UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO.

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERIA

CARRERA DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL

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

Título del Proyecto de Investigación:

"Evaluación de las características de bebidas de *Glycine max* **(SOYA),** *Cicer arietinum* **(garbanzo) con la adición de** *Aloe Barbadensis Miller* **(sábila) como alternativa nutricional"**

Autor:
Cajas Pazmiño Jhon Adrian

Director del Proyecto de Investigación:
Ing. José Vicente Villarroel Bastidas MSc.

Quevedo – Los Ríos – Ecuador

2019

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS.

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

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

_____

Cajas Pazmiño Jhon Adrian

C.C. 050367134-9

CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.

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

CERTIFICA:

Que el señor **CAJAS PAZMIÑO JHON ADRIAN** aspirante a graduación de la Carrera de Ingeniería Agroindustrial, ha concluido, bajo mi dirección la Tesis de Grado previo a la obtención del Título de Ingeniero Agroindustrial cuyo tema es: titulado **"EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE BEBIDAS DE** *Glycine max* **(SOYA),** *Cicer arietinum* **(GARBANZO) CON LA ADICIÓN DE** *Aloe Barbadensis Miller* **(SÁBILA) COMO ALTERNATIVA NUTRICIONAL".**

Cumpliendo con todas las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

_____

Ing. José Vicente Villarroel Bastidas MSc.

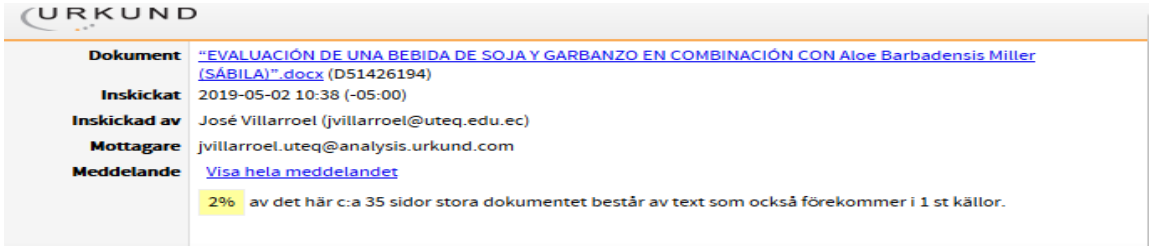
DIRECTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACION.

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

MEMORANDUM. PROYECTO DE INVESTIGACIÓN N° 001

Ing. Washington Chiriboga Casanova
DECANO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERIA.

Mediante el presente cumplo en presentar a usted, el informe de proyecto de investigación cuyo tema es **"EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE BEBIDAS DE** *Glycine max* **(SOYA),** *Cicer arietinum* **(GARBANZO) CON LA ADICIÓN DE** *Aloe Barbadensis Miller* **(SÁBILA) COMO ALTERNATIVA NUTRICIONAL"**, presentado por el estudiante **CAJAS PAZMIÑO JHON ADRIAN**, egresado de la carrera de Ingeniería Agroindustrial, que fue revisado bajo mi dirección según resolución del consejo directivo de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería de sesión extraordinaria una vez que se ha desarrollado de acuerdo al reglamento general de graduación de pregrado de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo y cumple con el requerimiento de análisis de URKUND el cual avala los niveles originalidad en un 98 % y similitud 2 %, de trabajo investigativo.


URKUND

Dokument	"EVALUACIÓN DE UNA BEBIDA DE SOJA Y GARBANZO EN COMBINACIÓN CON Aloe Barbadensis Miller (SÁBILA)".docx (D51426194)
Inskickat	2019-05-02 10:38 (-05:00)
Inskickad av	José Villarroel (jvillarroel@uteq.edu.ec)
Mottagare	jvillarroel.uteq@analysis.urkund.com
Meddelande	Visa hela meddelandet
	2% av det här c:a 35 sidor stora dokumentet består av text som också förekommer i 1 st källor.

Valido este documento para que el comité académico de la carrera siga con los trámites pertinentes, de acuerdo a lo que establece el reglamento de grados y títulos de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo.
Por su atención deseo significar mis agradecimientos.
Cordialmente

Ing. José Vicente Villarroel Bastidas MSc.
DIRECTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO.

FACULTAD DE CIENECIAS DE LA INGENIERIA

CARRERA DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Título:

"Evaluación de las características de bebidas de *glycine max* (soya), *cicer arietinum* (garbanzo) con la adición de *aloe barbadensis miller* (sábila) como alternativa nutricional"

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

Aprobado por:

_____

Ing. Azucena Bernal Gutiérrez MSc.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

_____ _____

Ing. Robert Williams Moreira Macías MSc.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. Gina Guapi Álava MSc.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

QUEVEDO – LOS RÍOS – ECUADOR

2019

AGRADECIMIENTO

Mi eterno agradecimiento a Dios el creador de mi vida por todas sus magníficas bendiciones, quien me ha brindado las fuerzas necesarias para no desmayar en este trayecto recorrido a pesar de las adversidades, y que me ha permitido lograr la meta de ser profesional.

A mi padre Cajas Sánchez Nelson German, a mi madre Pazmiño Campaña Eliza Yolanda, a mi hermano Cajas Pazmiño Richard German, a mi esposa y a todos mis familiares y amigos por el apoyo incondicional, por todas esas palabras motivadoras y frases de aliento que me brindaron en esta etapa de mi vida, por su amor, esfuerzo y sacrificio en el trayecto de esta carrera para hacer de mí un profesional de la república del Ecuador, gracias por ser mi mayor motivación de superación.

A la Universidad Técnica Estatal de Quevedo por abrirme sus puertas y a cada uno de los Docentes de la Facultad Ciencias de la Ingeniería por sus enseñanzas, por su amistad y sobre todo por los conocimientos impartidos durante todos estos años.

Al Ing. MSc. José Villarroel Bastidas director de este proyecto de investigación por su apoyo constante y la guía recibida para lograr el éxito del tema.

Cajas Pazmiño Jhon Adrian

DEDICATORIA

Este proyecto de investigación está dedicado a mi familia, en especial a mis padres, quienes son mi inspiración y el pilar fundamental por el cual estoy logrando un profesional, por ser padres y amigos a la vez, por su duro sacrificio de ayudarme en momentos buenos y malos, por nunca dejarme rendir en este difícil trayecto, A mis familiares por brindarme motivos de superación, fuerzas, y amor incondicional.

A todas aquellas personas que me brindaron su apoyo directo o indirectamente, amigos y compañeros, también quiero dedicar este logro a todos aquellos que luchan todos los días por alcanzar sus metas y hacer realidad sus sueños, aquellos que la vida les ha puesto momentos duros, aquellos que creen en Dios y sus grandiosas formas de enseñarnos a ser mejores seres humanos.

Cajas Pazmiño Jhon Adrian

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se basó en la evaluación de las características de una bebida a base de soja, a base de garbanzo con la adición de *Aloe barbadensis miller* (sábila) como alternativa nutricional, para lo cual se emplearon dos tipos de bebidas (a base de soja y a base de garbanzo) combinados con sábila en diferentes concentraciones (5% y 10%) y se valoraron dos tipos de estabilizantes (goma guar y CMC (carboximetilcelulosa), además se evaluaron las características nutricionales de la bebida mediante análisis fisicoquímicos y microbiológicos este último se realizó al mejor tratamiento como: pH, ^{0}Brix, Acidez Titulable, Ceniza, Humedad, Densidad, Turbidez, Energía, mohos y levaduras y Coliformes totales. También se evaluó las características organolépticas del producto elaborado mediante evaluación sensorial, misma que fue determinada por alumnos del séptimo semestre de Ingeniería Agroindustrial con sus respectivas fichas de encuestas para determinar cuál de los tratamientos aplicados da mejores resultados y la aceptación del consumidor. Los análisis fueron realizados en el laboratorio de bromatología de la Finca experimental La maría y en la sala de catación ubicada en el laboratorio básico de la UTEQ. El tratamiento que dio mejores resultados fue $a_0b_0c_0$ (bebida a base de soja + 5% de sábila + goma guar) teniendo un valor en proteína (3,155), ceniza (93,016), °brix (8,3) siendo este tratamiento con las mejores características nutricionales.

Palabras clave: Proteína, Ceniza, Concentraciones, porcentajes, catación, organoléptico, coliformes totales.

ABSTRACT

The present research work was based on the evaluation of the characteristics of a soy-based drink, based on chickpea with the addition of Aloe barbadensis miller (aloe) as a nutritional alternative, for which two types of beverages were used (a base of soybeans and base of chickpea) combined with aloe in different concentrations (5% and 10%) and two types of stabilizers were evaluated (guar gum and CMC (carboxymethylcellulose), in addition the nutritional characteristics of the drink were evaluated by physicochemical analysis and The latter was carried out for the best treatment, such as: pH, ^{0}Brix, Titratable Acidity, Ash, Moisture, Density, Turbidity, Energy, molds and yeasts and total coliforms, as well as organoleptic characteristics of the product elaborated by sensorial evaluation. determined by students of the seventh semester of Agroindustrial Engineering with their respective survey sheets for certain Which of the applied treatments gives better results and consumer acceptance. The analyzes were carried out in the laboratory of bromatology of the La Maria experimental farm and in the tasting room located in the UTEQ basic laboratory. The treatment that gave the best results was a0b0c0 (soy-based drink + 5% aloe + guar gum) having a protein value (3,155), ash (93,016), brix (8,3), this treatment being the best nutritional characteristics.

Key words: Protein, Ash, Concentrations, percentages, cupping, organoleptic, total coliforms.

TABLA DE CONTENIDO

Portada.....i
Declaración de autoría y cesión de derechos. ii
Certificación de culminación del proyecto de investigación. iii
Certificado del reporte de la herramienta de prevención de coincidencia y/o plagio académico. iv
Proyecto de investigación v
Agradecimiento vi
Dedicatoria vii
Resumen…. viii
Abstract…… ix
Código dublin i
Introducción 1
Capítulo I ……..2
Contextualización de la investigación 2
1.1. Problematización 3
1.1.1. Diagnóstico 3
1.1.2. Pronóstico 4
1.1.3. Formulación del problema 4
1.1.4. Sistematización del problema 4
1.2. Objetivos 5
1.2.1. Objetivo General 5
1.2.2. Objetivos específicos 5
1.3. Hipótesis 5
1.3.1. Hipótesis nula 5
1.3.2. Hipótesis alternativa 5
1.4. Justificación 6
Capitulo II 7
Fundamentación teórica del proyecto de investigación 7
2.1. Marco Teórico 8
2.1.1. Bebida nutritiva 8
2.1.2. Proteínas 8
2.1.3. Proteínas Vegetales 8
2.1.4. Bebidas vegetales 9
2.1.5. Leche vegetal 9
2.1.6. Origen de la sábila 9

2.1.6.1. Componentes en la sábila 10
2.1.6.2. Composición química 11
2.1.6.3. Industrialización del gel de Aloe vera 12
2.1.6.4. Derivados de Sábila en Ecuador 13
2.1.6.5. Sitios de Cultivo en el Ecuador 14
2.1.7. Leguminosas 14
2.1.7.1. Garbanzo 15
2.1.7.2. Soya 17
2.1.8. Estabilizante 19
2.1.8.1. Goma guar 19
2.1.8.1.1. Aplicaciones de la Goma Guar 19
2.1.8.1.2. Carboximetilcelulosa (CMC) 20
2.2. Marco conceptual 20
2.2.1. Leche vegetal 20
2.2.2. Sábila 21
2.2.3. Garbanzo 21
2.2.4. Soya 21
2.2.5. Goma guar 21
2.2.6. Carboximetilcelulosa (CMC) 21
2.2.7. Proteína 22
2.2.8. pH 22
2.2.9. Acidez Titulable 22
2.2.10. Ceniza 22
2.2.11. Humedad 22
2.2.12. Energía de un alimento 23
2.2.13. Turbidez 23
2.2.14. Densidad 23
2.2.15. Solidos solubles 23
2.2.16. Mohos y levaduras 23
2.2.17. Coliformes totales 24
2.2.18. Análisis sensorial u Organoléptico 24
2.3. Marco Referencial 25
2.3.1. Desarrollo de un prototipo de bebida de sábila *(Aloe vera barbadensis Miller)* y naranja. 25
2.3.2. Elaboración de jugo de frutas enriquecido con aloe vera 25
2.3.3. Efecto de agentes estabilizantes en jugo de piña *(Ananas comosus)* y coco *(Cocos nucifera L.)* edulcorado. 26

2.3.4. Determinación de la concentración de ácido fólico biodisponible en la formulación de una bebida tipo atole elaborada a partir de las harinas de garbanzo (*cicerarietinum*) y chía(*salviahispánica*).....26
2.3.5. Obtención de una bebida proteica a base de soya (*glycine max*) y naranjilla (*solanum quitoense*) 27
2.3.6. Valoración de diferentes estabilizantes en una bebida a partir de chontaduro (*Bactris gasipaes)*.....28
Capitulo III..... 29
Metodología aplicada en la investigación..... 29
3.1. Localización 30
3.2. Metodología de la investigación 30
3.3. Método Deductivo – Inductivo 30
3.4. Método analítico..... 30
3.5. Método Experimental de la Investigación..... 31
3.5.1. Diseño Experimental para la Formulación..... 31
3.5.2. Tratamientos para la elaboración de la bebida vegetal 32
3.5.3. Características del experimento en la elaboración de una bebida vegetal 32
3.5.4. Análisis Estadístico 32
3.5.5. Análisis Experimentales que se efectuaran al producto final..... 33
3.6. Materiales y equipos..... 34
3.6.1. Materias primas y reactivos..... 34
3.6.2. Equipos y Materiales..... 34
3.7. Descripción del proceso de elaboración..... 35
3.8. Tratamiento de los Datos..... 37
Capitulo IV 38
Resultados y discusión..... 38
4.1. Resultados 39
4.1.1. Análisis de la variación de las variables de estudio fisicoquímico 39
4.1.1. Análisis de varianza de las variables de estudio de la evaluación organoléptica 43
4.1.2. Resultados de la prueba de significación (Tukey $p<0.05$) con respecto a los factores de estudio para los análisis fisicoquímicos de la bebida. 46
4.1.2.1. Resultados con respecto al Factor A (Tipo de bebida).....46
4.1.2.2. Resultados con respecto al Factor B (Concentraciones de sábila) 49
4.1.2.3. Resultados con respecto al Factor C (Tipos de estabilizante).....52
4.1.3. Resultados de la prueba de significación (Tukey $p<0.05$) con respecto a los factores de estudio para los Análisis Organolépticos.....55
4.1.3.1. Resultados con respecto al Factor A (Tipo de bebida).....55
4.1.3.2. Resultados con respecto al Factor B (Concentraciones de sábila) 56

4.1.3.3. Resultados con respecto al Factor C (Tipos de estabilizantes) 57
4.1.4. Resultados respecto a la interacción A×B×C.....58
4.2. Discusión.....61
4.2.1. Discusión de resultados, Con respecto al Factor A Tipo de Bebida (Bebida a base de soja y Bebida a base de garbanzo).....61
4.2.2. Discusión de resultados, Con respecto al Factor B concentración de sábila (5% y 10%).....63
4.2.3. Discusión de resultados, Con respecto al Factor C Tipo de estabilizante (Goma guar y CMC). 65
Capítulo V..... 69
Conclusiones y recomendaciones 69
5.1. Conclusiones. 70
5.2. Recomendaciones.....70
Capítulo VI 71
Bibliografía 71
Capítulo VII 75
Anexos…. 75

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Componentes químicos de la planta Aloe vera 11
Tabla 2: Factores que intervienen en el proyecto de investigación 31
Tabla 3: Tratamientos propuestos combinados 32
Tabla 4: Tabla de Análisis de Varianza, esquemática para el diseño propuesto en este proyecto de investigación 33
Tabla 5: Análisis experimentales 33
Tabla 6: Análisis de Varianza de pH 39
Tabla 7: Análisis de Varianza para °Brix 39
Tabla 8: Análisis de Varianza para Acidez 40
Tabla 9: Análisis de varianza para Ceniza 40
Tabla 10: Análisis de varianza para Humedad 41
Tabla 11: Análisis de varianza para Densidad 41
Tabla 12: Análisis de varianza para Turbidez 42
Tabla 13: Análisis de varianza para Energía 42
Tabla 14: Análisis de varianza para Proteína 43
Tabla 15: Análisis de varianza para evaluación de color 43
Tabla 16: Análisis de varianza para evaluación de olor 44
Tabla 17: Análisis de varianza para evaluación de Sabor 44
Tabla 18: Análisis de varianza para evaluación de la Textura 45

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Resultados de las diferencias de las medias entre los Tipo de bebida (A base de soja y A base de garbanzo) de la prueba de significación Tukey (p<0,05). 46
Figura 2: Resultados de las diferencias de las medias entre los Tipo de bebida (A base de soja y A base de garbanzo) de la prueba de significación Tukey (p<0,05). 47
Figura 3: Resultados de las diferencias de las medias entre los Tipo de bebida (A base de soja y A base de garbanzo) de la prueba de significación Tukey (p<0,05). 48
Figura 4: Resultados de las diferencias de las medias entre las Concentraciones de Sábila (5% y 10%) de la prueba de significación Tukey (p<0,05)..... 49
Figura 5: Resultados de las diferencias de las medias entre las Concentraciones de Sábila (5% y 10%) de la prueba de significación Tukey (p<0,05)..... 50
Figura 6: Resultados de las diferencias de las medias entre las Concentraciones de Sábila (5% y 10%) de la prueba de significación Tukey (p<0,05)..... 51
Figura 7: Resultados de las diferencias de las medias entre los tipos de estabilizantes (Goma guar y CMC) de la prueba de significación Tukey (p<0,05) 52
Figura 8: Resultados de las diferencias de las medias entre los tipos de estabilizantes (Goma guar y CMC) de la prueba de significación Tukey (p<0,05) 53
Figura 9: Resultados de las diferencias de las medias entre los tipos de estabilizantes (Goma guar y CMC) de la prueba de significación Tukey (p<0,05) 54
Figura 10: Resultados de las diferencias de las medias entre el tipo de bebida (a base de soja y a base de garbanzo) de la prueba de significación Tukey (p<0,05 55
Figura 11: Resultados de las diferencias de las medias entre la concentración de sábila (5% y 10%) de la prueba de significación Tukey (p<0,05) 56
Figura 12: Resultados de las diferencias de las medias entre los tipos de estabilizantes (Goma guar y CMC) de la prueba de significación Tukey (p<0,05) 57
Figura 13: Representación de las medias de la Interacción A×B×C (Tipo de grano, Concentraciones de Sábila, Tipo de estabilizante) de los análisis Fisicoquímicos..... 58
Figura 14: Representación de las medias de la Interacción A×B×C (Tipo de grano, Concentraciones de Sábila, Tipo de estabilizante) de los Análisis Organolépticos..... 60

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Datos de los análisis realizados a los tratamientos de la bebida vegetal ... 76
Anexo 2: Flujograma de elaboración de una bebida a base de soja y/o garbanzo en combinación con sábila ... 77
Anexo 3: Fotos de análisis fisicoquímicos realizados a la Bebida ... 78
Anexo 4: Análisis sensorial de la bebida ... 79
Anexo 5: Análisis microbiológico de la bebida (mejor tratamiento) ... 79
Anexo 6: Fotos del proceso de la Obtención de bebidas a partir de soja y/o garbanzo en combinación con sábila. ... 80
Anexo 7: Pruebas de significación de Tukey de las variables de estudio ... 82
Anexo 8: Ficha sensorial ... 87

CÓDIGO DUBLIN

Título:	**"EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE BEBIDAS DE** *Glycine max* **(SOYA),** *Cicer arietinum* **(GARBANZO) CON LA ADICIÓN DE** *Aloe Barbadensis Miller* **(SÁBILA) COMO ALTERNATIVA NUTRICIONAL"**
Autor:	Cajas Pazmiño, Jhon Adrian
Palabras clave:	Proteína, Ceniza, Concentraciones, porcentajes, catación, organoléptico, coliformes totales.
Fecha de publicación:	
Editorial:	Quevedo: UTEQ, (2019)
Resumen: (hasta 300 palabras)	El presente trabajo de investigación se basó en la evaluación de las características de una bebida a base de soja, a base de garbanzo con la adición de *Aloe barbadensis miller* (sábila) como alternativa nutricional, para lo cual se emplearon dos tipos de bebidas (a base de soja y a base de garbanzo) combinados con sábila en diferentes concentraciones (5% y 10%) y se valoraron dos tipos de estabilizantes (goma guar y CMC (carboximetilcelulosa), además se evaluaron las características nutricionales de la bebida mediante análisis fisicoquímicos y microbiológicos este último se realizó al mejor tratamiento como: pH, ^{0}Brix, Acidez Titulable, Ceniza, Humedad, Densidad, Turbidez, Energía, mohos y levaduras y Coliformes totales. También se evaluó las características organolépticas del producto elaborado mediante evaluación sensorial, misma que fue determinada por alumnos del séptimo semestre de Ingeniería Agroindustrial con sus respectivas fichas de encuestas para determinar cuál de los tratamientos aplicados da mejores resultados y la aceptación del consumidor. Los análisis fueron realizados en el laboratorio de bromatología de la Finca experimental La maría y en la sala de catación ubicada en el laboratorio básico de la UTEQ. El tratamiento que dio mejores resultados fue $a_0b_0c_0$ (bebida a base de soja + 5% de sábila + goma guar) teniendo un valor en proteína (3,155), ceniza (93,016), °brix (8,3) siendo este tratamiento con las mejores características nutricionales. The present research work was based on the evaluation of the characteristics of a soy-based drink, based on chickpea with the addition of Aloe barbadensis miller (aloe) as a nutritional alternative, for which two types of beverages were used (a base of soybeans and base of chickpea) combined with aloe in different concentrations (5% and 10%) and two types of stabilizers were evaluated (guar gum and CMC (carboxymethylcellulose), in addition the nutritional characteristics of the drink were evaluated by physicochemical analysis and The latter was carried out for the best treatment, such as: pH, 0Brix, Titratable Acidity, Ash, Moisture, Density, Turbidity, Energy, molds and yeasts and total coliforms, as well as organoleptic characteristics of the product elaborated by sensorial evaluation. determined by students of the seventh semester of Agroindustrial Engineering with their respective survey sheets for certain Which of the applied treatments gives better results and consumer acceptance. The analyzes were carried out in the laboratory of bromatology of the La Maria experimental farm and in the tasting room located in the UTEQ basic laboratory. The treatment that gave the best results was a0b0c0 (soy-based drink + 5% aloe + guar gum) having a protein value (3,155), ash (93,016), °brix (8,3), this treatment being the best nutritional characteristics.
Descripción:	104 hojas: dimensiones, 29 x 21 cm + CD-ROM
URI:	

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la investigación de tecnología de alimentos procura crear nuevos productos basándose en el aporte nutricional para el consumidor, los mismos que están cada vez más consciente de la relación existente entre dieta y salud, lo que ha impulsado el desarrollo y comercialización de alimentos con propiedades beneficiosas, por su parte, los alimentos funcionales son aquellos que están constituidos por elementos biológicamente activos, ofrecen beneficios para la salud reduciendo los riesgos de sufrir enfermedades [1].

La FAO establece que la *Glycine max* (soya), *Cicer arietinum* (garbanzo), pertenecen a la familia botánica de las leguminosas las mismas son muy importantes desde el punto de vista nutricional debido a que son un alimento vegetal ampliamente disponible, que contiene además de carbohidratos una buena cantidad de proteína y vitaminas B, estas leguminosas son las que más proteína contienen, pero hay que tener cuidado si se consumen crudas porque resultan indigestas y flatulentas, siendo la soya la más rica en aceite [1].

En la industria alimentaria, la sábila se ha utilizado en productos como, leche, helados, yogurts y confitería sin embargo, el jugo de sábila ha sido utilizado como alimento funcional especialmente para la preparación de bebidas que no tengan efectos laxantes [2]. En cuanto a la industria farmacéutica el uso comercial del gel de sábila es muy importante en cuanto a la fabricación de ungüentos tópicos, tabletas y capsulas [2].

Con la presente investigación se pretende elaborar bebidas de soja, garbanzo con la adición de sábila como alternativa, con la finalidad de aprovechar las propiedades nutricionales de estos vegetales y la propiedad curativa de la sábila, ofrecer a los consumidores un producto nutritivo que cumpla con los estándares de calidad.

CAPÍTULO I
CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Problematización

La alimentación en la actualidad se basa en el consumo excesivo de bebidas con un bajo aporte nutritivo para los consumidores, convirtiéndose en una de las fuentes de enfermedades en nuestro estado, el poco conocimiento del aporte nutricional de varios vegetales hace que nuestra dieta alimenticia se base solo en comidas rápidas, lo que nos lleva a un desequilibrio alimenticio y a la vez nos causa un sinnúmero de problemas de salud.

En nuestro país, encontramos una gama de productos derivados cereales en los diferentes mercados, podemos distinguir que los cereales que más se consumen son el arroz, trigo, maíz, soja, avena, las cuales son utilizadas para la elaboración de diferentes productos como harinas, pan, galletas, bebidas, en comparación con el garbanzo que se lo encuentra en grano o harina que se mescla con otros alimentos minimizando su industrialización.

1.1.1. Diagnóstico

Los cereales son una fuente asombrosa de proteína vegetal, que tiene un contenido valioso de aminoácidos esenciales los cuales nos traen muchos beneficios para nuestra salud y alimentación, entre los cuales podemos mencionar la capacidad de reducir el colesterol presente en la sangre [3].

En la actualidad ha aumentado los índices de problemas de salud y de enfermedades como, diabetes, colesterol alto, entre otros, los cuales mayormente son ocasionados por el consumo excesivo de productos con un pobre aporte nutricional como es la comida chatarra, por lo cual se busca crear alternativas y ofrecer productos de calidad con un alto contenido nutritivo que ayuden a prevenir enfermedades.

1.1.2. Pronóstico

De no ejecutarse el presente proyecto de investigación en lo referente a la elaboración de bebidas vegetales los productores de baja y alta escala se verían afectados seriamente ya es de gran importancia conocer al aporte nutricional de las diferentes bebidas y a la vez como contribuyen en la salud de los consumidores por lo cual es necesario que se incluya el proceso de elaboración de este tipo de bebidas a base de cereales, el uso de cualquier aditivo químico para que su consumo sea adecuado y evitar dificultades posteriores.

1.1.3. Formulación del problema

¿Cómo influye en las características fisicoquímicas de la bebida a base de soja y/o garbanzo en combinación con *Aloe Barbadensis Miller* (sábila) en la elaboración de bebidas vegetales?

1.1.4. Sistematización del problema

¿Cuál concentración de sábila aporta las mejores características en el producto final?
¿Qué tipo de estabilizante es el más adecuado en la elaboración de bebidas vegetales?
¿Cómo afecta los análisis físicos, químicos y organolépticos en los resultados finales para la selección del mejor tratamiento?

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo General

Evaluar las características de bebidas de Glycine *max* (soya), *Cicer arietinum* (garbanzo) con la adición de *Aloe Barbadensis Miller* (sábila) como alternativa nutricional, mediante análisis físicos, químicos y organolépticos para la obtención del mejor tratamiento y la vez ofrecer un producto de calidad a los consumidores.

1.2.2. Objetivos específicos

- Establecer las concentraciones de *Aloe Barbadensis Miller* (sábila) (5%, 10%) que otorguen las mejores características al producto final
- Analizar qué tipo de estabilizante (goma guar y CMC) nos otorgará las mejores características en la bebida final
- Valorar mediante análisis físico, químico y organoléptico esta bebida vegetal

1.3. Hipótesis

1.3.1. Hipótesis nula

- El tipo de grano no influye en las características del producto final
- Las concentraciones de *Aloe Barbadensis Miller* (sábila) no influye en las características del producto final
- El tipo de estabilizante no influye en las características del producto final

1.3.2. Hipótesis alternativa

- El tipo de grano influye en las características del producto final
- Las concentraciones de *Aloe Barbadensis Miller* (sábila) influye en las características del producto final
- El tipo de estabilizante influye en las características del producto final

1.4. Justificación

La búsqueda de nuevos alimentos saludables, el mejoramiento de la economía del país, la explotación de materias primas y el reconocimiento de su aporte nutricional, han motivado a realizar el siguiente proyecto de investigación; evaluando una bebida de Glycine *max* (soya), *Cicer arietinum* (garbanzo), en combinación con *Aloe Barbadensis Miller* (sábila) mejorando la industria alimentaria con un producto saludable y de calidad.

Siendo las leguminosas la fuente más alta y apreciable de proteínas vegetales que existe, en la cual podemos encontrar un apropiado contenido de aminoácidos esenciales y ácidos grasos insaturados que contrarrestan la grasa animal, y favorecen al colesterol bueno HDL, al combinarla con la sábila la cual presenta múltiples beneficios para la salud [11], nos permite obtener una bebida con un gran aporte nutricional y a la ves con propiedades medicinales.

Al diseñar y procesar una bebida a partir de leguminosas: *Glycine max* (soya), *Cicer arietinum* (garbanzo), en combinación con *Aloe Barbadensis Miller* (sábila) es exhibir al consumidor nuevas alternativas de nutrición para alimentarse sano y saludable, beneficiando su salud y nutrición aprovechando las ventajas que ofrece estas dos leguminosas, compensando las diferentes necesidades que tienen nuestros consumidores.

Variables de estudio

Variables independientes

- Tipo de bebida (a base de *Cicer arietinum* (garbanzo) y a base de *Glycine max* (soja))
- Concentraciones de *Aloe Barbadensis Miller* (sábila) (5 y 10%)
- Tipo de estabilizante (Goma guar y CMC)

Variable dependiente

Indicadores (pH, ^{o}Brix, Acidez, Ceniza, Humedad, Densidad, Turbidez, Energía)

CAPITULO II

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

2.1. Marco Teórico

2.1.1. Bebida nutritiva

Se considera una bebida nutritiva aquella cuya composición, son sustancias químicas, necesarias para el funcionamiento adecuado de las células del organismo aportando con varios nutrientes como proteínas, minerales, vitaminas entre otros [4].

Las bebidas nutritivas se encuentran elaboradas diferentes cereales, tubérculos, semillas, pseudocereales y frutas, que contienen fibras, ácidos grasos, antioxidantes, proteína con varios y omega tres [4]. En este conjunto podemos mencionar la soja, el amaranto, la quinua, el garbanzo, frutas como camú y lúcuma y algunas semillas como la chía [4].

2.1.2. Proteínas

Las proteínas son el principal componente estructural y funcional de las células y tienen numerosas e importantes funciones dentro del organismo que van desde su función principal catalítico hasta su papel en la motilidad anatómica pasando por su papel mecánico, de transporte y almacén, protección, reguladora, entre otros [5].

2.1.3. Proteínas Vegetales

Las proteínas de origen vegetal componen una fuente de nutrientes y componentes importantes de beneficio por su variedad, disponibilidad y costo, presentan amplia versatilidad en cuanto a sus características fisicoquímicas y durante las últimas décadas, diferentes investigadores han realizado un amplio esfuerzo para mejorar la funcionalidad de las mismas a través de modificaciones químicas o enzimáticas [6].

Las PV se obtienen a partir de las semillas trituradas o bien a partir de harinas desgrasadas mediante distintos métodos, que varían tanto en complejidad como en el producto que se obtiene [6]. Los fraccionamientos en seco permiten obtener, por trituración y posterior tamizado de las semillas, fracciones enriquecidas en proteínas [6].

2.1.4. Bebidas vegetales

Son bebidas no lácteas, elaboradas con agua e ingredientes vegetales, no contienen proteína animal [7]. Tipos de leches: leche de almendras, de coco, de arroz, de avena, de linaza, de alpiste, de quínoa, de sésamo, de soya, de avellanas, así como de nuez, girasol, mijo, cáñamo, trigo y espelta [8].

2.1.5. Leche vegetal

Noah Western (1758-1843), la leche es conocida también como una secreción producida por las glándulas mamarias de los mamíferos, a lo cual se incrementa dos conceptos adicionales a la palabra o termino (leche) [9]. Jugo blanco encontrado en determinadas plantas [9]. Disolución derivada de semillas, como la leche obtenida de almendras o la leche de coco, entre otros [9].

2.1.6. Origen de la sábila

Sábila (*Aloe vera barbadensis Miller*), pertenece a la familia de las liliáceas, es originaria del sur de África [10]. El término Aloe se deriva del árabe alloeh, que significa sustancia amarga y brillante [10]. La primera referencia sobre sábila se encuentra en las tablas sumerianas (2200 – 1700 AC), pertenecientes a una de las civilizaciones más antiguas ubicadas a orillas de los ríos Tigris y Éufrates, ahí se menciona su uso como laxante.

En los papiros de los egipcios (1500 AC) se menciona una preparación de las hojas molidas de sábila como medicina para uso interno y externo [10]. En los documentos históricos y religiosos de los egipcios, romanos, grecos, hebreos, chinos, hindúes, algerianos, marroquíes y árabes se reporta su efectividad en el uso interno y externo (Steven y Schechter, s.f.) [10].

El uso de la sábila, por tantos siglos y en tan variadas culturas y localidades del mundo, ha dado una razón para seguir investigando sus beneficios para la humanidad [10]. De las 250 especies existentes solamente dos se producen comercialmente: Aloe vera barbadensis Miller y Aloe arborescente en los Estados Unidos, India, Venezuela, México, Aruba, China, Curazao, Barbados, África y Australia [10].

Su uso comercial original fue la producción de aloína [10]. A partir de los años 50's el gel de sábila ha sido utilizado como base para bebidas nutricionales, humectantes y agente curativo en cosméticos [10]. La industria de sábila ha establecido estándares a través del International Aloe Science Council, para regular la calidad de los productos [10].

2.1.6.1. Componentes en la sábila

La sábila es una planta semi-tropical que crece en áreas calientes. Sus hojas llegan a medir en promedio de 50 a 80 cm, cada planta tiene aproximadamente 12-16 hojas que crecen en forma de roseta. Se cosechan de 3-4 hojas basales cada 6 – 8 semanas, preferiblemente de plantas con 4-5 años de madurez. La sábila tiene cuatro componentes principales: la cáscara, el látex y el mucílago que envuelve al parénquima o filete de la gelatina [10].

La composición del acíbar varía según el Aloe de que procede, la época de recolección y el método para elaborarlo [11]. Contiene del 6 al 10% de agua [11]. Lo que más varia es la cantidad de resina, que oscila entre el 40 y 80% [11]. Esta resina, que carece de importancia farmacológica, es un éster del ácido paracumárico y un alcohol re sínico, del aloe resino etanol, además de acíbar contiene el 20% de aloínas, a las que se le atribuyó naturaleza de glucósidos [11].

2.1.6.2. Composición química

Tabla 1: Componentes químicos de la planta Aloe vera

Composición	Compuestos
Antraquinonas	Ácido aloético, antranol, ácido cinámico, barbaloína, ácido crisofánico, emodina, aloe-emodin, éster de ácido cinámico, aloína, isobarbaloína, antraceno, resistanol.
Vitaminas	Ácido fólico, vitamina B1, colina, vitamina B_2, vitamina C, vitamina B_3, vitamina E, vitamina B_6, beta-caroteno.
Minerales	Calcio, magnesio, potasio, zinc, sodio, cobre, hierro, manganeso, fósforo, cromo.
Carbohidratos	Celulosa, galactosa, glucosa, xilosa, manosa, arabinosa, aldopentosa, glucomanosa, fructuosa, acemanano, sustancias pépticas, *L*-ramnosa.
Enzimas	Amilasa, ciclooxidasa, carboxipeptidasa, lipasa, bradikinasa, catalasa, oxidasa, fosfatasa alcalina, ciclooxigenasa, superóxido dismutasa.
Lípidos y compuestos orgánicos	Esteroides (campestrol, colesterol, β-sitoesterol), ácido salicílico, sorbato de potasio, triglicéridos, lignina, ácido úrico, saponinas, giberelina, triterpenos.
Aminoácidos	Alanina, ácido aspártico, arginina, ácido glutámico, glicina, histidina, isoleucina, lisina, metionina, fenilalanina, prolina, tirosina, treonina, valina.

Fuente: El gel de Aloe vera: estructura, composición química, procesamiento, actividad biológica e importancia en la industria farmacéutica y alimentaria [2].

2.1.6.3. Industrialización del gel de Aloe vera

En la industria alimentaria, la sábila se ha utilizado en productos como, leche, helados, yogurts y confitería, sin embargo, el jugo de sábila ha sido utilizado como alimento funcional especialmente para la preparación de bebidas que no tengan efectos laxantes [2]. En cuanto a la industria farmacéutica el uso comercial del gel de sábila es muy importante en cuanto a la fabricación de ungüentos tópicos, tabletas y capsulas [2].

En la industria cosmética, el gel de sábila ha sido empleado como material de base para la preparación de cremas, lociones, jabones, champús, cremas faciales y una amplia variedad de productos de tocador [2].

Cuando el gel de Aloe vera se expone al aire, este se oxida rápidamente y se descompone, perdiendo gran parte de su actividad biológica [2]. Se han descrito diferentes técnicas de procesamiento del gel con respecto a su estabilización y esterilización, es decir, el procesamiento en frío o el tratamiento térmico [2].

Independientemente de la calidad de la planta por sí misma, los mejores resultados se obtienen cuando las hojas se procesan inmediatamente después de la cosecha, esto es debido a que el gel sufre una descomposición provocada por reacciones enzimáticas, así como el crecimiento de bacterias, debido a la presencia de oxígeno, elevada actividad de agua y alto contenido de azúcares [2].

– **Proceso de extracción de Aloe Vera**

Todo el proceso consiste en lavar las hojas de sábila recién cosechadas con un bactericida adecuado, seguido por el procesamiento de separar mecánicamente el parénquima del exocarpio, una vez obtenido el gel éste se trata con carbón activado para decoloración y la expulsión de aloína y antraquinonas [2]. El líquido resultante se somete a diversas etapas de filtración, esterilización y estabilización [2].

El líquido estabilizado obtenido es entonces concentrado para reducir la cantidad de agua o alternativamente, casi toda el agua es removida para obtener un polvo [2]. Se ha reportado que el uso de enzimas como la glucosa oxidasa y la catalasa inhiben el crecimiento de organismos aerobios del gel [2]. Otras medidas de esterilización en frío son la exposición del gel a la luz ultravioleta, seguido de una micro filtración [2].

En la técnica de procesado con calor el líquido de la sábila obtenido del tratamiento con carbón activado es esterilizado por medio de una pasteurización a alta temperatura con tiempos de exposición cortos [2]. Se ha reportado que la actividad biológica del gel permanece esencialmente intacta cuando el gel es calentado a 65 °C por periodos menores a 15 minutos [2]. Periodos extendidos o altas temperaturas han resultado en alta reducción de los niveles de actividad biológica [2].

Sin embargo, se sugiere que el mejor método de pasteurización es el HTST (High Temperatura Short Time por sus siglas en inglés), seguido de un enfriado súbito a 5 °C o menor [2].

En estas técnicas, la estabilización puede alcanzarse por la adición de conservadores y otros aditivos. Asimismo, se ha investigado el uso de benzoato de sodio, sorbato de potasio, ácido cítrico y vitamina E en forma sinérgica y se ha demostrado que los usos de estas sustancias en conjunto mantienen la bioactividad de la sábila de manera eficaz [2]. Las etapas más importantes del procesamiento de Aloe se detallan en la siguiente sección [2].

2.1.6.4. Derivados de Sábila en Ecuador

Empresas dedicadas a la elaboración de productos beneficiosos para el ser humano que contienen gel de Aloe [11]. Dentro de los derivados del producto encontramos [11]:

- ✓ Protectores solares
- ✓ Champo
- ✓ Capsulas
- ✓ Jugos de aloe vera
- ✓ Jabones

- ✓ Geles para el cabello
- ✓ Cosméticos
- ✓ Toallas humedecidas con aloe
- ✓ Hidratantes para la piel [11].

2.1.6.5. Sitios de Cultivo en el Ecuador

En nuestro país se está cultivando en la zona montañosa de Colonche, Península Santa Elena, Guayas, Tungurahua de igual manera puede producirse en tierras vírgenes sin ningún fertilizante para garantizar un producto 100% natural [11].

2.1.7. Leguminosas

Las leguminosas son las semillas comestibles que crecen en vainas en plantas anuales, arbustos o enredaderas de la familia de las *Leguminosae* o *Fabaceae* [12]. Estas semillas pueden ser comidas frescas, germinadas, secas y molidas en forma de harina, o preparadas en un sinnúmero maneras [12].

Los miembros principales de la familia de las leguminosas incluyen a los frijoles y guisantes (*Phaseoulus*), lentejas (*Lens*) y cacahuetes (*Arachisx*) [12]. Existen más de 10,000 variedades de frijoles y lentejas conocidas y usadas mundialmente. Otros miembros incluyen a la alfalfa, trébol y lupino [12].

Las leguminosas son a veces llamadas "la carne de los pobres" debido a su uso por muchas culturas como fuente primaria de proteína por miles de años [12]. Son, en muchas partes del mundo, consideradas como un constituyente básico de la dieta diaria [12].

Las leguminosas son un conjunto de especies pertenecientes a la familia *Fabaceae* (*Papilonaceae* de la sistemática clásica), que se diferencian de otras familias por rasgos morfológicos muy característicos como es la presencia de semillas contenidas en una vaina constituyendo el fruto o legumbre [12]. Sus semillas maduras se emplean en alimentación principalmente por su elevado contenido proteico (15-45%) [12]. Esta familia comprende unos 600 géneros y 18000 especies, de las cuales unas 200 son de consumo humano y animal [12].

2.1.7.1. Garbanzo

El cultivo de garbanzo es muy antiguo y presenta bajos requerimientos para su siembra [13]. Se ha cultivado desde el comienzo de la agricultura hace más de 9,500 años, desde Turquía hasta Irán [13].
Algunos autores sugieren que se originó en el Cáucaso meridional y el norte de Persia [13]. La evidencia lingüística sugiere que el tipo kabuki entró a la India a través de Kabul, capital de Afganistán hace unos dos siglos y que recibió el nombre de "kabuki chana" en hindú [13].

De acuerdo con estudios realizados mediante polimorfismo de longitud de fragmentos de restricción, se ha llegado a la conclusión de que existen cuatro centros de biodiversidad de garbanzo, Pakistán-Afganistán, Iraq, Turquía y Líbano [13]. Numerosas especies de plantas fueron domesticadas y aprovecha-das en el cercano Oriente hace unos 11,000 años [13].

- **Tipos de garbanzo**

- ✓ **Tipo KABULI,** tamaño del garbanzo medio a grande, redondeados y arrugados, color claro y flores no pigmentadas [14]. Su cultivo se localiza en la región mediterránea, América Central y América del Sur [14].

- ✓ **Tipo DESI,** grano de tamaño pequeño, formas angulares y color amarillo o negro [14]. Las flores y los tallos son generalmente pigmentados y en algunas ocasiones también las hojas [14]. Se cultivan principalmente en la India [14].

- ✓ **Tipo GULABI**, grano de medio a pequeño tamaño, liso, redondeado y de color claro [14].

- **Características de nutrición del garbanzo**

  La estructura química del grano de garbanzo muestra un alto contenido de fibra y grasa, y un contenido de proteína que oscila entre el 22% [13].

La eficacia de las albúminas del garbanzo hidrolizado se han examinado con el fin de optimizar su propiedad nutricional, carbohidratos y proteínas, tanto que representan alrededor del 80% del peso seco total del grano, Almidón, el contenido de polisacáridos en el garbanzo varía entre 37,5 a 50,8%, siendo mayor en el garbanzo tipo kabuli que en el tipo desi, proteína en el garbanzo varía significativa-mente cuando se considera la masa total del grano seco (17-22%) y cuando es descascarado incrementa (25,3-28,9 %), lípidos de los tipos desi y kabuli oscila entre 2,9-7,4 % y 3,4-8,8%, El garbanzo contiene vitaminas hidrosolubles y liposolubles [13].

Del grupo del complejo B destacan la riboflavina (vitamina B2) que se encuentra en pequeñas cantidades, ésta se activa después de ser absorbida en el intestino delgado, la niacina (vita-mina B3) se asocia con el contenido de proteínas, por lo que alimentos ricos en proteína son fuentes importantes de niacina, la vitamina B6 se presenta en tres formas químicas, piridoxina, piridoxal y piridoxamina [13].

- **Beneficios de Garbanzo**

- Originario porque mantiene la impresión de satisfacción durante periodos de tiempo largos [15]. En comparación de alimentos que ocasionan subida brusca del nivel de azúcar, es decir que provocan que el organismo queme en poco tiempo un nivel mayor de azúcar, las hortalizas conservan muy constante estos niveles lo que ayuda a que nuestro organismo pueda estar satisfecho durante un tiempo más largo [15].

- Son **ricos en vitaminas** B1, B2, B9, C, E y K, así como en **minerales** como calcio, zinc, magnesio, hierro, potasio y fósforo que ayudan a mejorar las defensas del organismo [15].

- Son una fuente de proteína vegetal [15]. Por cada 100 gramos de alimento aportan unas 350 calorías que se distribuyen en 20 gramos de proteína, 44 de hidratos de carbono, 5 de grasa y 15 de fibra [15].

- Su aporte de hierro los convierte en un alimento ideal para aquellas personas que padecen de anemia [15]. El hierro no sólo se obtiene a través de la carne y el pescado [15].

2.1.7.2. Soya

- Origen

Procede de otra especie silvestre (*Glycine ussuriensis*), Su centro de origen se sitúa en el Extremo Oriente (China, Japón, Indochina) [16]. La planta herbácea anual, de primavera-verano, cuyo ciclo vegetativo oscila de tres a siete meses y de 40 a 100 cm de envergadura [16]. Las hojas, los tallos y las vainas son pubescentes, variando el color de los pelos de rubio a pardo más o menos grisáceo [16].

- Generalidades

La soya ha significado una gran revolución productiva-comercial en la cadena agroalimentaria mundial por ser principal fuente de proteína vegetal para alimentación animal, así como proveedoras de aceites para la alimentación humana [17]. Adicionalmente, en estos últimos años es también uno de los cultivos claves para la obtención de biocombustibles [17].

Los porotos de soya son ricos en proteína y más bajos en grasa que la mayoría de los productos de carne [16]. Aunque los productos de soya contienen grasa, ellos no tienen la grasa saturada que puede causar problemas como enfermedades cardiovasculares [16].

Aun así, es el contenido de micro nutrientes en la soya (y, consecuentemente, en otras legumbres) lo que puede que sea de mayor relevancia [16]. Al igual que la mayoría de las legumbres, la soya es una excelente fuente de fibra dietética, hidratos de carbono complejos y proteínas vegetales [16].

- **Descripción taxonómica**

Biblioteca de la Agricultura (1998), menciona que la clasificación botánica de la soya es la siguiente [17]:
REINO: Vegetal
DIVISIÓN: Angiosperma
CLASE: Dicotiledóneas
ORDEN: Rosales
FAMILIA: Leguminoseae
SUBFAMILIA: Faboideae Glycine
ESPECIE: Glycinemax (L) [17].

- **Valor nutricional de la Soya**

La soja posee un elevado valor nutritivo, si bien, varía según se presente como germen de soja, grano crudo o en aceite de soja, por ejemplo [18]. El grano de soja crudo aporta por cada cien gramos un 36 por ciento de proteínas vegetales y 416 calorías [18].

Cumple y se equipara al valor proteico de la carne, los huevos o el pescado, con la ventaja de ser una proteína vegetal [18]. Esta es una de las principales y más importantes condiciones de la soja, pues es fuente de grasas de origen vegetal, no animal, muy útiles para diversas afecciones [18]. Las grasas son insaturadas y convierten a la soja en un alimento cardiosaludable [18].

Además, la soja contiene vitamina B (tianina, riboflavina y niacina), vitamina A, E y F y es rica en minerales (fósforo, calcio, cobre, magnesio y hierro). Sus niveles de leticina (necesaria para las células vivas) son importantes, permite asimilar las vitaminas, aumenta el colesterol HDL (colesterol bueno) y reduce el colesterol LDL (colesterol malo), al tiempo que reduce los triglicéridos [18].

- **Beneficios de la Soya**

- Reduce el riesgo de desarrollar **enfermedad coronaria,** Ayuda a disminuir los niveles de **colesterol** y **triglicéridos** [18].
- En pacientes con hipertensión, ayuda a disminuir la tensión arterial [18].

- Es un alimento con un **alto valor nutricional**, que puede suplir las carencias de la dieta vegetariana [18].
- Mejora el tránsito intestinal, su alto contenido en fibra ayuda a combatir el **estreñimiento** [18].
- Consumir regularmente soja ha demostrado que **disminuye la incidencia de varios tipos de cáncer**, como el cáncer de mama y próstata [18].
- Disminuye la pérdida de **densidad en los huesos**, mejorando la salud ósea [18].
- Las **isoflavonas** que contiene ayudan a reducir los síntomas de la menopausia (sofocos, osteoporosis) [18].

2.1.8. Estabilizante

Son las sustancias que posibilitan el mantenimiento del estado físico-químico de un alimento [19]. Los estabilizadores incluyen las sustancias que permiten el mantenimiento de una dispersión homogénea de dos o más sustancias no miscibles en un alimento, y también incluyen las sustancias que estabilizan, retienen o intensifican un color existente en un alimento, mientras como gelificantes se entienden a aquellas sustancias que dan textura a un alimento mediante la formación de un gel [19].

2.1.8.1. Goma guar

La Goma guar es un carbohidrato polimerizado comestible, se utiliza como agente espesante con el agua y utilizado como reactivo de absorción y ligador con el hidrogeno, superficies minerales y celulósicas [20].

2.1.8.1.1. Aplicaciones de la Goma Guar

La característica de goma guar como fijador de agua la hace ideal como agente de hidratación rápida en la formación de soluciones coloidales viscosas [20]. Es versátil como espesante o modificador de viscosidad [20]. La Goma Guar se usa en los estabilizadores de helado, sobre todo a temperatura alta, en procesos de tiempo corto dónde las condiciones requieren 80ºC durante lapso de 20 a 30 segundos [20].

Se usa en una variedad de productos de queso suaves, en quesos crema procesados y pasteurizados y en la producción para aumentar el rendimiento de sólidos de la cuajada [20]. Produce cuajadas suaves, compactas, de textura excelente [20].

2.1.8.1.2. Carboximetilcelulosa (CMC)

La carboximetilcelulosa es un agente espesante y estabilizador; que impide que el azúcar se cristalice, se lo utiliza en la elaboración de helados, cerezas, rellenos de tartas, nevados, alimentos dietéticos, caramelos [19]. El CMC se prepara haciendo reaccionar la celulosa con un derivado de ácido acético [19]. La carboximetilcelulosa, es menos soluble en caliente que en frío [19]. La viscosidad depende mucho del grado de substitución. Actúa fundamentalmente como agente dispersante, para conferir volumen al alimento y para retener la humedad [19].

- **Aplicación de Carboximetilcelulosa (CMC)**

Se utilizan en confitería, repostería y fabricación de galletitas, se utiliza además en bebidas refrescantes, en algunos tipos de salchichas que se comercializan sin piel, en helados y en sopas deshidratadas [19]. Este tipo de celulosa no resulta afecta por las enzimas digestivos del organismo humano, no absorbiéndose en absoluto, el uso de estos espesantes/estabilizantes cuando sean utilizados en mezclas, no podrá ser superior a 20,000 mg/kg de producto final, recomendando para el empleo de Carboximetilcelulosa y la gelatina en dosis de 5,000 mg/kg, que equivale a la proporción del 0,5 % [19].

2.2. Marco conceptual

2.2.1. Leche vegetal

Noah Western (1758-1843), la leche es conocida también como una secreción producida por las glándulas mamarias de los mamíferos, a lo cual se incrementa dos conceptos adicionales a la palabra o termino (leche) [9]. Jugo blanco encontrado en determinadas plantas [9]. Disolución derivada de semillas, como la leche obtenida de almendras o la leche de coco, entre otros [9].

2.2.2. Sábila

Sábila (Aloe vera barbadensis Miller), pertenece a la familia de las liliáceas, es originaria del sur de África [10]. El término Aloe se deriva del árabe alloeh, que significa sustancia amarga y brillante [10].

2.2.3. Garbanzo

Es un grano muy proteico, pero al mismo tiempo, muy pobre en grasas saturadas y rico en fibra, por lo que contribuye a regular el colesterol [15]. El garbanzo destaca por ser una fuente destacable en hidratos de carbono de absorción lenta, que producen una asimilación gradual de la glucosa [15].

2.2.4. Soya

La soya es una leguminosa por desarrollarse en vaina [16]. Los porotos de soya son ricos en proteína y más bajos en grasa que la mayoría de los productos de carne [16]. Aunque los productos de soya contienen grasa, ellos no tienen la grasa saturada que puede causar problemas como enfermedades cardiovasculares [16].

2.2.5. Goma guar

La Goma guar es un carbohidrato polimerizado comestible, se utiliza como agente espesante con el agua y utilizado como reactivo de absorción y ligador con el hidrogeno, superficies minerales y celulósicas [20].

2.2.6. Carboximetilcelulosa (CMC)

El CMC es un agente espesante y estabilizador, que impide que el azúcar se cristalice, se lo utiliza en la elaboración de helados, cerezas, rellenos de tartas, nevados, alimentos dietético, caramelos [19].

2.2.7. Proteína

Las proteínas están formadas, en primer lugar, por C-H-O-N y, en menor grado, por S, P, Fe, Cu, Mg y I [21]. Son macromoléculas orgánicas, formadas por unidades pequeñas llamadas (monómeros) aminoácidos [21].

2.2.8. pH

Se basa en la medición electrométrica de la actividad de los iones hidrógeno presentes en una muestra del producto mediante un aparato medidor de pH (potenciómetro) [22].

2.2.9. Acidez Titulable

La determinación de la acidez titulable es una prueba fisicoquímica de control de calidad para bebidas de consumo humano que debe realizarse de rutina como parámetro clasificatorio en los diferentes productos alimenticios [23].

2.2.10. Ceniza

Las cenizas de un alimento son un término analítico equivalente al residuo inorgánico que queda después de calcinar la materia orgánica [24]. Las cenizas normalmente, no son las mismas sustancias inorgánicas presentes en el alimento original, debido a las perdidas por volatilización o a las interacciones químicas entre los constituyentes. [24].

2.2.11. Humedad

Todos los alimentos, cualquiera que sea el método de industrialización a que hayan sido sometidos, contienen agua en mayor o menor proporción [25]. Las cifras de contenido en agua varían entre un 60 y un 95% en los alimentos naturales [25]. En los tejidos vegetales y animales, puede decirse que existe en dos formas generales, agua libre y agua ligada [25]. El agua libre o absorbida, que es la forma predominante, se libera con gran facilidad [25].

2.2.12. Energía de un alimento

La energía producida por los alimentos depende de las proteínas, glúcidos y lípidos que contiene [25]. Los lípidos producen casi el doble de energía que los glúcidos o las proteínas [25].
El valor energético de un alimento puede expresarse en kilocalorías (Kcal) o en kilojulios (KJ) [25]. Esta última unidad es la recomendada actualmente [25].

2.2.13. Turbidez

Se entiende por turbidez o turbiedad a la medida del grado de transparencia que pierde el agua o algún otro líquido incoloro por la presencia de partículas en suspensión [26]. Cuanto mayor sea la cantidad de sólidos suspendidos en el líquido, mayor será el grado de turbidez [26]. En potabilización del agua y tratamiento de aguas residuales, la turbidez es considerada como un buen parámetro para determinar la calidad del agua, a mayor turbidez menor calidad [26].

2.2.14. Densidad

La densidad es una magnitud referida a la cantidad de masa contenida en un determinado volumen, y puede utilizarse en términos absolutos o relativos [27].

2.2.15. Solidos solubles

Se utiliza la escala °Brix en el sector de alimentos, para medir la cantidad aproximada de azúcares en zumos de fruta, vino o líquidos procesados dentro de la industria agroalimentaria ya que en realidad lo que se determina es el contenido de sólidos solubles totales, dentro de esta y centrándonos en la industria agrícola [28].

2.2.16. Mohos y levaduras

- **Los mohos** son ciertos hongos multicelulares, filamentosos, cuyo crecimiento en los alimentos se conoce fácilmente por su aspecto aterciopelado o algodonoso [29]. Están constituidos por filamentos ramificados y entrecruzados, llamados "hifas", cuyo conjunto forma el llamado "micelio" que puede ser coloreado o no [29].

Los mohos pueden formar, sobre ciertos alimentos, toxinas, llamadas mico toxinas [29]. Provocan la alteración de productos alimenticios, especialmente los ácidos: yogur, jugos, frutas, etc., o los de presión osmótica elevada: productos deshidratados, jarabes, algunos productos salados, etc. [29].

- **Las levaduras** Son hongos cuya forma de crecimiento habitual y predominante es unicelular [29]. Poseen una morfología muy variable: esférica, ovoidea, piriforme, cilíndrica, triangular o, incluso, alargada, en forma de micelio verdadero o falso [29]. Su tamaño supera al de las bacterias [29]. Al igual que los mohos, causan alteraciones de los productos alimenticios, especialmente los ácidos y presión osmótica elevada [29].

2.2.17. Coliformes totales

Se describe a estos microorganismos como bacilos Gram negativos, no esporulados, aerobios o anaerobios facultativos que fermentan la lactosa con producción de ácido y gas, aunque algunos pueden ser fermentadores tardíos o no fermentadores, como Citrobactery Serratia, respectivamente [30].

La mayoría de los coliformes pueden encontrarse en la microbiota normal del tracto digestivo del hombre o animales, por lo cual son expulsados especialmente en las heces, por ejemplo, Escherichia coli [30]. Por esta razón, su presencia constante en la materia fecal, los coliformes son el grupo más ampliamente utilizado en la microbiología de alimentos como indicador de prácticas higiénicas inadecuadas [30].

2.2.18. Análisis sensorial u Organoléptico

El análisis sensorial es una disciplina muy útil para conocer las propiedades organolépticas de los diversos productos existentes dentro y fuera de nuestro país, para lo cual la herramienta principal son las mismas personas ya que el ser humano es un ser sensitivo y sensible [31]. Dentro del cual se evalúan varias características como color, sabor, olor, textura, apariencia, entre otros [31].

2.3. Marco Referencial

2.3.1. Desarrollo de un prototipo de bebida de sábila *(Aloe vera barbadensis Miller)* y naranja.

Sierra, A. Susana. 2002. Desarrollo un prototipo de bebida de sábila *(Aloe vera barbadensis M*.) y naranja Proyecto Especial del Programa de Ingeniero Agrónomo, Zamorano, Honduras [10]. El objetivo fue desarrollar un prototipo de bebida de sábila y naranja de sabor aceptable [10]. El mal sabor de la sábila se debe a la presencia de aloína, para removerla se añadió carbón activado (0,25%) y para eliminar el carbón se centrifugó una, dos o tres veces, su efectividad se midió con absorbancia a 320 nm. Se determinó cualitativamente el remanente de aloína usando absorbancia a 365 nm [10].

El jugo clarificado se mezcló en igual proporción con jugo de naranja y se ajustó a 12 °Brix agregando 10% de azúcar y 0,1% de benzoato de sodio [10]. Se hizo un ensayo exploratorio con luz UV-C como pasteurización en frío, empleando una lámina estática de 1,4 cm de grosor durante 10 y 20 minutos [10]. La efectividad de la luz UV-C se midió por conteos de mesófilos aerobios, coliformes totales, mohos y levaduras [10].

2.3.2. Elaboración de jugo de frutas enriquecido con aloe vera

Según Barba, J & otros (2007) en su investigación Elaboración de jugo de frutas enriquecido con aloe vera tiene como objetivo producir un jugo natural comercial, empleando como materia prima frutas existentes en el país, enriquecido con extracto de sábila (aloe vera), que le incorpora un valor nutritivo y medicinal al producto [32]. Antes de efectuar el desarrollo del producto propiamente dicho, se efectuaron cuatro pruebas experimentales a nivel de laboratorio, con la finalidad de definir las variables del proceso y ajustar la calidad del mismo, desde el punto de vista de durabilidad y contenido mínimo de sábila [32]. En esta fase dela tesis, se estudiaran las siguientes variables, Temperatura, Concentración o Grados Brix, pH, Acidez y tiempo de pasteurización [32].

2.3.3. Efecto de agentes estabilizantes en jugo de piña *(Ananas comosus)* y coco *(Cocos nucifera L.)* edulcorado.

Castulovich, B. & Jaruvy, F. (2018) en su artículo científico se realizó estudio sobre el efecto de estabilizantes en el jugo de piña y coco edulcorado, para mejorar la inestabilidad coloidal que se presentan en los jugos mixtos de frutas [33]. Se contempló una muestra control, la cual no contaba con estabilizantes, siendo esta la que presentaba las separaciones de fases que es el problema que se observa con los jugos en el mercado actual [33]. Se formularon dos muestras con diferentes estabilizantes, la formulación 1 se estabilizó a una concentración de 0,024% de goma xantana y 0,015% carboximetilcelulosa y la formulación 2 se estabilizó a una concentración de 0,024% de goma xantana y 0,015% carragenina, con el fin de corregir este defecto de calidad [33].

Las propiedades fisicoquímicas evaluadas fueron, acidez total, sólidos solubles, carbohidratos totales, cenizas, grasas, humedad, proteínas, donde se encontraron diferencias significativas [33]. Se evaluó la acidez total titulable, densidad y sólidos solubles donde no se observaron cambios entre las muestras [33]. El porcentaje de sinéresis, muestra valores de separación altos en ambas formulaciones con respecto al control [33].

2.3.4. Determinación de la concentración de ácido fólico biodisponible en la formulación de una bebida tipo atole elaborada a partir de las harinas de garbanzo (*cicerarietinum*) y chía(*salviahispánica*)

González, M. (2018) en su investigación sobre determinación de la concentración de ácido fólico biodisponible en la formulación de una bebida tipo atole elaborada a partir de las harinas de garbanzo (Cicerarietinum) y chía (Salviahispánica) presentan como principal objetivo la determinación de ácido fólico en las tres diferentes formulaciones de la bebida tipo atole a partir de harina de garbanzo y harina de chía [34].

Para ello fue necesario elaborar las harinas por medio del proceso que se describe en la metodología de la presente investigación [34]. Teniéndose las harinas se procedió a la elaboración de tres formulaciones diferentes variando el contenido de chía y garbanzo [34]. Las fórmulas con código 348 y 225, fueron evaluadas en el panel de consumidores, tabulándose los datos se concluyó que la fórmula con código 225 fue la que presentó mayor aceptabilidad para las personas, por lo que se optó por enviar esta muestra al Laboratorio de Bromatología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de San Carlos de Guatemala, determinándose con ello el Análisis Químico Proximal, para lo cual se obtuvieron los siguientes resultados como alimento: Extracto Etéreo (E.E.) 0,44 %, Fibra Cruda (F.C.) 0,24 %, Proteínas 1,85 % y Cenizas 0,37 % [34] .

2.3.5. Obtención de una bebida proteica a base de soya (*glycine max*) y naranjilla (*solanum quitoense*)

De acuerdo a Guzmán, E. (2018) en su investigación sobre obtención de una bebida proteica a base de soya (*Glycine max*) y naranjilla (*Solanum quitoense*) el cual se realizó con el fin de elaborar una bebida con características antioxidantes y rica en proteínas, empleando para ello soya (*Glycine max*) y naranjilla (*Solanum quitoense*) [35]. El proceso inició con la obtención de la leche de soya y la pulpa de la naranjilla [35].

La adición de las especias canela, manzanilla y pimienta dulce a la bebida se realizó a través de un diseño experimental 32 analizando la aceptación de las infusiones obtenidas con las especias mencionadas en una relación de 3,75 - 5,5 y 7,5 g/L a través de una evaluación sensorial [35]. Se agregaron los estabilizantes bajo un diseño factorial 32 con dos repeticiones, usando los estabilizantes almidón de maíz, CMC (carboximetilcelulosa) y goma xanthan a concentraciones del 0,01 % - 0,05 % y 0,1 %. Se determinó que la estabilizante goma xanthan, a una concentración del 0,01 % brindó los mejores resultados de estabilización [35].

Para la incorporación del azúcar y pulpa de naranjilla se empleó un diseño de mezclas, en el cual, los límites superior e inferior del azúcar fueron del 7 % y 13 %, y para la pulpa de naranjilla del 4 % y 10 % [35].

Se determinó a través de un análisis sensorial que la formulación con 7 % de pulpa de naranjilla y 10 % de azúcar presentó la mayor aceptabilidad [35].

2.3.6. Valoración de diferentes estabilizantes en una bebida a partir de chontaduro (*Bactris gasipaes)*

En su investigación Martínez, Arias N. (2017) evaluó diferentes estabilizantes en una bebida a partir de chontaduro (*Bactris gasipaes*) [36]. El problema principal a solucionar es la sedimentación de sólidos en la bebida, en el cual aplico un Diseño de Bloque completamente al azar con un ajuste trifactorial AxBxC, Factor A variedades de estabilizantes (goma guar, xatan, CMC, carragenina), Factor B, tipos de edulcorantes (miel, fructosa, estevia) y Factor C, tipos de concentraciones (1% y 0,5%), con un total de 24 tratamientos 2 repeticiones dando como total 48 unidades experimentales [36]. Se realizaron análisis como pH, Grados Brix, Turbidez, Viscosidad, entre otros [36].

CAPITULO III

METODOLOGÍA APLICADA EN LA INVESTIGACIÓN

3.1. Localización

La parte práctica de la investigación se realizó en los laboratorios de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería. Las materias primas empleadas se adquirieron de las zonas aledañas de Quevedo. Los análisis de la presente investigación se los realizó en el laboratorio de bromatología ubicado en la María entrada a Mocache, propiedad de la Universidad Técnica de Quevedo, la cual se encuentra ubicada a la entrada del cantón Mocache perteneciente a la provincia de Los Ríos

3.2. Metodología de la investigación

Se estudiará una bebida a base de soja, a base de garbanzo con la adición de Aloe *Barbadensis Miller* (sábila), con el propósito de valorar las características fisicoquímicas y sensoriales del producto final valorando dos tipos de estabilizantes, en el cual se empleará un análisis de varianza y a la vez se utilizará una prueba de significancia de Tukey para establecer diferencias entre los niveles de los factores estudiados haciendo referencia a los distintos análisis que se aplicaran.

3.3. Método Deductivo – Inductivo

Analizando los resultados que se obtengan del diseño AxBxC utilizado en la "valoración del tipo de bebida con la adición de *Aloe Barbadensis Miller* y el estabilizante adecuado sobre las características fisicoquímicas y sensoriales de la bebida". Se puede concluir sobre las negaciones o afirmaciones de las hipótesis planteadas en este proyecto de investigación.

3.4. Método analítico

La evaluación del tipo de concentración adecuada de *Aloe Barbadensis Miller* (sábila) en la bebida de soja y garbanzo, se realizará mediante análisis sensorial aplicando encuestas a estudiantes de la UTEQ.

3.5. Método Experimental de la Investigación

Se aplicará el método experimental con la finalidad diferenciar el producto que intervendrá entre los factores estudiados. Al conseguir los resultados se aplicarán métodos estadísticos para construir el ANOVA, de ser necesario se aplicará una prueba de significación Tukey.

Todos estos análisis se llevarán a cabo mediante el programa estadístico StatGraphics.

3.5.1. Diseño Experimental para la Formulación

Se manipulará un diseño trifactorial AxBxC, los factores y niveles respectivos se detallan con claridad en el cuadro 2.

Identificamos AxBxC a los factores que actúan con sus niveles (a, b, c) respectivamente la respuesta experimental se puede explicar mediante el modelo matemático que se detalla a continuación.

$Yijk1= u+A_i+B_j+C_k+(AB)_{ij}+(AC)_{ik}+(BC)_{jk}+(ABC)_{ijk}+R_1+E_{ijk1}$

Donde:

u=	Efecto global
A_i	Efecto del i-ésimo nivel del factor A, i=1…….a
B_j	Efecto del j-ésimo nivel del factor B, j=1…….b
C_k	Efecto del k-ésimo nivel del factor C, k=1……...c
$(AB)_{ij}$	Efecto de la interacción entre los factores AB
$(AC)_{ik}$	Efecto de la interacción entre los factores AC
$(BC)_{jk}$	Efecto de la interacción entre los factores BC
$(ABC)_{ijk}$	Efecto de la interacción entre los factores ABC
R_1	Efecto de la réplica del experimento, 1=1……..r
E_{ijk1}	Error experimental

Cajas, J. (2019)

Tabla 2: Factores que intervienen en el proyecto de investigación

Factor	Símbolos	Representación
A (Tipo de bebida)	a_0	A base de Soja
	a_1	A base de Garbanzo
B (Concentraciones de Sábila)	b_0	5%
	b_1	10%
C (Tipo de Estabilizante)	c_0	Goma Guar
	c_1	CMC

Cajas, J. (2019)

3.5.2. Tratamientos para la elaboración de la bebida vegetal

Se empleará un diseño trifactorial A*B*C, en el Factor A= 2 niveles, Factor B= 2 niveles y en el Factor C=2 con dos repeticiones, dando como total 16 unidades experimentales.

Tabla 3: Tratamientos propuestos combinados

#	Simbología	Representación
1	$a_0b_0c_0$	A base de soja+5%+Goma guar
2	$a_0b_0c_1$	A base de soja +5%+CMC
3	$a_0b_1c_0$	A base de soja +10%+Goma guar
4	$a_0b_1c_1$	A base de soja +10%+CMC
5	$a_1b_0c_0$	A base de garbanzo+5%+Goma guar
6	$a_1b_0c_1$	A base de garbanzo+5%+CMC
7	$a_1b_1c_0$	A base de garbanzo+10%+Goma guar
8	$a_1b_1c_1$	A base de garbanzo+10%+CMC

Cajas, J. (2019)

3.5.3. Características del experimento en la elaboración de una bebida vegetal

- # Tratamientos = 8
- # Repeticiones = 2
- Total, de unidades experimentales= 16

3.5.4. Análisis Estadístico

El estudio de estadístico que se obtendrán se verificará mediante análisis de varianza (Anova), la cual es la técnica más utilizada para el análisis estadístico total de los datos, separándolas en fracciones significativas independientes, imputables a cada fuente de variación presente y la varianza aleatoria.

Tabla 4: Tabla de Análisis de Varianza, esquemática para el diseño propuesto en este proyecto de investigación

Fuente de Varianza	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad		Cuadrados Medios	Razón de Varianza
Replicas	SCR	(r-1)	1	CMR	CMR/CME
Factor (A)	SCA	(a-1)	1	CMA	CMA/CME
Factor (B)	SCB	(b-1)	1	CMB	CMB/CME
Factor (C)	SCC	(c-1)	1	CMC	CMC/CME
Efecto (AB)	SC(AB)	(a-1)(b-1)	1	CM(AB)	CM(AB)/CME
Efecto (AC)	SC(AC)	(a-1)(c-1)	1	CM(AC)	CM(AC)/CME
Efecto (BC)	SC(BC)	(b-1)(c-1)	1	CM(BC)	CM(BC)/CME
Efecto (ABC)	SC(ABC)	(a-1)(b-1)(c-1)	1	CM(ABC)	CM(ABC)/CME
Residuo o error	SCE	(abc-1)(r-1)	7	CME	
Total	SCT	(abcr-1)	15		

Cajas, J. 2019

3.5.5. Análisis Experimentales que se efectuaran al producto final

Los análisis que se realizarán son los siguientes:

Tabla 5: Análisis experimentales

Análisis físicos	Análisis Químicos	Análisis Microbiológico	Análisis Organolépticos
• Grados Brix • pH • Acidez Titulable	• Ceniza • Humedad • Densidad • Turbidez • Proteína	• Coliformes totales • Mohos y levaduras	• Textura • Color • Olor • Sabor

Cajas, J. (2019)

3.6. Materiales y equipos

3.6.1. Materias primas y reactivos

- Garbanzo y Soja)
- Sábila
- Azúcar
- Especias (canela, pimienta de olor, anís estrellado)
- Estabilizantes (carboximetilcelulosa (CMC) y goma guar)
- Saborizantes
- Benzoato de sodio

3.6.2. Equipos y Materiales

- Vaca mecánica
- Lienzo
- Refrigeradora
- Alcohol
- Hidróxido de sodio 0,1 Normal
- Titulante Fenolftaleína
- Pipeta graduada
- Probetas
- Calorímetro
- Estufa
- Recipiente plástico
- Balanzas digitales
- Tubo de ensayo
- Picnómetros
- Crisoles
- pH-metro
- Turbidímetro
- Ollas de acero inoxidable
- Cuchillos
- Cocina industrial

- Coladores
- Licuadora
- 16 Envases de 1 litro
- Termómetro

3.7. Descripción del proceso de elaboración

1. **Recepción de materia prima:** Se receptan todos los granos de soja, garbanzo y la sábila y se realizó un examen visual para verificar que la materia prima este en perfectas condiciones.

2. **Pesado:** Una vez que se recepta los granos de soja, garbanzo y la sábila se procede a pesar de acuerdo a las formulaciones que se van a utilizar en los diferentes tratamientos.

3. **Lavado:** Los granos de soja, garbanzo y la sábila son sometidos a un proceso de lavado con abundante agua con la finalidad de remover impurezas presentes en las diferentes materias primas que se van a utilizar.

4. **Remojo:** La bebida a elaborarse es preparada con grano remojado para lo cual se someten los granos de soja a un remojo con agua limpia a temperatura ambiente los que nos ayuda a disminuir la perdida de solidos durante un tiempo de 6-8 horas. Para el remojo del grano de garbanzo se utilizó agua caliente a 85 ^{o}C lo que nos facilita a retirar la cascara del grano por un tiempo de 2-3 horas, en este proceso también se utilizó bicarbonato de sodio al 0.2% lo que nos ayuda a obtener una bebida con una coloración más blanquecina.

5. **Pelado:** En esta operación se procedió a extraer la cáscara de los granos de garbanzo de forma manual, en los granos de soja no fue necesaria esta operación ya que se utilizó granos pelados, para la extracción de la cáscara de sábila se utilizó un cuchillo el cual nos ayudó a obtener el gel de sábila.

6. **Escaldado:** Esta operación se lo realizó con agua a una temperatura de 85-95 ^{o}C por 5 minutos con el objetivo de inactivar enzimas (lipoxigenasa) tanto en la soja como en el garbanzo, mientras que para la sábila se utilizó agua a una temperatura de 70-80 ^{o}C por 5 minutos con la finalidad de eliminar sustancias antraquinónicas laxantes (aloína).

7. **Molienda:** Mediante el uso de la vaca mecánica se muelen los granos de soja con agua esterilizada a una temperatura de 30-35 ^{o}C por 15 minutos en una proporción de peso/volumen (1kg de soja/3litros de agua), el mismo proceso se realizó con el garbanzo.

8. **Extracción:** En esta etapa se procede a extraer la leche de soja con la ayuda de un lienzo lo que permite separar la metería seca (okara) y el líquido resultante de la molienda, para esta operación se utilizó una prensa lo que permite extraer la mayor cantidad de leche, realizar el mismo proceso con el garbanzo.

9. **Formulación y Dosificado:** En esta operación se pesó y formuló los diferentes tratamientos para lo cual se utilizó leche vegetal 90-95% (a base de soja y base de garbanzo), sábila (5-10%), estabilizantes 0.2-0.3% (goma guar y CMC), azúcar (6-7%).

10. **Homogenizado:** En esta etapa del proceso se procede a homogenizar o mesclar las bebidas a base de soja y a base de garbanzo con la sábila de acuerdo a la formulación de cada tratamiento y se aprovechó para la adición del estabilizante y el azúcar, para este proceso se utilizó una licuadora.

11. **Pasteurizado:** Este tratamiento térmico se lo realiza a una temperatura de 65-70°C por un tiempo de 15 minutos, la pasteurización tiene como finalidad eliminar microorganismos patógenos que afectan a la salud de los consumidores y los microorganismos que originan su alteración.

12. **Enfriamiento y choque térmico:** Se sometió a baño maría con agua fría y se disminuyó la temperatura de la bebida hasta 30 ^{o}C para crear un choque térmico y a la vez inhibir microorganismos patógeno, una vez que la bebida alcance la temperatura de 30-35 ^{o}C se añaden aditivos (saborizantes) de acuerdo al gusto de cada consumidor.

13. **Envasado: S**eguidamente a la operación anterior se procede a realizar el envasado en envases plásticos asépticos esterilizados.

14. **Etiquetado:** La finalidad del etiquetado del envase es proporcionar toda la información que requiera el consumidor.

15. **Almacenamiento: E**l producto al ser una bebida vegetal es recomendable almacenar en refrigeración (4-6°C) para mantener la calidad de producto.

3.8. Tratamiento de los Datos

- Compilación bibliográfica de revistas científicas, tesis, libros, artículos entre otros.
- Se usó Microsoft Excel para tabular los datos.
- Para el análisis de varianza del 95% ($p<0,05$) de cada uno de los factores, sus niveles, variables se usó StatGraphics y InfoStaT.

CAPITULO IV
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. RESULTADOS

4.1.1. Análisis de la variación de las variables de estudio fisicoquímico

Tabla 6: Análisis de Varianza de pH

Fuente	*Suma de Cuadrados*	*Gl*	*Cuadrado Medio*	*Razón-F*	*Valor-P*
EFECTOS PRINCIPALES					
A:FACTOR A	0,570025	1	0,570025	388,34	**0,0000**
B:FACTOR B	0,01	1	0,01	6,81	**0,0349**
C:FACTOR C	0,0196	1	0,0196	13,35	**0,0081**
D:REPETICIONES	0,000625	1	0,000625	0,43	0,5349
INTERACCIONES					
AB	0,046225	1	0,046225	31,49	**0,0008**
AC	0,000225	1	0,000225	0,15	0,7071
BC	0,0025	1	0,0025	1,70	0,2331
ABC	0,003025	1	0,003025	2,06	0,1943
RESIDUOS	0,010275	7	0,00146786		
TOTAL (CORREGIDO)	0,6625	15			

ELABORADO POR: Cajas, J. (2019). (P<0.05)

Interpretación: Analizando los resultados que se obtuvieron se observó que existe diferencia significativa en el Factor A (Tipo de bebida), para el Factor B (concentraciones de sábila), para el Factor C (Tipo de estabilizante) y para la Interacción AB, mientras que para las Interacciones AC, BC, ABC y para las repeticiones no se encontró diferencia significativa.

Tabla 7: Análisis de Varianza para °Brix

Fuente	*Suma de Cuadrados*	*Gl*	*Cuadrado Medio*	*Razón-F*	*Valor-P*
EFECTOS PRINCIPALES					
A:FACTOR A	22,09	1	22,09	1585,95	**0,0000**
B:FACTOR B	0,5625	1	0,5625	40,38	**0,0004**
C:FACTOR C	0,2025	1	0,2025	14,54	**0,0066**
D:REPETICIONES	0,0625	1	0,0625	4,49	0,0719
INTERACCIONES					
AB	0,1225	1	0,1225	8,79	**0,0209**
AC	0,0225	1	0,0225	1,62	0,2443
BC	0,09	1	0,09	6,46	**0,0386**
ABC	0,09	1	0,09	6,46	**0,0386**
RESIDUOS	0,0975	7	0,0139286		
TOTAL (CORREGIDO)	23,34	15			

ELABORADO POR: Cajas, J. (2019). (P<0.05)

Interpretación: Analizando los resultados que se obtuvieron se observó que existe diferencia significativa para el Factor A (Tipo de bebida), para el Factor B (concentraciones de sábila), para el Factor C (Tipo de estabilizante) y para las Interacciones AB, BC y ABC, mientras que para las Interacción AC y para las repeticiones no se encontró diferencia significativa.

Tabla 8: Análisis de Varianza para Acidez

Fuente	*Suma de Cuadrados*	*Gl*	*Cuadrado Medio*	*Razón-F*	*Valor-P*
EFECTOS PRINCIPALES					
A:FACTOR A	1,01003	1	1,01003	7,88	**0,0263**
B:FACTOR B	0,4489	1	0,4489	3,50	0,1036
C:FACTOR C	0,112225	1	0,112225	0,88	0,3807
D:REPETICIONES	0	1	0	0,00	1,0000
INTERACCIONES					
AB	0,4489	1	0,4489	3,50	0,1036
AC	0,112225	1	0,112225	0,88	0,3807
BC	0,4489	1	0,4489	3,50	0,1036
ABC	0	1	0	0,00	1,0000
RESIDUOS	0,8978	7	0,128257		
TOTAL (CORREGIDO)	3,47897	15			

ELABORADO POR: Cajas, J. (2019). (P<0.05)

Interpretación: Analizando los resultados que se obtuvieron se observó que no existe diferencia significativa para el Factor B (concentraciones de sábila), para el Factor C (Tipo de estabilizante) y para las Interacciones AB, AC, BC, ABC y para las repeticiones no se encontró diferencia significativa, mientras que para Factor A (Tipo de bebida) se encontró diferencia significativa.

Tabla 9: Análisis de varianza para Ceniza

Fuente	*Suma de Cuadrados*	*Gl*	*Cuadrado Medio*	*Razón-F*	*Valor-P*
EFECTOS PRINCIPALES					
A:FACTOR A	54,0629	1	54,0629	37,86	**0,0005**
B:FACTOR B	4,7165	1	4,7165	3,30	0,1120
C:FACTOR C	1,65959	1	1,65959	1,16	0,3168
D:REPETICIONES	4,1138	1	4,1138	2,88	0,1335
INTERACCIONES					
AB	2,0228	1	2,0228	1,42	0,2728
AC	9,57129	1	9,57129	6,70	**0,0360**
BC	8,50451	1	8,50451	5,96	**0,0447**
ABC	0,174515	1	0,174515	0,12	0,7369
RESIDUOS	9,99646	7	1,42807		
TOTAL (CORREGIDO)	94,8224	15			

ELABORADO POR: Cajas, J. (2019). (P<0.05)

Interpretación: Analizando los resultados que se obtuvieron se observó que existe diferencia significativa para el Factor A (Tipo de bebida), y para las Interacciones AC y BC, mientras que para el Factor B (concentraciones de sábila), para el Factor C (Tipo de estabilizante), para las Interacción AB, ABC y para las repeticiones no se encontró diferencia significativa.

Tabla 10: Análisis de varianza para Humedad

Fuente	*Suma de Cuadrados*	*Gl*	*Cuadrado Medio*	*Razón-F*	*Valor-P*
EFECTOS PRINCIPALES					
A:FACTOR A	54,2064	1	54,2064	37,37	**0,0005**
B:FACTOR B	4,71976	1	4,71976	3,25	0,1142
C:FACTOR C	1,61926	1	1,61926	1,12	0,3258
D:REPETICIONES	4,21276	1	4,21276	2,90	0,1321
INTERACCIONES					
AB	1,98106	1	1,98106	1,37	0,2808
AC	9,59451	1	9,59451	6,61	**0,0369**
BC	8,54101	1	8,54101	5,89	**0,0456**
ABC	0,191406	1	0,191406	0,13	0,7271
RESIDUOS	10,153	7	1,45043		
TOTAL (CORREGIDO)	95,2191	15			

ELABORADO POR: Cajas, J. (2019). (P<0.05)

Interpretación: Analizando los resultados que se obtuvieron se observó que existe diferencia significativa para el Factor A (Tipo de bebida), y para las Interacciones AC y BC, mientras que para el Factor B (concentraciones de sábila), para el Factor C (Tipo de estabilizante), para las Interacción AB, ABC y para las repeticiones no se encontró diferencia significativa.

Tabla 11: Análisis de varianza para Densidad

Fuente	*Suma de Cuadrados*	*Gl*	*Cuadrado Medio*	*Razón-F*	*Valor-P*
EFECTOS PRINCIPALES					
A:FACTOR A	0,00137697	1	0,00137697	13,05	**0,0086**
B:FACTOR B	0,00318576	1	0,00318576	30,18	**0,0009**
C:FACTOR C	0,00245	1	0,00245	23,21	**0,0019**
D:REPETICIONES	0,000204419	1	0,000204419	1,94	0,2066
INTERACCIONES					
AB	0,00356021	1	0,00356021	33,73	**0,0007**
AC	0,00240125	1	0,00240125	22,75	**0,0020**
BC	0,00235686	1	0,00235686	22,33	**0,0021**
ABC	0,00241695	1	0,00241695	22,90	**0,0020**
RESIDUOS	0,000738792	7	0,000105542		
TOTAL (CORREGIDO)	0,0186912	15			

ELABORADO POR: Cajas, J. (2019). (P<0.05)

Interpretación: Analizando los resultados que se obtuvieron se observó que existe diferencia significativa para el Factor A (Tipo de bebida), para el Factor B (concentraciones de sábila), para el Factor C (Tipo de estabilizante) y para las Interacciones AB, AC, BC y ABC, mientras que para las repeticiones no se encontró diferencia significativa.

Tabla 12: Análisis de varianza para Turbidez

Fuente	*Suma de Cuadrados*	*Gl*	*Cuadrado Medio*	*Razón-F*	*Valor-P*
EFECTOS PRINCIPALES					
A:FACTOR A	710,289	1	710,289	11013759,13	**0,0000**
B:FACTOR B	0,0553426	1	0,0553426	858,14	**0,0000**
C:FACTOR C	6,88144	1	6,88144	106703,7	**0,0000**
D:REPETICIONES	0,0000140625	1	0,0000140625	0,22	0,6547
INTERACCIONES					
AB	0,0224251	1	0,0224251	347,72	**0,0000**
AC	5,07038	1	5,07038	78621,40	**0,0000**
BC	2,95582	1	2,95582	45833,02	**0,0000**
ABC	3,74713	1	3,74713	58103,05	**0,0000**
RESIDUOS	0,000451437	7	0,0000644911		
TOTAL (CORREGIDO)	729,022	15			

ELABORADO POR: Cajas, J. (2019). (P<0.05)

Interpretación: Analizando los resultados que se obtuvieron se observó que existe diferencia significativa para el Factor A (Tipo de bebida), para el Factor B (concentraciones de sábila), para el Factor C (Tipo de estabilizante) y para las Interacciones AB, AC, BC y ABC, mientras que para las repeticiones no se encontró diferencia significativa.

Tabla 13: Análisis de varianza para Energía

Fuente	*Suma de Cuadrados*	*Gl*	*Cuadrado Medio*	*Razón-F*	*Valor-P*
EFECTOS PRINCIPALES					
A:FACTOR A	8,22256	1	8,22256	0,21	0,6624
B:FACTOR B	40,1639	1	40,1639	1,01	0,3474
C:FACTOR C	482,132	1	482,132	12,18	**0,0101**
D:REPETICIONES	47,6445	1	47,6445	1,20	0,3090
INTERACCIONES					
AB	13,7827	1	13,7827	0,35	0,5738
AC	86,4435	1	86,4435	2,18	0,1831
BC	22,2077	1	22,2077	0,56	0,4783
ABC	75,9948	1	75,9948	1,92	0,2085
RESIDUOS	277,191	7	39,5988		
TOTAL (CORREGIDO)	1053,78	15			

ELABORADO POR: Cajas, J. (2019). (P<0.05)

Interpretación: Analizando los resultados que se obtuvieron se observó que existe diferencia significativa para el Factor C (Tipo de estabilizante), mientras que para el Factor A (Tipo de bebida), para el Factor B (concentraciones de sábila), para las Interacciones AB, AC, BC y ABC y para las repeticiones no se encontró diferencia significativa.

Tabla 14: Análisis de varianza para Proteína

Fuente	*Suma de Cuadrados*	*Gl*	*Cuadrado Medio*	*Razón-F*	*Valor-P*
EFECTOS PRINCIPALES					
A:FACTOR A	12,96	1	12,96	129600,00	**0,0000**
B:FACTOR B	0,018225	1	0,018225	182,25	**0,0000**
C:FACTOR C	0,0144	1	0,0144	144,00	**0,0000**
D:REPETICIONES	0,0001	1	0,0001	1,00	0,3506
INTERACCIONES					
AB	0,714025	1	0,714025	7140,25	**0,0000**
AC	0,0001	1	0,0001	1,00	0,3506
BC	0,000625	1	0,000625	6,25	**0,0410**
ABC	0,002025	1	0,002025	20,25	**0,0028**
RESIDUOS	0,0007	7	0,0001		
TOTAL (CORREGIDO)	13,7102	15			

ELABORADO POR: Cajas, J. (2019). (P<0.05)

Interpretación: Analizando los resultados que se obtuvieron se observó que existe diferencia significativa para el Factor A (Tipo de bebida), para el Factor B (concentraciones de sábila), para el Factor C (Tipo de estabilizante) y para las Interacciones AB, BC y ABC, mientras que para la interacción AC y para las repeticiones no se encontró diferencia significativa.

4.1.1. Análisis de varianza de las variables de estudio de la evaluación organoléptica

Tabla 15: Análisis de varianza para evaluación de color

Fuente	*Suma de Cuadrados*	*Gl*	*Cuadrado Medio*	*Razón-F*	*Valor-P*
EFECTOS PRINCIPALES					
A:FACTOR A	0	1	0	0,00	1,0000
B:FACTOR B	0,25	1	0,25	2,33	0,1705
C:FACTOR C	0	1	0	0,00	1,0000
D:REPETICIONES	0,25	1	0,25	2,33	0,1705
INTERACCIONES					
AB	0	1	0	0,00	1,0000
AC	0,25	1	0,25	2,33	0,1705
BC	0	1	0	0,00	1,0000
ABC	0,25	1	0,25	2,33	0,1705
RESIDUOS	0,75	7	0,107143		
TOTAL (CORREGIDO)	1,75	15			

ELABORADO POR: Cajas, J. (2019). (P<0.05)

Interpretación: Analizando los resultados que se obtuvieron se observó que no existe diferencia significativa para el Factor A (Tipo de bebida), para el Factor B (concentraciones de sábila), para el Factor C (Tipo de estabilizante), para las Interacciones AB, AC, BC y ABC y para las repeticiones.

Tabla 16: Análisis de varianza para evaluación de olor

Fuente	*Suma de Cuadrados*	*Gl*	*Cuadrado Medio*	*Razón-F*	*Valor-P*
EFECTOS PRINCIPALES					
A:FACTOR A	0,0625	1	0,0625	0,13	0,7318
B:FACTOR B	0,0625	1	0,0625	0,13	0,7318
C:FACTOR C	0,0625	1	0,0625	0,13	0,7318
D:REPETICIONES	0,0625	1	0,0625	0,13	0,7318
INTERACCIONES					
AB	0,5625	1	0,5625	1,15	0,3200
AC	0,0625	1	0,0625	0,13	0,7318
BC	0,0625	1	0,0625	0,13	0,7318
ABC	0,0625	1	0,0625	0,13	0,7318
RESIDUOS	3,4375	7	0,491071		
TOTAL (CORREGIDO)	4,4375	15			

ELABORADO POR: Cajas, J. (2019). (P<0.05)

Interpretación: Analizando los resultados que se obtuvieron se observó que no existe diferencia significativa para el Factor A (Tipo de bebida), para el Factor B (concentraciones de sábila), para el Factor C (Tipo de estabilizante), para las Interacciones AB, AC, BC y ABC y para las repeticiones.

Tabla 17: Análisis de varianza para evaluación de Sabor

Fuente	*Suma de Cuadrados*	*Gl*	*Cuadrado Medio*	*Razón-F*	*Valor-P*
EFECTOS PRINCIPALES					
A:FACTOR A	0,25	1	0,25	0,58	0,4700
B:FACTOR B	0,25	1	0,25	0,58	0,4700
C:FACTOR C	0	1	0	0,00	1,0000
D:REPETICIONES	0	1	0	0,00	1,0000
INTERACCIONES					
AB	0,25	1	0,25	0,58	0,4700
AC	0	1	0	0,00	1,0000
BC	0	1	0	0,00	1,0000
ABC	0	1	0	0,00	1,0000
RESIDUOS	3,0	7	0,428571		
TOTAL (CORREGIDO)	3,75	15			

ELABORADO POR: Cajas, J. (2019). (P<0.05)

Interpretación: Analizando los resultados que se obtuvieron se observó que no existe diferencia significativa para el Factor A (Tipo de bebida), para el Factor B (concentraciones de sábila), para el Factor C (Tipo de estabilizante), para las Interacciones AB, AC, BC y ABC y para las repeticiones.

Tabla 18: Análisis de varianza para evaluación de la Textura

Fuente	*Suma de Cuadrados*	*Gl*	*Cuadrado Medio*	*Razón-F*	*Valor-P*
EFECTOS PRINCIPALES					
A:FACTOR A	0,5625	1	0,5625	1,62	0,2443
B:FACTOR B	0,0625	1	0,0625	0,18	0,6845
C:FACTOR C	0,0625	1	0,0625	0,18	0,6845
D:REPETICIONES	0,0625	1	0,0625	0,18	0,6845
INTERACCIONES					
AB	0,0625	1	0,0625	0,18	0,6845
AC	0,0625	1	0,0625	0,18	0,6845
BC	0,0625	1	0,0625	0,18	0,6845
ABC	0,5625	1	0,5625	1,62	0,2443
RESIDUOS	2,4375	7	0,348214		
TOTAL (CORREGIDO)	3,9375	15			

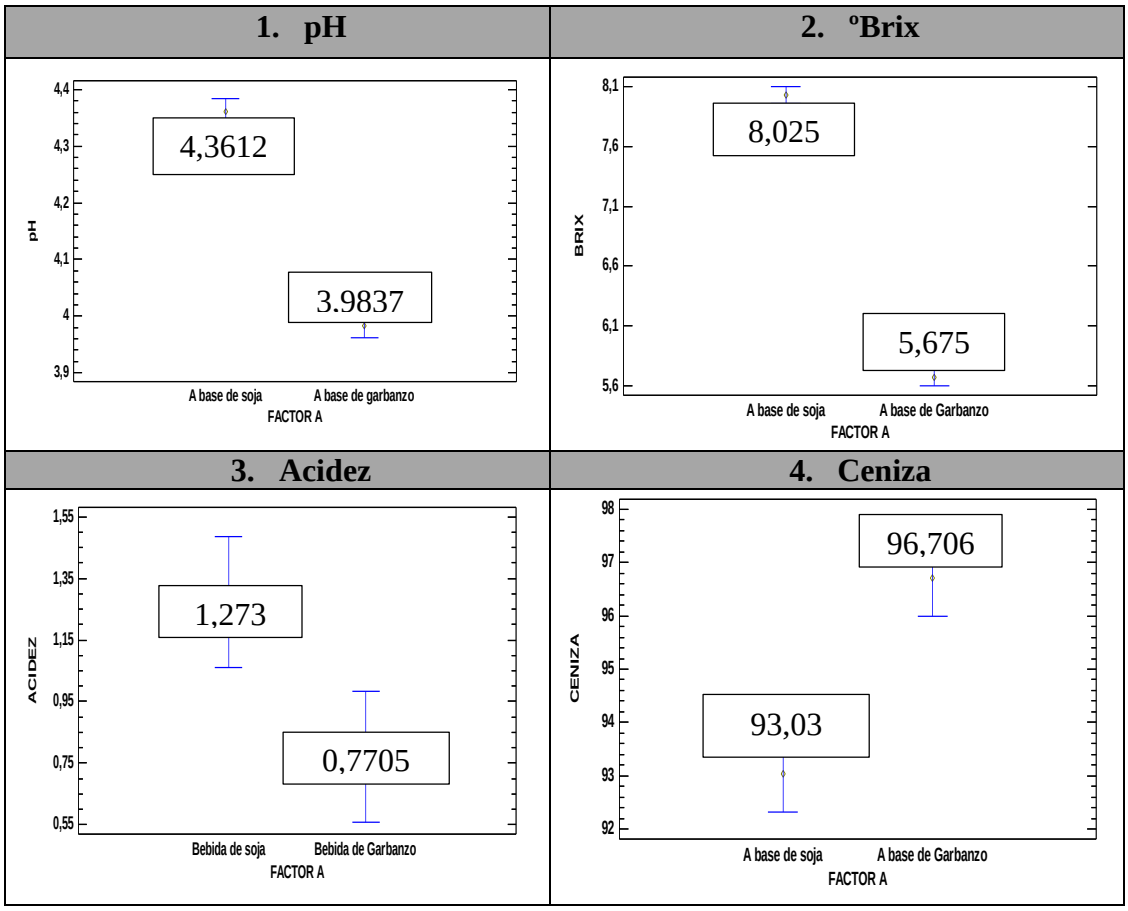
ELABORADO POR: Cajas, J. (2019). (P<0.05)

Interpretación: Analizando los resultados que se obtuvieron se observó que no existe diferencia significativa para el Factor A (Tipo de bebida), para el Factor B (concentraciones de sábila), para el Factor C (Tipo de estabilizante), para las Interacciones AB, AC, BC y ABC y para las repeticiones.

4.1.2. Resultados de la prueba de significación (Tukey p<0.05) con respecto a los factores de estudio para los análisis fisicoquímicos de la bebida.

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

Figura 1: Resultados de las diferencias de las medias entre los Tipo de bebida (A base de soja y A base de garbanzo) de la prueba de significación Tukey (p<0,05)

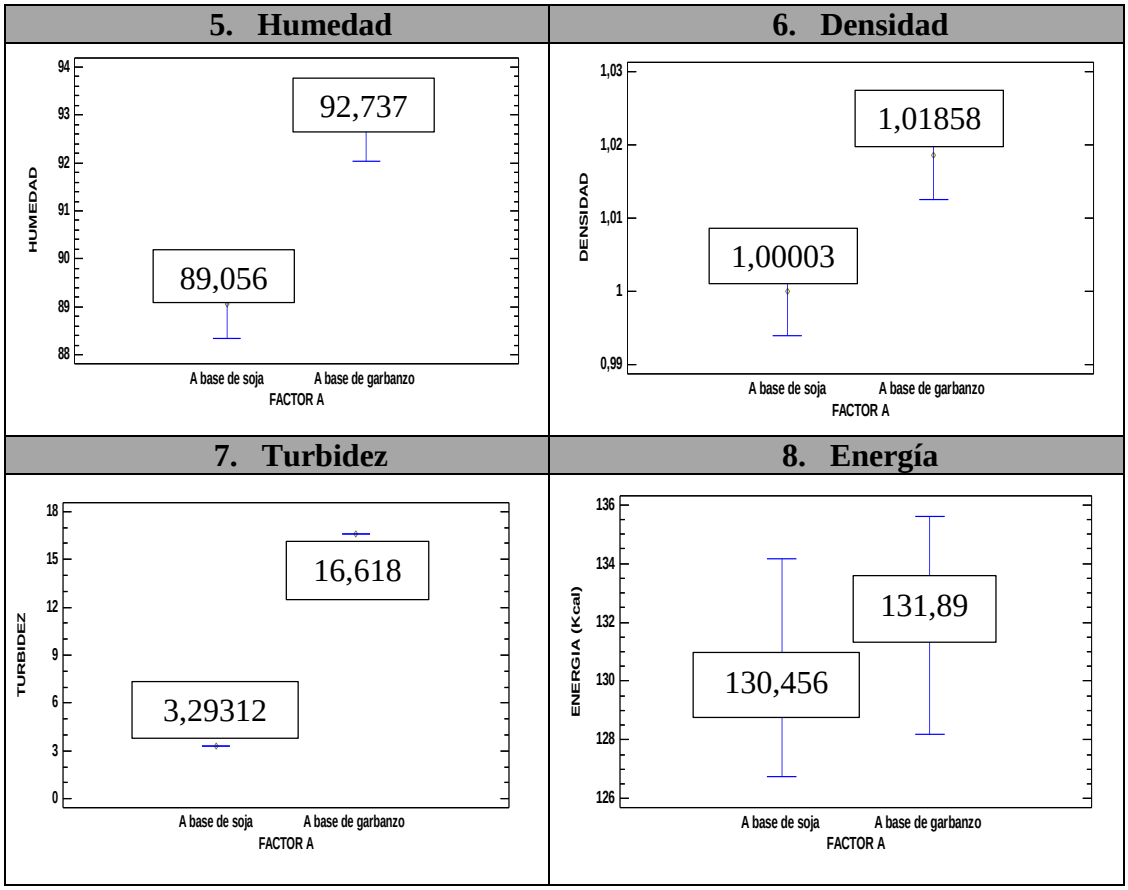


ELABORADO POR: Cajas, J. (2019).

Interpretación: En la figura se observó diferencia significativa con respecto al pH donde la bebida a base de Soja presentó el valor mayor (4,3612) y el valor menor presentó la bebida a base de garbanzo (3,9837). En lo que respecta a los ºBrix, se observó diferencia significativa donde la bebida a base de Soja presentó el valor mayor (8,025) y el valor menor presentó la bebida a base de garbanzo (5,675). En cuanto a la Acidez, se observó diferencia significativa donde la bebida a base de Soja presentó el valor mayor (1,273) y el valor menor presentó la bebida a base de garbanzo (0,7705).

Con lo que respecta a Ceniza, se observó diferencia significativa donde la bebida a base de Soja presentó el valor menor (93,03) y el valor mayor presentó la bebida a base de garbanzo (96,706).

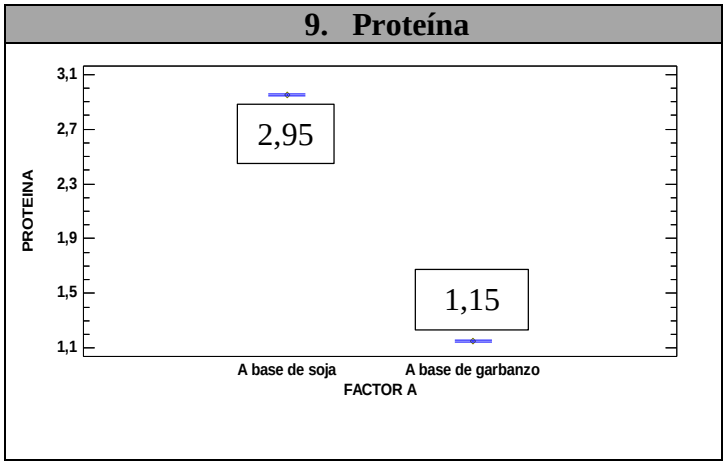
Figura 2: Resultados de las diferencias de las medias entre los Tipo de bebida (A base de soja y A base de garbanzo) de la prueba de significación Tukey (p<0,05)



ELABORADO POR: Cajas, J. (2019).

Interpretación: En la figura se observó diferencia significativa con respecto a la Humedad donde la bebida a base de Soja presentó el valor menor (89,056) y el valor mayor presentó la bebida a base garbanzo (92,737). En lo que respecta a la Densidad, se observó diferencia significativa donde la bebida a base de Soja presentó el valor menor (1,00003) y el valor mayor presentó la bebida a base de garbanzo (1,01858). En cuanto a la Turbidez, se observó diferencia significativa donde la bebida a base de Soja presentó el valor menor (3,26312) y el valor mayor presentó la bebida a base de garbanzo (16,618). Con lo que respecta a Energía, no se observó diferencia significativa en ninguno de los niveles del factor en estudio.

Figura 3: Resultados de las diferencias de las medias entre los Tipo de bebida (A base de soja y A base de garbanzo) de la prueba de significación Tukey (p<0,05)

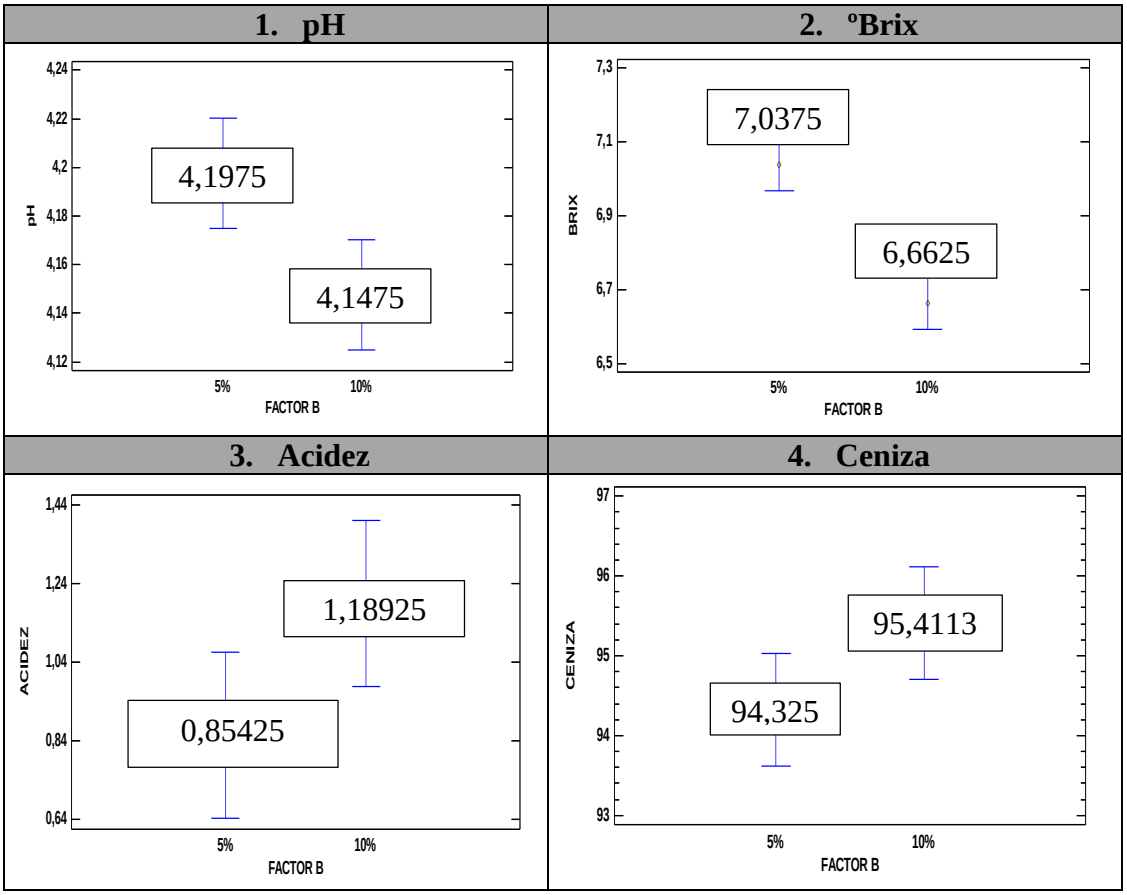


ELABORADO POR: Cajas, J. (2019).

Con respecto a la proteína se observó diferencia significativa donde la bebida a base de soja presentó el valor más alto (2,95), mientras que la bebida a base de garbanzo presentó el valor más bajo (1,15).

4.1.2.2. Resultados con respecto al Factor B (Concentraciones de sábila)

Figura 4: Resultados de las diferencias de las medias entre las Concentraciones de Sábila (5% y 10%) de la prueba de significación Tukey (p<0,05)

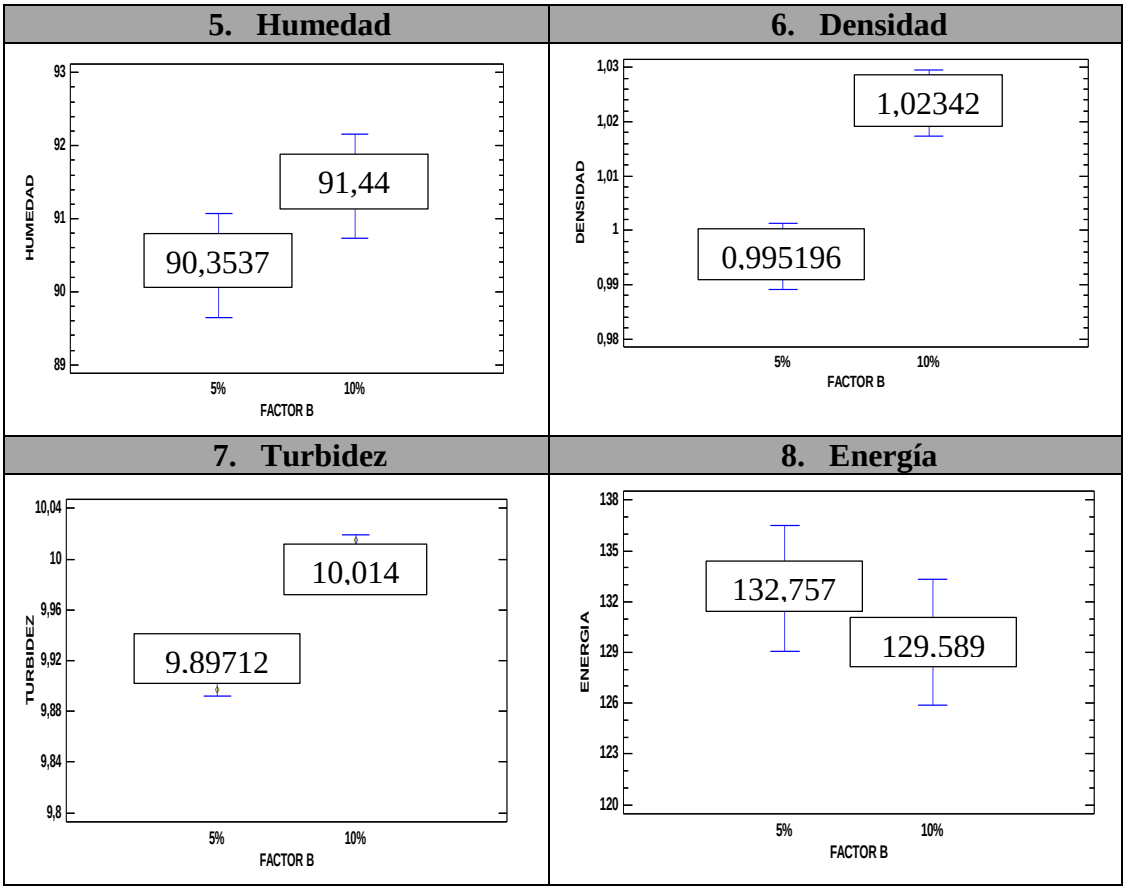


ELABORADO POR: Cajas, J. (2019).

Interpretación: En la figura se observó diferencia significativa con respecto al pH donde la concentración de sábila al 5% presentó el valor mayor (4,1975) y el valor menor presentó la concentración de sábila al 10% (4,1475). En lo que respecta a los ºBrix, se observó diferencia significativa donde la concentración de sábila al 5% presentó el valor mayor (7,0375) y el valor menor presentó la concentración de sábila al 10% (6,6625).

En cuanto a la Acidez, no se observó diferencia significativa entre los niveles de los factores en estudio. Con lo que respecta a Ceniza, no se observó diferencia significativa entre los niveles de los factores en estudio.

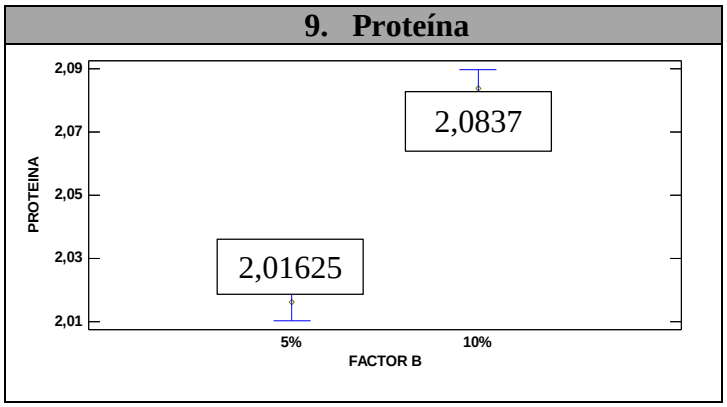
Figura 5: Resultados de las diferencias de las medias entre las Concentraciones de Sábila (5% y 10%) de la prueba de significación Tukey (p<0,05)



ELABORADO POR: Cajas, J. (2019).

Interpretación En la figura no se observó diferencia significativa con respecto a la Humedad en ninguno de los niveles de los factores en estudio. En lo que respecta a la Densidad, se observó diferencia significativa donde la concentración de sábila al 5% presentó el valor menor (0,995196) y el valor mayor presentó la concentración de sábila al 10% (1,02342). En cuanto a la Turbidez, se observó diferencia significativa donde la concentración de sábila al 5% presentó el valor menor (9,89712) y el valor mayor presentó la concentración de sábila al 10% (10,014). Con lo que respecta a Energía, no se observó diferencia significativa entre los niveles de los factores en estudio.

Figura 6: Resultados de las diferencias de las medias entre las Concentraciones de Sábila (5% y 10%) de la prueba de significación Tukey (p<0,05)

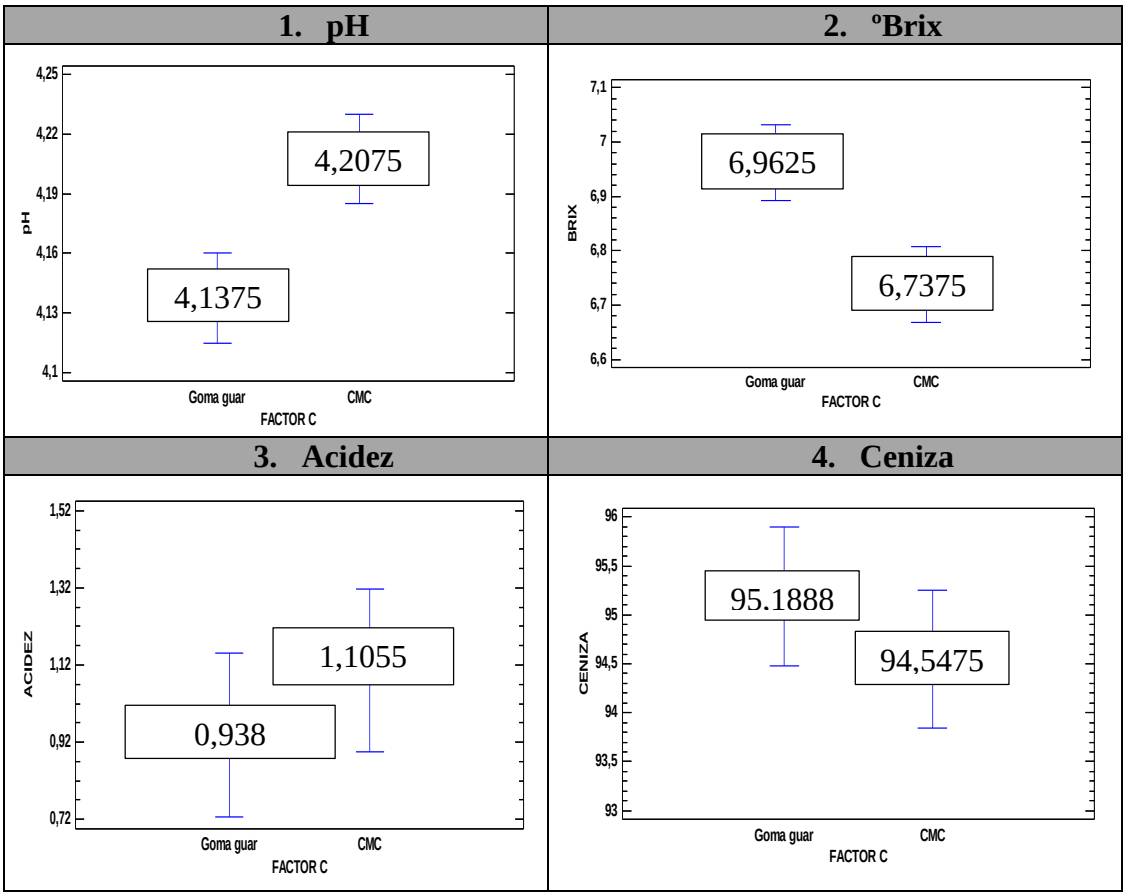


ELABORADO POR: Cajas, J. (2019).

Con respecto a la proteína se observó diferencia significativa donde la concentración de sábila 5% presentó el valor más bajo (2,01625), mientras que el garbanzo presentó el valor más alto (2,0837).

4.1.2.3. Resultados con respecto al Factor C (Tipos de estabilizante)

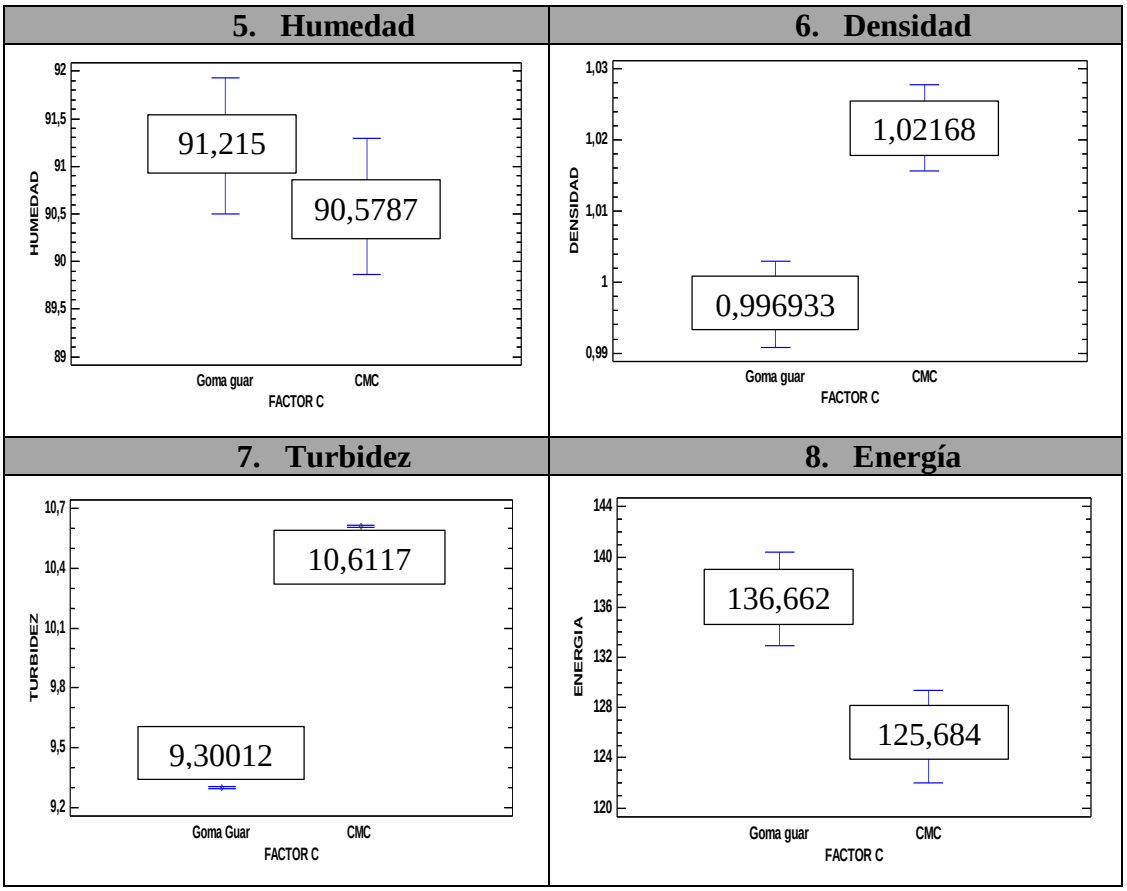
Figura 7: Resultados de las diferencias de las medias entre los tipos de estabilizantes (Goma guar y CMC) de la prueba de significación Tukey (p<0,05)



ELABORADO POR: Cajas, J. (2019).

Interpretación: En la figura se observó diferencia significativa con respecto al pH donde la Goma guar presentó el valor menor (4,1375) y el valor mayor presentó el CMC (4,2075). En lo que respecta a los ºBrix, se observó diferencia significativa donde la Goma guar presentó el valor mayor (6,9625) y el valor menor presentó el CMC (6,7375). En cuanto a la Acidez, no se observó diferencia significativa entre los niveles de los factores en estudio. Con lo que respecta a Ceniza, no se observó diferencia significativa entre los niveles de los factores en estudio.

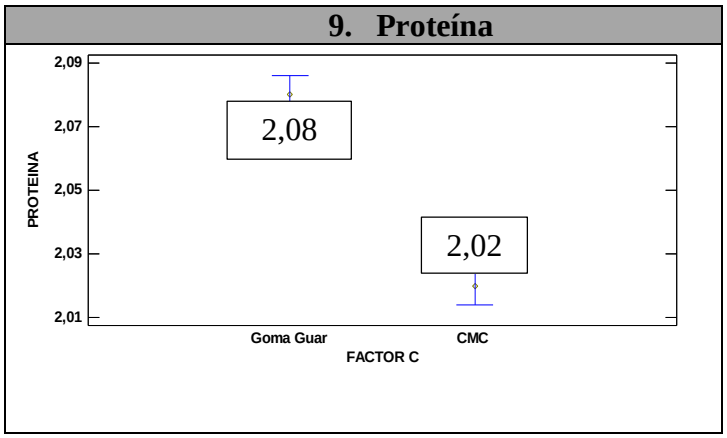
Figura 8: Resultados de las diferencias de las medias entre los tipos de estabilizantes (Goma guar y CMC) de la prueba de significación Tukey (p<0,05)



ELABORADO POR: Cajas, J. (2019).

Interpretación: En la figura no se observó diferencia significativa entre los niveles de los factores en estudio en cuanto a Humedad. En lo que respecta a la Densidad, se observó diferencia significativa donde la Goma guar presentó el valor menor (0,996933) y el valor mayor presentó el CMC (1,02168). En cuanto a la Turbidez, se observó diferencia significativa donde la Goma guar presentó el valor menor (9.30012) y el valor mayor presentó el CMC (10,6117). Con lo que respecta a Energía, se observó diferencia significativa donde la Goma guar presentó el valor mayor (136,662) y el valor menor presentó el CMC (125,684).

Figura 9: Resultados de las diferencias de las medias entre los tipos de estabilizantes (Goma guar y CMC) de la prueba de significación Tukey (p<0,05)

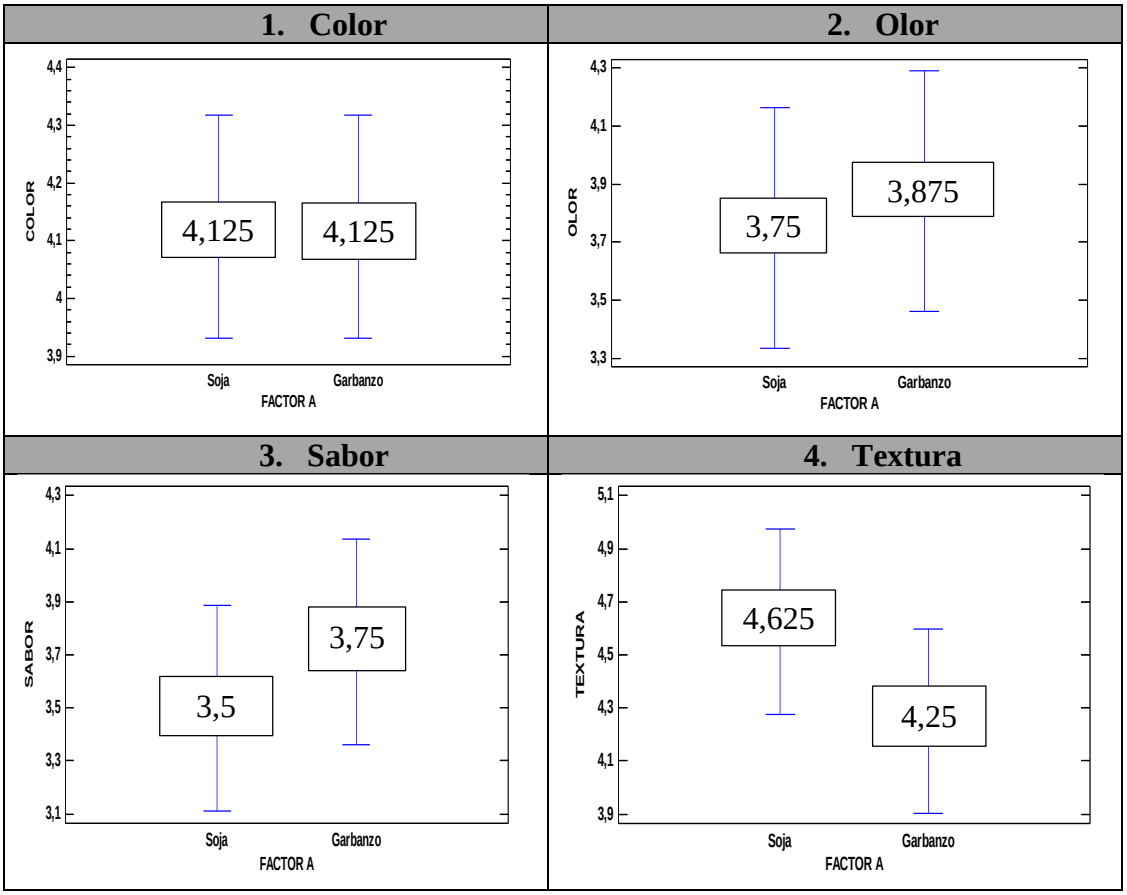


Con respecto a la proteína se observó diferencia significativa donde la Goma Guar presentó el valor más alto (2,08), mientras que el garbanzo presentó el valor más bajo (2,02).

4.1.3. Resultados de la prueba de significación (Tukey p<0.05) con respecto a los factores de estudio para los Análisis Organolépticos

4.1.3.1. Resultados con respecto al Factor A (Tipo de bebida)

Figura 10: Resultados de las diferencias de las medias entre el tipo de bebida (a base de soja y a base de garbanzo) de la prueba de significación Tukey (p<0,05

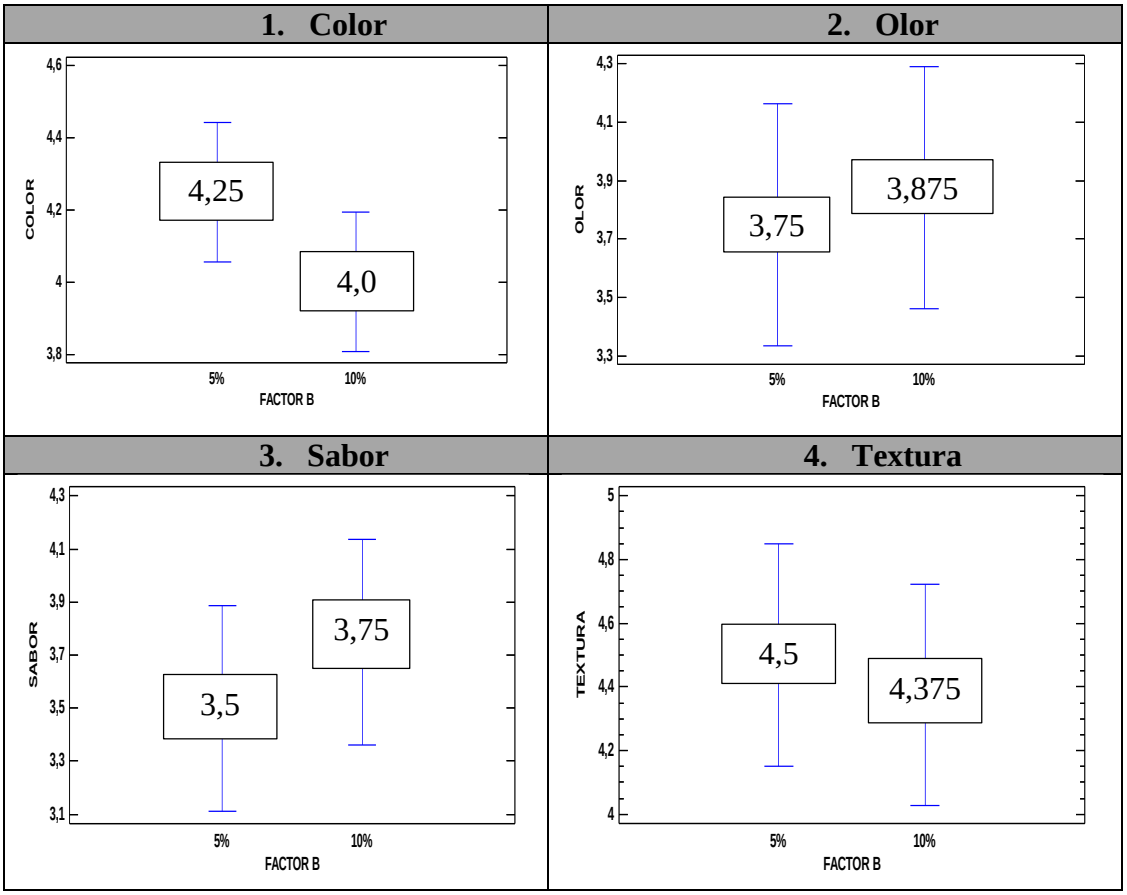


ELABORADO POR: Cajas, J. (2019).

Interpretación: En la figura no se observó diferencia significativa entre las medias de los niveles del factor en estudio tanto para el Color, Olor, Sabor y Textura.

4.1.3.2. Resultados con respecto al Factor B (Concentraciones de sábila)

Figura 11: Resultados de las diferencias de las medias entre la concentración de sábila (5% y 10%) de la prueba de significación Tukey (p<0,05)

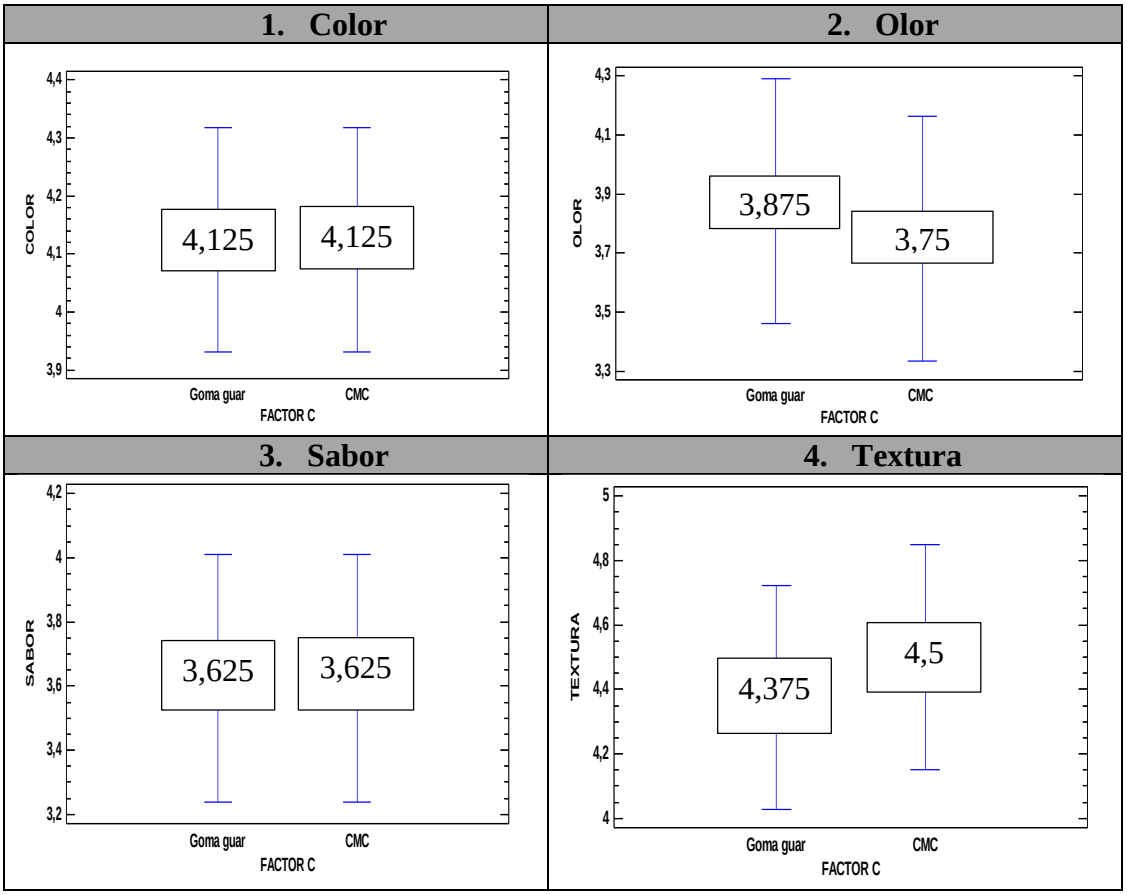


ELABORADO POR: Cajas, J. (2019).

Interpretación: En la figura no se observó diferencia significativa entre las medias de los niveles del factor en estudio tanto para el Color, Olor, Sabor y Textura.

4.1.3.3. Resultados con respecto al Factor C (Tipos de estabilizantes)

Figura 12: Resultados de las diferencias de las medias entre los tipos de estabilizantes (Goma guar y CMC) de la prueba de significación Tukey (p<0,05)



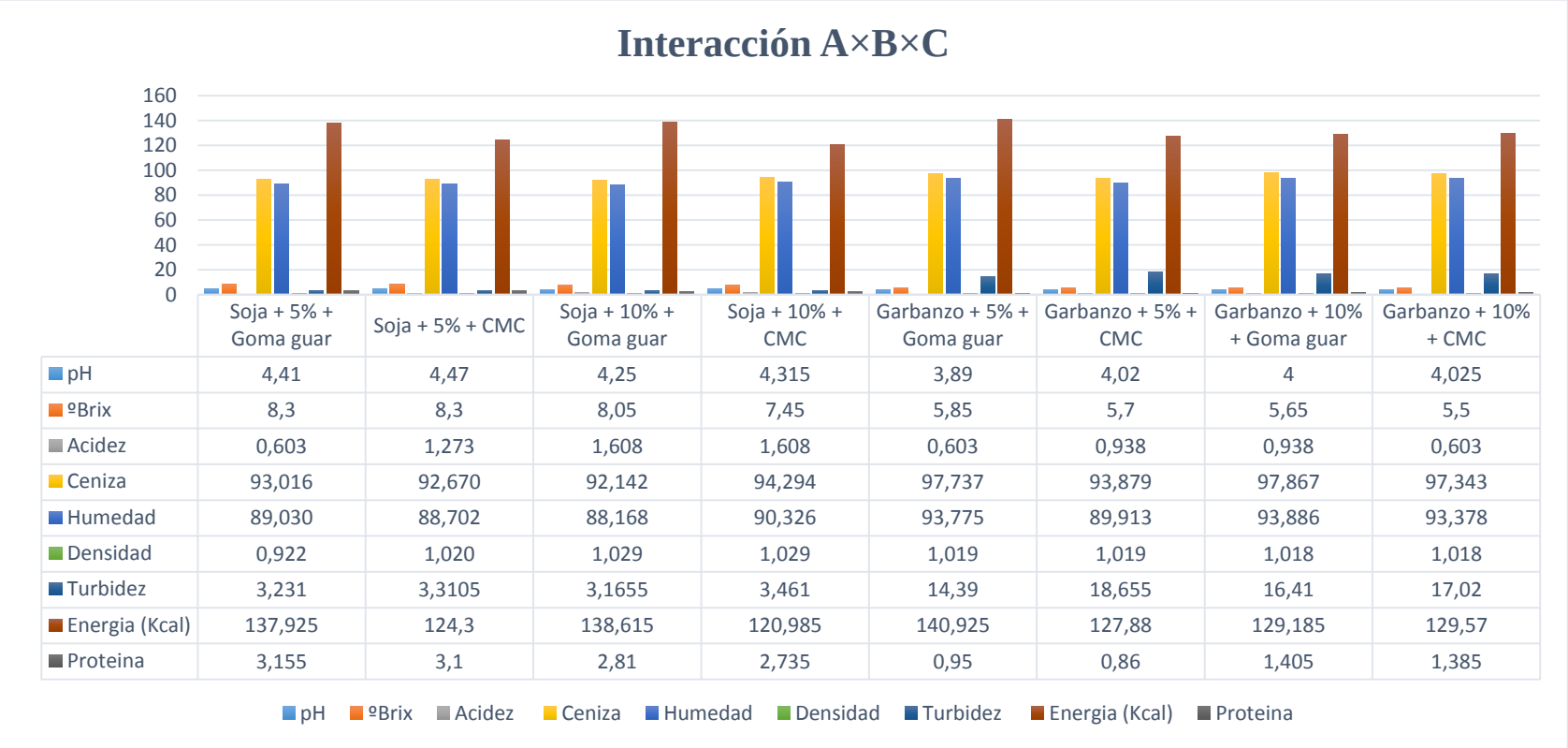
ELABORADO POR: Cajas, J. (2019).

Interpretación: En la figura no se observó diferencia significativa entre las medias de los niveles del factor en estudio tanto para el Color, Olor, Sabor y Textura.

4.1.4. Resultados respecto a la interacción A×B×C

A continuación, en la gráfica 13 se ilustran los resultados con respecto a la interacción A×B×C de las medias de los análisis Fisicoquímicos

Figura 13: Representación de las medias de la Interacción A×B×C (Tipo de grano, Concentraciones de Sábila, Tipo de estabilizante) de los análisis Fisicoquímicos

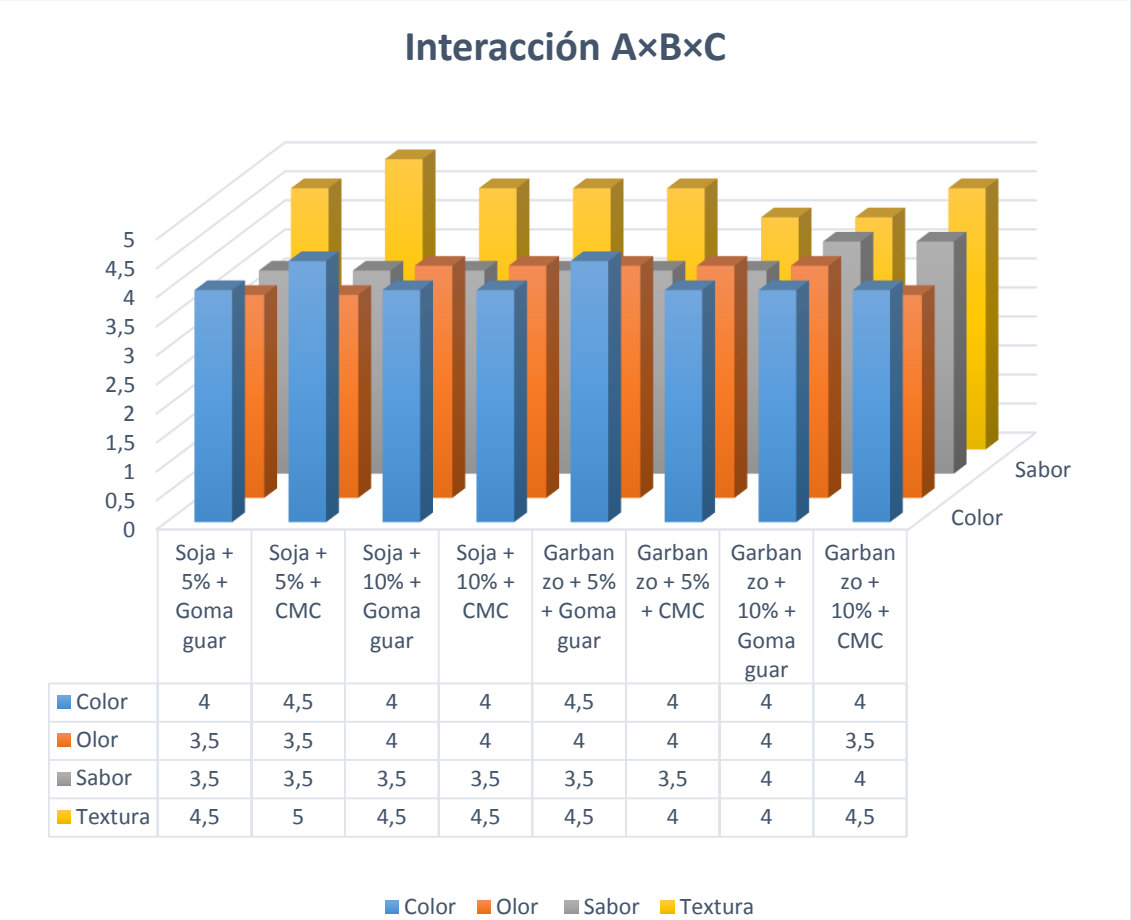


	Soja + 5% + Goma guar	Soja + 5% + CMC	Soja + 10% + Goma guar	Soja + 10% + CMC	Garbanzo + 5% + Goma guar	Garbanzo + 5% + CMC	Garbanzo + 10% + Goma guar	Garbanzo + 10% + CMC
pH	4,41	4,47	4,25	4,315	3,89	4,02	4	4,025
ºBrix	8,3	8,3	8,05	7,45	5,85	5,7	5,65	5,5
Acidez	0,603	1,273	1,608	1,608	0,603	0,938	0,938	0,603
Ceniza	93,016	92,670	92,142	94,294	97,737	93,879	97,867	97,343
Humedad	89,030	88,702	88,168	90,326	93,775	89,913	93,886	93,378
Densidad	0,922	1,020	1,029	1,029	1,019	1,019	1,018	1,018
Turbidez	3,231	3,3105	3,1655	3,461	14,39	18,655	16,41	17,02
Energia (Kcal)	137,925	124,3	138,615	120,985	140,925	127,88	129,185	129,57
Proteina	3,155	3,1	2,81	2,735	0,95	0,86	1,405	1,385

ELABORADO POR: Cajas, J. (2019).

Interpretación: En la figura n°13, muestra los resultados de la prueba de significación Tukey ($p<0,05$), en la interacción A×B×C (Tipo de bebida x Concentraciones de sábila, x Tipo de Estabilizante) en las siguientes variables: Respecto al pH presentó diferencia significativa entre los distintos tratamientos, obteniéndose el valor más bajo en el tratamiento $a_1 + b_0 + c_0$ (Bebida a base de garbanzo + 5% + Goma guar) con una media de (3,89) mientras que el tratamiento $a_0 + b_0 + c_1$ (Bebida a base de soja + 5% + CMC) con una media de (4, 47) representa al valor más alto. En cuanto a los °Brix, presento diferencia significativa entre los tratamientos estudiados, donde $a_0 + b_0 + c_0$ (Bebida a base de soja + 5% + Goma guar) junto con $a_0 + b_0 + c_1$ (Bebida a base de soja + 5% + CMC) con una media de (8,30) presentan los valores más altos, en comparación con $a_1 + b_1 + c_1$ (Bebida a base de garbanzo + 10% + CMC) que tiene una media de (5,50) presentando el valor más bajo. En lo que concierne a Acidez no se observó diferencia significativa entre los tratamientos en estudio. En cuanto a Ceniza, presento diferencia significativa observándose tres niveles donde el valor más bajo (0,9215) corresponde al tratamiento $a_0 + b_1 + c_0$ (Bebida a base de soja + 10% + Goma guar), en comparación con $a_1 + b_1 + c_0$ (Bebida a base de Garbanzo + 10% + Goma guar) que presenta el valor más alto (0,9785). Con respecto a la Humedad, presento diferencia significativa donde el valor más bajo (88,17) corresponde al tratamiento $a_0 + b_1 + c_0$ (Bebida a base de soja + 10% + Goma guar), en comparación con $a_1 + b_1 + c_0$ (Bebida a base de Garbanzo + 10% + Goma guar) que presenta el valor más alto (93,89). En cuanto a la Densidad, presenta diferencia significativa observándose dos niveles donde $a_0 + b_0 + c_0$ (Bebida a base de soja + 5% + Goma guar) representa al valor más bajo (0,92), mientras que el valor más alto (1,03) se observó en el tratamiento $a_0 + b_1 + c_1$ (Bebida a base de soja + 10% + CMC). En lo que concierne a Turbidez, presenta diferencia significativa observándose ocho niveles donde $a_0 + b_1 + c_0$ (Bebida a base de soja + 10% + Goma guar) con una media de (3,17) representa el valor más bajo, mientras que $a_1 + b_0 + c_1$ (Bebida a base de garbanzo + 5% + CMC) con una media de (18,66) representa el valor más alto. En cuanto a Energía, no presento diferencia significativa en ninguno de los tratamientos en estudio. Con respecto a la proteína, presenta diferencia significativa observándose siete niveles donde $a_1 + b_1 + c_0$ (Bebida a base de garbanzo + 10% + Goma guar) representa al valor más bajo (1,0405) en comparación con $a_0 + b_0 + c_0$ (Bebida a base de soja + 5% + Goma guar) que representa al valor más alto con una media (3,155)

Figura 14: Representación de las medias de la Interacción A×B×C (Tipo de grano, Concentraciones de Sábila, Tipo de estabilizante) de los Análisis Organolépticos



	Soja + 5% + Goma guar	Soja + 5% + CMC	Soja + 10% + Goma guar	Soja + 10% + CMC	Garbanzo + 5% + Goma guar	Garbanzo + 5% + CMC	Garbanzo + 10% + Goma guar	Garbanzo + 10% + CMC
Color	4	4,5	4	4	4,5	4	4	4
Olor	3,5	3,5	4	4	4	4	4	3,5
Sabor	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	4	4
Textura	4,5	5	4,5	4,5	4,5	4	4	4,5

ELABORADO POR: Cajas, J. (2019).

Interpretación: En la figura n°14, muestra los resultados de la prueba de significación Tukey ($p<0,05$), en la interacción A×B×C (Tipo de bebida x Concentraciones de sábila, x Tipo de Estabilizante) en las siguientes variables: Respecto al Color, no presentó diferencia significativa en ninguno de los tratamientos en estudio. En cuanto al Olor, no se observó diferencia significativa en ninguno de los tratamientos en estudio. En relación al Sabor, no se observó diferencia significativa en ninguno de los tratamientos en estudio. En cuanto a la Textura, no se observó diferencia significativa en ninguno de los tratamientos en estudio.

4.2. Discusión

4.2.1. Discusión de resultados, Con respecto al Factor A Tipo de Bebida (Bebida a base de soja y Bebida a base de garbanzo).

Referente al factor A (Tipo de Grano) se determinaron valores de **pH** en a_0 (bebida a base de soja)= 4,3612, a_1 (bebida a base de garbanzo) =3,9837 donde la bebida a base soja reporta el valor más cercano a los valores (5,36±0,13) reportados por Guzmán, E. 2018 en su estudio denominado Obtención de una bebida proteica a base de soja (*glycine max*) y naranjilla (*solanum quitoense*), los mismos son diferentes ya que en la investigación de Guzmán se utilizó naranjilla la cual es más acida que las materias primas utilizadas en esta investigación.

Con respecto a los **^{0}Brix** el valor más alto se observó en a_0 (bebida a base de soja)= 8,025, mientras que el valor más bajo presento a_1 (bebida a base de garbanzo)= 5,675, donde en comparación con los valores que reportan (8±0.001) la investigación de Jaruvy, F. 2018. Sobre la Obtención de una bebida de soja (*glycine max*) y coco (*Cocos nucifera L.*) podemos decir que a_0 (bebida a base de soja) presenta un valor similar al antes mencionado estos son similares ya que en ambas investigaciones se usaron semillas que contienen almidón en cantidades similares.

En lo que concierne a la **Acidez**, a_0 (bebida a base de soja)=1,273, a_1 (bebida a base de garbanzo)= 0,7705 donde los valores son diferentes al valor (1,8±0.1) reportado por Josefina Morales de León, Lorena Cassís Nosthas, Patricia Cecin Salomón en su investigación sobre Obtención de un extracto de garbanzo (*Cicer arietinum L.*) fermentado y su uso como extensor lácteo en el 2000, esto se debe a que el extracto de garbanzo sufrió un proceso de fermentación lo que aumenta su acidez.

Con respecto a **Ceniza**, a_0 (bebida a base desoja)=93,03, a_1 (bebida a base de garbanzo)= 96,706 donde los valores presentados están fuera del rango al valor de (30.86±5) reportado por Guaña, E. en su investigación, Estudio de la adición de las fibras linaza (*linum usitatissimum*) y salvado de trigo (*triticum aestivum*), en la elaboración de bebida de soya (*glycine max*) de tres sabores taxo (*passiflora tripartita*), mora (rubus glaucus) y guanábana (*annona muricata*), en el laboratorio académico de lácteos de la carrera de ingeniería agroindustrial, en el período 2014-2015, esto se debe a que en esta investigación se utilizó la soja y el garbanzo como materia prima principal por lo tanto nuestro producto tiene un alto contenido de minerales.

Con respecto a **Humedad**, a_0 (bebida a base de soja)=89,056, a_1 (bebida a base de garbanzo)= 92,737 donde a_0 (bebida a base de soja) presenta el valor más cercano al valor de (80.83±5) reportado por Guaña, E. en su investigación, Estudio de la adición de las fibras linaza (*linum usitatissimum*) y salvado de trigo (*triticum aestivum*), en la elaboración de bebida de soya (*glycine max*) de tres sabores taxo (*passiflora tripartita*), mora (rubus glaucus) y guanábana (*annona muricata*), en el laboratorio académico de lácteos de la carrera de ingeniería agroindustrial, en el período 2014-2015, estos valores son similares debido a que la materia prima utilizada en el nivel a_0 es la misma utilizada por Guaña en su investigación.

Con respecto a **Densidad**, a_0 (bebida a base de soja)=1,00003, a_1 (bebida a base de garbanzo)= 1,01858 donde los valores obtenidos son similares al valor de (1,036±0,25) reportado por Hernández, A. 2017 en su investigación Obtención de una bebida a base de garbanzo (*Cicer arietinum*) y coco (*Cocos nucifera L.*) edulcorado, esto se debe a que se utilizó materias primas similares a las que se utilizó en la investigación de Hernández.

Con respecto a **Turbidez**, a_0 (bebida a base de soja)=3,29312, a_1 (bebida a base de garbanzo)= 16,618 donde el valor obtenido en el nivel a_0 es similar al valor de 3,105±0,20) reportado por Rodríguez, R. 2016 en su investigación Análisis físico-químico y sensorial de bebidas con diferentes porcentajes de soja y arroz, esto se debe a que se utilizó materias primas similares a las que se utilizó en la investigación de Rodríguez.

Con respecto a la **Energía (Kcal)**, a_0 (bebida a base de soja)=130,456, a_1 (bebida a base de garbanzo)= 131,89 donde los valores obtenidos están dentro del rango de (130±5) establecido por Guzmán, E. 2018 e su investigación Obtención de una bebida proteica a base de soja *(Glycine max)* y naranjilla *(Solanum quitoense)*, estos valores están dentro del rango debido a que se utilizó sacarosa como endulzante en concentraciones similares.

Con respecto a la **Proteína**, a_0 (bebida a base de soja)=2,95, a_1 (bebida a base de garbanzo)= 1,15 donde el valor obtenido en el nivel uno del factor A esta dentro del rango de (2,84±0,23) establecido por Guzmán, E. 2018 e su investigación Obtención de una bebida proteica a base de soja *(Glycine max)* y naranjilla *(Solanum quitoense)*, estos valores están dentro del rango debido a que la materia prima utilizada en el nivel a_0 es la misma utilizada en la investigación de Guzmán.

4.2.2. Discusión de resultados, Con respecto al Factor B concentración de sábila (5% y 10%).

Referente al factor B (Concentraciones de sábila) se determinaron valores de **pH** en b_0 (5%)= 4,1975, b_1 (10%) =4,1475 donde los valores se encuentran fuera del rango (3,3±0,5) reportados por Sierra S. 2002 en su estudio denominado Desarrollo de un prototipo de bebida de sábila (Aloe vera barbadensis Miller) y naranja, esto se debe a que en la investigación de Sierra se utilizó naranja la cual presenta una acidez mayor a la soja y al garbanzo.

Con respecto a los **^{0}Brix** el valor más alto se observó en b_0 (5%)= 7,0375, mientras que el valor más bajo presento b_1 (10%) = 6,6625, donde los valores obtenidos están dentro del rango que reporta (8±2) Sierra S. 2002 en su estudio denominado Desarrollo de un prototipo de bebida de sábila (Aloe vera barbadensis Miller) y naranja, esta comparación es similar debido a que se utilizó edulcorantes (sacarosa) para elevar en contenido de azucares.

En lo que concierne a la **Acidez**, b_0 (5%)=0,85425, b_1 (10%)= 1,18925 donde los valores no se asemejan al valor (1,8±0,1) reportado por Josefina Morales de León, Lorena Cassís Nosthas, Patricia Cecin Salomón en su investigación sobre Obtención de un extracto de garbanzo (Cicer arietinum L.) fermentado y su uso como extensor lácteo en el 2000, estos valores son diferentes debido a que el extracto de garbanzo sufre una fermentación lo que eleva su acidez.

Con respecto a **Ceniza**, b_0 (5%)=94,325, b_1 (10%)= 95,4113 donde los valores presentados no se asemeja al valor de (25,45±5) reportado por Sierra S. 2002 en su estudio denominado Desarrollo de un prototipo de bebida de sábila (Aloe vera barbadensis Miller) y naranja, los valores presentados en esta investigación son superiores a los presentados por Sierra esto se debe a que la soja y/o garbanzo en combinación con la sábila contienen mayor porcentaje de sales minerales.

Con respecto a **Humedad**, b_0 (5%) 90,3537, b_1 (10%)= 91,44 donde ningún valor el valor está dentro del rango de (88.72±0.085) reportado por Franco, J. (2018) en su investigación, Efecto de agentes estabilizantes en jugo de soja y coco (Cocos nucifera L.) edulcorado lo cual es entendible debido a que son materias primas similares.

Con respecto a **Densidad**, b_0 (5%)=1,00003, b_1 (10%)= 1,01858 donde los valores obtenidos son similares al valor de (1,043±1) reportado por Castulovich, B. 2018 en su investigación Efecto de agentes estabilizantes en jugo de piña (*Ananas comosus*) y coco (*Cocos nucifera L.*) edulcorado, esto se debe a que el contenido de fibras presentes en las bebidas son similares lo que hace que la densidad presentada en la presente investigación este dentro del rango.

Con respecto a **Turbidez**, b_0 (5%)=9,89712, b_1 (10%)= 10,014 donde los valores obtenidos están fuera del rango de (3,105±0,20) reportado por Rodríguez, R. 2016 en su investigación Análisis físico-químico y sensorial de bebidas con diferentes porcentajes de soja y arroz, esto se debe a que se combinó la bebida a base de soja y/o garbanzo con sábila la cual dificulta la suspensión de las partículas.

Con respecto a la **Energía (Kcal)**, b_0 (5%)=132,757, b_1 (10%)= 129,589 donde los valores obtenidos están dentro del rango de (130±5) establecido por Guzmán, E. 2018 e su investigación Obtención de una bebida proteica a base de soja *(Glycine max)* y naranjilla *(Solanum quitoense),* estos valores están dentro del rango debido a que se utilizó sacarosa como endulzante en concentraciones similares.

Con respecto a la **Proteína**, b_0 (5%)=2,01625, b_1 (10%)= 2,0837 donde los valores obtenidos están dentro del rango de (1,85 ± 0.22) reportado por Gonzales Ordoñez, M. 2018 en su trabajo de investigación Determinación de la concentración de ácido fólico biodisponible en la formulación de una bebida tipo atole elaborada a partir de las harinas de garbanzo (*Cicer arietinum*) y chía (*Salvia hispánica*), esto es entendible ya que se utilizó materias primas que contienen un porcentaje de proteína similar.

4.2.3. Discusión de resultados, Con respecto al Factor C Tipo de estabilizante (Goma guar y CMC).

En lo referente al factor C tipo de estabilizante, con respecto al **pH** se obtuvo un valor inferior en c_0 (Goma Guar) 4,1375, y un valor superior se encuentra en c_1 (CMC) 4,2075, estos valores son similares con lo descrito por Franco, J. (2018) en su investigación, Efecto de agentes estabilizantes en jugo de soja y coco (Cocos nucifera L.) edulcorado que presenta un valor (3,75±0,3), lo cual es entendible debido a que son materias primas similares.

En cuanto a solidos solubles **(°Brix)** en c_0 (Goma Guar)= 6,9625, c_1 (CMC)=6,7375, donde los tipos de estabilizantes están dentro de los valores (5-8) reportados por Franco, J. (2018) en su investigación, Efecto de agentes estabilizantes en jugo de soja y coco (Cocos nucifera L.) edulcorado lo cual es entendible debido a que se utilizó sacarosa como endulzante.

En cuanto a la **acidez** se estableció que el valor más bajo se lo encuentra en c_0 (Goma Guar) 0,938, obteniendo un valor superior en c_1 (CMC) 1,1055, los datos están dentro del rango (1,6±0,1) reportado por Castulovich, B. 2018 en su investigación Efecto de agentes estabilizantes en jugo de piña (Ananas comosus) y coco (Cocos nucifera L.) edulcorado, esto se debe a que el jugo de piña es más acido que la bebida de soja y/o garbanzo.

Con respecto a **Ceniza**, c_0 (Goma guar)= 95,188, c_1 (CMC)= 94,5475 donde los valores presentados no se asemeja al valor de (30.86±5) reportado por Guaña, E. en su investigación, Estudio de la adición de las fibras linaza (*linum usitatissimum*) y salvado de trigo (*triticum aestivum*), en la elaboración de bebida de soya (*glycine max)* de tres sabores taxo (*passiflora tripartita*), mora (*rubus glaucus*) y guanábana (*annona muricata),* en el laboratorio académico de lácteos de la carrera de ingeniería agroindustrial, en el período 2014-2015, los valores presentados en esta investigación son superiores a los presentados por Guaña esto se debe a que la soja y/o garbanzo en combinación con la sábila contienen mayor porcentaje de sales minerales.

Con respecto a **Humedad** c_0 (Goma guar)= 91,215, c_1 (CMC)= 90,5787 donde c_0 es el valor que más se acerca al valor (88.72±0.085) reportado por Franco, J. (2018) en su investigación, Efecto de agentes estabilizantes en jugo de soja y coco (Cocos nucifera L.) edulcorado, esto se debe a que en la presente investigación se utilizó una concentración mayor de soja y/o garbanzo.

De acuerdo a los datos tomados con respecto a la **densidad** se reporta que el valor más bajo lo presenta c_0 (Goma Guar) 0,996633 y el valor más alto se lo encuentra c_1 (CMC) 1,02168, los respectivos valores tienen semejanza con (1,036±0,25) reportado por Hernández, A. 2017 en su investigación Obtención de una bebida a base de garbanzo (*Cicer arietinum*) y coco (*Cocos nucifera L.*) edulcorado, esto se debe a que se utilizó materias primas similares a las que se utilizó en la investigación de Hernández.

Con respecto a **la turbidez** se determinó un valor inferior en c_0 (Goma Guar) 9,30012 y un valor superior representado por c_1 (CMC) 10,6117, estos valores no tienen igualdad con (2,30±0,1) descrito por Prati, P. (2005), en su investigación Elaboración de bebida compuesta por mezcla de garapa parcialmente clarificada-estabilizada y jugos de frutas, esto se debe a que la soja y/o garbanzo tienen un mayor contenido de fibras y por lo tanto es más difícil obtener una bebida totalmente estabilizada.

En lo correspondiente a **Calorías** demuestra ostenta las siguientes variaciones en cuanto a los datos estipulados exhibiendo como el mayor valor en c_0 (Goma Guar) 136,662 mientras que el valor superior en c_1 (CMC) 125,684 donde los valores obtenidos en c_1 están dentro del rango de (130±5) establecido por Guzmán, E. 2018 e su investigación Obtención de una bebida proteica a base de soja *(Glycine max)* y naranjilla *(Solanum quitoense)*, estos valores están dentro del rango debido a que se utilizó sacarosa como endulzante en concentraciones similares.

En lo que concierna a **Proteína**, donde los valores obtenidos en los niveles c_0 (Goma Guar) 2,08, c_1 (CMC) 2,02 son superiores al rango establecido (0.76 ± 0.012) por Jaruvy, Franco. 2018 en su investigación sobre Efecto de agentes estabilizantes en jugo de piña (*Ananas comosus*) y coco (*Cocos nucifera L.*) edulcorado, esto es entendible ya que en la presente investigación se utilizó soja y/o garbanzo los cuales tiene un alto contenido proteico.

4.3. Tratamiento de hipótesis

- Con respecto a los resultados del factor A (tipo de bebidas) en las características físicas, químicas y organolépticas, en el caso de la variable pH, °brix, acidez, ceniza, humedad, densidad, turbidez, proteína, se acepta la hipótesis alternativa, debido a que si influyo en los resultados finales de la bebida, mientras que en las variables energía, color, olor, sabor, textura no se observó diferencia significativa por lo que se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alternativa.

- Con respecto a los resultados del factor B (concentraciones de sábila) en las características físicas, químicas y organolépticas, en el caso de la variable pH, °brix, densidad, turbidez, proteína, se acepta la hipótesis alternativa, debido a que si influyo en los resultados finales de la bebida, mientras que en las variables acidez, ceniza, humedad, energía, color, olor, sabor, textura no se observó diferencia significativa por lo que se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alternativa.

- Con respecto a los resultados del factor C (tipo de estabilizante) en las características físicas, químicas y organolépticas, en el caso de la variable pH, °brix, densidad, turbidez, energía, proteína, se acepta la hipótesis alternativa, debido a que si influyo en los resultados finales de la bebida, mientras que en las variables acidez, ceniza, humedad, color, olor, sabor, textura no se observó diferencia significativa por lo que se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alternativa.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones.

- ✓ Mediante los análisis aplicados se establece que la soja con una concentración de sábila al 5% es la combinación que mejor se adapta a los estabilizantes como se establece en los cuadros interpretados y cumple con todos los requerimientos en la producción de bebidas.

- ✓ El estabilizante que reacciono de mejor manera en la bebida es la Goma guar que se destaca en sus resultados con respecto a los factores de estudio presentados en los análisis fisicoquímicos de la bebida.

- ✓ La realización de los análisis físicos químicos y a los diferentes tratamientos de la bebida a base de soja y/o a base de garbanzo en combinación con sábila permitió la corroboración de la hipótesis planteada e identificación del mejor tratamiento al cual se realizó análisis microbiológico con la finalidad de asegurar la salud del consumidor.

5.2. Recomendaciones.

- ✓ La combinación de cereales que aportan con un alto contenido de proteína en combinación con plantas que contribuye con aspectos curativos es una alternativa para mejorar nuestra alimentación.

- ✓ La utilización de la Goma guar como estabilizante incrementa y da realce a sus características físico- químicas y organolépticas de una bebida elaborada.

- ✓ Es necesario realizar análisis físicos-químicos y organolépticos para la elaboración de una bebida de excelente calidad en comparación con datos establecidos por diferentes autores.

CAPÍTULO VI
BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía

[1] B. J. y. Z. Y. A. Achouri, «Changes in soymilk quality as a function of composition and storage,» *Journal of Food Quality,* 2007.

[2] I. A.-V. J. J. C.-P. J. S. W.-C. J. S. A.-G. G. C.-D. V. G.-F. y. G. F. G.-L. R.N. Domínguez-Fernández1, «El gel de Aloe vera: estructura, composición química, procesamiento, actividad biológica e importancia en la industria farmacéutica y alimentaria,» abril 2012. [En línea]. Available: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-27382012000100003. [Último acceso: abril 2018].

[3] A. Jiménez, «Valor nutritivo de la proteína de soya,» *Dialnet*, nº 36, pp. 29-34, 2006.

[4] L. M. Rojas, «¿Cómo diferenciar un alimento nutritivo de uno que no lo es?,» 2 noviembre 2016. [En línea]. Available: https://www.elespectador.com. [Último acceso: 16 abril 2019].

[5] O. Martínez y E. Martínez, «Proteínas y péptidos en nutrición enteral,» *Nutrición Hospitalaria,* vol. 21, nº 2, 2006.

[6] J. Bonino, «Caracterización fisicoquímica de aislados de,» *UCA,* vol. 14, nº 14, 2016.

[7] T. S. J., «Desarrollo y comparación de los principales componentes nutricionales de leches vegetales.,» *Tesis de grado (Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro),* 2015.

[8] M. J. D. J. Miñana V, «Errores dietéticos en el lactante: las bebidas vegetales (Parte 1),» *Acta Pediatr España,* nº 73(8), pp. 195-202, 2015.

[9] T. S. A. R. Sethi S, «Ilegalización de las "leches vegetales",» 13 abril 2015. [En línea]. Available: https://www.leche vegetal.com/2015/04/13/ilegalizacion de las leches vegetales. [Último acceso: 16 abril 2019].

[10] A. S. Sierra Guillén , «Desarrollo de un prototipo de bebida de sábila (Aloe vera barbadensisMiller) y naranja,» abril 2002. [En línea]. [Último acceso: 2 04 2018].

[11] B. B. G. MAGDALENA, «PROYECTO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UNA EMPRESA PRODUCTORA DE PULPA DE SÁBILA Y SU COMERCIALIZACIÓN EN LA CIUDAD DE AMBATO PROVINCIA DEL TUNGURAHUA,» 2014. [En línea]. Available: http://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/15269/1/TESIS%20FINAL%20GLADYS.pdf.

[12] J. A. Porto Pérez, «Definición de leguminosas,» Julio 2018. [En línea]. [Último acceso: 14 Abril 2019].

[13] V. Vélez Ruiz y J. Aguilar Raymundo, «Propiedades nutricionales y funcionales del garbanzo (Cicer arietinum L.),» *Temas Selectos de Ingeniería de Alimento,* pp. 25-34, 2013.

[14] B. Valencia Maldonado, «EVALUACIÓN TE LA INDUSTRIALIZACIÓN DEL GARBANZO (Cicer Arietinum),» abril 2009. [En línea]. [Último acceso: 25 abril 2019].

[15] R. B. Peralta y R. E. A. Veas, «Garbanzo, Usos alternativos para generar valor agregado al descarte,» 2014. [En línea]. [Último acceso: 20 Abril 2019].

[16] S. Ruiz, «Producción y comercialización de productos de soya,» Marzo 2008. [En línea]. [Último acceso: 23 abril 2019].

[17] J. M. TORRES MARISCAL, «Evaluación de materialesde soya (Glycine max L.) de varias procedenciasen la zona de Montalvo, provincia de Los Ríos,» 2013. [En línea]. Available: http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/2747/1/Tesis%20en%20Soya%20-Jean%20Torres%20Mariscal.pdf. [Último acceso: 23 abril 2019].

[18] A. Rodríguez, «Propiedades nutritivas de la soya,» 07 enero 2014. [En línea]. Available: https://laopinion.com/2014/01/07/propiedades-nutritivas-de-la-soya/. [Último acceso: 19 abril 2019].

[19] N. Dávalos Trujillo, «Efecto de tres tipos de estabilizantes (CMC, gelatina, peptina) al 0.15% en el rendimiento de queso fresco pasteurizado,» 2004. [En línea]. Available: http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/3224/1/27T0052.pdf. [Último acceso: 23 abril 2019].

[20] B. Jimenez, «Estabilizantes, Tipos de gomas y aplicaciones,» 29 agosto 2013. [En línea]. [Último acceso: 15 Marzo 2019].

[21] C. Ing. Agr. González, «Protéinas,» [En línea]. Available: http://www.botanica.com. [Último acceso: 23 abril 2019].

[22] R. Vanga SK, «Determinación de pH en alimentos,» 1978. [En línea]. Available: http://www.colpos.8.PDF. [Último acceso: 23 abril 2019].

[23] Z. D. C. R. Ameysa Torres De Freitas, «Acidez titulable como control de calidad para la leche humana,» *Archivos Venezolanos de Puericultura y Pediatría*, vol. 72, pp. 3-4, 2009.

[24] D. Pearson, «Técnicas de laboratorio para el análisis de alimentos,» Acribia, S.A., Zaragoza (España), 1993.

[25] F. Hart, Análisis moderno de los alimentos, España: Acribia, 2017.

[26] NMX-AA-038-SCFI-2001, «ANÁLISIS DE AGUA - DETERMINACIÓN DE TURBIEDAD EN AGUAS NATURALES, RESIDUALES Y RESIDUALES TRATADAS - MÉTODO DE PRUEBA (CANCELA A LA NMX-AA 038-1981),» 2001.

[27] R. L. Berbel, «Estudio de la viscosidad y densidad de diferentes aceites para su uso como biocombustible,» 2010. [En línea]. Available: https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/9403/4.2.%20Densidad.pdf. [Último acceso: 23 abril 2019].

[28] G. C. Cajamar, «PARÁMETROS DE CALIDAD INTERNA DE HORTALIZAS Y FRUTAS EN LA INDUSTRIA AGROALIMENTARIA,» Septiembre 2014. [En línea]. Available: http://chilorg.chil.me/download-doc/86426.

[29] N. I. 1. 529-10:98, «CONTROL MICROBIOLÓGICO DE LOS ALIMENTOS. MOHOS Y LEVADURAS VIABLES. RECUENTOS EN PLACA POR SIEMBRA EN PROFUNDIDAD,» 1998. [En línea]. Available: https://ia801902.us.archive.org/33/items/ec.nte.1529.10.1998/ec.nte.1529.10.1998.pdf. [Último acceso: 23 abril 2019].

[30] A. Camacho Cruz, M. GILES GÓMEZ, A. ORTEGÓN ÁVILA, M. PALAO RINCÓN, B. SERRANO LÓPEZ y O. VELÁZQUEZ MADRAZO, «TÉCNICAS PARA EL ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE ALIMENTOS,» 2009. [En línea]. Available: http://amyd.quimica.unam.mx/pluginfile.php/3403/mod_resource/content/5/Manual%20de%20t%C3%A9cnicas%20para%20an%C3%A1lisis%20microbiol%C3%B3gico%20de%20alimentos-version%20final%202009.pdf.

[31] L. Dr. Burchard Señoret, «Análisis Organoleptico De Alimentos,» España, 2017.

[32] J. Barba Quesada, P. X. Carrillo Terán y C. . E. Gaete Intriago , «Elaboración de jugo de frutas enriquecido con aloe vera,» 2007. [En línea]. Available: http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/901/1/987.pdf.

[33] B. Castulovich y F. Jaruvy, «Efecto de agentes estabilizantes en jugo de piña (Ananas comosus) y coco (Cocos nucifera L.) edulcorado,» 2018. [En línea]. Available: revistas.utp.ac.pa/index.php/prisma/article/download/2063/pdf/. [Último acceso: 24 abril 2019].

[34] M. . M. González Ordoñez , «Determinación de la concentración de ácido fólico biodisponible en la formulación deuna bebida tipo atole elaborada a partir de las harinas degarbanzo (Cicerarietinum) y chía(Salviahispánica).,» abril 2018. [En línea]. Available: http://www.repositorio.usac.edu.gt/9130/1/TRABAJO%20DE%20GRADUACION-Ingenieria%20en%20Alimentos-Magdalena%20Gonz%C3%A1lez.pdf.

[35] E. Guzman Tituaña, «Obtención de una bebida proteica a base de soya (glycine max) y naranjilla (solanum quitoense),» Ecuador, 2018.

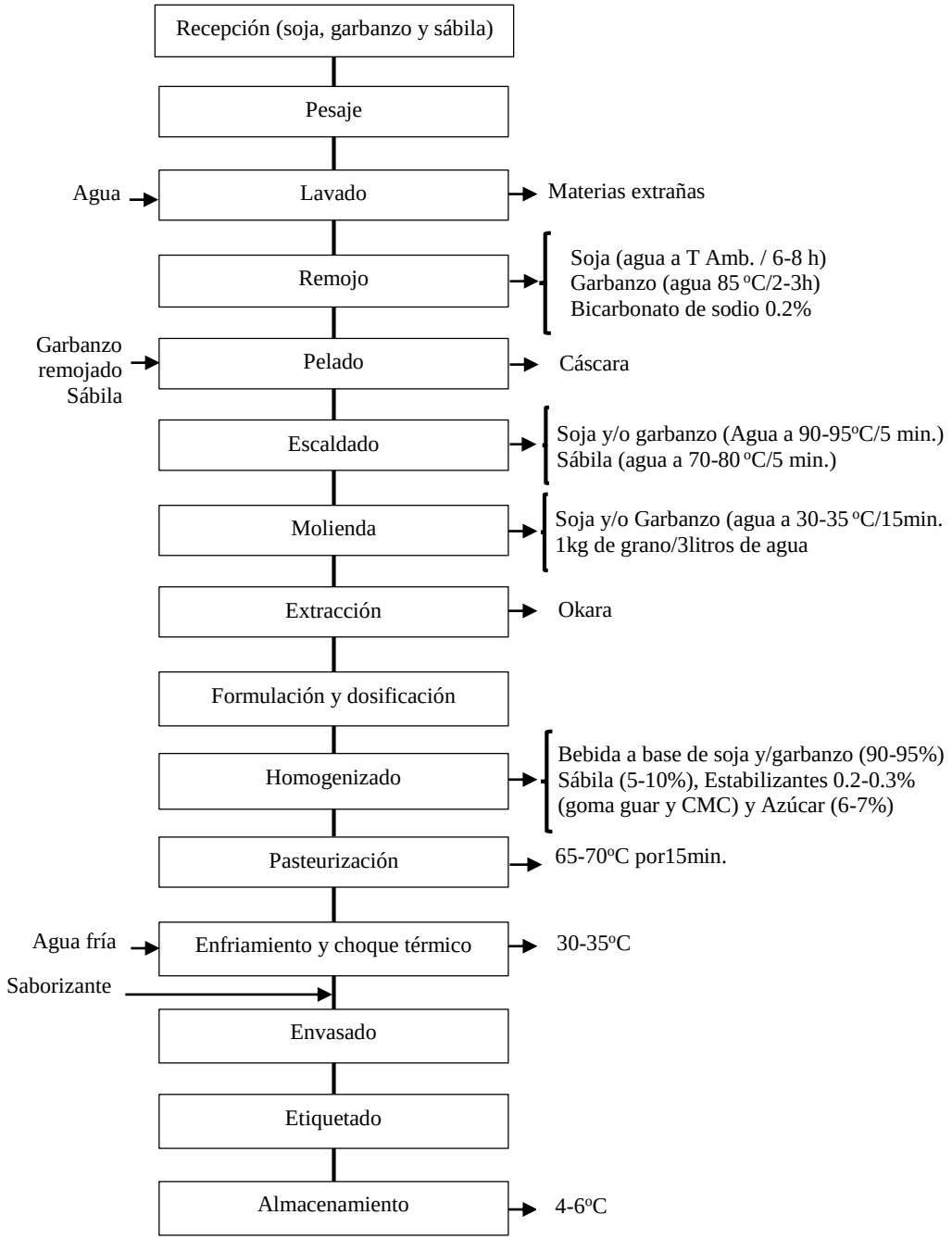
[36] N. Martínez Zambrano, «Evaluación de estabilizantes en una bebida alimenticia a partir de chontaduro (bactris gasipaes),» Quevedo, 2017.

CAPÍTULO VII
ANEXOS

Anexo 1: Datos de los análisis realizados a los tratamientos de la bebida vegetal

FACTOR A	FACTOR B	FACTOR C	REPETICIONES	ENERGIA(Kcal)	ACIDEZ	pH	BRIX	HUMEDAD	CENIZA	DENSIDAD	TURBIDEZ	PROTEINA
1	1	1	1	143,22	0,603	4,42	8,4	88,88	92,867	0,94261	3,226	3,15
1	1	2	1	124,54	1,273	4,48	8,5	88,64	92,592	1,01786	3,311	3,10
1	2	1	1	137,00	1,273	4,20	8,2	88,23	92,200	1,02775	3,175	2,80
1	2	2	1	125,18	1,943	4,32	7,5	91,86	95,818	1,03174	3,463	2,72
2	1	1	1	149,79	0,603	3,90	5,8	93,86	97,843	1,02191	14,39	0,95
2	1	2	1	124,28	0,603	4,03	5,7	92,06	96,007	1,01974	18,65	0,86
2	2	1	1	132,75	1,273	3,95	5,7	93,97	97,940	1,02255	16,42	1,41
2	2	2	1	126,43	0,603	4,03	5,5	93,78	97,736	1,01889	17,02	1,39
1	1	1	2	132,63	0,603	4,40	8,2	89,18	93,165	0,90129	3,24	3,16
1	1	2	2	124,06	1,273	4,46	8,1	88,76	92,747	1,02225	3,31	3,10
1	2	1	2	140,23	1,943	4,30	7,9	88,11	92,083	1,02997	3,16	2,82
1	2	2	2	116,79	1,273	4,31	7,4	88,79	92,769	1,02677	3,46	2,75
2	1	1	2	132,06	0,603	3,88	5,9	93,69	97,631	1,01693	14,39	0,95
2	1	2	2	131,48	1,273	4,01	5,7	87,76	91,751	1,01898	18,66	0,86
2	2	1	2	125,62	0,603	4,05	5,6	93,80	97,794	1,01245	16,40	1,40
2	2	2	2	132,71	0,603	4,02	5,5	92,98	96,950	1,01722	17,02	1,38

Anexo 2: Flujograma de elaboración de una bebida a base de soja y/o garbanzo en combinación con sábila



Anexo 3: Fotos de análisis fisicoquímicos realizados a la Bebida

Bebidas vegetales Obtenidas

Análisis de pH

Análisis de ˚Brix

Acidez Titulable

Análisis de ceniza

Análisis de Humedad

Análisis de Densidad

Análisis de Turbidez

Análisis de Calorimetría

Anexo 4: Análisis sensorial de la bebida

Anexo 5: Análisis microbiológico de la bebida (mejor tratamiento)

AGROLAB
LABORATORIO DE ANALISIS QUIMICO AGROPECUARIO

RESULTADOS: ANALISIS MICROBIOLÓGICO

Datos del cliente	Referencia
Solicitante: SR. JHON CAJAS PAZMIÑO	Número de muestra: 676
Tipo de muestra: "BEBIDA LACTEA" T1R1- Soja + sábila 5%	Fecha ingreso: 26/04/2019
Envase: polietileno	Fecha de impresión: 08/05/2019
Muestreo: Particular	Fecha de entrega: 08/05/2019

ANALISIS MICROBIOLÓGICO

PARAMETRO	UNIDAD	RESULTADO	MAXIMO PERMISIBLE*	METODO REFERENCIAL APLICADO
Coliformes totales	u.f.c /g	75	100	AOAC 991.14
Escherichia Coli.	u.f.c /g	25	-----	AOAC 991.14
Mohos y levaduras	u.p.c /g	26	500	AOAC 997.02

*: Requisitos microbiológicos en leche fermentada sin tratamiento térmico posterior a la fermentación Norma NTE INEN: 2395:2011

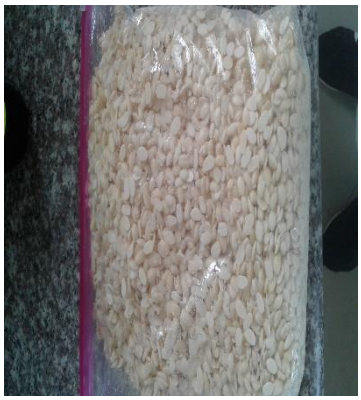
Atentamente

Dra. Luz María Martínez
LABORATORISTA
AGROLAB

Calle Río Chambira Nº 602 y Zamora. (A dos cuadras de la Clínica Araujo margen izquierdo)
Teléfono:
2752-607

M&J

Anexo 6: Fotos del proceso de la Obtención de bebidas a partir de soja y/o garbanzo en combinación con sábila.



Soja remojada

Garbanzo remojado

Sábila

Peso Garbanzo

Peso Soja

Peso Sábila

Extracción de la leche de soja

Extracción de la leche de garbanzo

Leche de soja y garbanzo

Pesado del estabilizante (CMC) y azúcar

Pesado del estabilizante (goma guar) y azúcar

Formulación de las bebidas

Adición de la sábila

Adición del estabilizante

Pasteurizado

Adición de Saborizantes

Envasado

Producto final

Anexo 7: Pruebas de significación de Tukey de las variables de estudio

Pruebas de Múltiple Rangos para pH por FACTOR A

Método: 95,0 porcentaje Tukey HSD

FACTOR A	*Casos*	*Media LS*	*Sigma LS*	*Grupos Homogéneos*
2	8	3,98375	0,0135456	X
1	8	4,36125	0,0135456	X

Pruebas de Múltiple Rangos para pH por FACTOR B

Método: 95,0 porcentaje Tukey HSD

FACTOR B	*Casos*	*Media LS*	*Sigma LS*	*Grupos Homogéneos*
2	8	4,1475	0,0135456	X
1	8	4,1975	0,0135456	X

Pruebas de Múltiple Rangos para pH por FACTOR C

Método: 95,0 porcentaje Tukey HSD

FACTOR C	*Casos*	*Media LS*	*Sigma LS*	*Grupos Homogéneos*
1	8	4,1375	0,0135456	X
2	8	4,2075	0,0135456	X

Pruebas de Múltiple Rangos para BRIX por FACTOR A

Método: 95,0 porcentaje Tukey HSD

FACTOR A	*Casos*	*Media LS*	*Sigma LS*	*Grupos Homogéneos*
2	8	5,675	0,0417261	X
1	8	8,025	0,0417261	X

Pruebas de Múltiple Rangos para BRIX por FACTOR B

Método: 95,0 porcentaje Tukey HSD

FACTOR B	*Casos*	*Media LS*	*Sigma LS*	*Grupos Homogéneos*
2	8	6,6625	0,0417261	X
1	8	7,0375	0,0417261	X

Pruebas de Múltiple Rangos para BRIX por FACTOR C

Método: 95,0 porcentaje Tukey HSD

FACTOR C	*Casos*	*Media LS*	*Sigma LS*	*Grupos Homogéneos*
2	8	6,7375	0,0417261	X
1	8	6,9625	0,0417261	X

Pruebas de Múltiple Rangos para ACIDEZ por FACTOR A

Método: 95,0 porcentaje Tukey HSD

FACTOR A	*Casos*	*Media LS*	*Sigma LS*	*Grupos Homogéneos*
2	8	0,7705	0,126618	X
1	8	1,273	0,126618	X

Pruebas de Múltiple Rangos para ACIDEZ por FACTOR B

Método: 95,0 porcentaje Tukey HSD

FACTOR B	*Casos*	*Media LS*	*Sigma LS*	*Grupos Homogéneos*
1	8	0,85425	0,126618	X
2	8	1,18925	0,126618	X

Pruebas de Múltiple Rangos para ACIDEZ por FACTOR C

Método: 95,0 porcentaje Tukey HSD

FACTOR C	*Casos*	*Media LS*	*Sigma LS*	*Grupos Homogéneos*
1	8	0,938	0,126618	X
2	8	1,1055	0,126618	X

Pruebas de Múltiple Rangos para CENIZA por FACTOR A

Método: 95,0 porcentaje Tukey HSD

FACTOR A	*Casos*	*Media LS*	*Sigma LS*	*Grupos Homogéneos*
1	8	93,03	0,422607	X
2	8	96,7063	0,422607	X

Pruebas de Múltiple Rangos para CENIZA por FACTOR B

Método: 95,0 porcentaje Tukey HSD

FACTOR B	*Casos*	*Media LS*	*Sigma LS*	*Grupos Homogéneos*
1	8	94,325	0,422607	X
2	8	95,4113	0,422607	X

Pruebas de Múltiple Rangos para CENIZA por FACTOR C

Método: 95,0 porcentaje Tukey HSD

FACTOR C	*Casos*	*Media LS*	*Sigma LS*	*Grupos Homogéneos*
2	8	94,5475	0,422607	X
1	8	95,1888	0,422607	X

Pruebas de Múltiple Rangos para HUMEDAD por FACTOR A

Método: 95,0 porcentaje Tukey HSD

FACTOR A	*Casos*	*Media LS*	*Sigma LS*	*Grupos Homogéneos*
1	8	89,0562	0,425797	X
2	8	92,7375	0,425797	X

Pruebas de Múltiple Rangos para HUMEDAD por FACTOR B

Método: 95,0 porcentaje Tukey HSD

FACTOR B	*Casos*	*Media LS*	*Sigma LS*	*Grupos Homogéneos*
1	8	90,3537	0,425797	X
2	8	91,44	0,425797	X

Pruebas de Múltiple Rangos para HUMEDAD por FACTOR C

Método: 95,0 porcentaje Tukey HSD

FACTOR C	*Casos*	*Media LS*	*Sigma LS*	*Grupos Homogéneos*
2	8	90,5787	0,425797	X
1	8	91,215	0,425797	X

Pruebas de Múltiple Rangos para DENSIDAD por FACTOR A

Método: 95,0 porcentaje Tukey HSD

FACTOR A	*Casos*	*Media LS*	*Sigma LS*	*Grupos Homogéneos*
1	8	1,00003	0,00363218	X
2	8	1,01858	0,00363218	X

Pruebas de Múltiple Rangos para DENSIDAD por FACTOR B

Método: 95,0 porcentaje Tukey HSD

FACTOR B	*Casos*	*Media LS*	*Sigma LS*	*Grupos Homogéneos*
1	8	0,995196	0,00363218	X
2	8	1,02342	0,00363218	X

Pruebas de Múltiple Rangos para DENSIDAD por FACTOR C

Método: 95,0 porcentaje Tukey HSD

FACTOR C	*Casos*	*Media LS*	*Sigma LS*	*Grupos Homogéneos*
1	8	0,996933	0,00363218	X
2	8	1,02168	0,00363218	X

Pruebas de Múltiple Rangos para TURBIDEZ por FACTOR A

Método: 95,0 porcentaje Tukey HSD

FACTOR A	*Casos*	*Media LS*	*Sigma LS*	*Grupos Homogéneos*
1	8	3,29312	0,00283926	X
2	8	16,6187	0,00283926	X

Pruebas de Múltiple Rangos para TURBIDEZ por FACTOR B

Método: 95,0 porcentaje Tukey HSD

FACTOR B	*Casos*	*Media LS*	*Sigma LS*	*Grupos Homogéneos*
1	8	9,89712	0,00283926	X
2	8	10,0147	0,00283926	X

Pruebas de Múltiple Rangos para TURBIDEZ por FACTOR C

Método: 95,0 porcentaje Tukey HSD

FACTOR C	*Casos*	*Media LS*	*Sigma LS*	*Grupos Homogéneos*
1	8	9,30012	0,00283926	X
2	8	10,6117	0,00283926	X

Pruebas de Múltiple Rangos para ENERGIA (Kcal) por FACTOR A

Método: 95,0 porcentaje Tukey HSD

FACTOR A	*Casos*	*Media LS*	*Sigma LS*	*Grupos Homogéneos*
1	8	130,456	2,22482	X
2	8	131,89	2,22482	X

Pruebas de Múltiple Rangos para ENERGIA (Kcal) por FACTOR B

Método: 95,0 porcentaje Tukey HSD

FACTOR B	*Casos*	*Media LS*	*Sigma LS*	*Grupos Homogéneos*
2	8	129,589	2,22482	X
1	8	132,757	2,22482	X

Pruebas de Múltiple Rangos para ENERGIA (Kcal) por FACTOR C

Método: 95,0 porcentaje Tukey HSD

FACTOR C	*Casos*	*Media LS*	*Sigma LS*	*Grupos Homogéneos*
2	8	125,684	2,22482	X
1	8	136,662	2,22482	X

Pruebas de Múltiple Rangos para PROTEÍNA por FACTOR A

Método: 95,0 porcentaje Tukey HSD

FACTOR A	*Casos*	*Media LS*	*Sigma LS*	*Grupos Homogéneos*
2	8	1,15	0,00353553	X
1	8	2,95	0,00353553	X

Pruebas de Múltiple Rangos para PROTEÍNA por FACTOR B

Método: 95,0 porcentaje Tukey HSD

FACTOR B	*Casos*	*Media LS*	*Sigma LS*	*Grupos Homogéneos*
1	8	2,01625	0,00353553	X
2	8	2,08375	0,00353553	X

Pruebas de Múltiple Rangos para PROTEÍNA por FACTOR C

Método: 95,0 porcentaje Tukey HSD

FACTOR C	*Casos*	*Media LS*	*Sigma LS*	*Grupos Homogéneos*
2	8	2,02	0,00353553	X
1	8	2,08	0,00353553	X

Anexo 8: Ficha sensorial

FICHA DE EVALUACIÓN ORGANOLÉPTICA

Fecha _____ **Código** _____

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

Descripción del producto:

"EVALUACIÓN DE UNA BEBIDA DE SOYA Y GARBANZO EN COMBINACIÓN CON *Aloe Barbadensis Miller* (SÁBILA)"

Materiales:

Soja, garbanzo y sábila, edulcorantes, estabilizantes y saborizantes.

CARACTERÍSTICAS **ALTERNATIVAS**

De acuerdo a su criterio evalué la calidad de las muestras (bebidas) según corresponda.

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	☐
TEXTURA	5. Buena a excelente	☐
	4. Medio a suficiente	☐
	3. Ligeros defectos	☐
	2. Defectuoso	☐
	1. Muy defectuoso	☐