



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ
MANUEL FÉLIX LÓPEZ**

CARRERA DE AGROINDUSTRIAS

**INFORME DE TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR PREVIO A
LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO AGROINDUSTRIAL**

MECANISMO: PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

TEMA:

**EVALUACIÓN FÍSICOQUÍMICA, BROMATOLÓGICA,
MICROBIOLÓGICA Y SENSORIAL DE UNA BEBIDA
ENERGIZANTE A PARTIR DE ALGA CHLORELLA Y PULPA DE
BOROJÓ (*Alibertia patinoi*)**

AUTORES:

**JOSELYN LEONELA ALCÍVAR SANTANA
YIMER ALEJANDRO BAZURTO BERMEJO**

TUTOR:

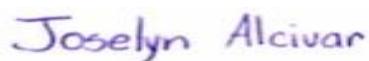
ING. JOSÉ FERNANDO ZAMBRANO RUEDAS, Mgtr.

CALCETA, JULIO DE 2022

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

JOSELYN LEONELA ALCÍVAR SANTANA con cédula de ciudadanía 131470555-7 y **YIMER ALEJANDRO BAZURTO BERMEJO** con cédula de ciudadanía 131338371-1 declaramos bajo juramento que el Trabajo de Integración Curricular titulado: **EVALUACIÓN FÍSICOQUÍMICA, BROMATOLÓGICA, MICROBIOLÓGICA Y SENSORIAL DE UNA BEBIDA ENERGIZANTE A PARTIR DE ALGA CHLORELLA Y PULPA DE BOROJÓ (*Alibertia patinoi*)** es de nuestra autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional, y que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración, concedemos a favor de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos, conservando a nuestro favor todos los derechos patrimoniales de autores sobre la obra, en conformidad con el Artículo 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación.



.....
**JOSELYN LEONELA ALCÍVAR
SANTANA**

131470555-7

.....
**YIMER ALEJANDRO BAZURTO
BERMEJO**

131338371-1

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

JOSELYN LEONELA ALCÍVAR SANTANA con cédula de ciudadanía 131470555-7 y **YIMER ALEJANDRO BAZURTO BERMEJO** con cédula de ciudadanía 131338371-1 autorizamos a la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria De Manabí Manuel Félix López, la publicación en la biblioteca de la institución del Trabajo de Integración Curricular titulado: **EVALUACIÓN FÍSICOQUÍMICA, BROMATOLÓGICA, MICROBIOLÓGICA Y SENSORIAL DE UNA BEBIDA ENERGIZANTE A PARTIR DE ALGA CHLORELLA Y PULPA DE BOROJÓ (*Alibertia patinoi*)** cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra exclusiva responsabilidad y total autoría.



.....
**JOSELYN LEONELA ALCÍVAR
SANTANA**

131470555-7

.....
**YIMER ALEJANDRO BAZURTO
BERMEJO**

131338371-1

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

José Fernando Zambrano Ruedas certifica haber tutelado el Trabajo de Integración Curricular titulado: **EVALUACIÓN FÍSICOQUÍMICA, BROMATOLÓGICA, MICROBIOLÓGICA Y SENSORIAL DE UNA BEBIDA ENERGIZANTE A PARTIR DE ALGA CHLORELLA Y PULPA DE BOROJÓ (*Alibertia patinoi*)**, que ha sido desarrollada por Joselyn Leonela Alcívar Santana y Yimer Alejandro Bazurto Bermejo, previa la obtención del título de Ingenieros Agroindustrial, de acuerdo al **REGLAMENTO DE LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR DE CARRERAS DE GRADO** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

.....
ING. JOSÉ FERNANDO ZAMBRANO RUEDAS, Mgtr.
131082846-0
TUTOR

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

Los suscritos integrantes del tribunal correspondiente, declaran que han **APROBADO** el Trabajo de Integración Curricular titulado: **EVALUACIÓN FÍSICOQUÍMICA, BROMATOLÓGICA, MICROBIOLÓGICA Y SENSORIAL DE UNA BEBIDA ENERGIZANTE A PARTIR DE ALGA CHLORELLA Y PULPA DE BOROJÓ (*Alibertia patinoi*)**, que ha sido desarrollada por Joselyn Leonela Alcívar Santana y Yimer Alejandro Bazurto Bermejo, previa la obtención del título de Ingeniero Agroindustrial, de acuerdo al **REGLAMENTO DE LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR DE CARRERAS DE GRADO** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

.....
ING. FRANCISCO DEMERA LUCAS, Mgtr.

CC: 131350521-4

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

.....
ING. RICARDO MONTESDEOCA PÁRRAGA., Ph.D.

CC: 131083248-8

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

.....
ING. GUILBER VERGARA VÉLEZ, Mgtr.

CC: 130784386-0

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

AGRADECIMIENTO

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López que me dio la oportunidad de crecer como ser humano a través de una educación superior de calidad y en la cual he forjado mis conocimientos profesionales día a día;

A Dios por darme la vida y llenarla de bendiciones, a él que con su infinito amor me ha llenado de sabiduría, perseverancia y ha iluminado mi camino para poder alcanzar esta meta.

A mis padres que con su esfuerzo y apoyo constante fueron pilares fundamentales en el transcurso de estos años de estudios.

A mis hermanos, Fernando y Milena, por estar presentes y ser parte fundamental de cada etapa de mi vida.

A Ing. Fernando Zambrano Ruedas, tutor de nuestra tesis, quien con sus conocimientos y experiencia profesional nos dirigió durante todo el transcurso de esta investigación.

**JOSELYN LEONELA ALCÍVAR
SANTANA**

AGRADECIMIENTO

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López que me dio la oportunidad de crecer como ser humano a través de una educación superior de calidad y en la cual he forjado mis conocimientos profesionales día a día.

A Dios por haberme permitido llegar hasta lo último, por regalarme salud, fortaleza, y sabiduría, para poder terminar este arduo camino.

A mis padres Maribel Bermejo y Yimer Bazurto por siempre apoyarme y motivarme a seguir adelante en esta etapa de mi formación profesional.

A mi hermana Adriana Bazurto, por siempre estar conmigo en todo momento por estar pendiente de mí por darme consejos y fuerzas para terminar mis estudios.

A mi hija Arleth Bazurto por ser mi mayor motivación para acabar esta etapa, y poder seguir siendo un ejemplo para ella.

A mis demás familiares, que de una u otra forma siempre me apoyaron.

Por último, a mi tutor de tesis el Ing. José Fernando Zambrano Ruedas por ayudarnos en este proceso, con el aporte de sus conocimientos.

**YIMER ALEJANDRO BAZURTO
BERMEJO**

DEDICATORIA

A Dios por la gracia infinita de la vida, por ser el pilar fundamental en todas mis metas propuestas, por iluminar todos los caminos transitados a lo largo de mis años de estudios y porque con su infinito amor me dio la fortaleza para seguir adelante.

A mi familia, especialmente a mis padres y hermanos, por el amor, la confianza, el apoyo moral y económico, por ser mis formadores como persona de bien inculcando siempre valores éticos, por ser siempre ese apoyo incondicional, por darme ejemplos de sacrificio y de buena conducta con los cuales he logrado comprender el maravilloso sentido y valor de la vida.

JOSELYN LEONELA ALCÍVAR
SANTANA

DEDICATORIA

A Dios porque sin él no soy nada, y siempre será lo primero en mi vida.

A mis padres por creer en mí y por apoyarme hasta el final de este proceso de titulación.

A mi hermana y a mi hija por ser mi motivo para seguir adelante.

**YIMER ALEJANDRO BAZURTO
BERMEJO**

CONTENIDO GENERAL

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN	iii
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL.....	v
AGRADECIMIENTO	vi
DEDICATORIA	viii
CONTENIDO GENERAL.....	x
CONTENIDO DE TABLAS	xii
CONTENIDO DE FIGURAS.....	xiii
CONTENIDO DE FÓRMULAS	xiii
RESUMEN.....	xiv
PALABRAS CLAVES	xiv
ABSTRACT.....	xv
KEY WORDS.....	xv
1. CAPÍTULO I. ANTECEDENTES.....	1
1.1 PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DE PROBLEMA.....	1
1.2 JUSTIFICACIÓN.....	2
1.3 OBJETIVOS.....	4
1.3.1 OBJETIVO GENERAL.....	4
1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	4
1.4 HIPÓTESIS.....	4
2. CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	5
2.1 BEBIDAS ENERGIZANTES.....	5
2.1.1 CAFEÍNA.....	5
2.1.2 TAURINA.....	6
2.1.3 GLUCOSA.....	6
2.2 BOROJÓ.....	7
2.2.1 MORFOLOGÍA DEL BOROJÓ	7
2.2.2 USOS Y PARTICULARIDADES	7
2.2.3 COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DEL BOROJÓ.....	8
2.3 ALGAS.....	9
2.3.1 MICROALGAS.....	10

2.4	SACAROSA.....	12
2.5	CMC.....	12
2.6	ANÁLISIS BROMATOLÓGICOS Y FISICOQUÍMICOS.....	12
2.6.1	ACIDEZ.....	12
2.6.2	DENSIDAD.....	13
2.6.3	pH.....	13
2.6.4	°BRIX.....	13
2.7	ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS.....	13
2.7.1	LEVADURAS.....	13
2.8	ANÁLISIS SENSORIAL.....	13
2.8.1	PRUEBAS AFECTIVAS.....	13
2.9	ANÁLISIS ENERGÉTICO.....	14
2.9.1	ENERGÍA.....	14
3.	CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO.....	15
3.1	UBICACIÓN.....	15
3.2	DURACIÓN.....	15
3.3	MÉTODOS.....	15
3.3.1	MÉTODO EXPERIMENTAL.....	15
3.3.2	MÉTODO BIBLIOGRÁFICO.....	15
3.4	TÉCNICAS.....	15
3.4.1	DETERMINACIÓN DE ENERGÍA.....	15
3.4.2	DETERMINACIÓN DE ACIDEZ.....	16
3.4.3	DETERMINACIÓN DE DENSIDAD.....	16
3.4.4	DETERMINACIÓN DE pH.....	16
3.4.5	DETERMINACIÓN DE °BRIX.....	16
3.4.6	DETERMINACIÓN DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS.....	16
3.4.7	EVALUACIÓN SENSORIAL.....	16
3.5	FACTOR EN ESTUDIO.....	17
3.5.1	NIVELES.....	17
3.6	TRATAMIENTOS.....	17
3.7	UNIDAD EXPERIMENTAL.....	18
3.8	VARIABLES A MEDIR.....	18
3.9	MANEJO DEL EXPERIMENTO.....	19
3.10	DISEÑO EXPERIMENTAL.....	21
3.11	ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	22

4. CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	23
4.1 RESULTADO DEL PRIMER OBJETIVO	23
4.1.1 ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS EVALUADOS EN LA BEBIDA ENERGIZANTE A PARTIR DE CHLORELLA Y PULPA DE BOROJÓ	23
4.1.2 pH.....	24
4.1.3 °BRIX	25
4.1.4 ACIDEZ	26
4.1.5 DENSIDAD.....	27
4.2 ANÁLISIS SENSORIAL.....	29
4.2.1 COLOR.....	29
4.2.2 SABOR.....	30
4.2.3 OLOR	30
4.2.4 TEXTURA.....	31
4.2.5 ACEPTABILIDAD GENERAL	31
4.3 ANÁLISIS DE ENERGÍA.....	32
4.4 ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS	33
5. CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	34
6. BIBLIOGRAFÍA.....	36
ANEXOS	42

CONTENIDO DE TABLAS

Tabla 1. Composición nutricional del borojé.....	9
Tabla 2. Escala hedónica de 5 puntos.	17
Tabla 3. Detalle de tratamientos.	18
Tabla 4. Unidad experimental bebida energizante.	18
Tabla 5. Esquema de ANOVA.	21
Tabla 6. Supuesto de normalidad mediante la prueba de Shapiro-Wilk	23
Tabla 7. Prueba de homogeneidad de varianzas.	24
Tabla 8. Análisis de varianza en la variable pH.....	24
Tabla 9. Prueba post hoc de Tukey	25
Tabla 10. Resumen de la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis para °BRIX	25
Tabla 11. Resumen de la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis para Acidez	26
Tabla 12. Resumen de la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis para densidad	27

Tabla 18. Resultados del análisis de energía	32
Tabla 19. Análisis microbiológicos de la bebida energizante.	33

CONTENIDO DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de procesos para la obtención de una bebida energizante.	19
Figura 2. Gráfico de cajas y bigotes para los tratamientos en la variable °BRIX.	26
Figura 3. Gráfico de cajas y bigotes para los tratamientos en la variable Acidez	27
Figura 4. Gráfico de cajas y bigotes para los tratamientos en la variable Densidad.....	28
Figura 5. Gráfico cajas y bigotes del atributo sensorial color.	29
Figura 6. Gráfico cajas y bigotes atributo sensorial Sabor	30
Figura 7. Gráfico cajas y bigotes de atributo sensorial Olor.....	30
Figura 8. Gráfico cajas y bigotes de atributo sensorial Textura.	31
Figura 9. Gráfico de cajas y bigotes de atributo sensorial Aceptabilidad General.....	31

CONTENIDO DE FÓRMULAS

Fórmula 1. Determinación de energía.	15
Fórmula 2. Determinación de acidez.	16

RESUMEN

El presente trabajo tuvo la finalidad de evaluar las características fisicoquímicas, bromatológicas, microbiológicas y sensoriales de una bebida energizante a partir de alga chlorella con pulpa de borjón (*alibertia patinoi*); se utilizó borjón en porcentajes de 10, 16 y 22%, mientras que el alga se adicionó en un 0,2 y 0,3%. Se empleó un diseño completamente al azar (DCA) en arreglo bifactorial AxB con seis tratamientos y cuatro repeticiones. Se evaluaron las variables pH (potenciómetro), densidad (picnómetro, acidez, grados brix (refractómetro), energía, levaduras y además se complementa con un análisis sensorial. El mejor tratamiento con respecto a los parámetros fisicoquímicos fue el tratamiento 6 (22% de pulpa de borjón + 0,3% de chlorella), obteniendo valores de energía que oscilan entre 72 y 74 kcal. Mientras que, en el análisis sensorial, la formulación de la bebida energizante que obtuvo mayor aceptación por parte de los panelistas fue el T1 (10% de pulpa de borjón + 0,2% de chlorella). En la calidad microbiológica realizada al mejor tratamiento (T6), se estableció que se encuentra dentro de los parámetros establecidos por INEN 2411. De acuerdo a los niveles de energía alcanzados y su aceptabilidad se cataloga la bebida con una gran viabilidad para ser una bebida energizante.

PALABRAS CLAVES

Bebida energizante, chlorella, borjón.

ABSTRACT

The purpose of this work was to evaluate the physicochemical, bromatological, microbiological and sensory characteristics of an energy drink made from chlorella algae with boroj  (*alibertia patinoi*) pulp; boroj  was used in percentages of 10, 16 and 22%, while the seaweed was added in 0.2 and 0.3%. A completely randomized design (DCA) was used in a bifactorial AxB arrangement with six treatments and four repetitions. The variables pH (potentiometer), density (pycnometer, acidity, degrees brix (refractometer), energy, yeasts were evaluated and also complemented with a sensory analysis. The best treatment with respect to the physicochemical parameters was treatment 6 (22% of boroj  pulp + 0.3% chlorella), obtaining energy values that range between 72 and 74 kcal. While, in the sensory analysis, the formulation of the energy drink that obtained greater acceptance by the panelists was T1 (10% boroj  pulp + 0.2% chlorella). In the microbiological quality carried out at the best treatment (T6), it was established that it is within the parameters established by INEN 2411. According to the energy levels reached and its acceptability the drink is cataloged with a great viability to be an energy drink.

KEY WORDS

Energizing drink, chlorella, borojo.

CAPÍTULO I. ANTECEDENTES

1.1 PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DE PROBLEMA

Actualmente el consumo de las bebidas energizantes ha presentado un incremento, se ha registrado que los principales consumidores de dicha bebida están entre jóvenes y adultos. Se han creado con la finalidad de aumentar la resistencia física, mayor concentración, además de ayudar a estimular el metabolismo (Ramón, Cámara, Cabral, Juárez, y Díaz, 2013).

Las bebidas denominadas como energizantes son preparaciones estimulantes, que están compuestas principalmente de cafeína e hidratos de carbono (glucosa, glucoronolactona, fructosa o sacarosa), acompañados de suplementos dietarios (taurina, vitaminas, minerales) o extractos vegetales y aditivos acidulantes (ácido cítrico y citrato de sodio), conservantes (benzoato de sodio), saborizantes (cítrico) y colorantes (Manrique, Arroyave y Galvis, 2018).

No obstante, existe preocupación por parte de la población consumidora de estas bebidas por los efectos colaterales que poseen y en consecuencia se genera la necesidad de consumir bebidas energizantes a base de materias primas naturales que aporten valor nutricional, además de un alto contenido energético sin adición de estimulantes artificiales.

Se estima que la producción de borjón en Ecuador es de 9.13 toneladas métricas por hectárea al año y el rendimiento de la pulpa de borjón es de 5.6 toneladas métricas por año (Pazmiño y Taipe, 2015). No obstante, aunque exista producción de este fruto, es notable que a pesar de las propiedades nutricionales que posee, hay pérdidas poscosechas de esta fruta por falta de industrialización. Mena (2010), estima que existe una pérdida poscosecha de borjón que oscila entre el 25 a 50 %.

El desaprovechamiento y la falta de manejo de las frutas que quedan desperdiciadas en el suelo es un problema ambiental de gran magnitud que provoca contaminación de los suelos, aguas superficiales y subterráneas, el aire y de manera general el ambiente en el que vivimos (Quispe, 2015).

De la misma manera la microalga chlorella posee importantes propiedades nutricionales, que son desperdiciadas al no estar industrializada y a causa de desconocimiento de los aportes energéticos y proteicos que esta alga ofrece, sin embargo, la proliferación excesiva de algas significa un gran riesgo que afecta directamente la calidad del agua, causan la disminución del oxígeno en el medio acuático, provocando la muerte de peces y otras especies que allí habitan (Ecoticias, 2009).

Por lo mencionado anteriormente se plantea la siguiente interrogante.

¿Qué porcentajes de adición del alga chlorella y pulpa de borjój repercuten en las características fisicoquímicas, bromatológicas y sensoriales de una bebida energizante?

1.2 JUSTIFICACIÓN

La presente investigación busca como resultado una bebida energética idónea y 100% natural, por esta razón se desea suplementar con alga chlorella la cual es fuente de proteína extraordinaria, contiene un alto valor nutricional y poder desintoxicante (Corral, 2020), así como también con pulpa de borjój, que contiene un valor calórico (108 kcal/100 g), estudios realizados demuestra que la pulpa de borjój es de gran valor energético y nutritivo, con alto contenido de fósforo, proteínas, sólidos solubles y aminoácidos (Salamanca, Osorio y Montoya, 2010).

Este proyecto es de gran importancia porque no solo se enfoca en el aprovechamiento de las propiedades energéticas y nutricionales de las materias primas ya mencionadas para el cuidado de la salud de los consumidores, a su vez ofrece un producto con las mismas características energéticas sin la adición de estimulantes artificiales, e ingresos económicos a los productores por ser elaborado con materias primas naturales poco comercializadas, Rojo, Bonilla, y Masaquiza (2018) enfatiza que la innovación de productos alimenticios se presenta como una oportunidad de combinar de mejor manera los medios de producción existentes y con ello contribuir al desarrollo económico, de igual manera se da conocer a nivel industrial como materia prima incentivando al uso de productos que no se le da mayor industrialización y así logrando aportar a la

comercialización del mismo, influyendo de gran manera dentro del sector económico de los productores.

Por medio de la elaboración de una bebida energizante a partir del alga chlorella y pulpa de borojó se pretende ofrecer una alternativa para el uso de esta fruta, dentro del aspecto legal, cabe mencionar que el producto será elaborado cumpliendo con los requisitos de la norma NTE INEN 2411.

En el ámbito social, se ofrecerá un producto para la industrialización elaborado con toda la seguridad alimentaria y bajo todas las normas de calidad, lo cual permitirá a las personas consumir un producto natural y con características nutricionales que serán aportadas por el borojó gracias a su alto contenido de proteína, vitaminas y minerales, aportando el valor energético natural necesario para este tipo de bebidas; por su parte el alga contribuye con su alto valor proteico (Del Salto y Maldonado, 2015).

Mediante la utilización de algas para el desarrollo de la presente investigación se está ayudando a reducir y mitigar el impacto ambiental ocasionado por las mismas, el aprovechamiento de algas contribuirá considerablemente a la reducción de contaminantes dentro de las aguas, por otra parte Ruíz (2019), apunta a las algas como una de las causas de la contaminación del mar por exceso de nitratos y fósforo, procedentes de los fertilizantes agrícolas y de las aguas residuales urbanas e industriales, lo que hace que las algas se nutran de estos compuestos y se multipliquen a un ritmo inusual e invasiva, lo que provoca una situación de eutrofización e hipoxia (falta de oxígeno) en el ecosistema.

Esta investigación contribuye al desarrollo económico del sector y de los productores de esta fruta que no es aprovechada normalmente, aportando al crecimiento económico de las familias productoras y al país con un producto innovador, la presente investigación se enfocará en dar un valor agregado a la materia prima a utilizar, y de esta manera, aprovechar los múltiples beneficios que brinda, además de motivar su consumo dentro de la industria.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

Evaluar las características fisicoquímicas, bromatológicas, microbiológicas y sensoriales de una bebida energizante a partir de alga chlorella y pulpa de borjón (*alibertia patinoi*).

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Establecer la dosis de alga chlorella y pulpa de borjón para la obtención de una bebida energizante.
- Establecer el mejor tratamiento a partir del criterio de las características fisicoquímicas y bromatológicas de la bebida energizante.
- Comprobar la aceptabilidad sensorial de la bebida energética entre tratamientos para conocer la preferencia discriminatoria de los catadores.
- Valorar el nivel energético al mejor tratamiento de las características fisicoquímicas y bromatológicas para cumplimiento de la norma INEN 2411.
- Evaluar microbiológicamente al mejor tratamiento de las características fisicoquímicas y bromatológicas para su cumplimiento con la norma INEN 2411.

1.4 HIPÓTESIS

Al menos uno de los tratamientos permitirá obtener una bebida energizante que cumpla con los parámetros de calidad requeridos según la NTE INEN 2411:2008.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1 BEBIDAS ENERGIZANTES

Han evolucionado con el tiempo y su aceptación en el mercado aumenta día a día. Fueron desarrollados originalmente para mejorar la condición física, despertarse más rápido, aumentar el estado de alerta mental (desaparecer el sueño), mejorar el enfoque, brindar una sensación de bienestar y aumentar el metabolismo. El canal de consumo, está dirigido a jóvenes, estudiantes y aficionados al deporte. La mayoría de estas bebidas contienen cafeína, taurina, glucosa, glucuronolactona, ginseng, vitaminas y guaraná como componentes esenciales. Otros también contienen minerales, inositol y carnitina (Ayo, 2015).

Consecuentemente a ello Sánchez, Romero, Arroyave, García, Giraldo, Sánchez (2015), expresan que las bebidas energizantes son un producto de venta libre, que se anuncia como una forma de calmar la fatiga, mantener el estado de alerta, mejorar el rendimiento físico y el rendimiento cognitivo en situaciones estresantes, los adolescentes y adultos jóvenes son consumidores más empedernidos que buscan mejorar su rendimiento intelectual y social. Cohesionar y/o anular los efectos del alcohol, motivos publicitarios y creencias populares. Dado que toda población tiene libre acceso a estas bebidas, su publicidad es amplia y numerosa y la única restricción que impone la ley es la venta a menores de edad.

2.1.1 CAFEÍNA

Es una sustancia que se encuentra naturalmente en algunas plantas o se produce sintéticamente y se usa como aditivo en algunos productos alimenticios; también es diurético y estimulante del sistema nervioso central, este compuesto se absorbe y distribuye muy rápidamente; después de la absorción, se transmite al cerebro. La cafeína no se acumula en la sangre y no se almacena en el cuerpo; pero se excreta en la orina varias horas después de consumirla. No reduce los efectos del alcohol, aunque mucha gente todavía cree que una taza de café “despierta” a una persona intoxicada; lo que provoca en el organismo es reducir el cansancio o la somnolencia (Aguirre y Barchi, 2014).

Este compuesto estimula el cerebro al reducir la actividad de la adenosina, un neurotransmisor que induce a la calma; luego se produce una sensación de vitalidad, de fuerza durante varias horas. Este estado de alerta aumenta el enfoque concentración y la resistencia a un mayor esfuerzo físico y mental (Melgarejo, 2014).

2.1.2 TAURINA

Se sintetiza intracelularmente a partir del aminoácido azufrado metionina, en una ruta metabólica en la que participa una amplia gama de moléculas de azufre y es el sitio de reacciones de desmetilación, descarboxilación y oxidación. La concentración de taurina en un determinado tejido está determinada no sólo por su capacidad de síntesis sino también por la absorción de taurina por parte de los tejidos plasmáticos, por fenómenos de transporte. Se supone que la taurina se asocia con la β -alanina, la glicina y la hipotaurina, que es el mismo “transportador” porque estos compuestos son estructuralmente homólogos a este aminoácido (Brito, 2017).

Aguirre y Barchi (2014), acotan que, la taurina se encuentra de forma natural en los alimentos, particularmente en pescados y productos cárnicos, con una ingesta diaria estimada de 58 mg (con un rango de 9 a 372 mg). Según datos facilitados por la Autoridad Nacional de Alimentos de Austria, la taurina está presente en algunas de estas bebidas en concentraciones que oscilan entre 300 y 4000 mg/l; teniendo en cuenta que una ingesta media de 0.5 l/día, las bebidas energéticas con mayor contenido de taurina proporcionaron una media estimada de 2000 mg/día; equivalente a una cantidad promedio de 5 veces la cantidad de alimentos proporcionados.

2.1.3 GLUCOSA

Es un substrato para la actividad neuronal; uno de sus principales aportes es que el cerebro depende de los niveles de presencia. La función nerviosa se ve afectada por cambios en la presencia de glucosa en la sangre. Las neuronas responden a cambios hiperosmóticos, pueden cambiar en la electromiografía de superficie en respuesta a cambios en el volumen o la forma del músculo, lo que también ayuda a aumentar el tamaño del potencial de acción después de consumir una bebida

contiene glucosa. Por esta razón, la glucosa perjudica la fatiga periférica de los músculos, en respuestas a la estimulación repetitiva (Ayo, 2015).

2.2 BOROJÓ

Es una fruta, altamente energética, y nutritiva, principalmente por sus supuestas propiedades afrodisíacas energizantes. Es un energético natural y les permite sobrevivir a este exigente tipo de vida, cubrir necesidades alimentarias y muchas enfermedades. Es una especie propia de la selva que se desarrolla al ritmo de la interacción bosque-humano, dándole características específicas en el sentido de la evolución cultural de la región. Esta planta, cuya altura varía de 5 a 6 metros, crece únicamente en el trópico húmedo con una temperatura promedio de 24°C y una altitud de unos 500 metros sobre el nivel del mar. Contiene una alta dosis de fósforo, casi un 70%. El resto es complejo vitamínico B (Del Salto y Maldonado, 2015). Sánchez y Solórzano (2016), indican que es recomendable utilizar la pulpa de borojó en una dosis máxima de 22% de pulpa.

2.2.1 MORFOLOGÍA DEL BOROJÓ

El borojó es un arbusto de 5m de alto que ramifica desde el suelo, de raíz fibrosa, resistente y muy superficial. El tallo es leñoso duro, con ramificación por planta por altura del pecho de 1 a 8. Presenta hojas opuestas, terminales, subcoriáceas, elípticas, lanceoladas. Además, añade, que el fruto es una baya general globosa de 7 a 12 cm de diámetro, son de color verde y se vuelven marrón claro o chocolate cuando maduran; la pulpa es de color chocolate, ácida, y espesa (30°Brix, compuesta principalmente por fructosa rica en proteínas y glucosa). Contiene un número variable de semillas de 90 a 640 por fruto, con un promedio de 330 semillas por fruto, la pulpa es muy aromática con un buen número de semillas en su interior. El fruto pesa entre 700 y 1000 g, y 88 % de lo que corresponde a la pulpa, que es ácido y bastante densa (Vargas, 2014).

2.2.2 USOS Y PARTICULARIDADES

Vargas (2014), menciona que está es una de las frutas con mayores propiedades nutricionales. Es así que posee un alto contenido de fibra, fósforo, hierro, calcio, proteínas y otros elementos. Esta fruta es utilizada generalmente para bebidas

refrescantes, es empleada en la alimentación humana, en la preparación de helados, mermeladas, salsas, jaleas, compotas, vinos, entre otras. En la medicina casera se aprovecha para regular la hipertensión como diurético, para problemas pulmonares, cicatrizantes de heridas, para combatir la desnutrición por su valor proteico.

Hincapié, Palacio, Páez, Restrepo y Vélez (2012), expresan que en América del Sur es reconocida por sus aportes energéticos y sus capacidades nutricionales; algunos grupos indígenas y comunidades negras le atribuyeron sus propiedades medicinales y la utilizaron para embalsamar cadáveres; además, las propiedades afrodisíacas que se le atribuyeron a su jugo, son conocidas principalmente en las ciudades de las costas Pacífica y Atlántica de Colombia. Aunque existe poca investigación científica sobre esta fruta, desde el punto de vista nutricional, el borojó maduro es rico en fósforo (160 mg/100 g muestra comestible), contiene hierro (1.5 mg/100 g de muestra), calcio (25 mg/100 g de muestra) y azúcares reductores hasta del 6% y 40.5 °Brix.

2.2.3 COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DEL BOROJÓ

Pinduisaca (2014), reporta que, en análisis realizados sobre el borojó, se encontró que es rico en elementos básicos de la alimentación humana como son: Hierro, calcio, fósforo (grandes cantidades) y vitamina C.

Tabla 1. Composición nutricional del borjón.

Nutriente	Cantidad
Parte Comestible	60,0%
Calorías	93g
Agua	64,7g
Proteína	1,1g
Carbohidratos	24,7mg
Fibra	8,3mg
Calcio	25,0mg
Fósforo	160,0mg
Hierro	1,5mg
Tiamina	0,3mg
Riboflavina	0,1mg
Niacina	2,3mg
Vitamina C	3,0mg

Fuente. Datos tomados de Pinduisaca, (2014).

Aguirre y Barchi (2014), indican que, debido a que es una fruta natural, el borjón no se puede rastrear sobre algún rastro en la sangre, lo cual es importante para el entrenamiento atlético de nivel profesional donde el control de sustancias es difícil. El efecto energizante que proporciona esta fruta no es similar al de la cafeína o el Guaraná. Sientes una energía más natural. El fruto de borjón fisiológicamente maduro presenta condiciones excepcionales para la farmacopea, la industria y la alimentación. Las bayas de borjón son bien conocidas por sus propiedades afrodisíacas.

Ha demostrado su eficacia en:

- La lucha contra las enfermedades bronquiales.
- Equilibrar el azúcar en la sangre.
- Combatir la desnutrición.
- Controlar la hipertensión arterial.
- Elevar la potencia sexual, entre otros.

2.3 ALGAS

Son organismos eucariotas que poseen clorofila lo que les da la capacidad de realizar la fotosíntesis. Son los organismos fotosintéticos más importantes de la

Tierra, capturan más energía solar y producen más oxígeno que todas las plantas juntas. Se han descrito más de 23,000 especies de algas. 5,000 especies de algas han perdido su pigmento fotosintético y por lo tanto sobreviven como saprófitos o parásitos. Debido a la pérdida de pigmentos fotosintéticos, las algas han desarrollado multitud de relaciones simbióticas con otros organismos como: corales, osos, hongos, vida marina, artrópodos, orcas y otros. Las algas se pueden encontrar bajo tierra, en ríos, lagos y mares, también se pueden encontrar en aguas termales y regiones polares. Usan sustratos como rocas y cortezas, y algunos se encuentran flotando en el agua a través de estructuras especiales que almacenan aire. Algunas son epífitas (crecen en las plantas) y otras son endófitas (viven dentro de otras plantas) (Guzmán, 2015).

2.3.1 MICROALGAS

Son eucariotas fotosintéticos unicelulares (2-200 μm), que pueden desarrollarse de forma autótrofa o heterótrofa. En general, son muy eficientes en la fijación de CO_2 y en el uso de la energía solar para producir biomasa, con rendimientos más de cuatro veces superiores a los de las plantas. La importancia de las microalgas radica en su papel como grandes productoras en la cadena alimentaria, lo que las convierte en las principales productoras de materia orgánica. Forman la base de las redes alimentarias y su gran número de especies y su versatilidad les permite ser utilizados en diversos campos industriales con grandes posibilidades de éxito. Están presentes en todos los medios acuáticos, como lagos, mares y ríos, aunque también se pueden encontrar en la tierra y en la mayoría de los medios terrestres, incluso en los extremos, lo que les permite estar ampliamente distribuidos en la biósfera adaptándose a una amplia gama de condiciones (González, 2015).

Salomón (2015), expresa que, las condiciones óptimas de temperatura, intensidad de luz, salinidad, nutrientes y pH para el cultivo de microalgas, varían ampliamente entre estas especies, microalgas diversidad de especies en el cultivo. Actualmente, a nivel comercial, los cultivos masivos de microalgas al aire libre y fotobiorreactores cobran cada vez más importancia para la producción de compuestos químicos de alta pureza, tales como: biocombustibles, biofertilizantes, intercambiadores iónicos y carotenos; así mismo, para el tratamiento de aguas residuales, para la obtención de compuestos medicinales y para la alimentación humana y animal.

2.3.1.1. CLASIFICACIÓN DE LAS MICROALGAS

Son un gran grupo de microorganismos fotosintéticos provenientes no solo de los sistemas marinos, sino también del agua dulce, ambientes salinos, suelos húmedos y rocas. En este trabajo se tratarán las especies más comercializadas (Agudelo, 2019)

2.3.1.2. CHLORELLA

Es un alga verde elíptica que crece como células individuales. Pertenece al orden Chlorophyta y a la clase Chlorophyceae. Se ha cultivado ampliamente como alimento y para obtención de metabolitos. Los sistemas por lotes se usan más comúnmente a gran escala debido al bajo riesgo de contaminación y facilidad de implementación. Este género se ha aplicado al tratamiento biológico de aguas residuales, demostrando su eficacia en la eliminación de Fósforo, nitrógeno, demanda química de oxígeno y metales. Su uso en aplicaciones de biorremediación ha sido bastante extenso, ya sea en suspensión o inmovilizado, como cepa pura o en combinación con otros microorganismos no fotosintéticos (Guzmán, 2015).

Bernal (2018) indica que, la chlorella ha llamado la atención de los biotecnólogos porque es una importante fuente de biomasa para la producción de metabolitos de productos farmacéuticos y químicos industriales; sin embargo, el manejo de cultivos a gran escala sigue siendo un proceso que debe ser económico, basado en alternativas viables. La chlorella es un alga verde de agua dulce unicelular que absorbe la mayor parte de la luz solar, por eso contiene una gran cantidad de clorofila y la fotosíntesis es intensa, también es un suplemento comercializado por su valor medicinal, porque este protege contra la insuficiencia renal y promueve el crecimiento de los *Lactobacillus* intestinales. El consumo humano de microalgas se limita a unas pocas especies debido a estrictos controles de seguridad alimentaria, factores comerciales, demanda del mercado y prácticas de preparación específica. Los tres géneros más importantes son *Chlorella*, *Spirulina* y *Dunaliella*, que se comercializan como alimentos funcionales. Calderón (2018), manifiesta que este tipo de microalgas es utilizado como ingrediente en productos y la dosis recomendada se encuentra entre los rangos de 0,5 a 3 g por kg.

2.4 SACAROSA

Es uno de los productos químicos puros más abundantes en el mundo. Azúcar de caña (20 % de sacarosa) o azúcar de remolacha (15 % en masa). Es un disacárido. Por hidrólisis ácida da una mezcla isomérica de los dos monosacáridos que lo forman: D-glucosa y D-fructosa (Romero, s.f.). La sacarosa es un disacárido producido por la condensación de glucosa y fructosa, y tiene la fórmula empírica $C_{12}H_{22}O_{11}$. Se ha determinado que su estructura y configuración estereoquímica son la de α -D-glucopiranosil- β -D-fructofuronosido (Jérez, 2016). Según la FAO (s.f.) indica que las bebidas elaboradas a base de pulpas de frutas deben entregar un producto terminado de 15 °BRIX, aproximadamente. De esta manera, Sánchez y Solórzano (2016), establecieron el uso del azúcar en porcentajes de 15,8 por cada 3 kg de bebida energizante de borjón.

2.5 CMC

Es el éster más importante derivado de celulosa, cuyas propiedades la hacen idónea para una variedad de aplicaciones industriales, entre ellas se puede mencionar su aplicación como estabilizante o espesante. Su carácter higroscópico, alta viscosidad en soluciones diluidas, buenas propiedades para formar películas y excelente comportamiento adhesivo, determinan su uso (Ramiro y Terán, 2007). Según la FAO (2013), indica que el uso de este aditivo se limita a 1 g/L.

2.6 ANÁLISIS BROMATOLÓGICOS Y FISICOQUÍMICOS

Los productos energéticos han estado disponibles desde hace décadas, si bien es cierto, su uso ha ido en un potencial aumento hasta la actualidad, no obstante, su consumo se asocia a varios riesgos que pueden afectar la salud. Por esto es necesario conocer los componentes de los alimentos que consumimos.

2.6.1 ACIDEZ

La evaluación de la acidez de un producto tiene la finalidad de asegurar la calidad (Torres De Freitas, Durán, y Rodríguez, 2009). La determinación se logra agregando el volumen necesario de una solución alcalina valorada hasta obtener el pH donde cambia el color de un indicador, generalmente fenolftaleína, que cambia de incoloro a rosado (Singh et al., 1997 citado por Negri, s.f.).

2.6.2 DENSIDAD

La densidad de una sustancia es definida como la masa que se encuentra contenida en la unidad de volumen (Vite, 2014).

2.6.3 pH

El control de este parámetro es de vital importancia en las diversas aplicaciones de la industria alimentaria, Cajamarca y Velasco (2018), indican que se denomina una solución ácida cuando la concentración de iones de hidrógeno excede a la de iones de hidróxido, por otro lado, es básica cuando sucede de forma inversa. Se cataloga como neutra cuando presenta igualdad en sus concentraciones.

2.6.4 °BRIX

Los grados °Brix o sólidos solubles están asociados con los azúcares diluidos en el jugo, estos se miden mediante el refractómetro (Quezada, Gallardo, y Quezada, 2015 citado por Álvarez y Cueva, 2020).

2.7 ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS

2.7.1 LEVADURAS

Las levaduras son hongos unicelulares de forma esférica, alargada u ovalada, Estos microorganismos pueden estar ampliamente distribuidos en la naturaleza, formando parte de la flora normal del alimento o como su contaminante. Un 25% de levaduras pueden dañar los alimentos provocando su descomposición al usar carbohidratos, ácidos orgánicos, proteínas y lípidos, causando olores, cambiando sabores y colores en la superficie de los productos contaminados (Campuzano, Mejía, Madero, y Pabón, 2015).

2.8 ANÁLISIS SENSORIAL

2.8.1 PRUEBAS AFECTIVAS

Sánchez y Albarracín (2010) expresan que las pruebas afectivas pretenden evaluar el grado de aceptación y preferencia de determinado producto utilizando el criterio subjetivo de los catadores. Generalmente, los catadores corresponden a jueces no entrenados en la descripción de preferencias, de esta manera, su evaluación se

basa en gustos. Para esta evaluación se usan frases sencillas y lógicas que cualquier consumidor pueda identificar.

2.9 ANÁLISIS ENERGÉTICO

2.9.1 ENERGÍA

Desde el punto de vista de Ballesteros, Velo y López, (2016), el valor energético de un alimento es el conjunto de calorías que provee cuando se “quema” o metaboliza en el organismo. En los alimentos se mide en kilocalorías (Kcal), también conocidas como “calorías”.

CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO

3.1 UBICACIÓN

El presente trabajo se lo realizó en el taller de frutas y vegetales, en los laboratorios de Bromatología y de Microbiología, de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí “Manuel Félix López”, situada en el sitio “El Limón” a 3,1 kilómetros de la ciudad de Calceta, dentro de las siguientes coordenadas: Latitud 0° 49' 38,928” sur; Longitud 80° 11' 14,033” oeste; Altitud 15m.s.n.m (Google Maps, 2020).

3.2 DURACIÓN

El tiempo requerido para esta investigación fue de 36 semanas a partir de la aprobación del proyecto.

3.3 MÉTODOS

3.3.1 MÉTODO EXPERIMENTAL

Se trabajó con este método debido a que se manejaron variables, de las cuales, las variables independientes se mantuvieron constantes, mientras que las variables dependientes fueron medidas como el sujeto experimental.

3.3.2 MÉTODO BIBLIOGRÁFICO

Se sustentó mediante la búsqueda de información en libros, revistas, artículos científicos y sitios web, de manera que proporcionaron confiabilidad al trabajo realizado.

3.4 TÉCNICAS

3.4.1 DETERMINACIÓN DE ENERGÍA

Se realizó mediante la fórmula [1] por análisis bromatológicos. Según el laboratorio de bromatología de la ULEAM:

$$\text{Calorías} = \%proteínas \times 4 + \%grasas \times 9 + \%carbohidratos \times 4 \quad [1]$$

Los resultados obtenidos están expresados en kcal/g.

3.4.2 DETERMINACIÓN DE ACIDEZ

Se calculó en base a la metodología de la NTE INEN 381 (1985), en el cual se tomó una muestra de 10 mL, añadiendo 5 gotas de fenolftaleína y se titula con solución de NaOH 0,1 N, hasta llegar a una coloración rosada. Los resultados se expresaron en porcentaje del ácido predominante de la bebida, se hizo uso de la fórmula [2].

$$\% \text{ de acidez} = \frac{\text{Consumo de NaoH} * \text{Meq. q del ác. predominante} * N \text{ del NaoH}}{\text{peso de la muestra}} \quad [2]$$

3.4.3 DETERMINACIÓN DE DENSIDAD

Se determinó utilizando la metodología establecida en la Norma INEN 391 (1985) utilizando picnómetros marca Pyrex.

3.4.4 DETERMINACIÓN DE pH

Se determinó según la metodología de la NTE INEN 389 (1985) utilizando un potenciómetro Milwaukee modelo pH 58 previamente calibrado.

3.4.5 DETERMINACIÓN DE °BRIX

Se aplicó según la metodología de la NTE INEN 380 (1986) utilizando un refractómetro Sper Scientific modelo 300035, expresando los resultados en °Brix.

3.4.6 DETERMINACIÓN DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS

Los análisis microbiológicos se determinaron según el método de ensayo que señala en la Norma INEN 1529-19 (2013), para Levaduras.

3.4.7 EVALUACIÓN SENSORIAL

3.4.7.1. PRUEBA AFECTIVA

Se efectuó mediante una prueba afectiva, la cual se realizó mediante una escala hedónica a 75 jueces no entrenados, los parámetros evaluados fueron: olor, color, sabor, consistencia y aceptabilidad (ver Anexo 1).

Tabla 2. Escala hedónica de 5 puntos.

Valor	Categoría
1	Me disgusta mucho
2	Me disgusta moderadamente
3	Ni me gusta ni me disgusta
4	Me gusta moderadamente
5	Me gusta mucho

Fuente. Datos tomados de Acevedo, García, Contreras y Acevedo (2009)

3.5 FACTOR EN ESTUDIO

Los factores a medir fueron:

Factor A: Porcentaje de pulpa de borjón

Factor B: Porcentaje de alga chlorella

3.5.1 NIVELES

Para el factor A de porcentaje de pulpa de borjón se utilizaron los siguientes niveles:

- a_1 : 10%
- a_2 : 16%
- a_3 : 22%

Para el factor B de porcentaje de alga chlorella se utilizaron los siguientes niveles:

- b_1 : 0,2%
- b_2 : 0,3%

3.6 TRATAMIENTOS

Se manipularon seis tratamientos, con porcentajes de pulpa de borjón y alga chlorella, utilizando tres y dos niveles respectivamente, con cuatro réplicas cada una. El detalle se demuestra a continuación (ver Tabla 3)

Tabla 3. Detalle de tratamientos.

TRATAMIENTO	AXB	CÓDIGO	DETALLE %
Tratamiento 1	a1*b1	T1	10 % de pulpa de borojó + 0,2 % de chlorella
Tratamiento 2	a1*b2	T2	10 % de pulpa de borojó + 0,3 % de chlorella
Tratamiento 3	a2*b1	T3	16 % de pulpa de borojó + 0,2 % de chlorella
Tratamiento 4	a2*b2	T4	16 % de pulpa de borojó + 0,3 % de chlorella
Tratamiento 5	a3*b1	T5	22 % de pulpa de borojó + 0,2 % de chlorella
Tratamiento 6	a3*b2	T6	22 % de pulpa de borojó + 0,3 % de chlorella

Fuente: Los autores.

3.7 UNIDAD EXPERIMENTAL

Para la unidad experimental se utilizaron 960 g de pulpa de borojó, para obtener 1 litro de bebida energizante por cada tratamiento, con cuatro repeticiones cada una, obteniendo un total de 24 unidades experimentales. Para los análisis físico-químicos, microbiológicos, bromatológicos y sensoriales se envasó la bebida en envases de vidrio de 1 litro.

Tabla 4. Unidad experimental bebida energizante.

Ingredientes	%	T1	%	T2	%	T3	%	T4	%	T5	%	T6
Pulpa de Borojó (g)	10	100	10	100	16	160	16	160	22	220	22	220
Alga Chlorella (g/L)	0.2	2	0.3	3	0.2	2	0.3	3	0.2	2	0.3	3
Azúcar (g)	5.3	53	5.3	53	5.3	53	5.3	53	5.3	53	5.3	53
Estabilizante (g)	0.1	1	0.1	1	0.1	1	0.1	1	0.1	1	0.1	1
Agua (g)	84.4	844	84.3	843	78.4	784	78.3	783	72.4	724	72.3	723
Total (g)	100	1000	100	1000	100	1000	100	1000	100	1000	100	1000

3.8 VARIABLES A MEDIR

- **Análisis Físico-químicos:** Acidez, Densidad, pH, Grados °BRIX.
- **Análisis microbiológicos:** Levaduras.
- **Análisis energético:** Energía.
- **Análisis Sensorial:** Prueba afectiva.

3.9 MANEJO DEL EXPERIMENTO

Se utilizó el diagrama (Figura 3.1.) para la elaboración de la bebida energética, se describe las operaciones a continuación

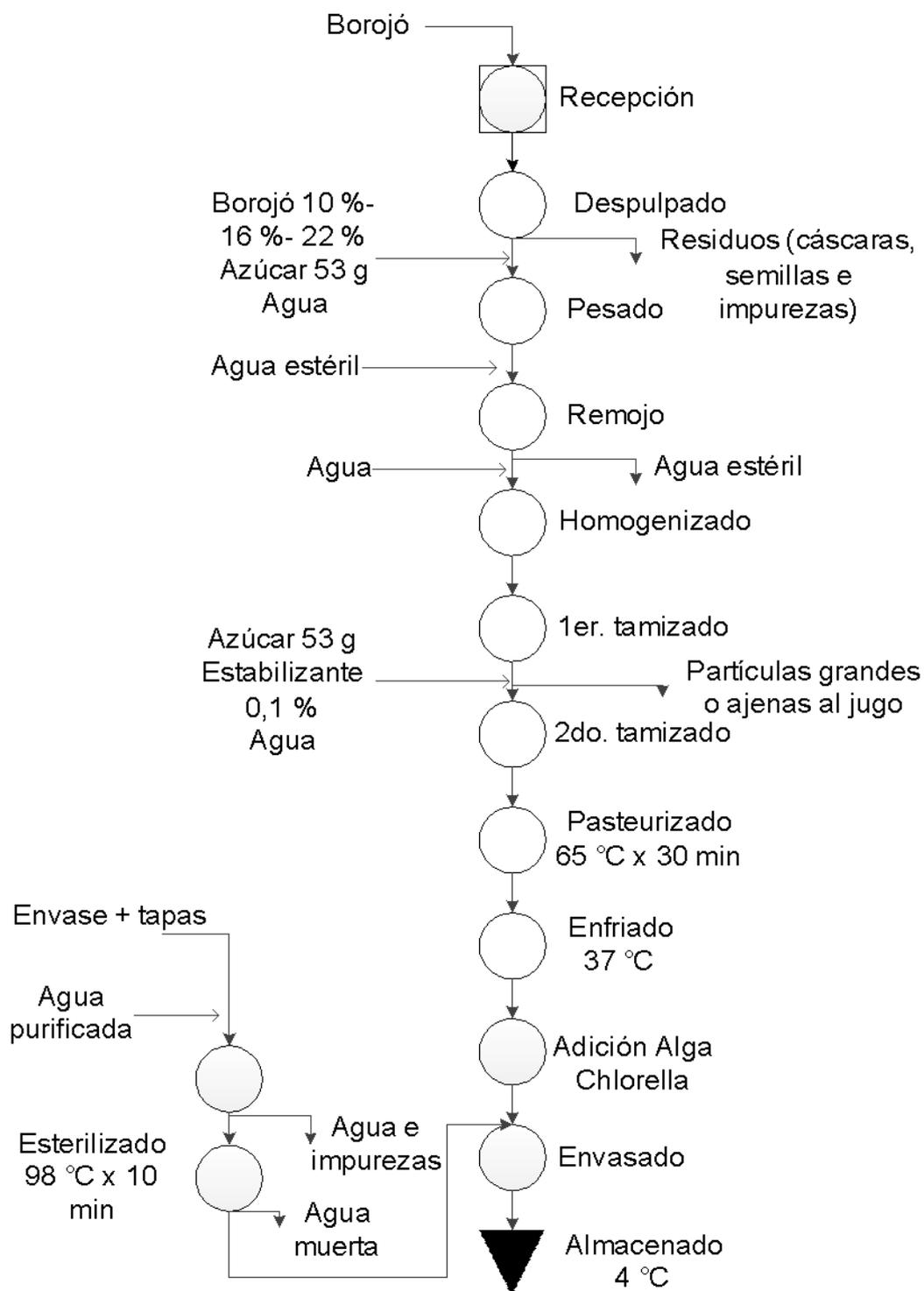


Figura 1. Diagrama de procesos para la obtención de una bebida energizante.

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE LA ELABORACIÓN DE LA BEBIDA ENERGÉTICA

RECEPCIÓN DE LA MATERIA PRIMA: Se recibió la materia prima, inspeccionando que la fruta se encuentre en buenas condiciones (sin daños mecánicos, físicos, biológicos, entre otros), y en estado de madurez óptimo (ver Anexo 2), así como también el control del peso de las materias primas.

DESPULPADO: Se realizó una limpieza superficial con agua estéril a temperatura ambiente (29 °C) en la cual, se eliminaron partículas extrañas al borjón, en la operación de despulpado se utilizó un cuchillo de acero inoxidable marca tramontina para eliminar la cáscara propia de la fruta y las semillas.

PESADO: En esta operación fue importante pesar los insumos en una balanza analítica Sartorius CP224S, con exactitud de $\pm 0,0005$, para asegurar que exista una buena formulación de la bebida (ver Anexo 3).

REMOJO: Después de pesar las cantidades 100 g, 160 g y 220 g de borjón que pertenezcan a cada tratamiento, esta fue sometida a un proceso de sumersión en agua estéril a temperatura ambiente (29 °C) en un lapso de 15 minutos, para ablandar parte de su pulpa.

HOMOGENIZADO: Esta operación se realizó de forma manual en un recipiente de acero inoxidable marca UMCO, para de esta manera formar una solución homogénea de pulpa y agua. Para asegurar un producto inocuo se utilizaron guantes quirúrgicos, para no contaminar el proceso (ver Anexo 4).

PRIMER TAMIZADO: Con la ayuda de un tamiz de 2 mm, se separaron las partículas más grandes de la pulpa de borjón para obtener una bebida de consistencia fluida, luego se agregó el azúcar con el estabilizante acorde a la tabla 3.2, para pasar al segundo tamizado.

SEGUNDO TAMIZADO: Se efectuó con el objetivo de comprobar la ausencia de partículas grandes en la bebida mediante el uso de un tamiz de 1 mm para luego proceder a envasar (ver Anexo 5).

PASTEURIZADO: Se realizó una pasteurización a 65 °C durante 30 minutos. Para llevar a cabo el proceso de pasteurización, se utilizó una olla de acero inoxidable, con capacidad de 5 L marca tramontina, termómetro bimetálico de lectura instantánea marca Browne y una cocina industrial de fabricación nacional; esta operación tuvo la finalidad de eliminar la flora mesófila (ver Anexo 6).

ENFRIADO: Posterior al pasteurizado se procedió a enfriar la bebida de forma manual con la ayuda de un recipiente plástico con agua a temperatura ambiente (29 °C), con la finalidad de disminuir la temperatura hasta alcanzar 37 °C.

ADICIÓN ALGA CHLORELLA: Se adicionó el alga chlorella de acuerdo a la tabla 4, cuando la bebida haya alcanzado los 37 °C, siendo ésta su temperatura óptima.

ENVASADO: Se envasó la bebida en envases de vidrio transparente de 1 L previamente esterilizados, este proceso se realizó de forma manual, a temperatura de 37 °C.

ALMACENAMIENTO: Una vez que se elaboró el producto final se almacenó en un lugar fresco a temperatura de refrigeración de 4 °C.

3.10 DISEÑO EXPERIMENTAL

La presente investigación fue de tipo experimental y se aplicó un Diseño Completamente al Azar (DCA) bifactorial Ax_B, a cada tratamiento se le asignaron cuatro réplicas.

Tabla 5. Esquema de ANOVA.

Fuente de Variación	G.L
Total	23
Tratamiento	5
Porcentaje de pulpa de borjój (a)	2
Porcentaje de alga chlorella (b)	1
Interacción (a x b)	2
Error	18

Fuente: Los autores.

3.11 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para el análisis estadístico de las variables en estudio se realizaron las siguientes pruebas en el programa de IBM SPSS 26.0 versión libre (IBM, 2021):

- Se realizó los supuestos del ANOVA de normalidad (Prueba de Shapiro Wilk) y homogeneidad (Estadístico de Levene) para cada una de las variables en estudio.
- Análisis de varianza (ANOVA) lo cual permitió estudiar si los factores influyen sobre la variable respuesta.
- Prueba de Tukey nivel de significancia ($p < 0,05$) se realizó para establecer la diferencia significativa entre tratamientos.

Se aplicó la prueba no paramétrica de Kruskal Wallis a las variables que no cumplieron con los supuestos del ANOVA.

Para los datos obtenidos en la evaluación sensorial mediante la prueba de preferencia y ordenamiento se utilizó la prueba no paramétrica de Kruskal Wallis.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 RESULTADO DEL PRIMER OBJETIVO

Las dosis utilizadas de alga y pulpa para la obtención de una bebida energizante fueron:

DOSIS UTILIZADAS
10 % de pulpa de borrojó + 0,2 % de chlorella
10 % de pulpa de borrojó + 0,3 % de chlorella
16 % de pulpa de borrojó + 0,2 % de chlorella
16 % de pulpa de borrojó + 0,3 % de chlorella
22 % de pulpa de borrojó + 0,2 % de chlorella
22 % de pulpa de borrojó + 0,3 % de chlorella

Fuente: Los Autores

Mismas que se efectuaron en base a lo investigado por Sánchez y Solórzano (2016).

4.1.1 ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS EVALUADOS EN LA BEBIDA ENERGIZANTE A PARTIR DE CHLORELLA Y PULPA DE BOROJÓ

Como se muestra en la tabla 6 dentro de los parámetros fisicoquímicos evaluados el pH cumple el supuesto de normalidad mientras que las variables de °Brix, acidez y densidad no cumplen con el supuesto de normalidad mediante la prueba de Shapiro-Wilk dado que su significancia es menor al p_valor 0,05; por esta razón se realiza una prueba no paramétrica como es el test de kruskal Wallis.

Tabla 6. Supuesto de normalidad mediante la prueba de Shapiro-Wilk

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
pH	0,93	24	0,084
Brix	0,80	24	0,000
Acidez	0,90	24	0,018
Densidad	0,86	24	0,004

Fuente: Los Autores

En la tabla 7 se puede apreciar que según la prueba de homogeneidad de varianzas el pH si tiene homogeneidad por lo que se procede a realizar el ANOVA, de la misma manera para los parámetros de grados Brix, acidez y densidad cumplen con la prueba de homogeneidad, no obstante, al no cumplir

con los supuestos de normalidad se somete a la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis, según se mencionó anteriormente.

Tabla 7. Prueba de homogeneidad de varianzas.

	Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
pH	0,90	5	18	0,502
°BRIX	0,24	5	18	0,938
Acidez	1,50	5	18	0,240
Densidad	1,51	5	18	0,235

Fuente: Los Autores

4.1.2 pH

Acorde a la aplicación del análisis de varianza presentado en la tabla 8, se encontraron diferencias altamente significativas ($p < 0,05$) para el factor A (pulpa de borjój), el factor B (alga chlorella) y la interacción de estos dos factores sobre la variable pH, esto quiere decir que tanto la pulpa de borjój como el alga chlorella influyen de forma directa en la elaboración de la bebida energizante.

Tabla 8. Análisis de varianza en la variable pH.

Origen	Suma de cuadrados tipo III	GI	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo	164,170 ^a	6	27,362	234528,714	0,000
FACTOR_a	0,048	2	0,024	207,429	0,000
FACTOR_b	0,002	1	0,002	20,571	0,000
FACTOR_a * FACTOR_b	0,002	2	0,001	8,143	0,003
Error	0,002	18	0,000		
Total	164,172	24			

Fuente: Los Autores

Según Suh, y Rodríguez (2017) las bebidas energizantes son consideradas altamente ácidas con un pH bastante bajo, Rosero, Benavides, Azza y Goyes (2018) en un estudio realizado en bebidas energéticas determinaron que los valores de pH para estas bebidas se encuentran el rango de 2,56 y 3,30. De acuerdo a los resultados presentados en la tabla 9, se puede apreciar que tanto el T5 (22 % de pulpa de borjój + 0,2 % de chlorella) y T6 (22 % de pulpa de borjój + 0,3 % de chlorella), se encuentran agrupados en el subconjunto 1, por tanto los porcentajes utilizados para estos tratamiento son los que influyen de mejor manera en el pH. Cabe recalcar que los diferentes tratamientos de la bebida energética en estudio se encuentran dentro del rango de pH. No obstante,

Clayton, Bush y Keener (2015), manifiesta que el pH bajo contribuye a la buena conservación de los alimentos en este caso de la bebida energética, es decir que la reducción de pH evitará el crecimiento de microorganismos debido a que en un medio ácido se suprime el desarrollo de microorganismos patógenos, razón por la que se podría tomar al T6 como el mejor tratamiento por estar más apegado a los valores idóneos para esta bebida y para evitar formación microorganismos.

Tabla 9. Prueba post hoc de Tukey

Tratamiento	N	Subconjunto			
		1	2	3	4
T 5	4	2,5575			
T 6	4	2,5625			
T 3	4		2,6100		
T 4	4		2,6200		
T 1	4			2,6475	
T 2	4				2,6925
Sig.		0,985	0,776	1,000	1,000

Fuente: Los Autores

4.1.3 °BRIX

Mediante la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis para grados °BRIX se pudo determinar que la distribución es la misma entre las categorías de tratamiento, existiendo diferencia significativa entre tratamientos debido a que el p-valor es menor a 0,05 (ver Tabla 10).

Tabla 10. Resumen de la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis para °BRIX

Hipótesis nula	Test	Sig.	Decisión
La distribución de BRIX es la misma entre las categorías de Tratamiento.	Prueba Kruskal-Wallis de muestras independientes	0,005	Rechazar la hipótesis nula

Fuente: Los Autores

Los valores de grados °BRIX para los diferentes tratamientos dieron valores que oscilan entre 7,5 y 9,6. En la Figura 2, se puede apreciar que para los tratamientos T1, T3, T4 y T5 guardan cierta relación en su contenido de °BRIX mientras que el T2 presenta el menor valor en cuanto a los sólidos solubles y por otro lado el T6 se comporta de mejor manera en su contenido de grados Brix.

De acuerdo con la Norma INEN 2337 (2008) la cuál especifica que para las bebidas naturales elaboradas a base de frutas el contenido mínimo de sólidos solubles debe corresponder al aporte de mínimo del jugo o pulpa, que para el borojé es 7 °BRIX, por otro lado, Ardila y Cordero (2016) establecen que el contenido mínimo de sólidos solubles para bebidas energizante es de aproximadamente 12 grados °BRIX, por lo tanto entre los tratamientos analizados todos cumplen con el mínimo de sólidos solubles establecido por las normas, no obstante, se puede considerar que el T6 (22 % de pulpa de borojé + 0,3 % de chlorella) se encuentra más cercano a los valores establecidos (ver Figura 2).

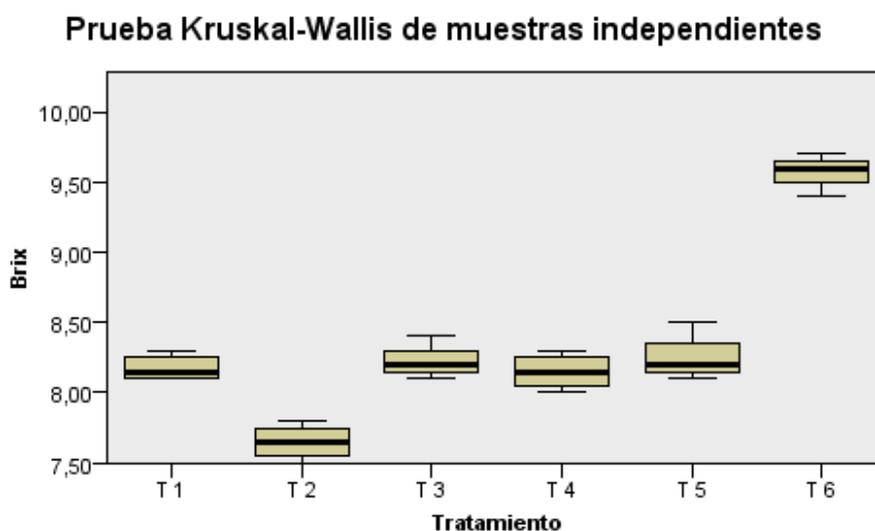


Figura 2. Gráfico de cajas y bigotes para los tratamientos en la variable °BRIX.

4.1.4 ACIDEZ

Mediante la aplicación de la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis para Acidez, se determinó que la distribución de acidez es la misma entre las categorías de tratamientos, existiendo diferencia significativa entre tratamientos debido a que el p-valor es menor a 0,05 (ver Tabla 11).

Tabla 11. Resumen de la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis para Acidez

Hipótesis nula	Test	Sig.	Decisión
La distribución de Acidez es la misma entre las categorías de Tratamiento.	Prueba Kruskal-Walis de muestras independientes	0,001	Rechazar la hipótesis nula

Fuente: Los Autores

De acuerdo al gráfico de cajas y bigotes presentado, se observa que los datos obtenidos oscilan desde 0,390 a 0,61, mientras que para Sánchez y Solórzano (2016) reportan valores cercanos a 0,41. Estas mismas autoras citan que los valores de acidez para este tipo de bebidas es mínimo 0,1 para bebidas de origen frutal según lo establece la Norma INEN 2337 (2008). Por esta razón, se estima que todos los tratamientos se encuentran dentro del rango de acidez, sin embargo, se puede determinar el T2 como el tratamiento cuyo contenido de acidez se encuentra más apegado a los valores reportados por las investigaciones citadas.

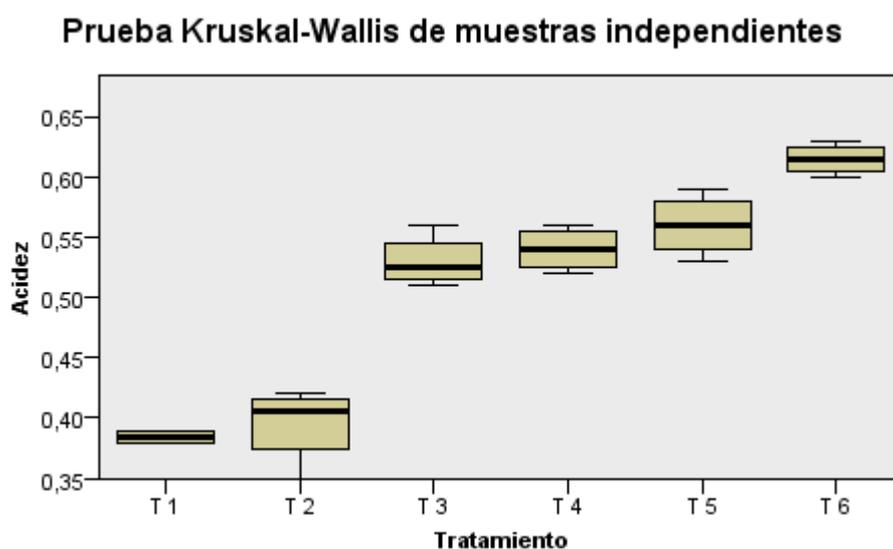


Figura 3. Gráfico de cajas y bigotes para los tratamientos en la variable Acidez

4.1.5 DENSIDAD

Mediante la aplicación de la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis para densidad, se determinó que la distribución de densidad es la misma entre las categorías de tratamientos, existiendo diferencia significativa entre tratamientos debido a que el p-valor es menor a 0,05 (ver Tabla 12).

Tabla 12. Resumen de la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis para densidad

Hipótesis nula	Test	Sig.	Decisión
La distribución de Densidad es la misma entre las categorías de Tratamiento.	Prueba Kruskal-Wallis de muestras independientes	0,001	Rechazar la hipótesis nula

Fuente: Los Autores

En esta investigación la densidad arrojó valores que fluctúan entre 1,029 y 1,04 g/mL para los diferentes tratamientos realizados, los resultados obtenidos fueron

favorables para cada una de las muestras analizadas y están dentro de los rangos establecidos. De acuerdo a lo reportado por Yacelga (2017), en la investigación realizada obtuvieron una bebida con una densidad de 1,031 g/mL. No obstante, según la FDA (2020) manifiesta que la densidad para bebidas de tipo energizante es de 1,04 g/mL, a causa de lo expuesto anteriormente, se estima que el T6 se encuentra en la densidad recomendada para este tipo de bebidas, por lo tanto, se establece como el mejor tratamiento (ver Figura 4).

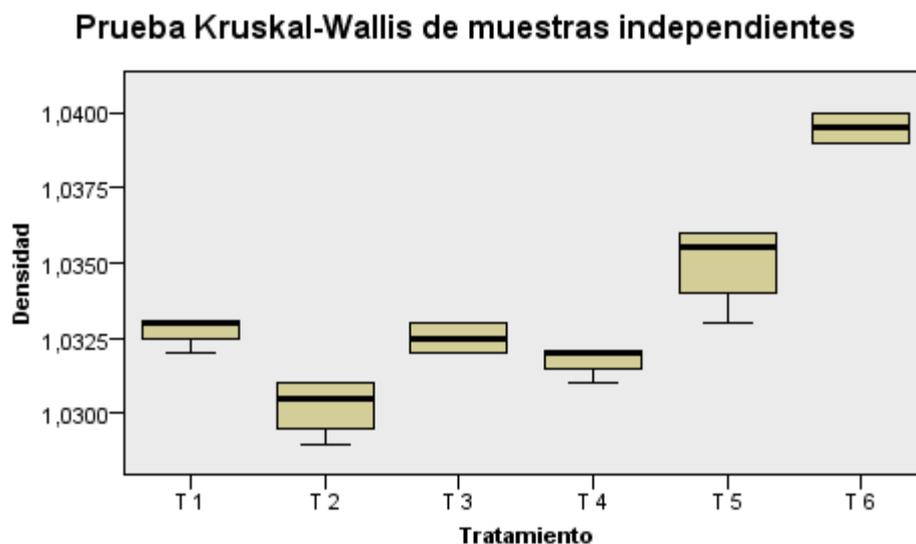


Figura 4. Gráfico de cajas y bigotes para los tratamientos en la variable Densidad

4.2 ANÁLISIS SENSORIAL

Se realizó mediante una escala hedónica de preferencia de 5 puntos a 70 catadores no entrenados, con la finalidad de determinar el grado de aceptabilidad de los tratamientos, se evaluaron atributos de la bebida energizante como, color, sabor, olor, textura y aceptabilidad general.

4.2.1 COLOR

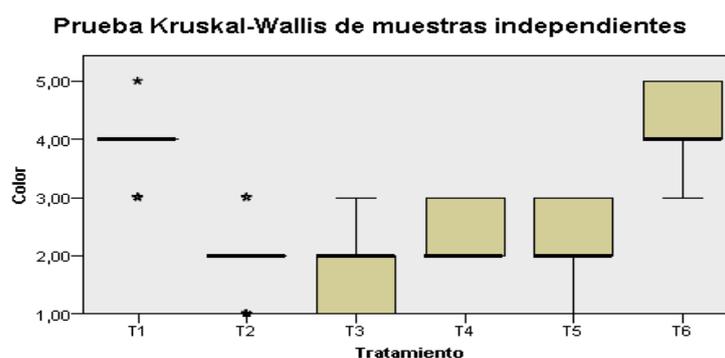


Figura 5. Gráfico cajas y bigotes del atributo sensorial color.

La figura 5 muestra el gráfico de cajas y bigotes del atributo sensorial evaluado, que en este caso es el color, se puede observar que el T1 y T6 se encuentran en la parte superior dentro de un rango de entre 4 puntos, siendo estos los tratamientos calificados por los panelistas como los mejores, mientras que los tratamientos T2, T3, T4, T5, se encuentran dentro de una media de 2 puntos, lo que los hace menos favoritos por los panelistas, en lo que respecta al atributo de color de la bebida energizante.

4.2.2 SABOR

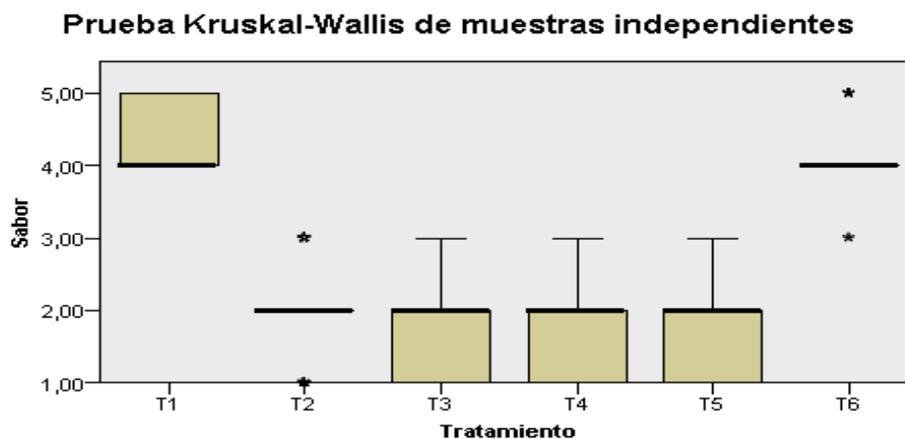


Figura 6. Gráfico cajas y bigotes atributo sensorial Sabor

En lo que respecta al atributo sensorial evaluado como el sabor, se puede observar en la figura 6 del gráfico de cajas y bigotes que los T1 y T6 siguen siendo los preferidos por los panelistas, encontrándose en la parte superior con un rango de 4, mientras que los tratamientos restantes se mantienen en un rango de 2.

4.2.3 OLOR

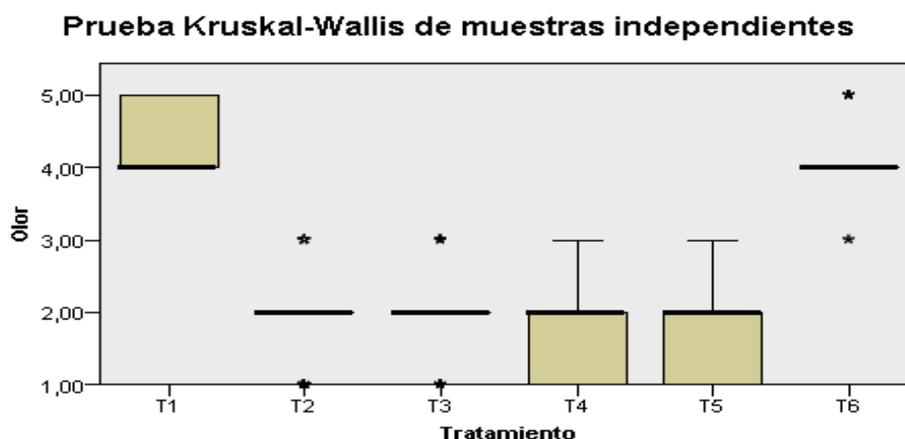


Figura 7. Gráfico cajas y bigotes de atributo sensorial Olor.

La figura 7 presenta los resultados de la evaluación del atributo olor realizado por los panelistas, mismos que muestran una preferencia por los tratamientos 1 y 6, en los otros tratamientos no se muestra una diferencia entre ellos. Siendo el T1 (10% de pulpa de borjón + 0,2% de chlorella), el mejor tratamiento por la mayor preferencia de los panelistas.

4.2.4 TEXTURA

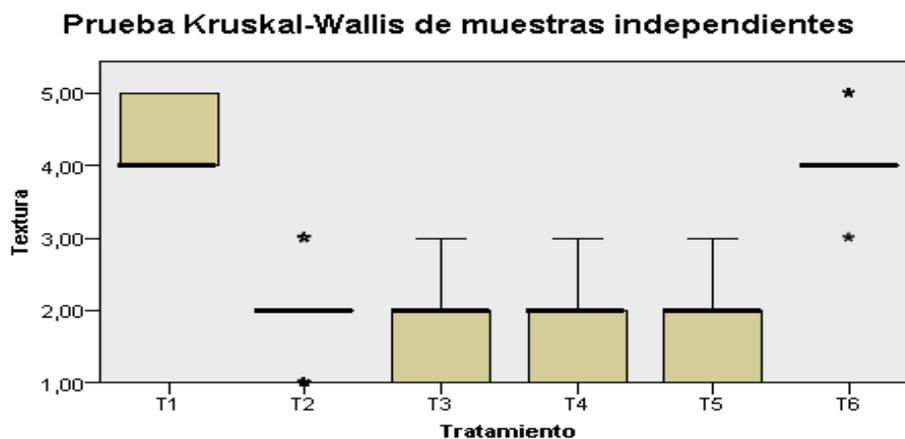


Figura 8. Gráfico de cajas y bigotes de atributo sensorial Textura.

Se presenta en la figura 8 el gráfico de cajas y bigotes del atributo sensorial textura los datos obtenidos de la evaluación de los panelistas, los tratamientos 1 y 6 se encuentran en la parte superior en un punto de 4, y los otros tratamientos presentan un rango de 2 puntos sin mostrar diferencia entre tratamientos, evidenciando que los preferidos por los panelistas son el 6 y el 1, en el subconjunto 2 y 3 respectivamente; dando como el mejor el T1 (10% de pulpa de borjón + 0,2% de chlorella).

4.2.5 ACEPTABILIDAD GENERAL

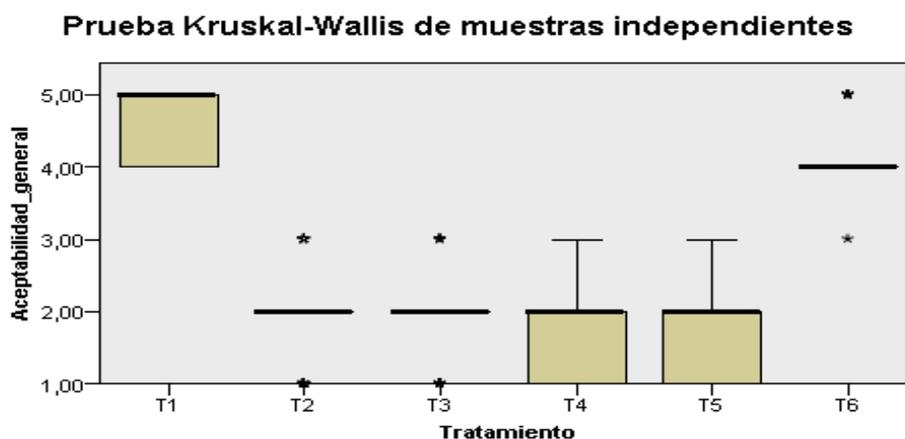


Figura 9. Gráfico de cajas y bigotes de atributo sensorial Aceptabilidad General.

En la figura 9 del gráfico de cajas y bigotes del atributo sensorial Aceptabilidad General, muestra que existe mayor aceptación del T1 por parte de los panelistas, seguido por el T6 y por último los tratamientos 2,3,4 y 5; que se encuentran dentro del mismo rango, donde T6 se encuentra en el subconjunto 2 y el T1 en

el subconjunto 3, llegando a ser los tratamientos con mayor aceptación. Siendo el T1 (10% de pulpa de borjón + 0,2% de chlorella), el mejor tratamiento según esta categoría en consideración de los panelistas.

4.3 ANÁLISIS DE ENERGÍA

Se evaluó el contenido de energía al mejor tratamiento resultante de los análisis fisicoquímicos teniendo en cuenta los límites establecidos en la norma INEN 2411 (2015), que indica la cantidad de energía necesaria para que una bebida sea considerada energética.

Tabla 13. Resultados del análisis de energía

MUESTRA	PRUEBA	UNIDAD	RESULTADOS
T6R1			73
T6R2	Energía	Kcal	74,88
T6R3			72,56
T6R4			72

De acuerdo a los valores de energía presentados en la **tabla 18**, para el tratamiento seis, se observó que los valores obtenidos para dicho tratamiento se encuentran dentro del límite establecido por la norma INEN 2411(2015), la cual define que la cantidad mínima para ser considerada energética es de 44 kcal por cada 100 mL, por tanto, se deduce que el tratamiento analizado es considerado como una bebida energética, porque su valor energético fluctúa entre 72-74 kcal/mL. Ayo (2015), reporta valores de 49,55 kcal para una bebida energética con el 10% de concentración de borjón, de la misma manera Sánchez y Solórzano (2016), alcanzaron contenidos energéticos que oscila entre 55 y 64 kcal por cada 100 mL de bebida.

El alto contenido energético reportado para esta bebida se debe a que según lo mencionado por García, Florez y Marrugo (2016) que manifiesta que la pulpa de borjón es considerada altamente energética, contiene alrededor de 108 Cal (Díaz, García, Franco y Vallejo, 2012), a esto también se le añade que la adición de alga chlorella complementa la bebida, ya que según lo argumenta González, Barajas y Ardila (2017), dicha alga posee 19 aminoácidos, además de esto posee fósforo, calcio y hierro, que lo convierte en altamente energético.

4.4 ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS

Se evaluó la calidad microbiológica del mejor tratamiento resultante de los análisis fisicoquímicos, el cual fue sometido a recuento de levaduras (UPC/g) utilizando la norma INEN 2411 (2015) que establece los límites máximos permisibles de contaminación en la bebida.

Tabla 14. Análisis microbiológicos de la bebida energizante.

MUESTRA	PRUEBA	UNIDAD	RESULTADOS
T6 (22% pulpa de borojó + 3% clorella)	Levaduras	UPC/g	$1,0 \times 10^1$

Como se aprecia en la **tabla 19**, se aprecian los resultados obtenidos realizados a la bebida energética correspondientes según la norma INEN 2411 (2015), concerniente al recuento de levaduras en el producto, dando como resultado que la bebida analizada se encuentra dentro del rango y cumple con lo requerido por dicha norma. Los resultados logrados muestran que la bebida se realizó con las debidas prácticas de higiene obteniendo un producto inocuo. En esto, también influye la acción de la pasteurización como método de destrucción de microorganismos patógenos obteniendo una baja carga microbiana.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

- Para la obtención de una bebida energizante la dosis que se estableció fue la relación (22% de pulpa de borjón + 0,3% de chlorella), cumpliendo con los requisitos establecidos.
- Acorde a las características fisicoquímicas y bromatológicas evaluadas en la bebida energizante se obtuvo como mejor tratamiento al T6, esta elección está basada en los datos obtenidos, que dentro de los parámetros medidos dicho tratamiento fue el que se posesionó dentro de los rangos de datos establecidos para una bebida energizante.
- Los tratamientos que cuentan con mayor aceptación por los panelistas es el T1 y T6; el tratamiento 6 (22% de pulpa de borjón + 0,3% de chlorella), tuvo mayor preferencia en el atributo sensorial color; mientras que el T1 (10% de pulpa de borjón + 0,2% de chlorella), presentó mayor preferencia en los atributos olor, sabor, textura y aceptación general, determinando como el mejor tratamiento según el análisis sensorial el T1 (10% de pulpa de borjón + 0,2% de chlorella).
- Se valoró el nivel energético de la bebida energizante a base de pulpa de borjón y alga chlorella al mejor tratamiento (T6, 22% de pulpa de borjón + 0,3% de chlorella), obteniendo alto contenido de energía para este tratamiento cumpliendo con los requisitos establecidos para el cumplimiento de la norma INEN 2411.
- Se evaluó la calidad microbiológica de dicha bebida (T6, 22% de pulpa de borjón + 0,3% de chlorella), consiguiendo una bebida inocua que cumple con la norma INEN 2411.

RECOMENDACIONES

- Para futuras investigaciones sobre la bebida energética considerar los porcentajes utilizados en el mejor tratamiento para la obtención de un producto que cumpla con los parámetros establecidos para este tipo de bebidas.
- En la elaboración de la bebida es preferible que se filtre después de agregar la chlorella, para obtener una mejor aceptación, por lo que el alga cuenta con un color oscuro lo que provoca que la bebida se torne un poco oscura y puede causar una apariencia desagradable.
- Tener en cuenta para las bebidas energéticas a base de borjón y chlorella es importante utilizar los porcentajes de 22% de pulpa de borjón + 0,3% de chlorella, para alcanzar altos valores de energía en una bebida natural.
- Mantener el protocolo de inocuidad necesario en la elaboración y toma de muestras para análisis correspondientes de la bebida con la finalidad de obtener un producto seguro e inocuo.

BIBLIOGRAFÍA

- Acevedo, I., García, O., Contreras, J., y Acevedo, I. (2019). Elaboración y evaluación de las características sensoriales de un yogurt de leche caprina con jalea semifluida de piña. *Revista UDO Agrícola*, 4(2), 442-448. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/47734352_Elaboracion_y_evaluacion_de_las_caracteristicas_sensoriales_de_un_yogurt_de_leche_caprina_con_jalea_semifluida_de_pina.
- Agudelo, E. (2019). *Las Microalgas Como Fuente De Nutrientes En Vías De Desarrollo* (tesis pregrado). Universidad de Alicante, San Vicente, España.
- Aguirre, R y Barchi, X. (2014). *Estudio de factibilidad comercial para una bebida energizante a base de Borojón en la ciudad de Guayaquil* (tesis pregrado). Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Ecuador.
- Álvarez, G., y Cueva, J. (2020). *Efecto de diferentes tipos de hidrocoloides en el tiempo de estabilidad de una bebida refrescante de limón (citrus limon) con panela* (tesis de pregrado). Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí, Ecuador.
- Ardila, M., y Cordero, J. (2016). Desarrollo de bebidas energéticas con componentes naturales (tesis de pregrado). Fundación Universidad De América. Bogotá, Colombia.
- Ayo, O. (2015). *Obtención de una bebida energizante a partir de pulpa de maracuyá, borojón y panela* (tesis pregrado). Escuela Politécnica Nacional, Quito, Ecuador.
- Ballesteros, J., Velo, J., y López, L. (2016). Análisis de la energía y nutrientes de las raciones individuales de combate y su adecuación a una dieta saludable. *Sanidad Militar*, 72(3), 182-189. Recuperado de http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1887-85712016000300003&lng=es&tlng=es.
- Bernal, J. (2018). *Dosificación De Hojas De Té (Camellia Sinensis) Y Alga Chlorella En La Calidad Fisicoquímica Y Organoléptica De Un Té Gasificado* (tesis pregrado). Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí, Calceta, Ecuador.
- Brito, N. (2017). *Determinación de la frecuencia y nivel de consumo de las bebidas estimulantes y/o energizantes y su asociación con posibles efectos tóxicos sobre la salud y cambios de conducta de los adolescentes mayores escolarizados de la ciudad de Cuenca* (tesis Posgrado). Universidad de Cuenca, Ecuador.
- Cajamarca, J., y Velasco, C. (2018). *Diseño E Implementación De Un Sistema Neutralizador Del Ph Del Agua Basado En Industriino Para La Universidad Politécnica Salesiana Sede Guayaquil Carrera Ingeniería*

- Electrónica* (tesis de pregrado). Universidad Politécnica Salesiana, Guayaquil, Ecuador.
- Calderón, S. (2018). *Elaboración de una bebida de amaranto (Amaranthus tricolor) y espirulina (Spirulina maxima)* (tesis de pregrado). Universidad San Francisco de Quito USFQ. Ecuador.
- Clayton, K., Bush, D., y Keener, K. (2015). *Métodos para la conservación de alimentos*. Recuperado de <https://www.extension.purdue.edu/extmedia/fs/fs-15-s-w.pdf>
- Campuzano, S., Mejía, D., Madero, C., y Pabón, P. (2015). *Determinación de la calidad microbiológica y sanitaria de alimentos preparados vendidos en la vía pública de la ciudad de Bogotá D.C.* NOVA, 13 (23): 81-92. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/nova/v13n23/v13n23a08.pdf>
- Corral, M. (17 de agosto de 2020). Chlorella: todas las propiedades y los valores nutricionales del alga de moda. *El Español*. Recuperado [de https://www.elespanol.com/ciencia/nutricion/20200817/chlorella-todas-propiedades-valores-nutricionales-alga-detox/502449922_0.html](https://www.elespanol.com/ciencia/nutricion/20200817/chlorella-todas-propiedades-valores-nutricionales-alga-detox/502449922_0.html)
- Díaz, R., García, L., Franco, J., y Vallejo, M. (2012). *Caracterización bromatológica, fisicoquímica microbiológica y reológica de la pulpa de borojó (borjoa patinoi cuatrec)*. *Ciencia y Tecnología* 5(1): 17-24. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/285702851_Caracterizacion_de_la_pulpa_fresca_de_borojo_Borjoa_patinoi_Cuatrec
- Del Salto, J., Maldonado, A. (2015). *Estudio de mercado para la producción y comercialización de jaleas de noni, mate y borojó* (tesis pregrado). Universidad Católica Santiago de Guayaquil, Ecuador.
- Ecoticias. (2009). *Contaminación y exceso de algas*. España. Ecoticias.com. Recuperado de <https://www.ecoticias.com/naturaleza/18158/Contaminacion-y-exceso-de-algas-medio-ambiente-naturaleza>
- FAO. (2013). *Programa conjunto FAO/OMS sobre normas alimentarias*. Recuperado de http://www.fao.org/tempref/codex/Meetings/CCNFSDU/ccnfsdu35/nf35_08_add1s.pdf
- FAO. (s.f.). *Procesamiento a pequeña escala de frutas y hortalizas amazónicas nativas e introducidas*. Recuperado de <http://www.fao.org/3/x5029s/X5029S08.htm>
- FDA. (2020). Density of Beverages, Energy drink, RED BULL (food). Recuperado de <https://www.aqua-calc.com/page/density-table/substance/beverages-coma-and-blank-energy-blank-drink-coma-and-blank-red-blank-bull>

- García, L., Florez, C., y Marrugo, Y. (2016). *Elaboración y caracterización fisicoquímica de un vino joven de fruta de borjón (B patinoi Cuatrec)*. *Ciencia, Docencia y Tecnología*, 27(52), 507-519. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14547610020>
- González, A. (2015). Microalgas, interés y uso. *Grupo Cajamar*, 11(1), 1-11.
- González, A., Barajas, A., y Ardila, A. (2017). *Producción de biomasa y proteínas de Chlorella vulgaris Beyerinck (Chlorellales: Chlorellaceae) a través del diseño de medios de cultivo selectivos*. *Corpoica Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 18(3), 451-461. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/ccta/v18n3/0122-8706-ccta-18-03-00451.pdf>
- Google Maps. (2020). Escuela Superior Politécnica Agropecuaria De Manabí. Dirección. Recuperado de <https://www.google.com/search?q=UBICACION%20ESPAM+MFL&oeq=UBICACION%20ESPAM+MFL&aqs=chrome..69i57j69i59j69i60i4.3324j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8>
- Guzmán, J. (2015). *Extracción de amilasa del consorcio de alga Chlorella Antártica utilizando alginato de sodio como soporte de inmovilización* (tesis pregrado). Universidad Central del Ecuador, Quito, Ecuador
- Hincapié, G., Palacio, J., Páez, S., Restrepo, C., & Vélez, L. (2012). Elaboración de una bebida energizante a partir de borjón (Borjón apatinoi Cuatrec.). *Revista Lasallista de Investigación*, 9(2), 33-43.
- IBM (2021). *IBM SPSS Statistics*. https://www.ibm.com/products/spss-statistics?lnk=hpmps_bupr
- Jeréz, L. (2016). *Control de la inversión de la sacarosa en el proceso de elaboración de jarabe simple de bebidas carbonatadas* (tesis de pregrado). Universidad San Carlos de Guatemala, Guatemala.
- Manrique, C., Arroyave, C., Galvis, D. (2018). Bebidas cafeinadas energizantes: efectos neurológicos y cardiovasculares. *IATREIA*, 31(1), 65-75.
- Melgarejo, M. (2014). El verdadero poder de las bebidas energéticas. *Énfasis Alimentación*, 6(1)
- Mena, N. (2010). Determinación de índices de madurez para la cosecha y conservación al ambiente, del arazá (*Eugenia stipitata*) y borjón (*Borjón patinoi*), (tesis de pregrado). Escuela Politécnica Nacional, Quito, Ecuador.
- Negri, L. (s.f.). El pH y la acidez de la leche. Recuperado de <http://www.aprocal.com.ar/wp-content/uploads/pH-y-acidez-en-leche2.pdf>.
- NTE INEN 1529-19. (2013). Control microbiológico de los alimentos Mohos y Levaduras Viables. Recuentos en placa por siembra en profundidad.

- Recuperado de https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_1529-10-1.pdf
- NTE INEN 2337. (2008). Jugos, pulpas, concentrados, néctares, bebidas de frutas y vegetales. Recuperado de https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_2337.pdf
- NTE INEN 2411. (2015). Bebidas energéticas. Requisitos. Recuperado de https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_2411.pdf
- NTE INEN 380. (1986). Conservas vegetales. Determinación de Sólidos. Recuperado de <https://archive.org/stream/ec.nte.0380.1986#mode/2up>
- NTE INEN 381. (1985). Conservas vegetales. Determinación de acidez titulable. Método potenciómetro de referencia 7. Recuperado de https://archive.org/stream/ec.nte.0381.1986/ec.nte.0381.1986_djvu.txt
- NTE INEN 389. (1985). Conservas vegetales. Determinación de la concentración del ión hidrógeno (pH). Recuperado de <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/389.pdf>
- NTE INEN 391. (1985). Conservas Vegetales. Jugos de frutas. Determinación de la densidad relativa. Recuperado de https://archive.org/stream/ec.nte.0391.1986/ec.nte.0391.1986_djvu.txt
- Pazmiño, J y Taipe, J. (2015). Proyecto de Investigación para la Transformación de la Matriz Productiva de Productos Derivados del Borojío. *Revista Publicando*, 2(4). 154-165.
- Pinduisaca, V. (2014). *Evaluación del yogurt tipo I elaborado con diferentes mermeladas de frutas no tradicionales, borojoa patinoi (borojó), morinda cirtrifolia (Noni), Eugenia stipitata (arazá)*, (tesis pregrado). Escuela superior politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador.
- Quispe, A. (2015). El valor potencial de los residuos sólidos orgánicos, rurales y urbanos para la sostenibilidad de la agricultura. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 6(1), 83-95.
- Ramón, D., Cámara, J., Cabral, F., Juárez, I., y Díaz, J. (2013). Consumo de bebidas energéticas en una población de estudiantes universitarios del estado de Tabasco, México. *Salud en Tabasco*, 19(1), 10-14. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=487/48727474003>
- Rojó, M., Bonilla, D., y Masaquiza, C. (2018). El desarrollo de nuevos productos y su impacto en la producción: caso de estudio BH Consultores. *Revista Universidad y Sociedad*, 10(1), 134-142. Recuperado de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202018000100134&lng=es&tlng=es
- Romero, D. (s.f.). Sacarosa. Recuperado de http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/Seminario-Sacarosa_25124.pdf

- Rosero, A., Benavides, Y., Azza, F., y Goyes, M. (2018). Efecto sobre el pH salival de las bebidas energéticas, carbonatadas y jugos de fruta artificiales (tesis de pregrado). Universidad Cooperativa De Colombia, Colombia.
- Ruíz, S. (2019). Presencia de metales en algas asociadas al ecosistema de manglar en el sector de Pianguita (Bazán, Bocana), (tesis pregrado). Universidad Autónoma de Occidente, Santiago de Cali, Colombia.
- Salamanca, G., Osorio, M., y Montoya, L. (2010). Elaboración de una bebida funcional de alto valor biológico a base de borjón (*Borojoa patinoi* Cuatrec). *Revista chilena de nutrición*. 37(1): 87-96.
- Salomón, D. (2015). *Metodología de alto rendimiento para evaluar contenido de lípidos y producción de biomasa en microalgas* (tesis pregrado). Universidad San Francisco de Quito, Ecuador.
- Sánchez, E., y Solórzano, G. (2016). *Evaluación bromatológica y sensorial de una bebida energizante a partir de pulpa de borjón (borojoa patinoi) y tipos de azúcares* (tesis de pregrado). Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí, Calceta, Ecuador.
- Sánchez, I., y Albarracín, W. (2010). Análisis sensorial en carne. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 23(2) ,227-239. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=2950/295023450012>
- Sánchez, J., Romero, C., Arroyave, C., García, A., Giraldo, F., y Sánchez L. (2015). Bebidas energizantes: efectos benéficos y perjudiciales para la salud. *Perspectivas En Nutrición Humana*, 17(1), 79-91.
- Suh, H., & Rodríguez, E. (2017). Determinación del pH y Contenido Total de Azúcares de Varias Bebidas No Alcohólicas: su Relación con Erosión y Caries Dental. *OdontoInvestigación*, 3(1). <https://doi.org/10.18272/oi.v3i1.851>
- Terán, E., y Ramiro, E. (2007). Obtención de carboximetilcelulosa a partir de linter de algodón. *Investigación & Desarrollo*, (7), 107-120. Recuperado de <http://www.upb.edu/sites/default/files/8TeranN7.pdf>
- Torres De Freitas, A., Durán, Z., y Rodríguez, C. (2009). Acidez titulable como control de calidad para la leche humana. *Archivos Venezolanos de Puericultura y Pediatría*, 72(3), 92-96. Recuperado de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06492009000300004&lng=es&tlng=es.
- Vargas, S. (2014). *Efecto de la combinación de mucílago de cacao CCN-51 con pulpa de borjón en las características fisicoquímicas y sensoriales de la mermelada* (tesis pregrado). Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Ecuador.

Vite, L. (2014). Características de los líquidos. *Vida científica*, 2(4), 1-10.
Recuperado de
<https://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/prepa4/n4/m14.html>

ANEXOS

ANEXO 1. FICHA PARA ANÁLISIS SENSORIAL DE LA BEBIDA ENERGIZANTE.



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ “MANUEL FÉLIX LÓPEZ”

Instrucciones: Frente a usted se encuentra 6 muestras de bebida energizante de borojón y chlorella. Observe y pruebe cada una de ellas y asigne el valor de acuerdo al grado de su preferencia, escribiendo el código correspondiente a cada muestra.

Valor	Categoría
1	Me disgusta mucho
2	Me disgusta moderadamente
3	Ni me gusta ni me disgusta
4	Me gusta moderadamente
5	Me gusta mucho

Código	Parámetros				
	Color	Olor	Sabor	Consistencia	Apariencia

Observaciones:

ANEXO 2. BOROJÓ EN ESTADO DE MADUREZ ÓPTIMA.



Fuente: Mena (2010)

ANEXO 3. PESADO DE INGREDIENTES (BOROJÓ)



Fuente: Los Autores

ANEXO 4. HOMOGENIZACIÓN DE LA PULPA DE BOROJÓ



Fuente: Los Autores

ANEXO 5. SEGUNDO TAMIZADO DE LA PULPA DE BOROJÓ



Fuente: Los Autores

ANEXO 6. PASTEURIZACIÓN



Fuente: Los Autores

ANEXO 7. ENVASADO DE LA BEBIDA



Fuente: Los Autores

ANEXO 8. REPORTE DE ANÁLISIS DE ENERGÍA.



Uleam
UNIVERSIDAD LAICA
ELOY ALFARO DE MANABÍ

Laboratorio CE.SE.C.CA

INFORME DE LABORATORIO

E/CESECCA/57076

INFORMACIÓN DEL CLIENTE		INFORMACIÓN DEL LABORATORIO	
CLIENTE:	SRTA. LEONELA ALCÍVAR SANTANA	FECHA DE MUESTREO:	N/A
ATENCIÓN:	SRTA. LEONELA ALCÍVAR SANTANA	FECHA DE INGRESO:	06/08/2021
DIRECCIÓN:	MANTA	FECHA INICIO DE ENSAYO:	06/08/2021
ESPECIE:	N/A	FECHA FINALIZACIÓN DE ENSAYO:	13/08/2021
TIPO DE ENVASE:	BOTELLA DE VIDRIO	FECHA EMISIÓN DE RESULTADOS:	16/08/2021
No. CAJAS:	N/A	FACTURA:	026-002-3650
UNIDADES/PESO:	2/250ml	ORDEN:	57076
MARCA:	N/A	TIPO DE PRODUCTO:	N/A
PAÍS DE DESTINO:	N/A		
IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO:	BEBIDA DE BOROJÓ Y CHLORELLA T6R1		

ENSAYO	UNIDADES	RESULTADOS	INCERTIDUMBRE U(K=2)	NORMA		MÉTODO DE ANÁLISIS
				Mínimo	Máximo	
Levaduras	UPC/g	1,0x10 ¹	-	-	-	PEE/CESECCA/M/21 Método de Referencia AOAC Ed 21, 2019, 987.02
Materia Grasa	%	0	.	.	.	PEE/CESECCA/QC/04 Método de Referencia AOAC Ed 21, 2019, 3003.06 NTE INEN 496:1980
Cenizas	%	0,22	.	.	.	PEE/CESECCA/QC/09 Método de Referencia AOAC Ed 21, 2019, 936.09, 900.02 NTE INEN 467:1980 ; ANCC 09-12, Ed 1999
Humedad	%	81,73	.	.	.	PEE/CESECCA/QC/12 Método de Referencia AOAC Ed 21, 2019, 934.01
Proteína	%	0,23	.	.	.	PEE/CESECCA/QC/15 Método de Referencia AOAC Ed 21, 2019, 3001.11 NTE INEN 465:1980
Carbohidratos	%	18,05	.	.	.	Cálculo
Energía	Kcal/g	73	.	.	.	Cálculo

Observaciones:

Muestreo realizado Por: El cliente () El Laboratorio ()

Nota 1: Los resultados reportados corresponden únicamente a la(s) muestra(s) analizada(s) en el laboratorio. Este reporte no debe ser reproducido total o parcialmente, excepto con la aprobación escrita del laboratorio.

Nota 2: El laboratorio CE.SE.C.CA se responsabiliza por la confiabilidad de la información y los resultados obtenidos en la muestra recibida e tomada por el laboratorio.

Nota 3: Para la declaración de la conformidad se considerará el resultado con el intervalo de la incertidumbre. Esto permite obtener una probabilidad de confianza del 95%.

Nota 4: Para quejas, reclamos o sugerencias realízalo a través de la página web: www.uleam.edu.ec o al correo electrónico: uleam.cececca@uleam.com.

N/A: No aplica

ND: No detectable

Inga Patricia Santana Ponce
Jefe Técnico de Laboratorio
CESECCA



Ing. Guillermo Veloz Párraga
Ejecutivo General
CESECCA

Tel: 593-05-2629053 /2678211
Av. Circunvalación Via San Mateo
uleam.cececca@yahoo.com

Uleam

MC2201-18

Fuente. Laboratorio ULEAM



Uleam
UNIVERSIDAD LAICA
ELOY ALFARO DE MANABÍ

Laboratorio CE.SE.C.C.A

INFORME DE LABORATORIO

IE/CESECCA/57076

INFORMACIÓN DEL CLIENTE

CLIENTE: SRTA. LEONELA ALCÍVAR SANTANA
 ATENCIÓN: SRTA. LEONELA ALCÍVAR SANTANA
 DIRECCIÓN: MANTA
 ESPECIE: N/A
 TIPO DE ENVASE: BOTELLA DE VIDRIO
 No. CAJAS: N/A
 UNIDADES/PESO: 2/250ml
 MARCA: N/A
 PAÍS DE DESTINO: N/A
 IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO: BEBIDA DE BOROJÓ Y CHLORELLA T6R2

INFORMACIÓN DEL LABORATORIO

FECHA DE MUESTREO: N/A
 FECHA DE INGRESO: 06/08/2021
 FECHA INICIO DE ENSAYO: 06/08/2021
 FECHA FINALIZACIÓN DE ENSAYO: 13/08/2021
 FECHA EMISIÓN DE RESULTADOS: 16/08/2021
 FACTURA: 026-002-3650
 ORDEN: 57076
 TIPO DE PRODUCTO: N/A

ENSAYO	UNIDADES	RESULTADOS	INCERTIDUMBRE U(K=2)	NORMA		MÉTODO DE ANÁLISIS
				Mínimo	Máximo	
Levaduras	UPC/g	1,0x10 ¹	-	-	-	PEE/CESECCA/MI/21 Método de Referencia AOAC Ed. 21, 2019, 997.02
Materia Grasa	%	0	-	-	-	PEE/CESECCA/GC/04 Método de Referencia AOAC Ed. 21, 2019, 2003.06 NTE INEN 465-1980 PEE/CESECCA/GC/09 Método de Referencia AOAC Ed. 21, 2019, 936.05, 900.02 NTE INEN 467-1980 ; AACQ 08-12, Ed. 1999
Cenizas	%	0,47	-	-	-	PEE/CESECCA/GC/12 Método de Referencia AOAC Ed. 21, 2019, 934.01
Proteína	%	0,19	-	-	-	PEE/CESECCA/GC/15 Método de Referencia AOAC Ed. 21, 2019, 2001.11 NTE INEN 465-1980
Carbohidratos	%	18,98	-	-	-	Cálculo
Energía	Kcal/g	74,88	-	-	-	Cálculo

Observaciones:

Muestreo realizado Por: El cliente (X) El Laboratorio ()

- Nota 1: Los resultados reportados corresponden únicamente a la(s) muestra(s) analizada(s) en el laboratorio. Este reporte no debe ser reproducido total o parcialmente, excepto con la aprobación escrita del laboratorio.
- Nota 2: El laboratorio CE.SE.C.C.A se responsabiliza por la confiabilidad de la información y los resultados obtenidos en la muestra recibida o tomada por el laboratorio.
- Nota 3: Para la declaración de la conformidad se considerará el resultado con el intervalo de la incertidumbre. Esto permite obtener una probabilidad de confianza del 95%.
- Nota 4: Para quejas, reclamos o sugerencias realícelos a través de la página web: www.uleam.edu.ec o el correo electrónico: uleam.cececca@ulm.com.

N/A: No aplica

ND: No detectable

Ing. Patricia Santana Ponce
Jefe Técnico de Laboratorio
CESECCA



Ing. Fernando Veloz Párraga
Director General
CESECCA

Tel: 593-05-2629053 /2678211
 Av. Circunvalación Vía San Mateo
uleam.cececca@yahoo.com



Fuente. Laboratorio ULEAM



Uleam
UNIVERSIDAD TÉCNICA
ELOY ALFARO DE MANABÍ

Laboratorio CE.SE.C.A

INFORME DE LABORATORIO

IE/CESECCA/57076

INFORMACIÓN DEL CLIENTE

CLIENTE: SRTA. LEONELA ALCÍVAR SANTANA
ATENCIÓN: SRTA. LEONELA ALCÍVAR SANTANA
DIRECCIÓN: MANTA
ESPECIE: N/A
TIPO DE ENVASE: BOTELLA DE VIDRIO
No. CAJAS: N/A
UNIDADES/PESO: 2/250ml
MARCA: N/A
PAÍS DE DESTINO: N/A
IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO: BEBIDA DE BOROJÓ Y CHLORELLA T6R3

INFORMACIÓN DEL LABORATORIO

FECHA DE MUESTREO: N/A
FECHA DE INGRESO: 06/08/2021
FECHA INICIO DE ENSAYO: 06/08/2021
FECHA FINALIZACIÓN DE ENSAYO: 13/08/2021
FECHA EMISIÓN DE RESULTADOS: 16/08/2021
FACTURA: 026-002-3650
ORDEN: 57076
TIPO DE PRODUCTO: N/A

ENSAYO	UNIDADES	RESULTADOS	INCERTIDUMBRE U(k=2)	NORMA		MÉTODO DE ANÁLISIS
				Mínimo	Máximo	
Levaduras	UPC/g	1,0x10 ¹	-	-	-	PEE/CESECCA/M/01 Método de Referencia AOAC Ed 21, 2019, 997.02
Materia Grasa	%	0	-	-	-	PEE/CESECCA/Q/04 Método de Referencia AOAC Ed. 21, 2019, 2003.06 NTE INEN 406 1980 PEE/CESECCA/Q/05 Método de Referencia AOAC Ed. 21, 2019, 936.06, 900.02 NTE INEN 467 1980, AACC 06-12, Ed. 1996
Cenizas	%	0,55	-	-	-	PEE/CESECCA/Q/12 Método de Referencia AOAC Ed. 21, 2019, 534.01
Proteína	%	0,21	-	-	-	PEE/CESECCA/Q/15 Método de Referencia AOAC Ed. 21, 2019, 2001.11 NTE INEN 465 1980
Carbohidratos	%	18,96	-	-	-	Cálculo
Energía	Kcal/g	72,56	-	-	-	Cálculo

Observaciones:

Muestreo realizado Por: El cliente (X) El Laboratorio ()

Nota 1: Los resultados reportados corresponden únicamente a las muestras analizadas en el laboratorio. Este reporte no debe ser reproducido total o parcialmente, excepto con la aprobación escrita del laboratorio.

Nota 2: El laboratorio CE.SE.C.A se responsabiliza por la confiabilidad de la información y los resultados obtenidos en la muestra recibida o tomada por el laboratorio.

Nota 3: Para la declaración de la conformidad se considerará al resultado con el intervalo de la incertidumbre. Esto permite obtener una probabilidad de confianza del 95%.

Nota 4: Para quejas, reclamos o sugerencias realícelos a través de la página web: www.uleam.edu.ec o al correo electrónico: uleam.areas@yaho.com.

N/A: No aplica

ND: No detectable

Ing. Rodolfo Santana Ponce
Jefe Técnico de Laboratorio
CESECCA



Ing. Fernando Veloz Párraga
Director General
CESECCA

Tel: 593-05-2629053 / 2678211
Av. Circunvalación Vía San Mateo
uleam.cesecca@yahoo.com

16/07/2021-19

Uleam

Fuente. Laboratorio ULEAM



Uleam
UNIVERSIDAD LAICA
ELOY ALFARO DE MANABÍ

Laboratorio CE.SE.C.A

INFORME DE LABORATORIO

IE/CESECCA/57076

INFORMACIÓN DEL CLIENTE

CLIENTE: SR.TA. LEONELA ALCÍVAR SANTANA
ATENCIÓN: SR.TA. LEONELA ALCÍVAR SANTANA
DIRECCIÓN: MANTA
ESPECIE: N/A
TIPO DE ENVASE: BOTELLA DE VIDRIO
No. CAJAS: N/A
UNIDADES/PESO: 2/250ml
MARCA: N/A
PAÍS DE DESTINO: N/A
IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO: BEBIDA DE BOROJÓ Y CHLORELLA T6R4

INFORMACIÓN DEL LABORATORIO

FECHA DE MUESTREO: N/A
FECHA DE INGRESO: 06/08/2021
FECHA INICIO DE ENSAYO: 06/08/2021
FECHA FINALIZACIÓN DE ENSAYO: 13/08/2021
FECHA EMISIÓN DE RESULTADOS: 16/08/2021
FACTURA: 026-002-3650
ORDEN: 57076
TIPO DE PRODUCTO: N/A

ENSAYO	UNIDADES	RESULTADOS	INCERTIDUMBRE U(K=2)	NORMA		MÉTODO DE ANÁLISIS
				Mínimo	Máximo	
Levaduras	UPC/g	1,0x10 ¹	-	-	-	PEE/CESECCAMI/21 Método de Referencia AOAC Ed. 21, 2019, 997-02
Materia Grasa	%	0	*	*	*	PEE/CESECCAC/24 Método de Referencia AOAC Ed. 21, 2019, 3003.06 NTE: INEN 486-1980
Cenizas	%	0,59	*	*	*	PEE/CESECCAG/09 Método de Referencia AOAC Ed. 21, 2019, 996.09, 980-02 NTE: INEN 487-1980, ANCC 08-12, Ed. 1999
Humedad	%	81,23	*	*	*	PEE/CESECCAG/12 Método de Referencia AOAC Ed. 21, 2019, 934-01
Proteína	%	0,18	*	*	*	PEE/CESECCAG/15 Método de Referencia AOAC Ed. 21, 2019, 2001-11 NTE: INEN 486-1980
Carbohidratos	%	18	*	*	*	Cálculo
Energía	Kcal/g	72	*	*	*	Cálculo

Observaciones:

Muestreo realizado Por: El cliente (X) El Laboratorio ()

Nota 1: Los resultados reportados corresponden únicamente a los(los) muestra(s) analizad(a) en el laboratorio. Este reporte no debe ser reproducido total o parcialmente, excepto con la aprobación escrita del laboratorio.

Nota 2: El laboratorio CE.SE.C.A no responsabiliza por la confiabilidad de la información y los resultados obtenidos en la muestra recibida o tomada por el laboratorio.

Nota 3: Para la declaración de la conformidad se consideró el resultado con el intervalo de la incertidumbre. Esto permite obtener una probabilidad de confianza del 95%.

Nota 4: Para equipos, métodos e sugerencias realícelos a través de la página web: www.uleam.edu.ec o el correo electrónico: uleam.cececca@uleam.com.

N/A: No aplica

ND: No detectado


Inés Leonela Santana Ponce
Jefe Técnico de Laboratorio
CESECCA




Ing. Fernando Veloz Piñango
Director General
CESECCA

Tel: 593-05-2629053 /2678211
Av. Circunvalación Vía San Mateo
uleam.cececca@yahoo.com

Uleam

Fuente. Laboratorio ULEAM