sebastian Rossi. (2005) VIX. [Online].
<https://www.vix.com/es/imj/salud/2010/06/27/tabla-nutricional>
- [33] FAO. (2008, Noviembre) Grasas y ácidos grasos en nutrición humana Consulta de

expertos. [

- [34] M. I. P, Alfaro. GUIAS ALIMENTARIAS PARA LA EDUCACION NUTRICIONAL EN COSTA RICA.
- [35] M. C. Garro. GUIAS ALIMENTARIAS PARA LA EDUCACION NUTRICIONAL EN COSTA RICA.
- [36] C. V.-P. Fulgencio & Vilcanqui-Pérez. (2017, junio) Fibra dietaria: nuevas definiciones, propiedades funcionales y beneficios para la salud. Revisión.
- [37] PEDRO P.GARCÍA LUNA MERCEDES VÁZQUEZ. (2005) Proteínas en nutrición artificial.[Online].
https://www.senpe.com/./senpe_monografias_proteinas_pat_renal_cronica5.pdf
- [38] Heredia Catota Víctor Manuel and Iza Iza Cristian Efrén. (2016) repositorio.utc.edu.ec. [Online]. <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/2668/1/T-UTC-00204.pdf>
- [39] Aguayo León Kevin Julián. (2017, septiembre) repositorio.ucsg.edu.ec. [Online]. <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/9122/1/T-UCSG-PRE-TEC-CIA-22.pdf>
- [40] Yenis I. Pastrana, Alba M. Durango, Claudia D. de Paula, and Diofanor Acevedo. (2015, agosto) Scielo. [Online].
https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07642015000400008
- [41] Patricia Rojas. (2012) desarrollo y caracterización de una nueva bebida de avena. [Online]. <https://scielo.conicyt.cl/pdf/infotec/v26n4/art08.pdf>
- [42] Maritza Guerra, Elba Sangronis, and Warner Jaffé. (2015) Desarrollo y evaluación de la bebida instantánea Lactovisoy. [Online].
<http://www.scielo.org.ve/pdf/avn/v28n1/art16.pdf>
- [43] Martinez Nataly, Evaluacion de estabilizantes en una bebida alimenticia a partir de la Chontadura (Bactris Gasipaes), 2017.
- [44] Norma mexicana NMX-F-118-1984. (1984) Alimentos para humanos. bebidas no alcohólicas jugo de naranja envasado.
- [45] NTE INEN 2 337:2008. (2008) JUGOS, PULPAS, CONCENTRADOS, NECTARES, BEBIDAS DE FRUTAS Y VEGETALES. REQUISITOS.
- [46] NTE INEN 708:2010. (2010) Leche fuida con ingrediente requisitos.
- [47] Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 67.01.60:10. (2012, mayo) ETIQUETADO NUTRICIONAL DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS

PREENVASADOS PARA CONSUMO HUMANO PARA LA POBLACIÓN A PARTIR DE 3 AÑOS DE EDAD.

- [48] Thelma Diego Sánchez. (2011, Mar.) Proyecto de calibracion. [Online].
<http://proyectodecalibracion.blogspot.com/2011/12/ph-metro.html>
- [49] Instituto Ecuatoriano de Normalización., *NTE INEN-ISO 750: Productos vegetales y frutas_Dererminación de la acidez titulable*. Quito, 2013.
- [50] NMX-AA038-1981. (2001, Aug.) Análisis de agua - determinación de turbiedad en aguas naturales, residuales y residuales tratadas - método de prueba (CANCELA A LA NMX-AA038-1981).
- [51] NMX-F-066-S-1978. (1978, noviembre) determinación de cenizas en alimentos.
Foodstuff determination of ashes. Normas mexicanas. Dirección general de normas.
- [52] Patricia Prati , Roberto Hermínio Moretti, and Helena Maria André Bolini Cardello, "Elaboración de bebida compuesta por mezcla de garapa parcialmente clarificada-estabilizada y sucos de frutas ácidas," *Ciênc. Tecnol. Aliment*, vol. 25, no. 1, 2005.
- [53] Mendivez Claudia and Minchón Carlos. (2010) Viscosidad cinemática y turbidez optimizadas en jugo mixto de “poro poro” y “caña de azúcar”.
- [54] Gabriela Gottau. (2018, octubre) Todo sobre la quinoa: propiedades, beneficios y su uso en la cocina.

CAPITULO VII

ANEXOS

Anexo N° 1. Procesos de obtención de leche de soya.

Según CHAVARRIA (2010) describe el proceso de elaboración de leche de soya:

Recepción y Pesado.- Se recepta y se pesa la cantidad de soya a utilizar.

Limpieza y selección.- La soya se debe limpiar con el objetivo de remover los materiales extraños, posteriormente enjuagar con agua potable.

Lavado.- Los granos de soya seleccionados y limpios se lavan con abundante agua para remover todas las impurezas aun presentes entre los granos.

Remojo.- La leche de soya es preparada con grano remojado en agua fría ya que hay menor pérdida de sólidos. La cantidad de agua utilizada para el remojo es tres veces el peso del frijol, y el tiempo de remojo es de 8 a 10 horas.

Escaldado.- Se la realiza a una temperatura entre los 95 a 100°C por 5 minutos esto tiene como objetivo desactivar la enzima lipoxigenasa.

Molienda.- El grano se muele con agua caliente en una licuadora semiindustrial en la misma proporción peso/volumen (1 kilo de soya/1 litro de agua).

Extracción.- En esta etapa se extrae la leche, luego de moler los granos de soya.

Pasteurización.- Este tratamiento térmico se lo realiza a una temperatura de 75°C por 15 minutos. El objetivo perseguido de todo tratamiento térmico es la destrucción de los microorganismos patógenos que afectan la salud de quienes lo consumen y los microorganismos que originan su alteración. Además el tratamiento térmico a que se someta la leche de soya mejora la digestibilidad de la proteína al inactivar los inhibidores de tripsina.

Enfriamiento y choque térmico.- Se realiza un enfriamiento rápido hasta 30° C. Añadir los ingredientes y aditivos según formulación.

Envasado.- Una vez que la leche alcanza temperaturas entre los 30-37°C se procede a envasar el producto en envases plásticos asépticos.

Almacenamiento.- Posterior al envasado almacenar en refrigeración en un rango de temperatura de 4-6°C [9].

Anexo N° 2. Procesos de obtención de leche de Almendra.

Paso 1.- Remojar por un máximo de 12 horas (siendo 8 horas lo mínimo recomendado), esto permitirá ablandar la almendra lo suficiente para licuar y extraer su leche.

Se llevara un control para el remojo de la almendra el cual se establecerá un horario de 00:00am a 8:00 am todos los días dando un total de 8 horas diarias. Dichas horas permitirán que la almendra se ablande lo suficiente y esté disponible y lista para su transformación.

Paso 2.- Licuar las almendras con agua purificada, se agrega el endulzante natural que se requiera hasta obtener el sabor adecuado.

Paso 3.- Filtrar, este paso es indispensable para mantener separados la pulpa con el líquido que se beberá.

Paso 4.- Hervir, como último paso se procede a hervir por un tiempo aproximado de 5 minutos junto con los ingredientes necesarios para cada presentación y con ello conseguir la mezcla exacta de los mismos.

Anexo N° 3 Procesos de elaboración de jugo nutritivos de avena con coco.

Recepción: consiste en cuantificar la materia que entra al proceso

Selección: Se selecciona la avena y el coco y leche. Lógicamente se desecha el coco que ya se encuentre amargo, los que estén excesivamente maduro o que presente golpes y podredumbre, de igual manera se rechaza la avena si se le es encontrado alguna anomalía y de la misma forma la leche en caso de estar en un estado de podredumbre o situación similar que pueda dañar la elaboración del producto, después de ser calentada en un intercambiador de calor, es bombeada hacia un tanque donde se le agrega el azúcar para su mezcla. Esta agua azucarada es bombeada a través de un filtro y colocada en el tanque homogeneizador.

Mezclado. Avena, leche, coco y aditivos varios si se desea son añadidos al agua azucarada y mezclados completamente.

Lavado: Se hace para eliminar bacterias superficiales, residuos de insecticidas y suciedad adherida a la avena o al coco.

Extracción: esta operación se puede hacer con una maquina industrial que recibe al coco y la avena y realiza la extracción y filtración de jugo de una vez.

Filtrado: La bebida se pasa por un colador de malla fina para separar las semillas y otros sólidos en suspensión.

Pasteurizado: El contenido recibe un tratamiento térmico de 65 grados centígrados 30 minutos. Una vez transcurrido el tiempo, la operación se completa con el enfriamiento rápido del producto hasta una temperatura de grados centígrados.

Envasado: La bebida se llena en envases plásticos, los cuales deben haber sido lavados, enjuagados con agua clorada y etiquetados.

Sellado: La colocación de la tapa, se lo hace manualmente [11].

Anexo N° 4. Resultados de los análisis físicos químicos de la bebida nutritiva a base de quinua, licor de caco y sacarosa.

Concentración l. De quinua	Concentración de li. De cacao	Concentración de sacarosa	Repeticiones	°Brix %	Densidad g/mL	Turbidez NTU	pH	Acidez titulable %	Humedad%	Cenizas%
100,00	5	15	1	10	1,04	10,38	6,8	0,32	82,19	0,30
100,00	10	15	1	8,5	1,04	8,65	6,85	0,26	82,99	0,31
100,00	5	20	1	10,1	1,03	9,2	6,63	0,23	82,95	0,30
100,00	10	20	1	13,5	1,05	6,95	6,73	0,23	81,09	0,31
115,00	5	15	1	7,9	1,05	9,98	6,76	0,26	82,45	0,31
115,00	10	15	1	7,4	1,02	8,32	6,63	0,21	81,65	0,30
115,00	5	20	1	8,2	1,04	7,69	6,68	0,20	81,09	0,30
115,00	10	20	1	8,4	1,04	7,71	6,74	0,20	81,45	0,30
125,00	5	15	1	7,4	1,03	10,1	6,81	0,23	81,65	0,31
125,00	10	15	1	9,8	1,04	9,79	6,7	0,20	80,97	0,31
125,00	5	20	1	8,2	1,04	8,91	6,6	0,18	81,76	0,30
125,00	10	20	1	10,1	1,04	10,63	6,8	0,16	81,43	0,30
100,00	5	15	2	9,8	1,04	9,98	6,85	0,30	81,59	0,30
100,00	10	15	2	8,5	1,04	8,45	6,63	0,23	81,79	0,31
100,00	5	20	2	10,2	1,04	9,45	6,73	0,25	83,01	0,31
100,00	10	20	2	12,1	1,04	7,05	6,76	0,21	82,19	0,31
115,00	5	15	2	8,1	1,05	8,58	6,63	0,24	82,99	0,31
115,00	10	15	2	7,4	1,03	8	6,68	0,21	80,39	0,31
115,00	5	20	2	8,5	1,04	8,09	6,74	0,20	81,71	0,31
115,00	10	20	2	8,6	1,04	7,21	6,81	0,20	80,84	0,30
125,00	5	15	2	7,2	1,04	10,23	6,7	0,23	81,78	0,30
125,00	10	15	2	12	1,04	9,32	6,82	0,20	81,35	0,31
125,00	5	20	2	8,3	1,04	8,34	6,76	0,18	81,54	0,30
125,00	10	20	2	9,9	1,04	11,03	6,8	0,16	81,74	0,30
100,00	5	15	3	9,8	1,04	10,02	6,85	0,26	82,29	0,30
100,00	10	15	3	8,3	1,04	8,67	6,63	0,24	82,11	0,31
100,00	5	20	3	10	1,03	9,89	6,73	0,22	83,00	0,32
100,00	10	20	3	12,9	1,04	7,64	6,76	0,22	81,64	0,31
115,00	5	15	3	8	1,05	8,98	6,73	0,21	82,72	0,31
115,00	10	15	3	7,5	1,04	8,67	6,68	0,21	81,02	0,30
115,00	5	20	3	8,5	1,04	8,97	6,74	0,20	81,40	0,30
115,00	10	20	3	8,4	1,04	7,54	6,81	0,20	81,15	0,30
125,00	5	15	3	7,5	1,03	10,89	6,7	0,23	81,72	0,31
125,00	10	15	3	8,4	1,04	9,43	6,62	0,20	81,16	0,31
125,00	5	20	3	8,4	1,04	8,67	6,79	0,18	81,65	0,30
125,00	10	20	3	8,20	1,05	8,35	6,85	0,18	83,00	0,30

Elaborado por: Arias. N. (2018)

Anexo N° 5. Resultados de los análisis Organolépticos de la bebida nutritiva a base de quinua, licor de caco y sacarosa.

Concentración de li. De cacao	Cocentración de sacarosa	Repeticiones	Color	Olor	Sabor	Consistencia	Defectos	Aceptabilidad
5	15	1	3	4	3	4	3	4
10	15	1	4	4	4	4	4	4
5	20	1	4	4	3	4	3	4
10	20	1	4	4	4	4	4	4
5	15	1	4	4	4	4	4	4
10	15	1	4	4	4	4	4	4
5	20	1	4	4	4	4	4	4
10	20	1	4	4	4	4	4	4
5	15	1	3	3	3	3	3	3
10	15	1	4	3	4	4	3	4
5	20	1	3	3	3	3	3	3
10	20	1	5	5	5	5	5	5
5	15	2	4	3	3	3	4	4
10	15	2	3	4	3	4	4	3
5	20	2	3	4	3	4	3	3
10	20	2	3	3	4	4	4	4
5	15	2	4	4	4	3	4	4
10	15	2	4	4	3	4	4	4
5	20	2	4	4	4	4	4	4
10	20	2	4	4	4	3	3	3
5	15	2	4	3	4	4	4	4
10	15	2	4	5	4	4	3	4
5	20	2	4	3	4	3	4	3
10	20	2	5	5	5	5	4	5
5	15	3	4	4	3	4	4	4
10	15	3	4	4	4	4	4	4
5	20	3	4	4	3	4	3	4
10	20	3	4	4	4	4	4	4
5	15	3	4	4	4	4	4	4
10	15	3	4	4	4	4	4	4
5	20	3	4	4	4	4	4	4
10	20	3	4	4	4	4	4	4
5	15	3	4	3	3	4	4	3
10	15	3	4	4	4	4	3	4
5	20	3	4	3	4	3	4	3
10	20	3	5	5	5	5	5	5

Elaborado por: Arias. N. (2018)

Anexo N° 6. Fotos del proceso de Elaboración de la bebida nutritiva a base de quinua, licor de cacao y sacarosa.

Quinua licor de cacao sacarosa y demás insumos Envases de 250mL



Pesado

lavado

hidratación

pesado



**Extracción de la
leche de quinua**

filtrado

leche de quinua

Pesado de insumos



Pasteurizado

Mezcla

Producto final



Anexo N° 7. Fotos de realización de análisis físicos químicos y análisis organolépticos a las bebidas nutritivas a base de quinua, licor de cacao y sacarosa.

Medición de pH



Medición de °Brix



Medición de acidez T.



Medición Densidad



Determinación de Humedad



Determinación de cenizas

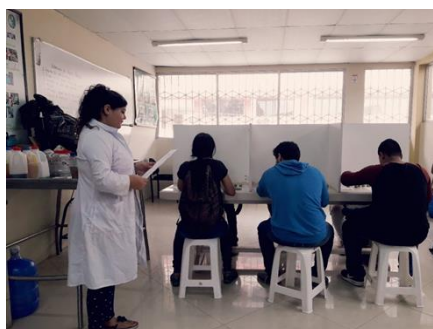


Fotos de Análisis organolépticos

Preparación del panel de catación



Lectura de indicaciones



Catadores degustando



Anexo N° 8. Resultados de la tabla nutricional y microbiológico de la bebida nutritiva de quinua con sabor a chocolate, realizados en laboratorio de alimentos LASA



INFORME DE RESULTADOS

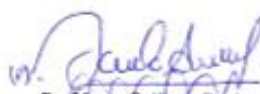
INF. LASA 19-10-18-RS04900
ORDEN DE TRABAJO No. 09469

SOLICITADO POR: NATALY ISABEL ARIAS MACIAS
DIRECCIÓN: QUEVEDO, AV. HUGO SILVA Y 45 AVA
TELÉFONO: 0980679237
TIPO DE MUESTRA: BEBIDA NO ALCOHÓLICA
PROCEDENCIA: PLANTA
CÓD. DE MUESTRA: 22273-18
IDENTIFICACIÓN: BEBIDA CON PROPIEDADES NUTRITIVAS A BASE DE CHENOPodium QUINOA WILLD (QUINUA), LICOR DE CACAO Y SACAROSA

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.: 09-10-2018
TRATAMIENTO: T12

ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO

PARÁMETRO ANALIZADO	RESULTADO	UNIDAD	MÉTODO DE ANÁLISIS
VALOR ENERGÉTICO	83,77	Kcal/100ml	CALCULO
GRASA TOTAL	2,7	%	PEE-LASA-FQ-10b1 AOAC 920.85
GRASA SATURADA	1,67	%	CROMATOGRAFIA DE GASES
GRASA TRANS	0,01	%	CROMATOGRAFIA DE GASES
GRASA MONOINSATURADA	0,88	%	CROMATOGRAFIA DE GASES
GRASA POLIINSATURADA	0,14	%	CROMATOGRAFIA DE GASES
COLESTEROL	< 0,8	mg/100g	HPLC
SODIO	17,24	mg/100g	ABSORCIÓN ATÓMICA
HUMEDAD	83,2	%	PEE-LASA-FQ-10a1 AOAC 925.10
CENIZAS	0,3	%	PEE-LASA-FQ-10c1 AOAC 923.03
CARBOHIDRATOS TOTALES	12,7	%	CALCULO
FIBRA DIETARIA	1,2	%	GRAVIMETRICO AOAC 991.43/ 985.29
PROTEINA	1,1	%	PEE-LASA-FQ-11 AOAC 991.20
DENSIDAD	1,0538	g/ml	VOLUMETRICO


Dr. Mario Guiparro Riales
GERENTE DE LABORATORIO



INFORME DE RESULTADOS

INF. LASA 19-10-18-RS05086
ORDEN DE TRABAJO No. 09469

SOLICITADO POR: NATALY ISABEL ARIAS MACIAS
DIRECCIÓN: QUEVEDO, AV. HUGO SILVA Y 45 AVA
TELÉFONO: 0980679237
TIPO DE MUESTRA: BEBIDA NO ALCOHOLICA
PROCEDENCIA: PLANTA
CÓD. DE MUESTRA: 22273-18
IDENTIFICACIÓN: BEBIDA CON PROPIEDADES NUTRITIVAS A BASE DE CHENOPODIUM QUINOA WILLD (QUINUA),
LICOR DE CACAO Y SACAROSA

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.: 09-10-2018
TRATAMIENTO: T12

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

PARÁMETRO ANALIZADO	RESULTADO	UNIDAD	MÉTODO DE ANÁLISIS
COLIFORMES TOTALES	< 10	UFC/ml	PEE-LASA-MB-20 AOAC 991.14
MOHOS	< 10	UPC/ml	PEE-LASA-MB-04 BAM CAP 18
LEVADURAS	< 10	UPC/ml	PEE-LASA-MB-04 BAM CAP 18


Dr. Marco Guijarro Ruales
GERENTE DE LABORATORIO



Anexo N° 9. Diseño de la hoja para la evaluación organoléptica de la bebida nutritiva de quinua con sabor a chocolate

EVALUACIÓN ORGANOLÉPTICA

Fecha..... N° de repetición.....

Instrucciones: Sírvase evaluar cada muestra y marque con una x en una de las alternativas de acuerdo a las características de calidad y aceptabilidad, en el casillero correspondiente.

Descripción del producto:

Bebida con propiedades nutritivas a base de chenopodium quinoa willd (quinua), licor de cacao y sacarosa con distintas concentraciones

Materiales:

Leche de quinua, licor de cacao, sacarosa, sorbato de potasio, CMC, especias, agua, leche en polvo

CARACTERÍSTICAS		ALTERNATIVAS	N°. DE TRATAMIENTOS											
			T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12
COLOR	5. Muy Bueno													
	4. Agradable													
	3. Bueno													
	2. Regular													
	1. Desagradable													
OLOR	5. Intenso característico													
	4. Normal característico													
	3. Ligeramente perceptible													
	2. No tiene													
	1. Desagradable													
SABOR	5. Muy bueno característico													
	4. Bueno característico													
	3. Regular													
	2. Pobre													
	1. Desagradable													
CONSISTENCIA	5. Bueno a excelente													
	4. Medio a suficiente													
	3. Ligeros defectos													
	2. Defectuoso													
	1. Muy defectuoso													
DEFECTOS	5. No existe													
	4. Apenas perceptible													
	3. Regular													
	2. Notable													
	1. Muy extraño													
ACEPTABILIDAD	5. Gusta mucho													
	4. Gusta poco													
	3. No gusta ni desagrada													
	2. Desagrada poco													
	1. Desagrada mucho													

OBSERVACIONES:

.....
Elaborado por: Arias, N. (2018)

Anexo N° 10. Certificado de uso de laboratorios de la UTEQ para la realización de los análisis físicos químicos y organolépticos



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO

Quevedo, 19 de octubre del 2018

CERTIFICADO DE PRÁCTICAS Y ANÁLISIS DE LABORATORIO

Yo, Ing. José Vargas Sánchez
Encargado del laboratorio de suelos de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo

CERTIFICO

Que la señorita **ARIAS MACIAS NATALY ISABEL**, con cédula de identidad N° 120588068-3 estudiante de la carrera de **INGENIERIA AGROINDUSTRIAL** de la Universidad Técnica Estatal De Quevedo ha realizado prácticas de laboratorio para medir turbidez de los distintos tratamientos de su proyecto de investigación con el tema **ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA CON PROPIEDADES NUTRITIVAS A BASE DE *Chenopodium quinoa willd* (QUINUA), LICOR DE CACAO Y SACAROSA CON DISTINTAS CONCENTRACIONES**, usando el turbidímetro y otros elementos para el proceso de medición de turbidez, durante la investigación la señorita estudiante estuvo bajo mi supervisión de acuerdo lo estable las normas para el uso de laboratorio donde la señorita demostró capacidad investigativa, puntualidad, responsabilidad y colaboración en el desempeño de su proyecto de investigación.

Se expide el presente certificado a solicitud de la interesada para los fines académicos.



Ing. José Vargas Sánchez



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO

Quevedo, 19 de octubre del 2018

CERTIFICADO DE PRÁCTICAS Y ANÁLISIS DE LABORATORIO

Yo, Ldo. Juan Herrera Quimis
Encargado del laboratorio de química de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo

CERTIFICO

Que la señorita **ARIAS MACIAS NATALY ISABEL** con cedula de identidad N° 120588068-3 estudiante de la carrera de **INGENIERIA AGROINDUSTRIAL** de la Universidad Técnica Estatal De Quevedo ha realizado prácticas de laboratorio para medir pH de los distintos tratamientos de su proyecto de investigación con el tema **ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA CON PROPIEDADES NUTRITIVAS A BASE DE *Chemopodium quinoa willd* (QUINUA), LICOR DE CACAO Y SACAROSA CON DISTINTAS CONCENTRACIONES**, usando el potenciómetro y otros elementos para el proceso de medición de pH, durante la investigación la señorita estudiante estuvo bajo mi supervisión de acuerdo lo estable las normas para el uso de laboratorio donde la señorita demostró capacidad investigativa, puntualidad, responsabilidad y colaboración en el desempeño de su proyecto de investigación.

Se expide el presente certificado a solicitud de la interesada para los fines académicos.

Ldo. Juan Herrera Quimis



Quevedo, 19 de octubre del 2018

CERTIFICADO DE PRÁCTICAS Y ANÁLISIS DE LABORATORIO

Yo, Ing. Amado Coello Montoya
Encargado de los talleres de ingeniería agroindustrial de la Universidad Técnica Estatal
de Quevedo

CERTIFICO

Que la señorita **ARIAS MACIAS NATALY ISABEL** con cédula de identidad N° 120588068-3 estudiante de la carrera de **INGENIERIA AGROINDUSTRIAL** de la Universidad Técnica Estatal De Quevedo ha realizado prácticas de laboratorio para elaborar y realizar los análisis organolépticos los distintos tratamientos de su proyecto de investigación con el tema **ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA CON PROPIEDADES NUTRITIVAS A BASE DE *Chenopodium quinoa willd* (QUINUA), LICOR DE CACAO Y SACAROSA CON DISTINTAS CONCENTRACIONES**, usando la balanza, cocina, termómetro, licuadora y demás elementos para el proceso de elaboración, el panel de catación para los análisis organolépticos, durante la investigación la señorita estudiante estuvo bajo mi supervisión de acuerdo lo estable las normas para el uso de laboratorio donde la señorita demostró capacidad investigativa, puntualidad, responsabilidad y colaboración en el desempeño de su proyecto de investigación.

Se expide el presente certificado a solicitud de la interesada para los fines académicos.


Ing. Amado Coello Montoya



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO

Quevedo, 19 de octubre del 2018

CERTIFICADO DE PRÁCTICAS Y ANÁLISIS DE LABORATORIO

Yo, Ing. Lourdes Ramos
Encargada del laboratorio de Bromatología de la Universidad Técnica Estatal de
Quevedo

CERTIFICO

Que la señorita **ARIAS MACIAS NATALY ISABEL** con cedula de identidad N° 120588068-3 estudiante de la carrera de **INGENIERIA AGROINDUSTRIAL** de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo ha realizado prácticas de laboratorio para medir acidez titulable, densidad, solidos solubles, de los distintos tratamientos de su proyecto de investigación con el tema **ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA CON PROPIEDADES NUTRITIVAS A BASE DE *Chenopodium quinoa wiltd* (QUINUA), LICOR DE CACAO Y SACAROSA CON DISTINTAS CONCENTRACIONES**, usando reactivos químicos como el NaOH, fenoltaleína, agua destilada, y demás elementos para el proceso de medición de acidez titulable, refractómetro para medición de solidos solubles y picnómetros, balanza analítica y demás elementos para el proceso de medición de densidad, durante la investigación la señorita estudiante estuvo bajo mi supervisión de acuerdo lo establece las normas para el uso de laboratorio donde la señorita demostró capacidad investigativa, puntualidad, responsabilidad y colaboración en el desempeño de su proyecto de investigación.

Se expide el presente certificado a solicitud de la interesada para los fines académicos.


Ing. Lourdes Ramos
1973