



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS**  
**NATURALES**  
**CARRERA DE AGROINDUSTRIA**  
**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**Título:**

**“ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA ENERGÉTICA A BASE DE DOS  
VARIETADES DE MAÍZ CON ADICIÓN DE GINSENG (*Panax  
quinquefolius*) EN DIFERENTES CONCENTRACIONES”**

Proyecto de investigación presentado previo a la obtención del título de  
Ingenieras Agroindustriales

**AUTORAS:**

Pallango Guato Gisela de los Angeles

Salazar Morales Nayelly Odalis

**TUTOR:**

Fernández Paredes Manuel Enrique

**LATACUNGA-ECUADOR**

**Agosto 2024**

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Pallango Guato Gisela de los Ángeles, con cédula de ciudadanía No. 0503252868; y Salazar Morales Nayelly Odalis con cédula de ciudadanía No. 1751746510 declaramos ser autoras del presente Proyecto de Investigación: **“ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA ENERGÉTICA A BASE DE DOS VARIEDADES DE MAÍZ CON ADICIÓN DE GINSENG (*Panax quinquefolius*) EN DIFERENTES CONCENTRACIONES”**, siendo el Ingeniero Mg. Manuel Enrique Fernández Paredes, Tutor del presente trabajo; y, eximimos expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certificamos que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de nuestra exclusiva responsabilidad.

Latacunga, 15 de agosto del 2024



Gisela de los Ángeles Pallango Guato  
C.C: 0503252868  
**ESTUDIANTE**



Nayelly Odalis Salazar Morales  
C.C: 1751746510  
**ESTUDIANTE**

## CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **PALLANGO GUATO GISELA DE LOS ANGELES**, identificada con cédula de ciudadanía **0503252868** de estado civil casada, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, la Doctora Idalia Eleonora Pacheco Tigselema, en calidad de Rectora, y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

**ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA.** - **LA CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Agroindustria, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado **“ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA ENERGÉTICA A BASE DE DOS VARIETADES DE MAÍZ CON ADICIÓN DE GINSENG (*Panax quinquefolius*) EN DIFERENTES CONCENTRACIONES”**, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad; y, las características que a continuación se detallan:

### **Historial Académico**

Inicio de la carrera: Octubre 2020 - Marzo 2021

Finalización de la carrera: Abril – Agosto 2024

Aprobación en Consejo Directivo: 29 de febrero del 2024

Tutor: Ing. Manuel Enrique Fernández Paredes, Mg.

Tema: **“ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA ENERGÉTICA A BASE DE DOS VARIETADES DE MAÍZ CON ADICIÓN DE GINSENG (*Panax quinquefolius*) EN DIFERENTES CONCENTRACIONES”**

**CLÁUSULA SEGUNDA.** - **LA CESIONARIA** es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

**CLÁUSULA TERCERA.** - Por el presente contrato, **LA CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

**CLÁUSULA CUARTA.** - **OBJETO DEL CONTRATO:** Por el presente contrato **LA CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a. La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b. La publicación del trabajo de grado.
- c. La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.

d. La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.

e. Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

**CLÁUSULA QUINTA.** - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que LA CESIONARIA no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido LA CEDENTE declara que no existe obligación pendiente a su favor.

**CLÁUSULA SEXTA.** - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

**CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD.** - Por medio del presente contrato, se cede en favor de LA CESIONARIA el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo LA CEDENTE podrá utilizarla.

**CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS.** - LA CESIONARIA podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de LA CEDENTE en forma escrita.

**CLÁUSULA NOVENA.** - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

**CLÁUSULA DÉCIMA.** - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

**CLÁUSULA UNDÉCIMA.** - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 15 días del mes de agosto del 2024.



Gisela de los Ángeles Pallango Guato    Dra. Idalia Pacheco Tigselema, Ph.D.

**LA CEDENTE**

**LA CESIONARIA**

## CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **SALAZAR MORALES NAYELLY ODALIS**, identificada con cédula de ciudadanía **1751746510** de estado civil soltera, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, la Doctora Idalia Eleonora Pacheco Tigselema, en calidad de Rectora, y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

**ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA.** - **LA CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Agroindustria, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado **“ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA ENERGÉTICA A BASE DE DOS VARIEDADES DE MAÍZ CON ADICIÓN DE GINSENG (*Panax quinquefolius*) EN DIFERENTES CONCENTRACIONES”**, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad; y, las características que a continuación se detallan:

### **Historial Académico**

Inicio de la carrera: Octubre 2020 – Marzo 2021

Finalización de la carrera: Abril – Agosto 2024

Aprobación en Consejo Directivo: 29 de febrero del 2024

Tutor: Ing. Manuel Enrique Fernández Paredes, Mg.

Tema: **“ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA ENERGÉTICA A BASE DE DOS VARIEDADES DE MAÍZ CON ADICIÓN DE GINSENG (*Panax quinquefolius*) EN DIFERENTES CONCENTRACIONES”**

**CLÁUSULA SEGUNDA.** - **LA CESIONARIA** es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

**CLÁUSULA TERCERA.** - Por el presente contrato, **LA CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

**CLÁUSULA CUARTA.** - **OBJETO DEL CONTRATO:** Por el presente contrato **LA CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a. La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b. La publicación del trabajo de grado.
- c. La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.

- d. La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- e. Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

**CLÁUSULA QUINTA.** - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **LA CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

**CLÁUSULA SEXTA.** - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

**CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD.** - Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **LA CEDENTE** podrá utilizarla.

**CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. - LA CESIONARIA** podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **LA CEDENTE** en forma escrita.

**CLÁUSULA NOVENA.** - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

**CLÁUSULA DÉCIMA.** - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

**CLÁUSULA UNDÉCIMA.** - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 15 días del mes de agosto del 2024.

  
Naveily Odalis Salazar Morales  
**LA CEDENTE**

Dra. Idalia Pacheco Tigselema, Ph.D.  
**LA CESIONARIA**

## AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor del Proyecto de Investigación con el título:

**“ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA ENERGÉTICA A BASE DE DOS VARIEDADES DE MAÍZ CON ADICIÓN DE GINSENG (*Panax quinquefolius*) EN DIFERENTES CONCENTRACIONES”**, de Pallango Guato Gisela de los Ángeles; y Salazar Morales Nayelly Odalis de la carrera de Agroindustria, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la pre-defensa.

Latacunga, 15 de agosto del 2024



Ing. Manuel Enrique Fernández Paredes, Mg.

C.C: 0501511604

**DOCENTE TUTOR**


## AVAL DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi; y, por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, las postulantes: Pallango Guato Gisela de los Ángeles; y, Salazar Morales Nayelly Odalis con el título del Proyecto de Investigación: **“ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA ENERGÉTICA A BASE DE DOS VARIEDADES DE MAÍZ CON ADICIÓN DE GINSENG (*Panax quinquefolius*) EN DIFERENTES CONCENTRACIONES”**, han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

Por lo antes expuesto, se autoriza grabar los archivos correspondientes en un CD, según la normativa institucional.

Latacunga, 15 de agosto del 2024

  
Ing. Zoila Eliana Zambrano Ochoa, Mg.  
C.C: 0501773931  
**LECTOR 1 (PRESIDENTE)**

  
Ing. Gabriela Beatriz Arias Palma, Mg.  
C.C: 1714592746  
**LECTOR 2 (MIEMBRO)**

  
Ing. Ana Maricela Trávez Castellano, Mg.  
C.C: 05002270937  
**LECTOR 3 (MIEMBRO)**

## **AGRADECIMIENTO**

*A Dios, por guiar mis pasos, recibir la fuerza y sabiduría para concluir con la más anhelada culminación de mis estudios universitarios. El cual se ve reflejado de esfuerzo, persistencia y dedicación, concluyendo con un objetivo propuesto en mi vida.*

*A mi madre por haberme brindado su apoyo incondicional, quien me ha motivado a superar cada adversidad que se ha presentado en mi vida, con los valores más infundados desde mi niñez como son la humildad, respeto y responsabilidad.*

*También quiero expresar mi más sincero agradecimiento a la Universidad Técnica de Cotopaxi, a la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, a mi apreciada Carrera de Agroindustria, por formarme de conocimientos y aprendizajes durante esta etapa de formación profesional.*

*A mis docentes quienes me impartieron conocimientos y experiencias que serán de utilidad en mi vida personal y como futura profesional.*

***Gisela de los Angeles Pallango Guato***

## **AGRADECIMIENTO**

*Primero y, ante todo, agradezco a Dios, cuya guía y fortaleza me han sostenido a lo largo de todo este camino académico.*

*Agradezco profundamente a mi familia por su apoyo incondicional, que fue fundamental para la culminación de mis estudios.*

*Extiendo mi agradecimiento a la Universidad Técnica de Cotopaxi, el lugar donde me formé como profesional, y a todas las personas que contribuyeron con sus conocimientos para la realización de esta investigación.*

*Finalmente, quiero expresar mi más sincero agradecimiento a todos mis maestros por haber compartido su conocimiento y, de manera especial.*

***Nayelly Odalis Salazar Morales***

## **DEDICATORIA**

*A mi abuelito Cristóbal Guato (+), a quien amo mucho por los valores que me inculco desde pequeña, aunque no lo tenga a mi lado sé que desde el cielo me está guiando con cada proyecto propuesto en mi vida.*

*A mi madre Norma Guato, por ser una mujer luchadora, quien ha trabajado con esfuerzo y dedicación para sacarme adelante, por siempre darme consejos y la oportunidad de demostrar que puedo llegar a donde me propongo.*

*A mi padre Eduardo Pallango, por haberme brindado su apoyo incondicional en los buenos y malos momentos.*

*A mi esposo, amigo y compañero de locuras por haberme apoyado incondicionalmente, por darme siempre el aliento a seguir y no decaer ante los obstáculos presentados en el transcurso de mi carrera.*

*A el ser más maravilloso, mi querido hijo Alex Sebastián que me ha enseñado a superar cualquier dificultad, con sus palabras de aliento a tan corta edad.*

***Gisela de los Angeles Pallango Guato***

## **DEDICATORIA**

*Quiero dedicar este trabajo a todas aquellas personas que, de una u otra forma, han contribuido en la construcción de este sueño.*

*En primer lugar, a mis padres, quienes han sido el pilar fundamental en mi vida. Su amor incondicional, su apoyo constante y su fe en mis capacidades me han dado la fuerza para superar cada obstáculo. A ustedes les debo todo lo que soy y todo lo que he logrado. Gracias por enseñarme el valor del esfuerzo, la perseverancia y la humildad.*

*A mi hermano, por ser mi refugio en los momentos de duda y mi alegría en los momentos de triunfo. Su apoyo, sus palabras de aliento y su compañía han sido fundamentales para que hoy llegue hasta aquí.*

*A mi abuela, por su sabiduría y por ser un ejemplo de fortaleza y dedicación.*

*A mi abuelo (+) aunque no está físicamente presente, su legado y su enseñanza vive en mí, guiándome en cada paso.*

*Y finalmente, a todos aquellos que, de alguna manera, han formado parte de este proceso, desde quienes me han brindado una palabra de ánimo hasta aquellos que me han enseñado, con su ejemplo, el valor de la constancia y la determinación. Esta tesis es tanto mía como de ustedes.*

*Con gratitud infinita y con la esperanza de que este sea solo un paso más en un camino lleno de logros y aprendizajes. (AC) Life.*

***Nayelly Odalis Salazar Morales***

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES**

**TÍTULO: “ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA ENERGÉTICA A BASE DE DOS  
VARIEDADES DE MAÍZ CON ADICIÓN DE GINSENG (*Panax quinquefolius*) EN  
DIFERENTES CONCENTRACIONES”**

**Autoras:**

Pallango Guato Gisela de los Angeles  
Salazar Morales Nayelly Odalis

**RESUMEN**

El presente proyecto de investigación tuvo como objetivo desarrollar una bebida energética utilizando dos variedades de harina de maíz, infusión de guayusa, y extracto de ginseng (*Panax quinquefolius*) en dos concentraciones diferentes. Para ello, se empleó un diseño de bloques completamente al azar (DBCA) en un arreglo factorial 2x2x2, resultando en un total de 8 tratamientos con 2 repeticiones cada uno. La bebida energética se elaboró combinando las dos variedades de harina de maíz (morado y amarillo), dos concentraciones de extracto de ginseng (0,25% y 0,50%), y dos tipos de edulcorantes (azúcar y edulmix). Se llevaron a cabo análisis fisicoquímicos, sensoriales, proximales nutricionales, de contenido de cafeína, de osmolalidad y microbiológicos. Los resultados indicaron que tanto las variedades de harina de maíz como los tipos de edulcorantes influyeron significativamente en los parámetros de sólidos solubles, pH y acidez titulable de la bebida. Los valores finales obtenidos fueron de 3,9 °Brix para los sólidos solubles, pH de 4,5 y acidez titulable de 0,45%. Estos resultados fueron analizados conforme a la normativa NTE INEN 2304, 2017-04. Se destacó el tratamiento t<sub>4</sub>, que combinó harina de maíz morado con 0,50% de extracto de ginseng y edulmix, seguido del tratamiento t<sub>6</sub>, que empleó harina de maíz amarillo con 0,25% de extracto de ginseng y edulmix. Ambos tratamientos presentaron los mejores resultados en comparación con los demás. A los dos tratamientos más prometedores se les realizó un análisis proximal nutricional, de contenido de cafeína, osmolalidad y microbiológico, los cuales confirmaron el cumplimiento de los estándares establecidos por la norma NTE INEN 2411 y la norma colombiana NTC 3837. Los análisis nutricionales de estos tratamientos revelaron un contenido de proteína de 0,46%, grasa 0%, fibra 0%, ceniza 0,14%, carbohidratos 2,60% y calorías 12,20%. Además, el contenido de cafeína fue de 32,92 mg/100 ml, y la osmolalidad fue de 259 mOsm/Kg y 256 mOsm/Kg, respectivamente, cumpliendo así con las normativas vigentes.

**Palabras clave:** bebida energética, harina de maíz, edulcorante, concentración.

**TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI**  
**FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCE AND NATURAL RESOURCES**

**THEME: “PREPARATION OF AN ENERGETIC DRINK BASED ON TWO CORN VARIETIES WITH THE ADDITION OF GINSENG (*Panax quinquefolius*) IN DIFFERENT CONCENTRATIONS”**

**Author:**

Pallango Guato Gisela de los Angeles  
Salazar Morales Nayelly Odalis

**ABSTRACT**

The objective of this research project was to develop an energy drink using two varieties of corn flour, guayusa infusion, and ginseng extract (*Panax quinquefolius*) in two different concentrations. For this, a completely randomized block design (DBCA) was used in a 2x2x2 factorial arrangement, resulting in a total of 8 treatments with 2 repetitions each. The energy drink was made by combining the two varieties of corn flour (purple and yellow), two concentrations of ginseng extract (0,25% and 0,50%), and two types of sweeteners (sugar and edulmix). Physicochemical, sensory, proximal nutritional, caffeine content, osmolality and microbiological analyzes were carried out. The results indicated that both the varieties of corn flour and the types of sweeteners significantly influenced the parameters of soluble solids, pH and titratable acidity of the drink. The final values obtained were 3.9 °Brix for soluble solids, pH of 4.5 and titratable acidity of 0.45%. These results were analyzed in accordance with the NTE INEN 2304, 2017-04 regulations. The t<sub>4</sub> treatment was highlighted, which combined purple corn flour with 0,50% ginseng extract and edulmix, followed by t<sub>6</sub> treatment, which used yellow corn flour with 0,25% ginseng extract and edulmix. Both treatments presented the best results compared to the others. A proximal nutritional analysis was performed on the two most promising treatments of caffeine content, osmolality and microbiological, caffeine content, osmolality and microbiological, which confirmed compliance with the standards established by the NTE INEN 2411 standard and the Colombian standard NTC 3837. The nutritional analyzes of these treatments revealed a protein content of 0.46%, fat 0%, fiber 0%, ash 0.14%, carbohydrates 2.60% and calories 12.20%. In addition, the caffeine content was 32.92 mg/100 ml, and the osmolality was 259 mOsm/Kg and 256 mOsm/Kg, respectively, thus complying with current regulations.

**Keywords:** Energy drink, corn flour, sweetener, concentration.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN .....	1
1. Información general .....	3
2. Diseño del proyecto .....	4
2.1. Planteamiento del problema .....	4
2.2. Marco contextual .....	5
2.3. Formulación del problema .....	6
2.4. Objetivos .....	6
2.4.1. Objetivo general: .....	6
2.4.2. Objetivos específicos: .....	6
2.5. Actividades y tareas en relación a los objetivos planteados .....	7
2.6. Fundamentación teórica o marco referencial .....	9
2.6.1. Marco teórico .....	9
2.6.1.1. Antecedentes .....	9
2.6.1.2. Maíz amarillo INIAP-124 mishca mejorado .....	11
2.6.1.3. Maíz morado variedad racimo de uva – INIAP 199 .....	12
2.6.1.4. Guayusa .....	13
2.6.1.5. Ginseng .....	14
2.6.1.6. Bebidas energizantes .....	16
2.6.1.7. Tipos de edulcorantes .....	17
2.6.1.8. Aditivos alimentarios .....	18
2.6.1.9. Estabilizantes .....	18
2.6.1.10. Conservantes .....	18
2.6.1.11. Requisitos fisicoquímicos de la bebida .....	18

2.6.2.	Marco conceptual .....	19
2.7.	Metodología .....	21
2.7.1.	Tipos de investigación.....	21
2.7.2.	Métodos de investigación.....	22
2.7.3.	Técnicas de investigación.....	23
2.7.4.	Instrumentos de investigación.....	24
2.7.5.	Metodología de elaboración del producto.....	24
2.7.6.	Formulación de la bebida .....	25
2.7.7.	Procedimiento de elaboración de la bebida energética. ....	26
2.7.7.1.	Diagrama del proceso.....	26
2.7.8.	Metodología de elaboración de la bebida energética a base de dos variedades de maíz con adición de ginseng ( <i>Panax quinquefolius</i> ).....	27
2.7.9.	Metodología de análisis fisicoquímicos para la bebida.....	32
2.7.9.1.	Determinación de sólidos solubles.....	32
2.7.9.2.	Determinación de pH .....	33
2.7.9.3.	Determinación de acidez titulable .....	34
2.7.9.4.	Metodología para el análisis osmolalidad de los dos mejores tratamientos de la bebida.	35
2.7.9.5.	Metodología para el análisis proximal nutricional de los dos mejores tratamientos de la bebida.	36
2.7.9.6.	Metodología para el análisis microbiológico del mejor tratamiento.....	36
2.8.	Hipótesis. ....	37
2.8.1.	Hipótesis nula (H <sub>0</sub> ): .....	37
2.8.2.	Hipótesis alternativa (H <sub>a</sub> ): .....	37
2.9.	Diseño experimental. ....	37

2.9.1.	Factores de estudio .....	37
2.9.2.	Tratamientos en estudio .....	38
2.9.3.	VARIABLES e indicadores .....	39
2.9.4.	Análisis estadístico de las pruebas fisicoquímicas .....	40
2.10.	Análisis y discusión de resultados.....	40
2.10.1.	Caracterización de la harina de maíz amarillo ( <i>Zea mays</i> ) y maíz morado ( <i>Zea mays L.</i> )	40
2.10.2.	Análisis de las características fisicoquímicas de la bebida energética a base de dos variedades de maíz con adición de ginseng ( <i>Panax quinquefolius</i> ). .....	42
2.10.2.1.	Resultado del análisis de varianza para sólidos solubles de la bebida. ....	42
2.10.2.2.	Resultados del análisis de varianza para pH de la bebida. ....	47
2.10.2.3.	Resultados del análisis de varianza para acidez titulable de la bebida.....	53
2.10.3.	Resultados análisis evaluación sensorial.....	56
2.10.4.	Análisis proximal nutricional de los dos mejores tratamientos de la bebida energética	69
2.10.5.	Análisis Cromatográfico del contenido de cafeína del mejor tratamiento .....	70
2.10.6.	Análisis determinación de osmolalidad de los dos mejores tratamientos de la bebida	71
2.10.7.	Análisis microbiológico del mejor tratamiento.....	72
2.10.8.	Análisis de costos de producción del mejor tratamiento de la bebida energética. ....	72
3.	Impactos del proyecto.....	74
3.1.	Impacto técnico: .....	74
3.2.	Impacto social: .....	75
3.3.	Impacto económico:.....	75
3.4	Impacto ambiental:.....	75

4.	Recursos y presupuesto.....	76
5.	Conclusiones.....	78
6.	Recomendaciones .....	79
7.	Bibliografía .....	79
8.	Anexos .....	86
	Anexo 1. NTE INEN 2051:2013 Cereales y leguminosas maíz molido, sémola, harina, gritz. Requisitos.....	86
	Anexo 2. Norma NTE INEN 2411-2017. Bebidas energéticas. Requisitos .....	87
	Anexo 3. Hoja de catación .....	88
	Anexo 4. Análisis proximal de la harina de maíz amarillo.....	89
	Anexo 5. Análisis proximal harina de maíz morado.....	90
	Anexo 6. Análisis microbiológico del mejor tratamiento t6 (harina de maíz amarillo, 25% extracto de ginseng y edulmix).....	91
	Anexo 7. Análisis microbiológico del mejor tratamiento t4 (harina de maíz morado, 50% extracto de ginseng y edulmix).....	92
	Anexo 8. Análisis proximal nutricional del mejor tratamiento t6 (harina de maíz amarillo, 25% extracto de ginseng y edulmix).....	93
	Anexo 9. Análisis proximal nutricional del mejor tratamiento t4 (harina de maíz morado, 50% extracto de ginseng y edulmix).....	94
	Anexo 10. Hoja de vida del Docente Tutor. ....	95
	Anexo 10. Hoja de vida estudiante 1 .....	97
	Anexo 11. Hoja de vida estudiante 2 .....	99
	Anexo 12. Aval de traducción .....	102
	Anexo 13. Certificación de informe de similitud.....	103

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Cuadro de actividades .....	7
<b>Tabla 2.</b> Taxonomía mishca mejorado .....	11
<b>Tabla 3.</b> Taxonomía del maíz morado .....	13
<b>Tabla 4.</b> Requisitos fisicoquímicos para refrescos o bebidas no carbonatadas.....	19
<b>Tabla 5.</b> Detalle de materiales a utilizar.....	24
<b>Tabla 6.</b> Formulaciones para la bebida energética.....	25
<b>Tabla 7.</b> Características organolépticas de la harina de maíz .....	28
<b>Tabla 8.</b> Factores de estudio.....	37
<b>Tabla 9.</b> Diferentes tratamientos del estudio.....	38
<b>Tabla 10.</b> Variables e indicadores .....	39
<b>Tabla 11.</b> Esquema del ANOVA.....	40
<b>Tabla 12.</b> Análisis de la harina de maíz amarillo y morado.....	40
<b>Tabla 13.</b> Análisis de varianza de sólidos solubles .....	42
<b>Tabla 14.</b> Prueba de Tukey para el factor VHM (variedades harina de maíz).....	43
<b>Tabla 15.</b> Prueba de Tukey para el factor CEG (concentración de extracto).....	44
<b>Tabla 16.</b> Prueba Tukey para la interacción entre factores .....	45
<b>Tabla 17.</b> Prueba Tukey interacción factores.....	45
<b>Tabla 18.</b> Prueba Tukey interacción entre factores.....	46
<b>Tabla 19.</b> Análisis de varianza de pH .....	47
<b>Tabla 20.</b> Prueba Tukey para el factor VHM (variedades harina de maíz) .....	49
<b>Tabla 21.</b> Prueba Tukey para el factor TDE (tipo de edulcorante) .....	49
<b>Tabla 22.</b> Prueba Tukey interacción entre factores.....	50
<b>Tabla 23.</b> Prueba Tukey interacción entre factores.....	50
<b>Tabla 24.</b> Prueba Tukey interacción entre factores.....	51
<b>Tabla 25.</b> Análisis de varianza para la acidez titulable .....	53
<b>Tabla 26.</b> Prueba Tukey para factor TDE (tipos de edulcorantes).....	54
<b>Tabla 27.</b> Prueba Tukey interacción entre factores.....	55
<b>Tabla 28.</b> Análisis de varianza de la variable olor .....	56
<b>Tabla 29.</b> Prueba de Tukey olor .....	57
<b>Tabla 30.</b> Análisis de varianza color .....	59

<b>Tabla 31.</b> Prueba de Tukey color .....	59
<b>Tabla 32.</b> Análisis de varianza sabor .....	61
<b>Tabla 33.</b> Prueba de Tukey sabor.....	61
<b>Tabla 34.</b> Análisis de varianza de la variable textura .....	62
<b>Tabla 35.</b> Prueba de Tukey textura .....	63
<b>Tabla 36.</b> Análisis de varianza aceptabilidad.....	64
<b>Tabla 37.</b> Prueba de Tukey aceptabilidad .....	65
<b>Tabla 38.</b> Valoración del mejor tratamiento según parámetros fisicoquímicos y sensoriales. ....	67
<b>Tabla 39.</b> Resultado de análisis proximal nutricional de los dos mejores tratamientos.....	69
<b>Tabla 40.</b> Resultado análisis contenido de cafeína .....	70
<b>Tabla 41.</b> Análisis de osmolalidad .....	71
<b>Tabla 42.</b> Resultado análisis microbiológico .....	72
<b>Tabla 43.</b> Costo de la materia prima del mejor tratamiento.....	72
<b>Tabla 44.</b> Costos indirectos.....	73
<b>Tabla 45.</b> Presupuesto del proyecto .....	76

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Diagrama de proceso de elaboración de la bebida energética.....	26
<b>Figura 2.</b> Recepción materia prima.....	27
<b>Figura 3.</b> Pesado de insumos.....	28
<b>Figura 4.</b> Cocción.....	29
<b>Figura 5.</b> Homogeneización.....	29
<b>Figura 6.</b> Filtrado .....	30
<b>Figura 7.</b> Pasteurizado.....	30
<b>Figura 8.</b> Enfriado .....	31
<b>Figura 9.</b> Envasado .....	31
<b>Figura 10.</b> Envasado .....	32
<b>Figura 11.</b> Determinación de sólidos solubles.....	33
<b>Figura 12.</b> Determinación del pH .....	33
<b>Figura 13.</b> Determinación de acidez titulable .....	34
<b>Figura 14.</b> Determinación de acidez titulable .....	35

<b>Figura 15.</b> Comportamiento de sólidos solubles en los 12 días analizados.....	46
<b>Figura 16.</b> Comportamiento pH en los 12 días evaluados .....	52
<b>Figura 17.</b> Comportamiento acidez titulable en los 12 días evaluados.....	56
<b>Figura 18.</b> Variable olor.....	58
<b>Figura 19.</b> Variable color .....	60
<b>Figura 20.</b> Variable sabor.....	62
<b>Figura 21.</b> Variable textura .....	64
<b>Figura 22.</b> Variable aceptabilidad.....	66

## INTRODUCCIÓN

El presente proyecto de investigación cuenta con la elaboración de una bebida energética a base de dos variedades de harina de maíz como materia prima y la adición de la infusión de las hojas de guayusa (*Ilex guayusa*) y extracto de ginseng (*Panax quinquefolius*). Como propósito principal radica en desarrollar la bebida de manera efectiva mediante el análisis de diversos parámetros fisicoquímicos, sensoriales, proximal nutricional, contenido de cafeína y microbiológicos para identificar el nivel de aceptabilidad sensorial por el consumidor.

Las bebidas energéticas fueron creadas con el fin de aumentar la resistencia física y mental de las personas que practican actividades anaeróbicas y a incorporar electrolitos perdidos mediante la sudoración generada por actividades físicas. Sin embargo, la mayoría de estas bebidas tienen un alto contenido de cafeína entre 70 - 85 mg en un vaso de 240 ml, mientras que el consumo moderado en los adultos es de 300 mg por día (Jiménez & Masaquiza, 2023).

La inclusión de materias primas como la harina de maíz que es una fuente importante de carbohidratos y nutrientes esenciales, el ginseng y la guayusa son conocidos por sus propiedades energéticas y antioxidantes, en la formulación de una bebida energética podría mejorar su valor calórico. El cual se enfocó en la caracterización de las harinas de maíz mediante un análisis proximal para determinar su composición nutricional, y en la evaluación del impacto de las variedades de maíz, concentraciones de ginseng y edulcorantes, además, se llevó a cabo un análisis proximal nutricional para evaluar los perfiles de nutrientes, un análisis cromatográfico para determinar el contenido de cafeína, y un análisis microbiológico para garantizar la seguridad del producto.

Finalmente, se realizó un análisis de costos para determinar la viabilidad económica del mejor tratamiento. Estos objetivos permitirán una evaluación integral del producto, asegurando que cumpla con los estándares de calidad y rendimiento requeridos para su introducción en el mercado.

La creciente demanda de bebidas energéticas en el mercado global ha impulsado la innovación en la formulación de estos productos para mejorar su perfil nutricional y funcional. De acuerdo a las estadísticas de la industria de refrescos, el consumo en volumen de bebidas energéticas a nivel mundial aumentó en un 73% y en Latinoamérica se elevó en un 629%. Debido al crecimiento sostenido a través de los años, en la actualidad existen diversas marcas de estos productos, las cuales en un principio fueron diseñadas para consumidores jóvenes y deportistas con el fin de mejorar su rendimiento (Contreras & Villada, 2017).

## **1. Información general**

### **Título del proyecto de investigación:**

“Elaboración de una bebida energética a base de dos variedades de maíz con adición de ginseng (*Panax quinquefolius*) en diferentes concentraciones.”

**Fecha de inicio:** Abril 2024.

**Fecha de finalización:** Agosto 2024.

### **Lugar de ejecución:**

**Barrio:** Salache

**Parroquia:** Eloy Alfaro

**Cantón:** Latacunga

**Provincia:** Cotopaxi

**Zona:** 3

### **Facultad que auspicia:**

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales.

### **Carrera que auspicia:**

Carrera de Agroindustria.

### **Equipo de trabajo:**

#### **Tutor de titulación:**

Ing. Mg. Fernández Paredes Manuel Enrique.

**Estudiante:** Pallango Guato Gisela de los Angeles.

Salazar Morales Nayelly Odalis.

### **Línea de investigación:**

Procesos Industriales

### **Sub línea de investigación:**

Optimización de procesos tecnológicos agroindustriales.

Análisis cualitativo cuantitativo y sensorial de alimentos y no alimentos de productos agroindustriales

## **2. Diseño del proyecto**

### **2.1.Planteamiento del problema**

En la actualidad, el consumo de bebidas energéticas ha incrementado significativamente, debido a la demanda por productos que ofrecen un impulso inmediato de energía y vitalidad. Sin embargo, muchas de estas bebidas disponibles en el mercado contienen altas concentraciones de cafeína, azúcares refinados, y aditivos químicos que, a largo plazo, pueden tener efectos adversos sobre la salud de los consumidores. Esto genera una creciente preocupación por la necesidad de alternativas más saludables y naturales.

Ecuador, con su rica biodiversidad y tradición agrícola, cuenta con ingredientes autóctonos que podrían utilizarse para desarrollar bebidas energéticas más naturales y beneficiosas. Entre estos ingredientes, el maíz, especialmente las variedades morado y amarillo, es ampliamente cultivado y valorado por sus propiedades nutricionales. Además, el extracto de ginseng (*Panax quinquefolius*), conocido por sus efectos revitalizantes y adaptógenos, podría complementar estos beneficios, ofreciendo una alternativa más saludable a las bebidas energéticas convencionales.

No obstante, no se han explorado suficientemente las posibilidades de combinar diferentes variedades de maíz con extracto de ginseng en la elaboración de una bebida energética que no solo sea eficaz en proporcionar energía, sino que también sea nutricionalmente equilibrada y segura para el consumo regular. Es esencial determinar la viabilidad técnica y sensorial de estas combinaciones, así como sus efectos sobre la salud, para proponer un producto que responda a las necesidades de los consumidores conscientes de su bienestar.

Por lo tanto, el problema central de esta investigación se centra en la elaboración de una bebida energética utilizando dos variedades de harina de maíz, morado y amarillo, con la adición de extracto de ginseng en diferentes concentraciones, y en la evaluación

de sus propiedades fisicoquímicas, sensoriales, nutricionales, y microbiológicas. Se busca, además, determinar si esta bebida puede ofrecer una alternativa más saludable y natural frente a las opciones actualmente disponibles en el mercado, promoviendo así un consumo responsable y benéfico para la salud.

## **2.2.Marco contextual**

La función principal de una bebida es proporcionar agua al organismo, con o sin sustancias disueltas. Además, se dice que las bebidas que no contienen sustancias nutritivas pueden ser insalubres e incluso peligrosas para la salud. (Maldonado, 2022).

En la actualidad las personas consumen diariamente bebidas energizantes compuestas por diversos químicos, que al inicio brinda una sensación confortable debido al aporte de energía para culminar las actividades cotidianas sin que intervenga el sueño o el cansancio, no obstante, existen efectos secundarios entre los cuales están: la elevación de la presión arterial, infartos, problemas dentales, sobrepeso y accidentes cerebrovasculares por lo cual se ha observado la relación entre el aumento en el consumo de bebidas energizantes artificiales y el surgimiento de diversas enfermedades. Además, se hace un llamado a las autoridades sanitarias de los países para que tomen medidas al respecto en para el cuidado del consumidor (Holguín, 2020).

Las bebidas tradicionales provenientes del maíz son fundamentales en la cultura gastronómica mismas que han perdido inclusión en la alimentación ecuatoriana, quizá por desconocer sus beneficios nutricionales, los usos en otras preparaciones además de coladas y chichas, quizá porque nos hemos acomodado al fácil acceso de bebidas comerciales disponibles en el mercado (Maldonado, 2022). En la actualidad se ha aumentado el desarrollo de nuevos productos, que además de proporcionar nutrientes, aportan un efecto beneficioso a la salud por lo cual los consumidores se han interesado por cambiar sus hábitos alimenticios y al adquirir alimentos se basan en la composición nutricional y en sus propiedades (Bravo, 2020).

Debido a lo antes mencionado, esta investigación se pretende proporcionar una idea innovadora tanto a industrias como personas independientes, a elaborar una bebida

energizante natural a base de maíz y la adición de ginseng, con el propósito de contrarrestar dichos efectos adversos que atenten a la salud del ser humano y que conozcan más acerca de las propiedades nutritivas que provee la bebida a base de maíz. Por lo tanto, es importante buscar alternativas naturales para sustituir a las bebidas energéticas actuales, que contengan ingredientes similares, pero que no ocasionen ningún daño en la salud. Acorde a (Ortiz et al., 2019) optar por una bebida energizante natural garantiza un correcto funcionamiento del organismo, especialmente en deportistas que pierden líquidos a través del sudor y el aumento de la respiración.

### **2.3. Formulación del problema**

¿De qué manera las diferentes variedades de maíz con adición de ginseng y diferentes edulcorantes modificaran las propiedades sensoriales de la bebida energética?

### **2.4. Objetivos**

#### **2.4.1. Objetivo general:**

Elaborar una bebida energética a base de dos variedades de harina de maíz, con una infusión de guayusa (*Ilex guayusa*) y adición de ginseng (*Panax quinquefolius*) en diferentes concentraciones.

#### **2.4.2. Objetivos específicos:**

- Caracterizar mediante un análisis proximal la harina de maíz amarillo (*Zea mays*) y morado (*Zea mays L.*), como materia prima para la elaboración de la bebida energética.
- Evaluar el efecto de las variedades de maíz, concentraciones del extracto de ginseng (*Panax quinquefolius*) y edulcorante mediante un análisis fisicoquímico y sensorial.
- Realizar un análisis proximal nutricional, análisis cromatográfico del contenido de cafeína, determinación de osmolalidad y un análisis microbiológico de los dos mejores tratamientos.
- Elaborar un análisis de costos del producto al mejor tratamiento.

## 2.5. Actividades y tareas en relación a los objetivos planteados

**Tabla 1.** Cuadro de actividades

Objetivos	Actividad	Metodología	Resultado
<p>Caracterizar mediante un análisis proximal la harina de maíz amarillo (<i>Zea mays</i>) y morado (<i>Zea mays L</i>), como materia prima para la elaboración de la bebida energética.</p>	<p>-Obtener la harina de las dos variedades de maíz. -Realizar un análisis proximal de las harinas de maíz.</p>	<p>-Obtención de las harinas de las dos variedades de maíz. -Determinación de humedad, cenizas, proteína, grasa, fibra bruta, carbohidratos y calorías realizados en el laboratorio EcuChemLab (Anexo 5-6)</p>	<p>Contenido de humedad, cenizas, proteína, grasa, fibra bruta, carbohidratos y calorías de las dos variedades de maíz. (Tabla 12).</p>
<p>Evaluar el efecto de las variedades de maíz, concentraciones del extracto de ginseng (<i>Panax quinquefolios</i>) y edulcorante mediante un análisis fisicoquímico y sensorial de la bebida para determinar el mejor tratamiento.</p>	<p>-Determinación de las diferentes formulaciones de las variedades de harina de maíz, las concentraciones de extracto de ginseng y los tipos de edulcorantes. -Realizar un análisis fisicoquímico. -Aplicación del análisis sensorial.</p>	<p>-Determinación de sólidos solubles, pH y acidez titulable. -Evaluación de parámetros sensoriales: color, olor, sabor, apariencia, aceptabilidad.</p>	<p>Resultados de sólidos solubles (Tabla 13), pH (Tabla 19), acidez titulable (Tabla 25). Resultados de la evaluación sensorial de los dos mejores tratamientos (Tabla 28 a 38).</p>

<p>Realizar un análisis proximal nutricional, análisis cromatográfico del contenido de cafeína, determinación de osmolalidad y un análisis microbiológico de los dos mejores tratamientos obtenido de la bebida.</p>	<p>-Determinación de análisis proximal nutricional, análisis cromatográfico del contenido de cafeína, determinación de osmolalidad y análisis microbiológico de los dos mejores tratamientos de la bebida obtenida.</p>	<p>-Determinación de grasa pproteína, fibra bruta, carbohidratos, calorías, sodio, azúcares totales, ceniza, colesterol. -Análisis cromatográfico del contenido de cafeína. -Determinación de osmolalidad de los dos mejores tratamientos. -Análisis Microbiológicos: mohos y levaduras, coliformes totales, aerobios totales realizados en el laboratorio EcuChemLab.</p>	<p>Resultados de las pruebas proximal nutricional (Tabla 39), cromatográfico del contenido de cafeína (Tabla 40), osmolalidad (Tabla 41) y microbiológicos (Tabla 42) del mejor tratamiento.</p>
<p>Elaborar un análisis de costos del producto al mejor tratamiento.</p>	<p>-Determinación del presupuesto del proyecto de investigación para la obtención de la bebida energética y el correspondiente cálculo del costo de producción del producto.</p>	<p>-Costo unitario de la bebida energética en una presentación de 500 ml.</p>	<p>Costo unitario de la bebida energética (Tabla 43-44).</p>

Fuente. Pallango, G y Salazar, N (2024)

## **2.6.Fundamentación teórica o marco referencial.**

### **2.6.1. Marco teórico**

#### **2.6.1.1.Antecedentes**

En el trabajo investigativo de Valle (2023) se desarrolló una bebida energizante a base de borjón y guanábana con la adición de la infusión de las hojas de guayusa y el extracto de jengibre, donde se determinó los parámetros físico-químicos, nutricional, sensorial y microbiológicos en cada uno de los tratamientos, adicionalmente se determinó el contenido de cafeína en la bebida. Se identificó el mejor tratamiento t3(a<sub>1</sub>b<sub>2</sub>c<sub>1</sub>) el cual se lo determinó en base al análisis sensorial y cuyos resultados fueron: acidez 0,67% (g/ml), pH 3,18, sólidos solubles 5,38%, vitamina C 110,40 mg/100 g, alcaloides totales expresado en % de cafeína 1,38% (g/ml) y el análisis microbiológico tanto de aerobios mesófilos como mohos y levaduras fue de 0 UFC/ml y el contenido de cafeína con un valor de 286,66 mg/L. Finalmente se efectuó un balance de materiales cuyo rendimiento fue de 72,22% que indica a esta alternativa alimentaria rentable para la producción y comercialización.

En el estudio realizado por Bravo (2020) titulado "Bebida con base en maíz morado (*Zea Mays L.*) edulcorada con Stevia (*Stevia Rebaudiana Bertoni*)", se tuvo como objetivo principal desarrollar una bebida a base de maíz morado endulzada con Stevia, evaluando la aceptabilidad de los consumidores al incorporar este edulcorante. Para determinar el mejor tratamiento, se llevaron a cabo análisis sensoriales con jueces semi entrenados y se aplicó la prueba de Tukey ( $p \leq 0.05$ ). Los resultados indicaron que el tratamiento t4, compuesto por 12.5% de maíz morado y 0.15% de Stevia, fue el más destacado.

En cuanto a los análisis fisicoquímicos, todos los tratamientos cumplieron con los estándares de la normativa NTE INEN 2337 en términos de pH. Además, los niveles de acidez observados, que oscilaban entre 0.50 y 0.67, se ajustaron a la normativa general del CODEX STAN 247-200. El tratamiento óptimo cumplió con todos los requisitos establecidos por la NTE INEN 2337 (2008). Respecto al costo de producción

unitario, este fue de \$1.63, con un precio de venta unitario de \$1.88, lo que refleja una rentabilidad del 15%.

El estudio realizado por Mora (2019) se enfocó en la creación de una bebida energética elaborada a base de guayusa (*Ilex guayusa Loes.*), incorporando maracuyá (*Passiflora edulis Sims.*) y miel de abeja. Para lograr esto, se diseñó un arreglo factorial 3x3x3, que incluyó tres concentraciones diferentes de hojas de guayusa y tres tiempos de infusión distintos. Se llevaron a cabo análisis físicos, químicos y sensoriales con el fin de establecer una proporción adecuada de agua y guayusa que cumpliera con los niveles de cafeína exigidos por la normativa. Se utilizaron 45 kg de maracuyá para el desarrollo de la bebida, seguido de evaluaciones físicas, químicas y sensoriales. La miel, obtenida en un mercado local, también fue sometida a análisis sensoriales, físicos y químicos para garantizar su calidad. La formulación óptima resultante consistió en una mezcla de 58% de infusión de guayusa, 34% de maracuyá y 8% de miel.

El trabajo titulado “Diseño de un proceso para la elaboración de una bebida energética y nutritiva a base de harina de amaranto (*Amaranthus caudatus L.*), maracuyá (*Passiflora Edulis.*) y panela.” Elaborado por (Durango, 2022) tuvo como objetivo crear una bebida energética y nutritiva con harina de amaranto, maracuyá y panela. El desarrollo se realizó en la Escuela Politécnica de Chimborazo, usando materias primas de Riobamba. Estas se caracterizaron según las normas, (NTE INEN 616, 2015) (NTE INEN 2337, 2008) y (NTE INEN 2332, 2002).

El estudio sobre la “Evaluación microbiológica, físico-química y sensorial en la elaboración de una bebida energética con té verde, té negro y guayusa”, elaborado por (Montero I. , 2020), el proyecto evaluó las características microbiológicas, físico-químicas y sensoriales de bebidas energéticas hechas con té verde, té negro y guayusa. Se realizó una encuesta a 348 personas de la Universidad Estatal Amazónica para identificar preferencias de consumo. Las bebidas se prepararon con infusiones al 25%, 50% y 75% de cada té, mezcladas con extracto de guaraná, saborizantes y conservantes. Se aplicaron pruebas microbiológicas, físico-químicas y sensoriales, y se utilizó el programa Infostat con un 95% de confianza para determinar la bebida más aceptada.

El otro trabajo titulado “Elaboración de una bebida energética de té verde (*Camellia sinensis*) aromatizada con solución acuosa de sunfo (*Clinopodium nubigenum*)”, elaborado por (Prado, 2023) nos dice que la investigación tuvo como objetivo elaborar una bebida energética de té verde aromatizada con solución acuosa de sunfo, buscando crear una opción más saludable para el consumidor. Se aplicaron tres tratamientos con diferentes concentraciones de sunfo (5%, 10%, 15%) frente a un tratamiento testigo, cada uno con 4 repeticiones. El análisis estadístico se realizó mediante un diseño completamente al azar, utilizando análisis de varianza (ADEVA) y la prueba de Tukey ( $P < 0,05$ ). Se llevaron a cabo análisis fisicoquímicos, microbiológicos y sensoriales para evaluar la aceptabilidad de la bebida.

#### 2.6.1.2. Maíz amarillo INIAP-124 mishca mejorado

- **Descripción**

El INIAP-1 24 "Mishca mejorado" es una variedad de maíz desarrollada por el Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) en Ecuador. Esta variedad ha sido mejorada genéticamente para adaptarse a las condiciones locales y mejorar su rendimiento y calidad. (Yáñez, 2013)

- **Taxonomía**

**Tabla 2.** Taxonomía mishca mejorado

<b>Taxonomía</b>	
Nombre científico	<i>Zea mays.</i>
Reino	Plantae
Clase	Monocotyledonea
Familia	Poaceae
Género	<i>Zea.</i>
Especie	<i>Zea mays</i>

**Fuente:** (Yáñez, 2013)

- **Composición nutricional**

El INIAP-1 24 "Mishca mejorado" es un maíz que se destaca por su rica composición química y nutricional. Contiene aproximadamente 9-10% de proteína, una fuente significativa de aminoácidos esenciales; 70-75% de carbohidratos, principalmente en forma de almidón, que proporcionan energía; y 4-5% de grasa, que ofrece ácidos grasos esenciales y contribuye al sabor y textura. Además, posee 2-3% de fibra, esencial para la salud digestiva. En términos de vitaminas, incluye vitamina A en forma de betacaroteno y vitaminas B1, B2 y B3, que son cruciales para el metabolismo energético. Los minerales presentes incluyen calcio, hierro, magnesio y zinc, importantes para la salud ósea, la formación de hemoglobina, las reacciones bioquímicas y la función inmunológica. También contiene antioxidantes como polifenoles y flavonoides en la cáscara del grano, que ayudan a combatir el estrés oxidativo (Yáñez, 2013).

### **2.6.1.3. Maíz morado variedad racimo de uva – INIAP 199**

- **Descripción**

El maíz negro o también conocido como maíz morado se identifica por su color llamativo, tradicionalmente es más conocido en lugares como el sur y centro de América, el color es adquirido por su alta cantidad de antocianinas, cuyo pigmento es considerado como un antioxidante que cuenta con un gran valor nutricional (Torres & Yansaguno, 2022).

El *Zea mays L.* variedad morada es una variedad genética de maíz originaria de Perú. La mazorca, compuesta por coronta y grano, tiene un 85% de grano y un 15% de coronta. Este maíz contiene antocianinas, un pigmento que se concentra principalmente en la coronta y en menor medida en el pericarpio del grano. Es un alimento fundamental en la dieta peruana, y se utiliza comúnmente para preparar bebidas como la chicha morada y postres como la mazamorra morada.

- **Taxonomía**

**Tabla 3.** Taxonomía del maíz morado

<b>Taxonomía</b>	
Nombre científico	<i>Zea mays L.</i>
Reino	Vegetal
Clase	Monocotyledonea
Familia	Poaceae
Género	Zea. L
Especie	Zea mays

*Fuente:* Castillo, 2015 citado por (Albarracin & Vaca, 2024)

Contiene un alto contenido de aceites, proteínas y almidón, así mismo cuentan con vitaminas y minerales necesarios como: P y Fe, previenen enfermedades cardiovasculares.

- **Composición nutricional**

Según Peñaherrera, et al (2020), el maíz morado está constituido por un 9,91% de proteína, asimismo cuenta con un 3,3% en lípidos y 71,30% de carbohidratos, por otra parte, se debe considerar que está constituida por almidón, en un 61,7%, contiene minerales como fósforo, hierro, vitaminas, ácido ascórbico y antocianinas.

#### **2.6.1.4. Guayusa**

- **Definición**

La guayusa (*Ilex guayusa*), es una planta que se utiliza en infusiones y especialmente para bebidas, en la cosmogonía es una planta consagrada por diversas culturas amazónicas, los kichwas utilizan esta planta para elaborar infusiones que beben en rituales. La bebida elaborada en base a guayusa conforme a su percepción les proporciona energía para realizar sus labores diarias. Esta planta es un poderoso energizante natural, dentro de sus propiedades contiene un 3% de cafeína, estimulantes, vitaminas, minerales y antioxidantes (Montero I. D., 2020)

- **Composición**

La hoja de guayusa se compone por un gran contenido de carbohidratos, fibra cruda, contiene potasio, fósforo, magnesio y zinc, además tiene presencia de alcaloides como la teobromina y la cafeína. El contenido de cafeína es muy elevado, aproximado un 3% respecto al té de guayusa, además de ser una fuente de energía aporta beneficios para la salud humana ya que proporciona compuestos bioactivos como la teobromina, polifenoles, saponinas, vitamina C y D, ácido clorogénico y L-teanina. Estos le atribuyen un efecto estimulante del sistema inmunológico y antiinflamatorio (Chillerón H, 2022, pág. 10).

- **Usos**

La guayusa (*Ilex guayusa*) es una planta cultivada por décadas en los pueblos amazónicos, pero de la cual era muy poco conocida en sus propiedades, los antepasados cultivaban guayusa (*Ilex guayusa*) en las chacras, por medio de estacas, debido a que las tribus en ocasiones eran nómadas y la primera planta que llevaban consigo era la guayusa. (Villacís J. , 2017)

La guayusa se puede usar como remedio para la gripe, calmante de dolores corporales, repelente de insectos y mordidas de serpientes, evitar el envejecimiento. (Villacís J. , 2017).

### **2.6.1.5. Ginseng.**

El ginseng se obtiene principalmente de dos especies de plantas diferentes: el ginseng americano y el asiático. El ginseng americano es más suave en comparación con el asiático. Este se comercializa en diversas formas, como raíces frescas y secas, extractos, soluciones, cápsulas, comprimidos, productos cosméticos, refrescos e infusiones. El componente activo principal en el ginseng americano son los panaxósidos, mientras que en el ginseng asiático son los ginsenósidos. Debido a estas diferencias, la calidad de los productos de ginseng varía significativamente, ya que muchos contienen cantidades mínimas o nulas de principios activos detectables. En raras ocasiones, algunos productos de ginseng provenientes de Asia han sido

intencionalmente adulterados con raíz de mandrágora, fenilbutazona o aminopirina, sustancias que han sido retiradas del mercado en ciertos países debido a sus efectos secundarios inaceptables (Shane-McWhorter, 2022).

- **Usos del ginseng.**

El *Panax ginseng*, ampliamente valorado en la medicina tradicional, se destaca por sus numerosos beneficios para la salud y su versatilidad en diversas aplicaciones terapéuticas. Se reconoce principalmente por su capacidad para mejorar el rendimiento cognitivo, aumentar los niveles de energía y combatir la fatiga, lo que lo convierte en un remedio eficaz tanto para el agotamiento mental como físico. Además, el ginseng posee propiedades inmunomoduladoras, fortaleciendo el sistema inmunológico y ayudando en la prevención de enfermedades e infecciones.

Sus características adaptogénicas permiten al organismo manejar el estrés de manera más eficiente, y también se le atribuyen efectos positivos en la salud sexual, incluyendo un aumento de la libido y la mejora de la función sexual. Por otro lado, el ginseng ha mostrado potencial en la regulación de los niveles de glucosa en la sangre, lo que es particularmente beneficioso para quienes padecen diabetes tipo 2. Sus compuestos antioxidantes ofrecen protección celular contra el daño oxidativo, contribuyendo así a la prevención de enfermedades crónicas.

Además, el ginseng es apreciado por sus efectos en la salud cardiovascular, ya que puede ayudar a reducir la presión arterial y mejorar la circulación sanguínea. También se ha observado que favorece la digestión y puede contribuir a una mejor calidad del sueño (Silva Rubio, 2012).

- **Compuestos presentes en el ginseng.**

El ginseng contiene una variedad de compuestos bioactivos que contribuyen a sus efectos terapéuticos. Los principales compuestos presentes en el ginseng incluyen:

1. **Ginsenósidos (Saponinas):** Son los principales compuestos activos del ginseng, responsables de muchas de sus propiedades medicinales.
2. **Polisacáridos:** Compuestos que tienen efectos inmunomoduladores, antioxidantes y antiinflamatorios. Ayudan a mejorar la función inmunitaria y a proteger contra el estrés oxidativo.
3. **Aceites esenciales:** Contienen compuestos volátiles que pueden tener efectos calmantes y mejorar el estado de ánimo. Los aceites esenciales del ginseng también pueden contribuir a su efecto adaptogénico.
4. **Fenoles:** Incluyen varios compuestos antioxidantes que ayudan a proteger las células del daño oxidativo y a reducir el riesgo de enfermedades crónicas.
5. **Vitaminas y Minerales:** El ginseng contiene vitaminas del complejo B, vitamina C, y minerales como zinc, potasio y magnesio, que son esenciales para la salud general y el funcionamiento del sistema inmunológico.
6. **Aminoácidos:** Incluyen algunos aminoácidos esenciales que participan en la síntesis de proteínas y en la regulación del metabolismo.
7. **Polifenoles:** Tienen propiedades antioxidantes que pueden ayudar a reducir la inflamación y mejorar la salud cardiovascular.

Estos compuestos trabajan en sinergia para proporcionar los múltiples beneficios para la salud que se asocian con el consumo de ginseng. La calidad y concentración de estos compuestos pueden variar dependiendo de la especie de ginseng y su método de preparación (Silva Rubio, 2012).

#### **2.6.1.6. Bebidas energizantes**

Según Rausseo, (2024):

“Las bebidas energizantes son preparados estimulantes compuestos de cafeína e hidratos de carbono, en especial glucosa, glucoronolactona, fructosa o sacarosa, acompañados de suplementos dietarios como taurina, vitaminas, minerales o extractos vegetales, además de aditivos acidulantes (ácido cítrico y citrato de sodio), conservantes (benzoato de sodio), saborizantes (cítrico) y colorantes” (pág. 55).

(Ríos, 2022) postula que las bebidas energizantes son aquellas bebidas empleadas para ofrecer energía al cuerpo, promoviendo un estado de alerta para poder permanecer con actividades que vayan más allá del límite del cansancio y favorezcan un mejor rendimiento físico y mental para las diferentes tareas que debe realizar el ser humano en su diario vivir.

- **Composición de las bebidas energizantes**

Las bebidas energizantes están compuestas principalmente de cafeína, taurina y carbohidratos (azúcares), junto con otros ingredientes como aminoácidos, vitaminas, minerales, extractos de plantas, y diversos aditivos como acidulantes, conservantes, saborizantes y colorantes. No obstante, los componentes que generan el efecto energizante son principalmente los azúcares, que aportan energía, la cafeína, que es el principal agente activo, y la taurina, un aminoácido que actúa como estimulante (Naranjo & Tapia, 2019).

#### **2.6.1.7. Tipos de edulcorantes**

- **Azúcar**

El azúcar es un tipo de carbohidrato, uno de los nutrientes esenciales que proporcionan calorías en nuestra alimentación. Junto con las proteínas y las grasas, los carbohidratos son fundamentales para el aporte de energía. Existen varios tipos de azúcares, todos los cuales ofrecen alrededor de cuatro calorías por gramo, similar a otros carbohidratos y proteínas. Además de su sabor dulce, todos los azúcares funcionan como edulcorantes nutritivos, lo que significa que, además de endulzar, también aportan calorías. En contraste, los edulcorantes con pocas o nulas calorías, que utilizamos como sustitutos del azúcar, son conocidos como edulcorantes de alta intensidad (Bobroff, Dahl, & Mendoza, 2020).

- **Edulmix**

Edulmix es una mezcla de dos edulcorantes, sucralosa y acesulfamo-K, ambos reconocidos por su efectividad y por ofrecer un nivel de dulzor que es 100 veces superior al del azúcar, sin provocar efectos adversos para la salud. (Valle, 2023)

#### **2.6.1.8. Aditivos alimentarios**

Un aditivo alimentario es cualquier sustancia que, aunque no se consuma como alimento por sí sola ni se utilice como un ingrediente distintivo de los alimentos, se añada intencionadamente con un propósito tecnológico durante la fabricación, transformación, preparación, tratamiento, envasado, transporte o almacenamiento de un alimento. Esta adición puede hacer que el aditivo, o sus subproductos, se conviertan de manera directa o indirecta en un componente del alimento, independientemente de si posee valor nutritivo (Torres P. P., 2019).

#### **2.6.1.9. Estabilizantes**

Dentro de los aditivos alimentarios, los estabilizantes dan características físicas (emulsionantes, gelificantes, espesantes entre otros) conforman un grupo de gran importancia ya que aportan al alimento propiedades tales como textura, cuerpo, estabilidad y consistencia (Cando & Lema, 2022).

#### **2.6.1.10. Conservantes**

Según Durango (2022), el sorbato de potasio es un ácido graso insaturado de origen natural que, al disolverse en agua, se transforma en ácido sórbico. Es el conservante alimentario más utilizado a nivel mundial. Su eficacia se mantiene hasta un pH de 6,5, aumentando a medida que el pH disminuye. Aunque posee aproximadamente el 74% de la actividad antimicrobiana del ácido sórbico puro, se requieren concentraciones más elevadas para alcanzar los mismos efectos conservantes. El sorbato de potasio es especialmente efectivo contra levaduras, mohos y algunas bacterias seleccionadas (pág. 14).

#### **2.6.1.11. Requisitos fisicoquímicos de la bebida**

De acuerdo a la normativa (NTE INEN 2304, 2017) para refrescos o bebidas no carbonatadas, deben cumplir los siguientes requisitos fisicoquímicos reflejados en la tabla 4.

**Tabla 4.** Requisitos fisicoquímicos para refrescos o bebidas no carbonatadas

Requisitos	Unidad	Mínimo	Máximo	Método de ensayo
Sólidos solubles a 20°C	-	0	15	NTE INEN-ISO 2173
pH a 20°C	-	2,0	4,5	NTE INEN-ISO 1842
Acidez titulable	g/100mL	0,1	-	NTE INEN-ISO 750

**Fuente:** (NTE INEN 2304, 2017).

### 2.6.2. Marco conceptual

- **Bebida energética:** Las bebidas energizantes son preparaciones estimulantes que contienen cafeína e hidratos de carbono, como glucosa, glucuronolactona, fructosa o sacarosa. Estos ingredientes se complementan con suplementos dietéticos, incluyendo taurina, vitaminas y minerales, además de extractos vegetales. Asimismo, estas bebidas incorporan aditivos como acidulantes, tales como ácido cítrico y citrato de sodio, conservantes como benzoato de sodio, así como saborizantes y colorantes para mejorar su palatabilidad y apariencia (Manrique, Arroyave, & Galvis, 2018).
- **Cafeína:** La cafeína es un estimulante débil que puede mejorar el rendimiento y la atención subjetiva, especial - mente cuando se está cansado (Barreda, Molina, Haro, Alford, & Verster, 2012)
- **Calorías:** Las calorías indican la cantidad de energía que un alimento proporciona al organismo, esencial para realizar todas sus funciones vitales. Para calcular el contenido calórico total de un alimento, es crucial tener en cuenta la cantidad de proteínas, carbohidratos, grasas y alcohol que contiene.
- **Carbohidratos:** Los carbohidratos, son los encargados de proporcionar energía al cuerpo, principalmente al sistema nervioso central y al cerebro, la mayor parte de las bebidas energéticas se caracterizan por incluir en su composición

un alto grado de carbohidratos, los cuales van desde 20 a 30 gramos, no obstante, en diversos casos esto sobrepasa a los 60 gramos (Llorente, 2022).

- **Conservante:** Los conservantes son aditivos alimentarios que ayudan a controlar y prevenir el deterioro de los alimentos, proporcionando protección contra la descomposición causada por microorganismos (Agramonte & Ronceros, 2016)..
- **Edulcorante:** Los edulcorantes son sustancias que endulzan los alimentos. Pueden ser naturales o sintéticos. Se clasifican en función de su contenido energético en calóricos y acalóricos (Villacís M. , 2011).
- **Edulmix:** Es un edulcorante bajo o sin calorías, utilizado como sustituto del azúcar en alimentos y bebidas, compuesto por una combinación de diversas sustancias edulcorantes.
- **Extracto vegetal:** Los extractos de plantas son compuestos producidos de la obtención de sustancias biológicamente activas presentes en los tejidos de plantas, por el uso de un solvente (alcohol, agua, mezcla de estos u otro solvente selectivo) y un proceso de extracción adecuado (Reátegui, 2023).
- **Ginseng:** Planta medicinal cuyas raíces se utilizan por sus propiedades energizantes y adaptógenas, ayudando a mejorar la vitalidad y el manejo del estrés. La variedad de ginseng (*Panax quinquefolius*) es conocida por potenciar el rendimiento físico y mental (Sánchez, 2024).
- **Guayusa:** Es una planta originaria de la región amazónica, especialmente en Ecuador, cuyas hojas se utilizan para preparar una bebida con propiedades energizantes debido a su alto contenido de cafeína y antioxidantes (Peñaloza, 2022)
- **Osmolalidad:** la osmolalidad se define como el número total de partículas de soluto osmóticamente activas disueltas en un kg de peso de solvente (mOsm/Kg). La osmolalidad es dependiente de manera directa del número de partículas y es inversamente proporcional al volumen de agua (Molina & Tul, 2021)

- **Pasteurización:** La pasteurización es un proceso tecnológico que utiliza el calor con el objetivo principal de eliminar patógenos en los alimentos, extendiendo así su vida útil. Este procedimiento se aplica a productos como zumos o néctares, sometiéndolos a un tratamiento térmico a temperaturas moderadas. De este modo, se asegura que el producto envasado sufra mínimas alteraciones, preservando la mayoría de sus propiedades nutritivas y organolépticas, como el sabor, textura, olor y color, que son las características físicas percibidas por los sentidos (López, 2022).
- **Pruebas sensoriales:** La evaluación sensorial es un método utilizado para medir la calidad de los alimentos, entender las percepciones del consumidor y mejorar la aceptación del producto. A través de los cinco sentidos, los alimentos se someten a una evaluación detallada que permite determinar su aceptabilidad y las áreas de mejora necesarias para cumplir con las expectativas de los consumidores (Orejon, 2022).
- **Sólidos solubles:** Los grados °Brix o sólidos solubles están asociados con los azúcares diluidos en el jugo, estos se miden mediante el refractómetro (Alcívar & Bazurto, 2022).

## 2.7. Metodología de investigación.

### 2.7.1. Tipos de investigación

Los diferentes tipos de investigación que se utilizaron en el proyecto de investigación fueron:

- **Investigación descriptiva**

También conocida como revisión de literatura, este tipo de investigación se enfoca en recopilar, analizar y sintetizar información proveniente de diversas fuentes bibliográficas, tales como libros, revistas científicas, tesis, informes técnicos y otros documentos académicos. Su objetivo principal es explorar y comprender el estado actual del conocimiento en un área específica de estudio (Reyes & Carmona, 2020).

En este tipo de investigación se utilizó para poder recopilar información de artículos científicos, proyectos de investigación ya existente, tratando de ampliar el tema de diferentes fuentes confiables.

- **Investigación exploratoria**

"Este tipo de investigación se lleva a cabo particularmente cuando el tema seleccionado ha recibido una exploración y reconocimiento limitados. Su objetivo principal es definir el problema de investigación, extrayendo datos y términos que faciliten la formulación de preguntas pertinentes. Además, contribuye a la creación de hipótesis relacionadas con el tema en estudio, y sirve como base para el desarrollo de la investigación descriptiva" (Morales, 2015).

La investigación exploratoria se empleó en la elaboración de la bebida logrando determinar las diferentes materias primas e insumos para no alterar el producto final por las cualidades de ser un producto innovador para que sea aceptado o rechazado por el mercado.

- **Investigación experimental**

Este enfoque de investigación implica que el investigador manipule una o más variables independientes para examinar su impacto en una variable dependiente, mientras se controlan otras variables pertinentes. El propósito de este tipo de investigación es establecer relaciones causales entre las variables, y comúnmente se realiza en entornos controlados para asegurar la validez de los resultados.

Este tipo de investigación, fue de utilidad para medir el grado de relación que existe entre las variables de estudio mediante el diseño experimental trabajado con diferentes tratamientos experimentales de la bebida energética.

### **2.7.2. Métodos de investigación**

En la presente investigación los métodos que se utilizaron fueron los siguientes:

- **Método experimental**

Según (Murillo, 2011) en la investigación de enfoque experimental el investigador manipula una o más variables de estudio, para controlar el aumento o disminución de esas variables y su efecto en las conductas observadas.

Este método de investigación empleado para este proyecto implica la manipulación de variables controladas y la observación de los efectos resultantes en la bebida energética, nos ayudó a plantear el problema, formular hipótesis, analizar datos y presentar conclusiones respaldadas por los datos obtenidos.

- **Método cuantitativo**

En el método cuantitativo, el investigador hace una minuciosa medición de sus variables, sobre la base de objetivos bien definidos y delimitados. Además, este puede manipular en algunos casos sus variables dependiendo de la naturaleza del estudio (Corona Lisboa, 2016).

Por medio de este método se verificó el análisis de los datos mediante métodos estadísticos, que comprueben las hipótesis del proyecto.

### **2.7.3. Técnicas de investigación.**

- **Observación**

Observar de manera sistemática y detallada fenómenos o comportamientos en su entorno natural. Pueden abarcar observación directa sin intervención, participante con interacción del investigador, o encubierta sin que los sujetos se percaten (Changoya, 2008).

Se utilizó esta técnica al momento de identificar el correcto estado de las materias primas y el aspecto visual de los diferentes tratamientos experimentales de las bebidas.

#### 2.7.4. Instrumentos de investigación.

- **Escala de estimación.**

Para la aplicación de este instrumento se realizó una hoja de catación que tomará en cuenta los parámetros de color, olor, sabor, textura y aceptabilidad de la bebida energética a base de dos variedades de maíz con adición de ginseng (*Panax quinquefolius*) en diferentes concentraciones.

#### 2.7.5. Metodología de elaboración del producto.

Los materiales, equipos e insumos para la obtención de la bebida energizante que se obtuvo en los Laboratorios de Investigación de la Carrera de Agroindustria de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

- **Materias primas y materiales**

**Tabla 5.** Detalle de materiales a utilizar

<b>Insumos</b>	<b>Materiales</b>	<b>Equipos</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maíz amarillo y maíz morado (INIAP)</li> <li>• Extracto de ginseng</li> <li>• Edulmix</li> <li>• Azúcar</li> <li>• Hojas de guayusa</li> <li>• Aditivos</li> <li>• Benzoato de Sodio</li> <li>• Sorbato de potasio</li> <li>• Ácido cítrico</li> <li>• CMC (Carboximetilcelulosa)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cocina industrial</li> <li>• Probeta de 500 ml</li> <li>• Ollas de acero inoxidable</li> <li>• Cedazos</li> <li>• Tela lienzo</li> <li>• Embudo</li> <li>• Mesas de trabajo</li> <li>• Botellas plásticas de 500 ml</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Brixómetro</li> <li>• Balanza analítica</li> <li>• Termómetro</li> <li>• pH metro</li> <li>• Acidómetro</li> <li>• Reactivos</li> <li>• Hidróxido de sodio al 0,1 N</li> <li>• Solución indicadora de fenolftaleína</li> </ul>

**Fuente.** Pallango, G. y Salazar, N. (2024)

### 2.7.6. Formulación de la bebida

**Tabla 6.** Formulaciones para la bebida energética

Materiales	t1		t2		t3		t4		t5		t6		t7		t8	
	Cant (g)	%	Cant (g)	%	Cant (g)	%	Cant (g)	%	Cant (g)	%	Cant (g)	%	Cant (g)	%	Cant (g)	%
<b>Infusión de guayusa</b>	1500	92,3	1500	92,73	1500	92,08	1500	92,51	1500	92,29	1500	92,73	1500	92,08	1500	92,51
<b>H. de maíz morado</b>	110	6,60	110	6,60	110	6,60	110	6,60	---	---	---	---	---	---	---	---
<b>H. de maíz amarillo</b>	---	---	---	---	---	---	---	---	110	6,60	110	6,60	110	6,60	110	6,60
<b>Extracto de ginseng</b>	3,75	0,23	3,75	0,23	7,5	0,46	7,5	0,46	3,75	0,23	3,75	0,23	7,5	0,46	7,5	0,46
<b>Azúcar</b>	8	0,49	---	---	8	0,49	---	---	8	0,49	---	---	8	0,49	---	---
<b>Edulmix</b>	---	---	0,37	0,02	---	---	0,37	0,02	---	---	0,37	0,02	---	---	0,37	0,02
<b>Benzoato de sodio</b>	0,39	0,02	0,39	0,02	0,39	0,02	0,39	0,02	0,39	0,02	0,39	0,02	0,39	0,02	0,39	0,02
<b>Sorbato de potasio</b>	0,78	0,05	0,78	0,05	0,78	0,05	0,78	0,05	0,78	0,05	0,78	0,05	0,78	0,05	0,78	0,05
<b>Ácido cítrico</b>	0,75	0,05	0,75	0,05	0,75	0,05	0,75	0,05	0,75	0,05	0,75	0,05	0,75	0,05	0,75	0,05
<b>CMC</b>	1,5	0,09	1,5	0,09	1,5	0,09	1,5	0,09	1,5	0,09	1,5	0,09	1,5	0,09	1,5	0,09
<b>Total</b>	1625	100%	1617,54	100%	1629	100%	1621,29	100%	1625,17	100%	1617,54	100%	1628,92	100%	1621,29	100%

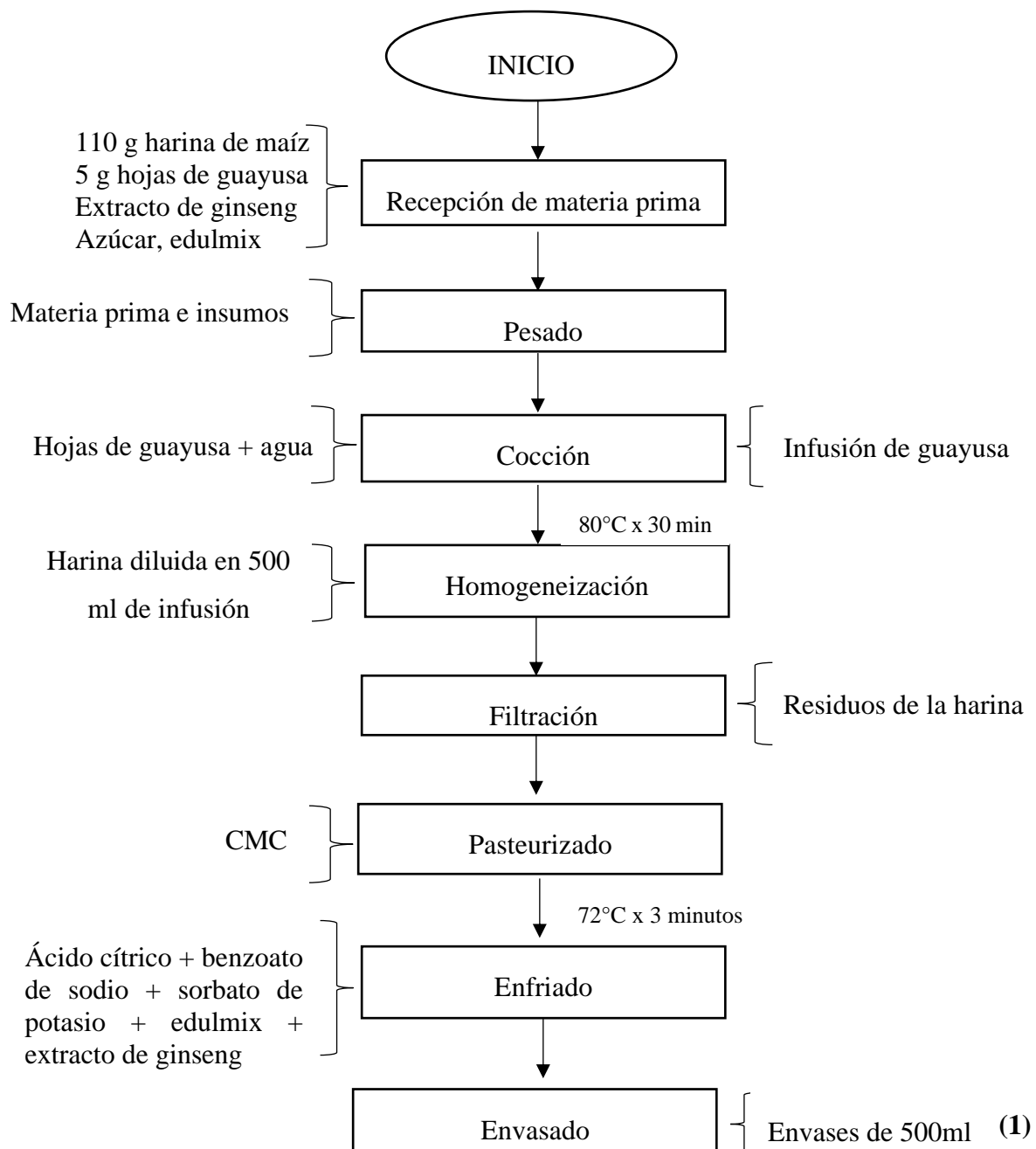
**Fuente.** Pallango, G & Salazar, N (2024)

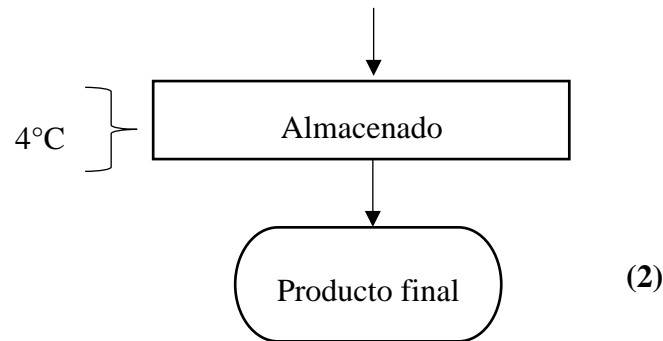
### 2.7.7. Procedimiento de elaboración de la bebida energética.

La bebida energética a base de dos variedades de maíz con adición de ginseng en diferentes concentraciones se elaboró mediante el siguiente diagrama de proceso con su respectiva descripción de cada proceso:

#### 2.7.7.1. Diagrama del proceso

**Figura 1.** Diagrama de proceso de elaboración de la bebida energética





Fuente. Pallango, G. y Salazar, N. (2024)

### 2.7.8. Metodología de elaboración de la bebida energética a base de dos variedades de maíz con adición de ginseng (*Panax quinquefolius*).

#### 1. Recepción de la materia prima

En esta etapa, se receptaron los ingredientes, asegurándose de que se encontraran en condiciones óptimas. Se revisó la harina de maíz amarillo y morado, que estaba lista para ser utilizada en la elaboración de la bebida energética. Se verificaron las características organolépticas para descartar cualquier anomalía y confirmar el buen estado de los ingredientes. Además, se receptaron los insumos que serán utilizados en el proceso de elaboración.

**Figura 2.** Recepción materia prima



Fuente. Pallango, G. y Salazar, N. (2024)

**Tabla 7.** Características organolépticas de la harina de maíz

Harina (V. amarillo)		Harina (V. morado)	
Olor	Característico	Olor	Característico
Color	Blanco amarillento	Color	Morado
Aspecto	Libre de materias extrañas	Aspecto	Libre de materias extrañas

**Fuente.** Pallango, G. y Salazar, N. (2024)

## 2. Pesado:

Se peso los diferentes ingredientes e insumos según las cantidades calculadas, de acuerdo a la formulación propuesta mediante pruebas piloto realizadas en la planta procesadora de alimentos, se utilizó una balanza digital para su proceso. **Materia prima:** (harina de maíz amarillo y morado), hojas de guayusa, extracto de ginseng, edulcorantes: (azúcar, edulmix), conservantes: (sorbato de potasio, benzoato de sodio, ácido cítrico), estabilizante: (CMC).

**Figura 3.** Pesado de insumos



**Fuente.** Pallango, G. y Salazar, N. (2024)

### 3. Cocción:

Se adicionó 5 g de hojas de guayusa en una olla de acero inoxidable con 1000 ml de agua purificada, la cual se sometió en cocción a una temperatura de 80°C a un tiempo de 30 minutos.

**Figura 4.** Cocción



**Fuente.** Pallango, G. y Salazar, N. (2024)

### 6. Homogeneización:

Se añade la harina de maíz amarillo o morado diluida en 500 ml de infusión y se la deja a 80°C por 10 minutos el principal efecto consiste en homogeneizar la bebida base mediante la agitación de cada tratamiento.

**Figura 5.** Homogeneización



**Fuente.** Pallango, G. y Salazar, N. (2024)

### 7. Filtración:

Se filtra la bebida en una tela lienzo, con la finalidad de retirar los sólidos y la parte líquida se mantenga, para obtener un producto libre de residuos.

**Figura 6.** Filtrado



**Fuente.** Pallango, G. y Salazar, N. (2024)

### 8. Pasteurización:

Se realizó una pasteurización a 72°C x 3 minutos, con el fin de alargar la vida útil del producto logrando la estabilidad microbiológica, además se agregó el estabilizante y después se procedió a dejar enfriar la bebida.

**Figura 7.** Pasteurizado



**Fuente.** Pallango, G. y Salazar, N. (2024)

### 9. Enfriado:

La bebida se enfrió a temperatura ambiente de 20° C, en un tiempo de 30 minutos luego se adiciona el ácido cítrico y los diferentes conservantes respectivos en la bebida energética.

**Figura 8.** Enfriado



**Fuente.** Pallango, G. y Salazar, N. (2024)

### 10. Envasado:

El envasado se realizó de forma manual en envases plásticos de 500 ml para contener la bebida energética a base de dos variedades de maíz con adición de ginseng, los mismos que fueron sometidos a esterilización a una temperatura de 50° C por 2 minutos.

**Figura 9.** Envasado



**Fuente.** Pallango, G. y Salazar, N. (2024)

## 11. Almacenamiento:

La bebida energética se almacenó bajo refrigeración a una temperatura 2 – 4°C con el fin de preservar sus características y prolongar su vida útil.

**Figura 10. Envasado**



**Fuente.** Pallango, G. y Salazar, N. (2024)

### 2.7.9. Metodología de análisis fisicoquímicos para la bebida.

#### 2.7.9.1. Determinación de sólidos solubles

La determinación de sólidos solubles se realizó en la planta procesadora de alimentos de la carrera de Agroindustria de la Universidad Técnica de Cotopaxi, el análisis se estableció según la Normativa Técnica Ecuatoriana (NTE INEN-ISO 2173, 2013), utilizando un brixómetro para la toma de las muestras de los diferentes tratamientos.

#### **Procedimiento:**

1. La muestra debe estar a temperatura ambiente antes de ser medida.
2. El brixómetro debe ser calibrado con agua destilada, y proceder con la medición.
3. Se agrega una gota de la muestra sobre la placa de medición.
4. Se toma lectura de la muestra por duplicado, la misma que nos indica en una escala en grados Brix.
5. Los datos obtenidos determinan el índice de refracción másica de sacarosa.

**Figura 11.** *Determinación de sólidos solubles*



**Fuente.** *Pallango, G. y Salazar, N. (2024)*

### 2.7.9.2. Determinación de pH

La determinación de pH se realizó en la planta procesadora de alimentos de la carrera de Agroindustria de la Universidad Técnica de Cotopaxi, el procedimiento se basó según la Normativa (NTE INEN-ISO 1842, 2013), con un potenciómetro.

#### **Procedimiento:**

1. El potenciómetro se debe calibrar con agua destilada antes de tomar de lecturas.
2. Se colocó 10 ml de muestra en un vaso de precipitación.
3. Se coloca el potenciómetro directamente en la muestra y se deja reposar para que se estabilice el indicador de pH.
4. Se registra la lectura de PH de la muestra por duplicado.

**Figura 12.** *Determinación del pH*



**Fuente.** *Pallango, G. y Salazar, N. (2024)*

### 2.7.9.3. Determinación de acidez titulable

La determinación de acidez titulable se realizó en la planta procesadora de alimentos de la carrera de Agroindustria de la Universidad Técnica de Cotopaxi, el procedimiento se realizó según la Normativa Técnica Ecuatoriana (NTE INEN 381).

#### Procedimiento:

1. Se preparó 10 ml de la muestra en un vaso de precipitación, al cual se añadió 3 gotas del indicador (fenolftaleína).
2. Se agregó la solución de hidróxido de sodio 0.1 N, hasta presenciar un cambio de color en la muestra.
3. Se realiza el respectivo cálculo, según la fórmula específica.

#### Cálculos:

$$\% \text{ Acidez} = \frac{N * V * F}{m} * 100 \text{ (Ecuación 1)}$$

Siendo:

N: Normalidad de NaOH (0,1 N)

V: Volumen de NaOH al 0,1 N utilizados en ml

F: Factor de la alícuota tomada de ácido

M: Peso de la muestra en gramos

**Figura 13.** *Determinación de acidez titulable*



**Fuente.** Pallango, G. y Salazar, N. (2024)

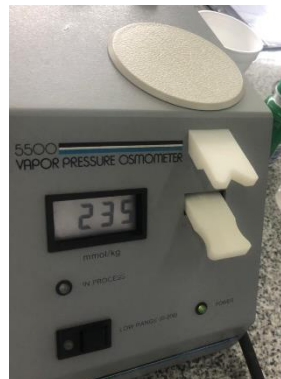
#### 2.7.9.4. Metodología para el análisis osmolalidad de los dos mejores tratamientos de la bebida.

Para determinar el nivel de osmolalidad de los dos mejores tratamientos que cumplan con los niveles establecido por la Normativa Colombiana 3837, se evaluará utilizando un osmómetro digital de presión de vapor modelo 5500 de Wescor, se procedió con los siguientes pasos.

##### **Procedimiento:**

1. Se calibró el equipo con soluciones estándar de NaCl con osmolalidades de 100, 290 y 1000 mmol/kg.
2. Con el uso de una micro pipeta se adicionó gotas de cada muestra en un disco de papel sin soluto en el porta muestras.
3. La porta muestra se introduce en el instrumento y se cierra la cámara para iniciar la medición.
4. Se registraron los resultados obtenidos por el osmómetro. Las unidades mostradas son en unidades Internacionales Estándar (SI): mOsm/kg.
5. Para cada muestra se realizó una limpieza en seco del equipo para no alterar la osmolalidad de las muestras.

**Figura 14.** *Determinación de acidez titulable*



**Fuente.** Pallango, G. y Salazar, N. (2024)

#### **2.7.9.5. Metodología para el análisis proximal nutricional de los dos mejores tratamientos de la bebida.**

El estudio proximal nutricional del mejor tratamiento fue realizado en el laboratorio Químico y Microbiológico del Ecuador (EcuChemLab) ubicado en la ciudad de Quito.

El análisis proximal nutricional del mejor tratamiento constó de los siguientes parámetros:

- Proteína: Bajo el método AOAC 2001.11
- Grasa: Bajo el método AOAC 2003.06
- Fibra bruta: Bajo el método INEN 522
- Ceniza: Bajo el método AOAC 923.03
- Sodio: Bajo el método NTE INEN-ISO 8070 IDF119 2016-09/modificado
- Carbohidratos: Cálculo
- Calorías: Cálculo

#### **2.7.9.6. Metodología para el análisis microbiológico del mejor tratamiento.**

El análisis microbiológico fue realizado en el laboratorio Químico y Microbiológico del Ecuador (EcuChemLab) ubicado en la ciudad de Quito.

El análisis constó de los siguientes parámetros:

**Coliformes totales:** Bajo el método AOAC991, determina si existe crecimiento de microorganismos.

**Aerobios totales:** Bajo el método AOAC990, diagnostica si existe una contaminación en el producto.

**Mohos y levaduras:** Bajo el método AOAC997.02, determina si existe el crecimiento de colinas.

## 2.8.Hipótesis.

### 2.8.1. Hipótesis nula (H<sub>0</sub>):

Las variedades de harina de maíz, la concentración de extracto de ginseng y el tipo de edulcorante no influyen significativamente en las propiedades físico químicas y sensoriales de la bebida.

### 2.8.2. Hipótesis alternativa (H<sub>a</sub>):

Las variedades de harina de maíz, la concentración extracto de ginseng y el tipo de edulcorante si influyen significativamente en las propiedades físico químicas y sensoriales de la bebida.

## 2.9.Diseño experimental.

En la presente investigación se utilizó un Diseño de DBCA en arreglo factorial de 2\*2\*2 con 2 repeticiones, siendo el factor A (variedades de harina de maíz), factor B (concentración), factor C (edulcorante) con dos niveles en cada factor.

### 2.9.1. Factores de estudio

**Tabla 8.** Factores de estudio

Factores	Nivel
<b>FACTOR A:</b> Variedades de harina de maíz	a <sub>1</sub> : Harina de maíz morado a <sub>2</sub> : Harina de maíz amarillo
<b>FACTOR B:</b> Concentración del extracto de ginseng	b <sub>1</sub> : Extracto de ginseng 3,75 g b <sub>2</sub> : Extracto de ginseng 7,5 g
<b>FACTOR C:</b> Tipo de edulcorante	c <sub>1</sub> : Azúcar 8 g c <sub>2</sub> : Edulmix 0,37 g

**Fuente.** Pallango, G. y Salazar, N. (2024)

### 2.9.2. Tratamientos en estudio

**Tabla 9.** Diferentes tratamientos del estudio

<b>TRATAMIENTOS DE ESTUDIO</b>			
<b>Repeticiones</b>	<b>Número de tratamientos</b>	<b>Código</b>	<b>Descripción</b>
<b>I</b>	t <sub>1</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>1</sub> c <sub>1</sub>	Harina de maíz morado + extracto de ginseng 3,75g + azúcar
	t <sub>2</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>1</sub> c <sub>2</sub>	Harina de maíz morado + extracto de ginseng 3,75g + edulmix
	t <sub>3</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>2</sub> c <sub>1</sub>	Harina de maíz morado + extracto de ginseng 7,5g + azúcar
	t <sub>4</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>2</sub> c <sub>2</sub>	Harina de maíz morado + extracto de ginseng 7,5g + edulmix
	t <sub>5</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>1</sub> c <sub>1</sub>	Harina de maíz amarillo + extracto de ginseng 3,75g + azúcar
	t <sub>6</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>1</sub> c <sub>2</sub>	Harina de maíz amarillo + extracto de ginseng 3,75g + edulmix
	t <sub>7</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>2</sub> c <sub>1</sub>	Harina de maíz amarillo + extracto de ginseng 7,5g + azúcar
	t <sub>8</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>2</sub> c <sub>2</sub>	Harina de maíz amarillo + extracto de ginseng 7,5g + edulmix
<b>II</b>	t <sub>1</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>1</sub> c <sub>1</sub>	Harina de maíz morado + extracto de ginseng 3,75g + azúcar
	t <sub>2</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>1</sub> c <sub>2</sub>	Harina de maíz morado + extracto de ginseng 3,75g + edulmix
	t <sub>3</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>2</sub> c <sub>1</sub>	Harina de maíz morado + extracto de ginseng 7,5g + azúcar
	t <sub>4</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>2</sub> c <sub>2</sub>	Harina de maíz morado + extracto de ginseng 7,5g + edulmix
	t <sub>5</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>1</sub> c <sub>1</sub>	Harina de maíz amarillo + extracto de ginseng 3,75g + azúcar
	t <sub>6</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>1</sub> c <sub>2</sub>	Harina de maíz amarillo + extracto de ginseng 3,75g + edulmix
	t <sub>7</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>2</sub> c <sub>1</sub>	Harina de maíz amarillo + extracto de ginseng 7,5g + azúcar
	t <sub>8</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>2</sub> c <sub>2</sub>	Harina de maíz amarillo + extracto de ginseng 7,5g + edulmix

**Fuente.** Pallango, G. y Salazar, N. (2024)

### 2.9.3. Variables e indicadores

**Tabla 10.** Variables e indicadores

<b>Variables Dependientes</b>	<b>Variables Independientes</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Medición</b>
		<b>Análisis para todos los tratamientos.</b>	
	<b>Variedades de maíz</b> Maíz morado Maíz amarillo	Características fisicoquímicas	Sólidos solubles pH Acidez titulable
		Análisis sensorial de la bebida	Olor Color Sabor Textura Aceptabilidad
Bebida energética	<b>Concentración Extracto</b> 3,75 g extracto ginseng 7,5 g extracto de ginseng	<b>Análisis para los dos mejores tratamientos.</b>	
		Análisis proximal Nutricional	Proteína Grasa Fibra Ceniza Carbohidratos Calorías
	<b>Edulcorantes</b> 8 g Azúcar 0,37 g Edulmix	Análisis cromatográfico contenido de cafeína	Cafeína
		Análisis Fisicoquímico	Osmolalidad
		Análisis microbiológico	Mohos Levaduras Coliformes totales Aerobios totales

**Fuente.** Pallango, G. y Salazar, N. (2024)

### 2.9.4. Análisis estadístico de las pruebas fisicoquímicas

**Tabla 11.** Esquema del ANOVA

Fuente de Variación	Grados de libertad	Fórmula
Repeticiones	1	$r - 1$
Factor A	1	$A - 1$
Factor B	1	$B - 1$
Factor C	1	$C - 1$
A x B	1	$(A - 1) \times (B - 1)$
A x C	1	$(A - 1) \times (C - 1)$
B x C	1	$(B - 1) \times (C - 1)$
A x B x C	1	$(A - 1) \times (B - 1) \times (C - 1)$
Error Experimental	7	$A \times B \times C (r - 1)$
Total	15	$(A \times B \times C \times r) - 1$

**Fuente.** Pallango, G. y Salazar, N. (2024)

## 2.10. Análisis y discusión de resultados

### 2.10.1. Caracterización de la harina de maíz amarillo (*Zea mays*) y maíz morado (*Zea mays L.*)

**Tabla 12.** Análisis de la harina de maíz amarillo y morado

PARÁMETRO	UNIDAD	RESULTADO	RESULTADO	MÉTODO
		MAÍZ AMARILLO	MAÍZ MORADO	
Humedad	%	8,44	10,29	PA-FQ-113/AOAC 925.10
Grasa	%	4,26	5,45	PA-FQ-105/AOAC 2003.06
Ceniza	%	1,93	1,63	PA-FQ-58/AOAC 923.03
Proteína	%	7,40	7,34	PA-FQ-160/AOAC 2001.11
Fibra bruta	%	0,75	0,82	PA-FQ-88/INEN 522
Carbohidratos	%	72,22	74,47	PA-FQ- 56/CALCULO
Calorías	Kcal/100g	376,82	376,29	PA-FQ- 54/CALCULO
	kJ/100g	1578,88	1576,66	

**Elaborado por:** Pallango, G. y Salazar, N. (2024)

**Fuente:** *EcuChemLab*

De acuerdo a la tabla 12, la harina de maíz amarillo analizada cumple con las normativas NTE INEN 2051 y presenta valores comparables con estudios similares, lo que asegura su calidad y aptitud para el consumo. Con un contenido de humedad de 8.44%, significativamente por debajo del límite máximo del 14%, y un contenido de proteína de 7.40%, que cumple con el mínimo requerido, la muestra demuestra ser de alta calidad. Además, el contenido de ceniza (1.93%) y grasa (4.26%) se encuentran dentro de los rangos esperados para este tipo de harina. Los carbohidratos (72.22%) y las calorías (376.82 kcal/100g) también se alinean con los valores típicos encontrados en otras harinas de maíz, confirmando que esta muestra es representativa de productos estándar en el mercado. Estos resultados indican que la harina de maíz amarillo analizada no solo cumple con los requisitos normativos, sino que también ofrece una composición nutricional equilibrada y adecuada para su uso en diversas aplicaciones alimentarias.

Los resultados realizados a la harina de maíz morado con un contenido de humedad de 10.29%, de proteína 7.34%, ceniza 1.63% y grasa 5.45% se encuentran dentro de los rangos esperados para este tipo de harina. Los carbohidratos 74.47% y las calorías 376.29 kcal/100g respectivamente. Según la norma NTE INEN 2051 los requisitos fisicoquímicos de la harina del maíz para el contenido de humedad de máximo es 13%, proteína 7,0% mínimo, ceniza 1,0% máx. y grasa 2,25% máximo, donde se evidencio que nuestro resultado con respecto a el contenido de humedad, proteína y ceniza cumplen con el parámetro establecido por la normativa. Por otro lado, el contenido de grasa en exceso en la harina representa un efecto positivo sobre el valor nutritivo de esta, pero limitara su conservación.

Según (Guaminga, 2020) el contenido de humedad promedio de 7,41%, la diferencia de este estudio se basa en el proceso de deshidratación de maíz morado para lograr un porcentaje menor de humedad, el contenido de ceniza presentó un promedio de 0,95% debido a la intensidad del calor en el momento de quemar la muestra, el contenido de proteína se obtuvo un promedio de 8,08% debido al desarrollo y maduración del grano.

## 2.10.2. Análisis de las características fisicoquímicas de la bebida energética a base de dos variedades de maíz con adición de ginseng (*Panax quinquefolius*).

### 2.10.2.1. Resultado del análisis de varianza para sólidos solubles de la bebida.

**Tabla 13.** Análisis de varianza de sólidos solubles

F.V.	GI	Día 3		Día 5		Día 7		Día 12	
		CM	p-valor	CM	p-valor	CM	p-valor	CM	p-valor
<b>Repeticiones</b>	2	0	0,9999 ns	0,01	0,504 ns	0,01	0,4015 ns	2,50E-03	0,4512 ns
<b>VHM</b>	1	0,9	0,0001**	0,95	0,0001**	0,39	0,0001**	0,2	0,0002**
<b>CEG</b>	1	1,69	0,0001**	1,63	0,0001**	0,68	0,0001**	0,72	0,0001**
<b>TDE</b>	1	2,25	0,0001**	1,89	0,0001**	0,77	0,0001**	0,42	0,0001**
<b>VHM*CEG</b>	2	0,3	0,0013*	0,33	0,001*	0,28	0,0004*	0,36	0,0001**
<b>HHM*TDE</b>	2	0,06	0,052*	0,39	0,0006**	0,05	0,0316*	0	0,9999 ns
<b>CEG*TDE</b>	2	0	0,9999 ns	0,11	0,0185*	0,03	0,0757*	0,09	0,002*
<b>VHM*CEG*TDE</b>	3	2,4	0,0001**	2,64	0,0001**	3,71	0,0001**	3,8	0,0001**
<b>Error</b>	7	0,01		0,01		0,01		3,90E-03	
<b>Total</b>	15								
<b>CV</b>	1	3,72		3,73		3,03		2,26	

**Fuente.** Pallango, G & Salazar, N (2024)

**F.V:** Fuente de variación **GI:** Grados de libertad **CM:** Cuadrados medios **CV (%):** Coeficiente de variación **\*\*:** Altamente significativo **\***: Significativo **ns:** No significativo **VHM:** Variedades harina de maíz (morado y amarillo) **CEG:** Concentraciones de extracto de ginseng (25% y 50%) **TDE:** Tipos de edulcorante (azúcar y edulmix).

De acuerdo a los datos obtenidos en la tabla 13, se presenta el análisis de varianza (ANOVA) aplicado a los sólidos solubles en la bebida energética a base de dos variedades de maíz con adición de extracto de ginseng, en el cual revela tendencias significativas en las variedades de maíz (VHM), la concentración de extracto de ginseng (CEG) y el tipo de edulcorante (TDE) exhiben consistentemente valores de p-valor notablemente bajos a 0,05 significativos, por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, es evidente una significancia en los sólidos solubles

según la variedad de maíz utilizado en la bebida. Es por ello que se aplica una prueba de rangos a los valores significativos siendo la prueba de Tukey al 5%.

Los valores de p-valor para la interacción entre los factores VHM, CEG y TDE exhibe una tendencia clara de significancia a lo largo de los días evaluados, estos siendo menores a 0,05 significativos rechazando la hipótesis nula y aceptando la hipótesis alternativa. Para la cual se aplica una prueba de rangos a los valores significativos siendo la prueba de Tukey al 5%.

Los coeficientes de variación para los diferentes días son confiables, dando a entender de 100 observaciones el 1,78%; 3,09%; 3,72%;3,73%;3,03% y 2,26% van hacer diferentes respectivamente y el 98,22%; 96,91%; 96,28%; 96,27%; 96,97% y 97,74% de observaciones serán confiables, por lo cual refleja la exactitud con que fueron desarrollados los análisis.

De acuerdo con los resultados de (Albarracin & Vaca, 2024) con el tema de investigación “Mejoramiento del proceso de elaboración de una bebida a base de coronta de maíz negro (*Zea mays L.*) en la asociación Virgen del Tránsito de la parroquia Guaytacama” al comparar con los resultados obtenidos en los doce días de estudio del factor C, este presento resultados más bajos en sólidos solubles que van de 2,3 a 3,87° Brix. Por otro lado, con los valores obtenidos según (Bravo, 2020) en su investigación “Bebida con base en maíz morado (*Zea mays L.*) edulcorada con stevia (*Stevia rebaudiana Bertoni*)”, obtuvo valores de 2,4 a 2,8° Brix en la bebida, por lo cuanto al °Brix mostrado en la tabla 13 si cumplen con la normativa (NTE INEN 2304, 2017).

**Tabla 14.** Prueba de Tukey para el factor VHM (variedades harina de maíz)

VHM	Día 3			Día 5			Día 7			Día 12		
	Medias	n	E. E	Medias	n	E. E	Medias	n	E. E	Medias	n	E. E
a <sub>2</sub>	3,11	8	0,04	3,1	8	0,04	2,93	8	0,03	2,89	8	0,02
a <sub>1</sub>	4,62	8	0,04	2,61	8	0,04	2,61	8	0,03	2,66	8	0,02

**Fuente.** Pallango, G & Salazar, N (2024)

Los resultados de la tabla 14, en la prueba de Tukey para las variedades de harina de maíz (VHM) en los días 3,5,7 y 12 revelan un rango de significancia, encontrándose en el primer rango el factor  $a_2$  (harina de maíz amarillo) en el primer grupo homogéneo “A”, por lo que se diferencia de la otra variedad utilizada.

En las medias de cada factor existió un descenso de los sólidos solubles de la bebida con lo que es notoria una diferencia entre ellas, el mejor resultado fue el tipo de variedad  $a_2$  (harina de maíz amarillo) es por ello que se encuentra en un rango idóneo.

**Tabla 15.** Prueba de Tukey para el factor CEG (concentración de extracto)

CEG	Día 3			Día 5			Día 7			Día 12		
	Medias	N	E. E	Medias	n	E. E	Medias	n	E. E	Medias	n	E. E
$b_2$	3,2	8	0,04 A	3,18	8	0,04 A	2,98	8	0,03 A	2,99	8	0,02 A
$b_1$	2,55	8	0,04 B	2,54	8	0,04 B	2,56	8	0,03 B	2,56	8	0,02 B

**Fuente.** Pallango, G & Salazar, N (2024)

Los resultados de la tabla 15, en la prueba de Tukey de sólidos solubles en los días 3,5,7 y 12 las concentraciones de extracto de ginseng (CEG), muestran un rango de significancia encontrándose en el primer rango al factor  $b_2$  (0,50% extracto), existiendo diferencia significativa entre la otra concentración utilizada.

Las medias indican una tendencia a ascender su valor por lo que es significativo presentado diferencias entre cada una de ellos, se evidencia que el mejor resultado se encuentra con la concentración  $b_2$  (0,50% extracto), deduciendo que está en un rango idóneo.

**Tabla 16.** Prueba Tukey para la interacción entre factores

VHM	CEGB	Día 3			Día 5			Día 7			Día 12						
		Medias	n	E. E	Medias	n	E. E	Medias	n	E. E	Medias	n	E. E				
a <sub>2</sub>	b <sub>2</sub>	3,3	4	0,05	A	3,28	4	0,05	A	3,28	4	0,04	A	3,03	4	0,03	A
a <sub>1</sub>	b <sub>2</sub>	3,1	4	0,05	A	3,08	4	0,05	A	3,08	4	0,04	A	2,95	4	0,03	A
					B				B								B
a <sub>2</sub>	b <sub>1</sub>	2,93	4	0,05		2,93	4	0,05		2,93	4	0,04	A	2,83	4	0,03	
					B				B								B
a <sub>1</sub>	b <sub>1</sub>	2,18	4	0,05		2,15	4	0,05		2,15	4	0,04		2,3	4	0,03	
					C				C				B				C

**Fuente.** Pallango, G & Salazar, N (2024)

En la tabla 16, podemos observar los valores de la prueba de Tukey encontrados dentro de los días 3,5,7 y 12. Se observa la interacción de las variedades de maíz (VHM) y la concentración de extracto de ginseng (CEG) que fueron utilizados en la bebida, se determinó un rango de significancia homogénea “A” a la interacción (a<sub>2</sub>b<sub>2</sub>) y (a<sub>1</sub>b<sub>2</sub>) denominados como las mejores interacciones.

**Tabla 17.** Prueba Tukey interacción factores

CEG	TDE	Día 12			
		Medias	n	E. E	
b <sub>2</sub>	c <sub>2</sub>	3,08	4	0,03	A
b <sub>2</sub>	c <sub>1</sub>	2,9	4	0,03	B
b <sub>1</sub>	c <sub>2</sub>	2,8	4	0,03	B
b <sub>1</sub>	c <sub>1</sub>	2,33	4	0,03	C

**Fuente.** Pallango, G & Salazar, N (2024)

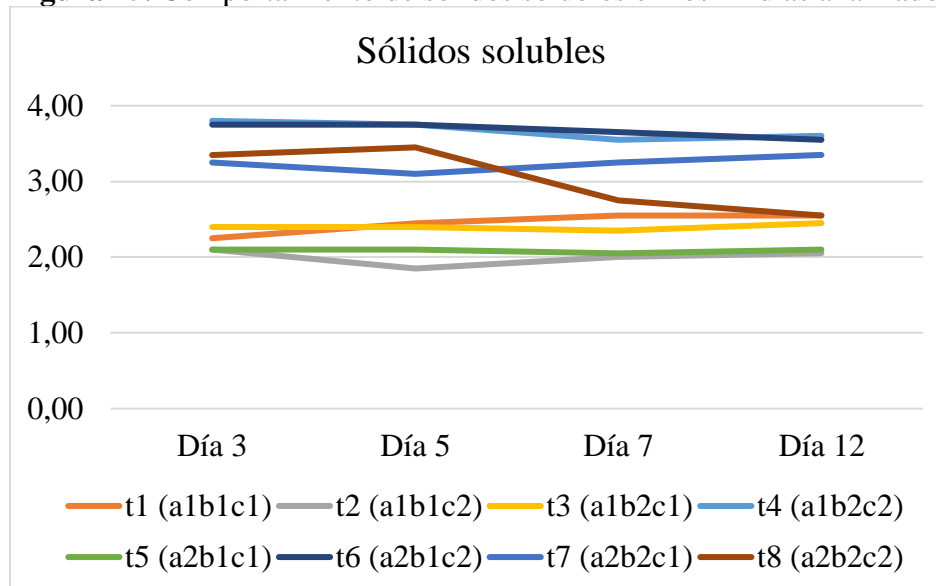
En la tabla 17, se presentan los valores de la prueba de Tukey encontrados dentro del día 12. Se observa la interacción de las concentraciones de extracto de ginseng (CEG) y el tipo de edulcorante (TDE) que fueron utilizados en la bebida, se determinó un rango de significancia homogénea “A” a la interacción (b<sub>2</sub>c<sub>2</sub>) denominado como la mejor interacción.

**Tabla 18.** Prueba Tukey interacción entre factores

VHM	CEG	TDE	Día 3			Día 5			Día 7			Día 12						
			Medias	n	E. E	Medias	n	E. E	Medias	n	E. E	Medias	n	E. E				
a <sub>1</sub>	b <sub>2</sub>	c <sub>2</sub>	3,8	2	0,08	A	3,75	2	0,08	A	3,65	2	0,06	A	3,6	2	0,04	A
a <sub>2</sub>	b <sub>1</sub>	c <sub>2</sub>	3,75	2	0,08	AB	3,75	2	0,08	A	3,55	2	0,06	AB	3,55	2	0,04	A
a <sub>2</sub>	b <sub>2</sub>	c <sub>2</sub>	3,35	2	0,08		3,45	2	0,08	AB	3,25	2	0,06	B	3,35	2	0,04	A
						BC												
a <sub>2</sub>	b <sub>2</sub>	c <sub>1</sub>	3,25	2	0,08		3,1	2	0,08	B	2,75	2	0,06		2,55	2	0,04	B
						C								C				
a <sub>1</sub>	b <sub>2</sub>	c <sub>1</sub>	2,4	2	0,08		2,45	2	0,08		2,55	2	0,06		2,55	2	0,04	B
						D				C				CD				
a <sub>1</sub>	b <sub>1</sub>	c <sub>1</sub>	2,25	2	0,08		2,4	2	0,08		2,35	2	0,06		2,45	2	0,04	B
						D				C				DE				
a <sub>2</sub>	b <sub>1</sub>	c <sub>1</sub>	2,1	2	0,08		2,1	2	0,08		2,05	2	0,06		2,1	2	0,04	C
						D				CD				EF				
a <sub>1</sub>	b <sub>1</sub>	c <sub>2</sub>	2,1	2	0,08		1,85	2	0,08		2	2	0,06		2,05	2	0,04	C
						D				D				F				

**Fuente.** Pallango, G & Salazar, N (2024)

De acuerdo con los resultados presentados en la tabla 18, podemos observar los valores de la prueba de Tukey encontrados en los días 3,5,7 y 12. En la interacción de las variedades de maíz (VHM), las concentraciones de extracto de ginseng (CEG) y el tipo de edulcorante (TDE) que fueron utilizados en la bebida, se determinó un rango de significancia homogénea “A” a los tratamientos t<sub>4</sub> (a<sub>1</sub>b<sub>2</sub>c<sub>2</sub>) y t<sub>6</sub> (a<sub>2</sub>b<sub>1</sub>c<sub>2</sub>) por lo cual se los denomina como los mejores tratamientos.

**Figura 15.** Comportamiento de sólidos solubles en los 12 días analizados

**Fuente.** Pallango, G & Salazar, N (2024)

En la figura 15, se evidencia el comportamiento de los sólidos solubles y muestra cómo varían en los diferentes tratamientos ( $t_1$  a  $t_8$ ) a lo largo de varios días (Día 3, Día 5, Día 7, Día 12). El tratamiento  $t_4$  muestra un pico significativo en sólidos solubles, alcanzando su valor máximo en todos los días, especialmente notable en el Día 3. Luego, los valores disminuyen, pero se mantienen por encima de otros tratamientos, el tratamiento  $t_6$  también presenta un pico elevado, aunque ligeramente menor que  $t_4$ , y sigue una tendencia similar de disminución, pero con valores consistentes entre los días observados, por otro lado ( $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$ ,  $t_5$ ,  $t_7$ ,  $t_8$ ) estos tratamientos tienen menores variaciones en sólidos solubles, con valores que permanecen relativamente estables y bajos a lo largo de los días, cabe recalcar que según la norma (NTE INEN 2304, 2017) la cantidad de sólidos solubles de todos los tratamientos se encuentra dentro del rango establecido.

### 2.10.2.2. Resultados del análisis de varianza para pH de la bebida.

**Tabla 19.** Análisis de varianza de pH

F.V.	Gl	Día 3		Día 5		Día 7		Día 12	
		CM	p-valor	CM	p-valor	CM	p-valor	CM	p-valor
<b>Repeticiones</b>	2	0,03	0,0062*	0,01	0,5040ns	0,00063	0,8711ns	0,03	0,6491ns
<b>VHM</b>	1	0,6	0,0001**	0,77	0,0001**	0,86	0,0004*	0,56	0,0002*
<b>CEG</b>	1	0,11	0,0002*	0,01	0,5040ns	0,00063	0,8711ns	0,02	0,197ns
<b>TDE</b>	1	0,77	0,0001*	0,46	0,0004*	0,02	0,4278ns	0,16	0,0067*
<b>VHM*CEG</b>	2	4,31	0,0001**	5,41	0,0001**	2,33	0,0001**	1,96	0,0001**
<b>VHM*TDE</b>	2	0,02	0,0282*	0,02	0,2788ns	0,00062	0,8711ns	0,0025	0,6491ns
<b>CEG*TDE</b>	2	0,14	0,0001**	0,02	0,2788ns	0,23	0,0151*	0,2	0,0037*
<b>VHM*CEG*TDE</b>	3	0,77	0,0001**	1,05	0,0001**	0,03	0,2771ns	0,01	0,3736ns
<b>Error</b>	7	0,0021		0,01		0,02		1,00E-02	
<b>Total</b>	15								
<b>CV</b>	<b>1</b>	<b>0,94</b>		<b>2,15</b>		<b>3,09</b>		<b>2,17</b>	

**Fuente.** Pallango, G & Salazar, N (2024)

**F.V:** Fuente de variación **Gl:** Grados de libertad **CM:** Cuadrados medios **CV (%):** Coeficiente de variación **\*\*:** Altamente significativo **\***: Significativo **ns:** No significativo **VHM:** Variedades harina de maíz (morado y amarillo) **CEG:** Concentraciones de extracto de ginseng (0,25% y 0,50%) **TDE:** Tipos de edulcorante (azúcar y edulmix).

En la tabla 19, se presenta el análisis de varianza (ANOVA) aplicado al pH de la bebida energética revela tendencias significativas en relación con los factores evaluados a lo largo de doce días. Respecto a las variedades de harina maíz (VHM), los valores de p-valor son significativamente bajos a 0,05 a lo largo de 12 días por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa. Esto sugiere que la elección de las variedades de harina de maíz no influye de manera significativa en el pH de la bebida en ninguno de los días analizados. Es así que se fundamenta la necesidad de aplicar una prueba de rangos a los valores significativos siendo la prueba de Tukey al 5%.

La concentración de extracto de ginseng (CEG), exhibe una variación considerable en los valores de p-valor. En los primeros días, los valores son significativamente bajos 0,0057 a 0,05 por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alternativa realizando una prueba de Tukey al 5% a los valores con significancia, lo que se evidencia una posible influencia de la concentración del extracto de ginseng en el pH. Sin embargo, a partir del día 5 los valores de p-valor son considerablemente altos a 0,05 no tienen significancia, es por ello, que acepto la hipótesis nula y rechazo la hipótesis alternativa, demostrando que la concentración de extracto de ginseng no influye en la bebida durante estos días.

Los tipos de edulcorantes (TDE), los valores de p-valor son significativamente bajos en comparación a 0,05 se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa realizando una prueba de Tukey al 5% a los valores con significancia. Sin embargo, en el día 7 el valor-p es considerablemente alto a 0,05 no tiene significancia, por lo tanto, acepto la hipótesis nula y rechazo la hipótesis alternativa, evidenciando que el tipo de edulcorante no influye en el pH de bebida en este día.

En la investigación de (Bravo, 2020) con el tema de investigación “Bebida con base en maíz morado (*Zea mays L.*) edulcorada con stevia (*Stevia rebaudiana Bertoni*)”. Las medias encontradas oscilan entre 4,06 y 4,17, al comparar con los resultados obtenidos en los 12 días de estudio en las mediciones presentan valores similares a los de esta investigación.

**Tabla 20.** Prueba Tukey para el factor VHM (variedades harina de maíz)

VHM	Día 3			Día 5			Día 7			Día 12		
	Medias	N	E. E	Medias	n	E. E	Medias	n	E. E	Medias	n	E. E
a <sub>1</sub>	5,01	8	0,02	5,16	8	0,04	5,04	8	0,05	5,04	8	0,04
a <sub>2</sub>	4,63	8	0,02	4,73	8	0,04	4,58	8	0,05	4,66	8	0,04

**Fuente.** Pallango, G & Salazar, N (2024)

a<sub>1</sub>: harina maíz morado, a<sub>2</sub>: harina maíz amarillo, **VHM**: Variedades harina de maíz

En esta tabla 20, presenta los valores de la prueba Tukey para el Factor VHM (variedades de harina de maíz) en los días evaluados, se observa un solo rango de significancia en el primer rango al factor a<sub>1</sub> (harina de maíz morado) en el primer grupo homogéneo “A”, presentando una diferencia significativa entre los demás endulzantes utilizados.

**Tabla 21.** Prueba Tukey para el factor TDE (tipo de edulcorante)

TDE	Día 3		
	Medias	N	E. E
c <sub>2</sub>	5,04	8	0,02
c <sub>1</sub>	4,6	8	0,02

**Elaborado por:** Pallango, G & Salazar, N (2024)

c<sub>2</sub>: edulmix, c<sub>1</sub>: azúcar, **TDE**: Tipos de edulcorantes

En la tabla 21, se presenta los valores de la prueba Tukey para el Factor TDE (tipo de edulcorante) en el día 3, se observa un solo rango de significancia en el primer rango encontrándose al factor c<sub>2</sub> (edulmix) en el primer grupo homogéneo “A”, presentando una diferencia significativa entre el otro endulzante utilizado.

En las medias de cada factor se determina que existe un ascenso significativo presentando una diferencia significativa entre ellos, se observa que el mejor resultado es con el tipo de edulcorante c<sub>2</sub> (edulmix), concluyendo que se encuentra en un rango idóneo.

**Tabla 22.** Prueba Tukey interacción entre factores

VHM	CEG	Día 3			Día 5			Día 7			Día 12						
		Medias	n	E. E	Medias	n	E. E	Medias	n	E. E	Medias	n	E. E				
a <sub>1</sub>	b <sub>2</sub>	5,45	4	0,02	A	5,73	4	0,05	A	5,43	4	0,07	A	5,35	4	0,05	AB
a <sub>2</sub>	b <sub>1</sub>	5,23	4	0,02	B	5,33	4	0,05	B	4,95	4	0,07	B	5,05	4	0,05	B
a <sub>1</sub>	b <sub>1</sub>	4,58	4	0,02	C	4,6	4	0,05	C	4,65	4	0,07	B	4,73	4	0,05	C
a <sub>2</sub>	b <sub>2</sub>	4,03	4	0,02	D	4,13	4	0,05	D	4,2	4	0,07	C	4,28	4	0,05	D

**Fuente.** Pallango, G & Salazar, N (2024)

**a<sub>1</sub>:** harina maíz morado, **a<sub>2</sub>:** harina de maíz amarillo, **b<sub>1</sub>:** 0,25% extracto de ginseng, **b<sub>2</sub>:** 0,50% extracto de ginseng, **VHM:** Variedades harina de maíz, **CEG:** Concentración extracto de ginseng

La tabla 22, presenta los resultados de la prueba de Tukey para el pH para los días 3,5,7 y 12. Se observa la interacción de las variedades de harina de maíz (VHM) y la concentración de extracto de ginseng (CEG) que fueron utilizados en la bebida, se determinó un rango de significancia homogénea “A” al factor a<sub>1</sub>b<sub>2</sub> por lo cual se denomina la mejor interacción.

**Tabla 23.** Prueba Tukey interacción entre factores

CEG	TDE	Día 3			
		Medias	n	E. E	
b <sub>2</sub>	c <sub>2</sub>	5,05	4	0,02	A
b <sub>1</sub>	c <sub>2</sub>	5,03	4	0,02	A
b <sub>1</sub>	c <sub>1</sub>	4,78	4	0,02	B
b <sub>2</sub>	c <sub>1</sub>	4,43	4	0,02	C

**Elaborado por:** Pallango, G & Salazar, N (2024)

**b<sub>1</sub>:** 0,25% extracto de ginseng, **b<sub>2</sub>:** 0,50% extracto de ginseng, **CEG:** Concentración extracto de ginseng, **c<sub>1</sub>:** azúcar, **c<sub>2</sub>:** edulmix, **TDE:** Tipos de edulcorantes

En la tabla 23, presenta los resultados de la prueba de Tukey para el pH en el día 3. Se observa la interacción de la concentración de extracto de ginseng (CEG) y el tipo de edulcorante (TDE) que fueron utilizados en la bebida, a las interacciones (b<sub>2</sub>c<sub>2</sub>) y (b<sub>1</sub>c<sub>2</sub>) se encuentran en un mismo rango de significancia homogénea “A” por lo cual se denomina las mejores interacciones.

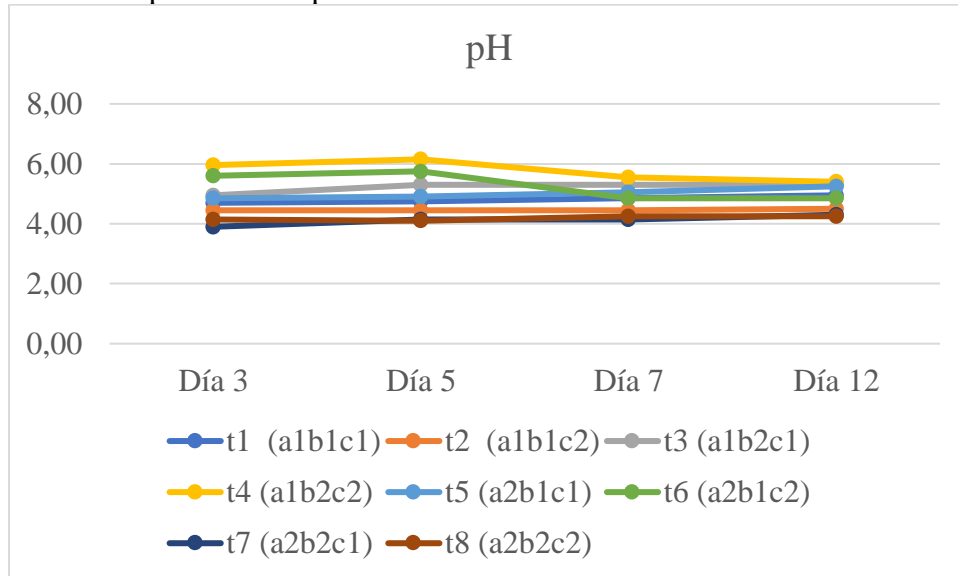
**Tabla 24.** Prueba Tukey interacción entre factores

VHM	CEG	TDE	Día 3			Día 5				
			Medias	n	E. E	Medias	n	E. E		
a <sub>1</sub>	b <sub>2</sub>	c <sub>2</sub>	5,95	2	0,03	A	6,15	2	0,08	A
a <sub>2</sub>	b <sub>1</sub>	c <sub>2</sub>	5,6	2	0,03	B	5,75	2	0,08	A
a <sub>1</sub>	b <sub>2</sub>	c <sub>1</sub>	4,95	2	0,03	C	5,3	2	0,08	B
a <sub>2</sub>	b <sub>1</sub>	c <sub>1</sub>	4,85	2	0,03	CD	4,9	2	0,08	BC
a <sub>1</sub>	b <sub>1</sub>	c <sub>1</sub>	4,7	2	0,03	D	4,75	2	0,08	CD
a <sub>1</sub>	b <sub>1</sub>	c <sub>2</sub>	4,45	2	0,03	E	4,45	2	0,08	DE
a <sub>2</sub>	b <sub>2</sub>	c <sub>2</sub>	4,15	2	0,03		4,15	2	0,08	E
						F				
a <sub>2</sub>	b <sub>2</sub>	c <sub>1</sub>	3,9	2	0,03		4,1	2	0,08	E
						G				

**Fuente.** Pallango, G & Salazar, N (2024)

**a<sub>1</sub>:** harina maíz morado, **a<sub>2</sub>:** harina de maíz amarillo, **b<sub>1</sub>:** 0,25% extracto de ginseng, **b<sub>2</sub>:** 0,50% extracto de ginseng, **c<sub>1</sub>:** azúcar, **c<sub>2</sub>:** edulmix, **VHM:** Variedades harina de maíz, **CEG:** Concentración extracto de ginseng, **TDE:** Tipos de edulcorantes

De acuerdo a la tabla 24, los resultados de la prueba de Tukey para el pH en el día 3 y 5. Se observa la interacción de las variedades de maíz (VHM), las concentraciones de extracto de ginseng (CEG) y los tipos de edulcorantes (TDE) que fueron utilizados en la bebida, los tratamientos t<sub>4</sub> (a<sub>1</sub>b<sub>2</sub>c<sub>2</sub>) y t<sub>6</sub> (a<sub>2</sub>b<sub>1</sub>c<sub>2</sub>) se encuentra en el rango de significancia homogénea “A” por lo cual se denomina el mejor tratamiento para la variable pH.

**Figura 16.** Comportamiento pH en los 12 días evaluados

**Elaborado por:** Pallango, G & Salazar, N (2024)

La figura 16 muestra la evolución del pH en diferentes tratamientos ( $t_1$  a  $t_8$ ) a lo largo del tiempo, medido en los días 3, 5, 7 y 12. En general, se observa que los valores de pH son consistentes entre los tratamientos, manteniéndose en un rango relativamente estable, con una ligera variación entre los días. Este comportamiento podría reflejar la estabilidad del pH en las muestras a lo largo del tiempo, sugiriendo que los tratamientos aplicados no generan cambios significativos en la acidez del producto.

### 2.10.2.3. Resultados del análisis de varianza para acidez titulable de la bebida.

**Tabla 25.** Análisis de varianza para la acidez titulable

F.V.	Gl	Día 3		Día 5		Día 7		Día 12	
		CM	p-valor	CM	p-valor	CM	p-valor	CM	p-valor
<b>Repeticiones</b>	2	6,3E-06	0,8505ns	0,00016	0,2788ns	0,00031	0,1108ns	2,50E-05	0,563ns
<b>VHM</b>	1	0,0028	0,0045*	0,0014	0,0097*	0,00031	0,1108ns	0,0009	0,0083*
<b>CEG</b>	1	0,00016	0,3607ns	0,00051	0,0725ns	0,000056	0,4598ns	0,0001	0,2641ns
<b>TDE</b>	1	0,01	0,0002**	0,0023	0,0029*	0,0014	0,0058*	0,0012	0,0038*
<b>VHM*CEG</b>	2	0,0011	0,0385*	0,00051	0,0725ns	0,0014	0,0058*	0,0016	0,0018*
<b>VHM*TDE</b>	2	0,0028	0,0045*	0,0023	0,0029*	0,00051	0,0514*	0,0012	0,0038*
<b>CEG*TDE</b>	2	0,00016	0,3607ns	0,00031	0,1443ns	0,0011	0,0116*	0,002	0,0009*
<b>VHM*CEG*TDE</b>	3	0,01	0,0001**	0,01	0,0001**	0,01	0,0001**	0,02	0,0001**
<b>Error</b>	7	0,00016		0,00011		0,000092		6,80E-05	
<b>Total</b>	15								

**Fuente.** Pallango, G & Salazar, N (2024)

**F.V:** Fuente de variación **Gl:** Grados de libertad **CM:** Cuadrados medios **CV (%):** Coeficiente de variación **\*\*:** Altamente significativo **\*:** Significativo **ns:** No significativo **VHM:** Variedades harina de maíz (morado y amarillo) **CEG:** Concentraciones de extracto de ginseng (0,25% y 0,50%) **TDE:** Tipos de edulcorantes (azúcar y edulmix).

En la tabla 25, se presenta el ANOVA correspondiente a la acidez titulable, en el cual revela tendencias significativas en relación con los factores analizados.

Respecto a las variedades de harina de maíz (VHM) utilizados, se observa una diferencia significativa en la acidez titulable en los días 3,5 y 12, con un valor inferior a 0,05 por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, en consecuencia, las variedades de harina de maíz influyen en la bebida. Es así que se aplica una prueba de Tukey al 5% a los rangos a los valores significativos.

En las concentraciones del extracto de ginseng (CEG) empleados, muestra p-valores superiores a 0,05 no significativos a lo largo de los días, es por ello que aceptamos la hipótesis nula y rechazamos la hipótesis alternativa.

Los valores de p-valor para el Factor TDE (Tipos de edulcorantes) presenta una tendencia clara de significancia a lo largo de los días evaluados, siendo inferiores a 0,05 significativos rechazando la hipótesis nula y aceptando la hipótesis alternativa.

En la interacción entre los factores VHM, CEG y TDE nos presenta valores altamente significativos a lo largo de los días evaluados, es por ello que rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alternativa.

Comparando con los resultados de Albarracín & Vaca (2024) tuvieron una acidez titulable en un rango de 0,13% y 0,19%. Con respecto a los resultados obtenidos se observa una desigualdad en los rangos de acidez, debido a que tienen varios factores tales como las diferentes formulaciones, métodos de análisis y procesos de producción de la bebida. En la investigación de (Bravo, 2020) registro valores de acidez de 0,50 a 0,67 que se encuentran dentro de los rangos establecidos por la normativa.

**Tabla 26.** Prueba Tukey para factor TDE (tipos de edulcorantes)

TDE	Día 3			
	Medias	n	E. E	
c <sub>2</sub>	0,36	8	4,50E-03	A
c <sub>1</sub>	0,31	8	4,50E-03	B

**Fuente.** Pallango, G & Salazar, N (2024)

c<sub>1</sub>: azúcar, c<sub>2</sub>: edulmix **TDE:** Tipos de edulcorantes

En la tabla 26, se presenta los valores de la prueba de Tukey para la acidez titulable para los tipos de edulcorantes (Factor TDE) en el día 3, se observa un solo rango de significancia encontrándose en el primer rango al factor c<sub>2</sub> (edulmix) en el grupo homogéneo “A”, existiendo diferencia significativa entre el otro edulcorante utilizado.

En las medias de cada factor existió un ascenso en la acidez titulable de la bebida evidenciando diferencias entre ellos, el mejor resultado es con el tipo de edulcorante  $c_2$  (edulmix), ya que se encuentra en un rango idóneo.

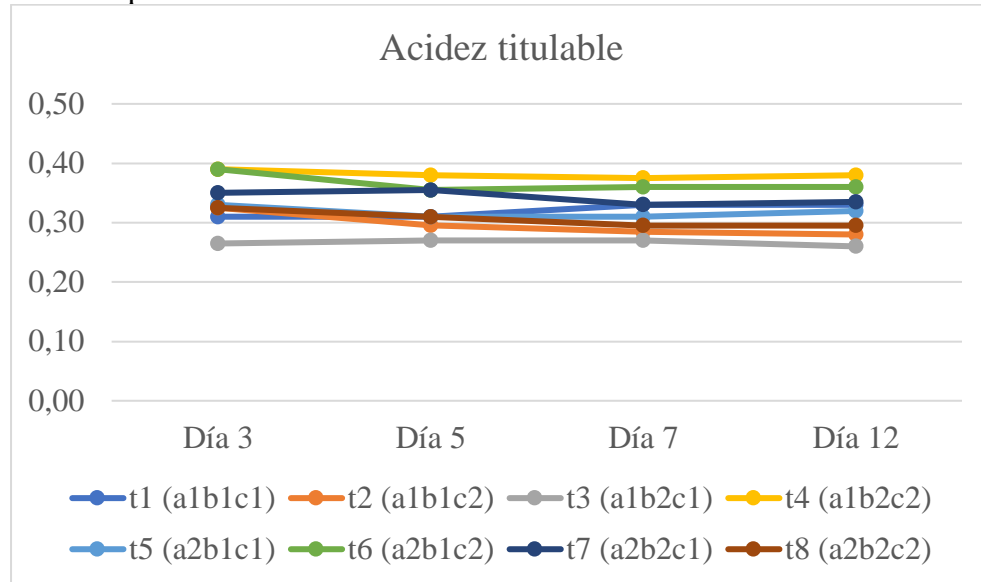
**Tabla 27.** Prueba Tukey interacción entre factores

VHM	CEG	TDE	Día 3				Día 5				Día 7				Día 12			
			Medias	n	E. E		Medias	n	E. E		Medias	n	E. E		Medias	n	E. E	
a <sub>2</sub>	b <sub>1</sub>	c <sub>2</sub>	0,39	2	0,01	A	0,38	2	0,01	A	0,38	2	0,01	A	0,38	2	0,01	A
a <sub>1</sub>	b <sub>2</sub>	c <sub>2</sub>	0,39	2	0,01	A	0,36	2	0,01	A	0,36	2	0,01	A B	0,36	2	0,01	B
a <sub>2</sub>	b <sub>2</sub>	c <sub>1</sub>	0,35	2	0,01	B	0,36	2	0,01	A	0,33	2	0,01	B C	0,34	2	0,01	C
a <sub>2</sub>	b <sub>1</sub>	c <sub>1</sub>	0,33	2	0,01	B	0,31	2	0,01	B	0,33	2	0,01	B C	0,33	2	0,01	C
a <sub>1</sub>	b <sub>1</sub>	c <sub>2</sub>	0,33	2	0,01	B	0,31	2	0,01	B	0,31	2	0,01	C D	0,32	2	0,01	D
a <sub>2</sub>	b <sub>2</sub>	c <sub>2</sub>	0,33	2	0,01	B	0,31	2	0,01	B	0,3	2	0,01	E	0,3	2	0,01	E
a <sub>1</sub>	b <sub>1</sub>	c <sub>1</sub>	0,31	2	0,01	C	0,3	2	0,01	B	0,29	2	0,01	D E	0,28	2	0,01	E F
a <sub>1</sub>	b <sub>2</sub>	c <sub>1</sub>	0,27	2	0,01	C	0,27	2	0,01	B	0,27	2	0,01	E	0,26	2	0,01	F

**Fuente.** Pallango, G & Salazar, N (2024)

**a<sub>1</sub>:** harina maíz morado, **a<sub>2</sub>:** harina de maíz amarillo, **b<sub>1</sub>:** 0,25% extracto de ginseng, **b<sub>2</sub>:** 0,50% extracto de ginseng, **c<sub>1</sub>:** azúcar, **c<sub>2</sub>:** edulmix, **VHM:** Variedades harina de maíz, **CEG:** Concentración extracto de ginseng, **TDE:** Tipos de edulcorantes

La tabla 27, presenta los resultados de la prueba de Tukey para la acidez titulable para los días 3,5,7 y 12. Se observa la interacción de las variedades de harina de maíz, la concentración de extracto de ginseng y los tipos de edulcorante que fueron utilizados en la bebida, se determinó en un rango de significancia homogénea “A” a los tratamientos  $t_6$  ( $a_2b_1c_2$ ) y  $t_4$  ( $a_1b_2c_2$ ) denominándolos como los mejores tratamientos.

**Figura 17.** Comportamiento acidez titulable en los 12 días evaluados

**Fuente.** Pallango, G & Salazar, N (2024)

La figura 17 muestra la evolución de la acidez titulable en diferentes tratamientos (t1 a t8) a lo largo de los días 3, 5, 7 y 12. Los valores de acidez titulable se mantienen dentro de un rango estrecho, aproximadamente entre 0,30 y 0,40 y se encuentra en el rango vigente en la norma (NTE INEN 2304, 2017). Aunque hay ligeras variaciones a lo largo del tiempo, no se observan cambios drásticos en la acidez entre los tratamientos ni entre los días evaluados. Esto sugiere que la acidez titulable en los productos se mantiene relativamente estable a lo largo del período de almacenamiento o evaluación.

### 2.10.3. Resultados análisis evaluación sensorial

Para la evaluación sensorial se aplicó mediante una hoja de catación donde se determinó los parámetros de color, olor, sabor, textura y aceptabilidad en la cual participaron 20 catadores no entrenados.

- **Variable olor**

Análisis de varianza para la variable olor de la bebida energética a partir de dos variedades de harina de maíz, dos concentraciones de extracto de ginseng y dos tipos de edulcorante.

**Tabla 28.** Análisis de varianza de la variable olor

<b>Fuente de Variación</b>	<b>Suma de Cuadrados</b>	<b>Grados de libertad</b>	<b>Cuadrado Medios</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Tratamiento	6,07	7	0,87	5,52	0,0001**
Catadores	3,98	19	0,21	1,33	0,1752ns
Error	20,93	133	0,16		
Total	30,98	159			
C.V(%)	9,50				

**Fuente.** Pallango, G. y Salazar, N. (2024)

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 28, en el análisis de varianza se observa que el p-valor es menor al 0.05%, en donde se analiza que los tratamientos son altamente significativos, se rechaza la  $H_0$  y se acepta la  $H_a$  con respecto a la variable olor es decir incide significativamente las variedades de maíz, concentración de extracto de ginseng y tipo de edulcorante, para lo cual se realizó la prueba de Tukey al 5%. Por otro lado, el coeficiente de variación, es confiable ya que, de 100 observaciones, el 9,50% van a salir diferentes y el 90,50% de observaciones serán confiables se puede decir que serán valores iguales para todos los tratamientos obtenidos de acuerdo a la variable olor, es por ello se refleja la precisión con que fue desarrollado el proyecto.

- **Prueba de Tukey**

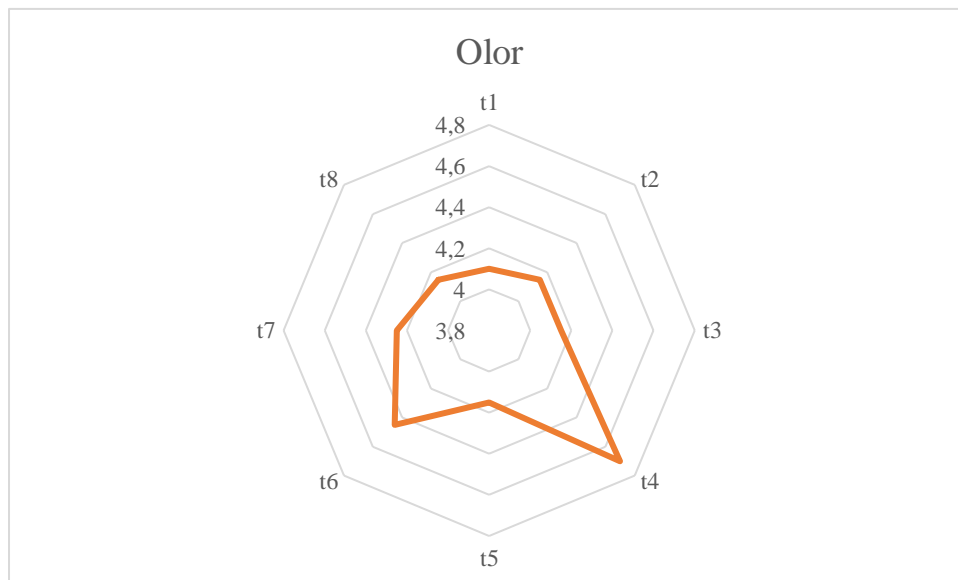
**Tabla 29.** Prueba de Tukey olor

<b>Tratamientos</b>	<b>Medias</b>	<b>n</b>	<b>E.E.</b>		
4	4,70	20	0,09	A	
6	4,45	20	0,09	A	
7	4,25	20	0,09		B
8	4,15	20	0,09		B
5	4,15	20	0,09		B
2	4,15	20	0,09		B
3	4,15	20	0,09		B
1	4,10	20	0,09		B

**Fuente.** Pallango, G. y Salazar, N. (2024)

En la tabla 29, se presenta los resultados de la prueba de Tukey para la variable olor, en la cual concluye que los dos mejores tratamientos son el t4 que corresponde a la combinación a<sub>1</sub>b<sub>2</sub>c<sub>2</sub> (harina de maíz morado, 7,5 g de extracto de ginseng y edulmix) y t6 con la combinación a<sub>2</sub>b<sub>1</sub>c<sub>2</sub> (harina de maíz amarillo, 3,75g de extracto de ginseng y edulmix), ubicándose en el grupo homogéneo A, lo que sugiere una mayor aceptabilidad por parte de los catadores.

**Figura 18.** Variable olor



**Fuente.** Pallango, G. y Salazar, N. (2024)

La figura 18 de olor muestra evaluaciones de ocho tratamientos (t<sub>1</sub> a t<sub>8</sub>) con puntuaciones que varían entre 4.1 y 4.7. La mayoría de los parámetros se sitúan en un rango de 4.0 a 4.4, destacando un valor significativo en t<sub>4</sub> y t<sub>6</sub> con los puntos más altos. Esto sugiere que t<sub>4</sub> y t<sub>6</sub> son los mejores tratamientos en la evaluación del valor olor.

- **Variable color**

**Tabla 30.** Análisis de varianza color

<b>Fuente de Variación</b>	<b>Suma de Cuadrados</b>	<b>Grados de libertad</b>	<b>Cuadrado Medios</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Tratamiento	2,64	7	0,38	2,58	0,0159*
Catadores	4,07	19	0,21	1,46	0,1096ns
Error	19,48	133	0,15		
Total	26,19	159			
C.V(%)	9,36				

**Elaborado por:** Pallango, G. y Salazar, N. (2024)

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 30, en el análisis de varianza para la variable color se observa que el p-valor es menor al 0,05, en donde se analiza que los tratamientos son significativos, por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa con respecto a la variable color es decir incide significativamente las variedades de maíz, la concentración del extracto de ginseng y el tipo de edulcorante, permitiendo observar diferencias estadísticas entre los tratamientos para lo cual se realizó la prueba de Tukey al 5%. Además, se nota que el coeficiente de variación, es confiable ya que, de 100 observaciones, el 9,36% van a salir diferentes y el 90,64% de observaciones serán confiables.

- **Prueba de Tukey**

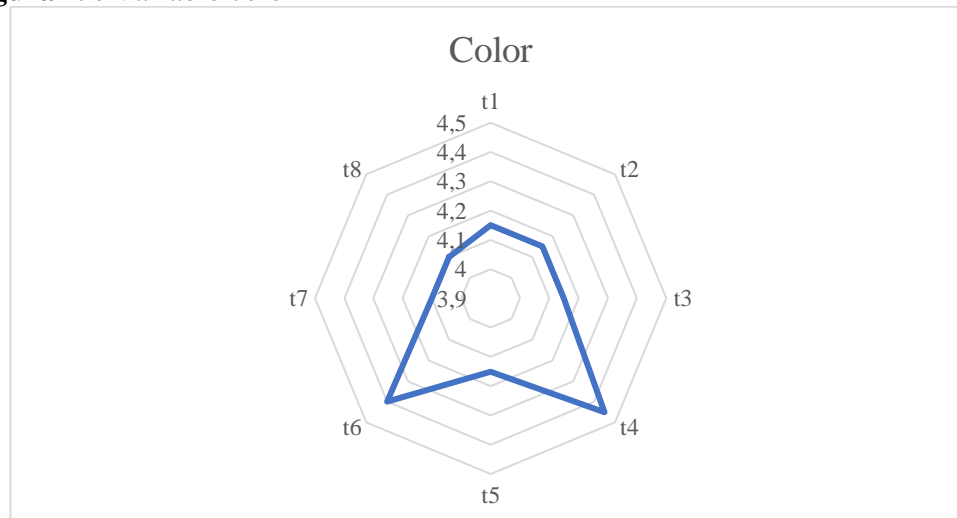
**Tabla 31.** Prueba de Tukey color

<b>Tratamientos</b>	<b>Medias</b>	<b>N</b>	<b>E.E.</b>	
4	4,45	20	0,09	A
6	4,40	20	0,09	A
5	4,15	20	0,09	A
1	4,15	20	0,09	A
2	4,15	20	0,09	A
3	4,15	20	0,09	A
8	4,10	20	0,09	A
7	4,10	20	0,09	A

**Fuente.** Pallango, G. y Salazar, N. (2024)

De acuerdo a la tabla 31, presenta los resultados de la prueba de Tukey para la variable color, en la cual se concluye que los tratamientos de acuerdo a la valoración se encuentran ubicándose en el mismo grupo homogéneo A, por tanto, no existe significancia entre los tratamientos, lo que sugiere que el edulcorante y conservante utilizado si influye otorgando un sabor muy bueno en los tratamientos.

**Figura 19.** Variable color



**Fuente.** Pallango, G. y Salazar, N. (2024)

La figura 19, muestra evaluación del parámetro de color en diferentes tratamientos ( $t_1$  a  $t_8$ ). Los valores oscilan entre aproximadamente 3,9 y 4,5, lo que indica pequeñas variaciones en la percepción del color entre los tratamientos. El tratamiento  $t_4$  y  $t_6$  tienen la puntuación más alta en color, mientras que  $t_1$  y  $t_8$  tienen las puntuaciones más bajas, lo que nos dice que  $t_4$  y  $t_6$  del color son los más favorables. En general, las diferencias entre tratamientos no son muy pronunciadas, lo que indica una uniformidad relativa en la percepción del color entre las muestras evaluadas.

- **Variable sabor**

**Tabla 32.** Análisis de varianza sabor

<b>Fuente de Variación</b>	<b>Suma de Cuadrados</b>	<b>Grados de libertad</b>	<b>Cuadrado Medios</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Tratamiento	8,78	7	1,25	7,76	0,0001**
Catadores	2,53	19	0,13	0,82	0,6766ns
Error	21,48	133	0,16		
Total	32,78	159			
C.V(%)	9,37				

**Fuente.** Pallango, G. y Salazar, N. (2024)

Los resultados del análisis sensorial presentados en la tabla 32 para la variable sabor, el p-valor supera los 0,05 valores no significativos, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa. Por ello es necesario realizar una prueba de Tukey al 5%. Además, el coeficiente de variación (CV) es confiable, lo que sugiere que, de 100 observaciones, el 9,37% podrían ser diferentes, mientras que el 90,63% de las observaciones serán consistentes y similares para todos los tratamientos en relación con la variable sabor.

- **Prueba de Tukey**

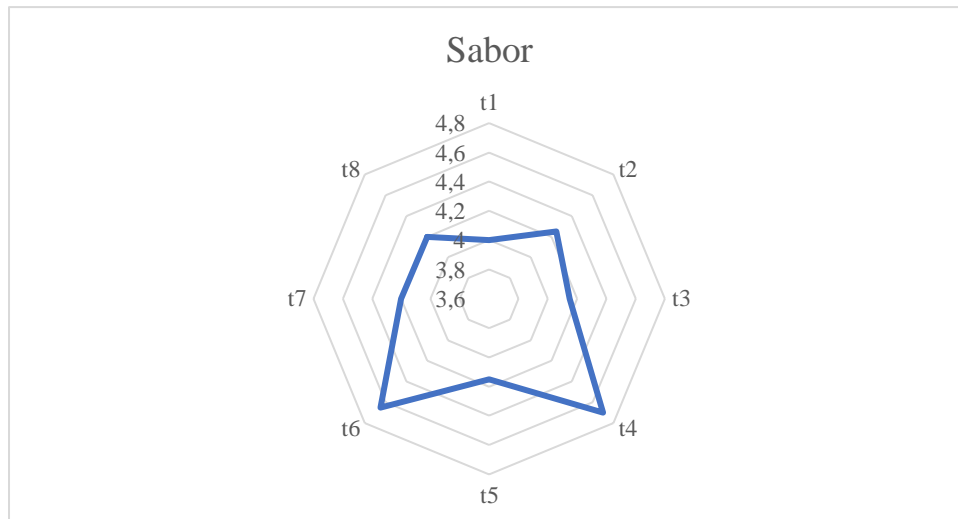
**Tabla 33.** Prueba de Tukey sabor

<b>Tratamientos</b>	<b>Medias</b>	<b>n</b>	<b>E.E.</b>	
4	4,70	20	0,09	A
6	4,65	20	0,09	A
2	4,25	20	0,09	B
7	4,20	20	0,09	B
8	4,20	20	0,09	B
5	4,15	20	0,09	B
3	4,15	20	0,09	B
1	4,00	20	0,09	B

**Fuente.** Pallango, G. y Salazar, N. (2024)

De acuerdo a los resultados presentados en la tabla 33, sobre la prueba de Tukey para la variable sabor, en la cual se concluye que los dos mejores tratamientos para esta variable son los tratamientos t4 y t6 ubicándose en el mismo grupo homogéneo A, por lo tanto, existe significancia entre los tratamientos, lo que sugiere que el edulcorante y conservante utilizado si influye otorgando un sabor bueno que el resto de tratamientos.

**Figura 20.** Variable sabor



**Fuente.** Pallango, G. y Salazar, N. (2024)

La figura 20 del sabor muestra evaluaciones de los tratamientos (t<sub>1</sub> a t<sub>8</sub>), con puntuaciones que varían entre 4 y 4.7. El parámetro t<sub>1</sub> tiene la puntuación más baja, alrededor de 4, mientras que t<sub>4</sub> y t<sub>6</sub> presentan las puntuaciones más altas, lo que indica que estos aspectos son los mejores en la evaluación del sabor.

- **Variable textura**

**Tabla 34.** Análisis de varianza de la variable textura

Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado Medios	F	p-valor
Tratamiento	3,98	7	0,57	3,35	0,0025*
Catadores	2,47	19	0,13	0,77	0,7394ns
Error	22,52	133	0,17		
Total	28,97	159			
C.V(%)	9,57				

**Fuente.** Pallango, G. y Salazar, N. (2024)

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 34, en el análisis de varianza para la variable textura se observa que el F calculado es mayor que el F crítico, lo que significa que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa a un nivel de confianza del 95%. Esto indica que los tratamientos son altamente significativos en relación con la textura, y existe evidencia de diferencias entre los tratamientos.

Además, el coeficiente de variación (CV) es del 9,57%, lo que indica que la variabilidad en las observaciones de textura es relativamente baja y confiable. En otras palabras, de 100 observaciones, aproximadamente el 9,57% podrían diferir, mientras que el 90,43% de las observaciones serán consistentes y confiables. Esto sugiere que los valores de textura son bastante similares entre los tratamientos, y los resultados obtenidos son consistentes. Para determinar cuáles tratamientos presentan diferencias significativas en textura, se realizó la prueba de Tukey al 5%.

- **Prueba de Tukey**

**Tabla 35.** Prueba de Tukey textura

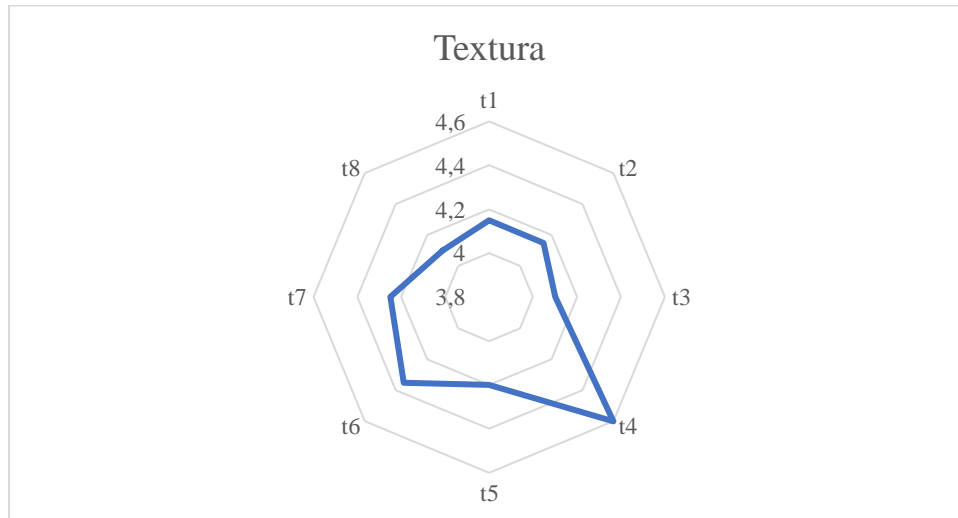
Tratamientos	Medias	n	E.E.		
4	4,60	20	0,09	A	
6	4,35	20	0,09	A	B
7	4,25	20	0,09	A	B
5	4,20	20	0,09		B
1	4,15	20	0,09		B
2	4,15	20	0,09		B
8	4,10	20	0,09		B
3	4,00	20	0,09		B

**Fuente.** Pallango, G. y Salazar, N. (2024)

Los resultados que se presentan en la tabla 35, se menciona que en la variable textura se muestran que los tratamientos  $t_4$  tiene la media más alta (4,60) y es significativamente diferente de los tratamientos, por otro lado en tratamiento  $t_6$  y  $t_7$  tienen medias intermedias (4,35 y 4,25, respectivamente) y también son significativamente diferentes de los tratamientos del grupo homogéneo B, es decir que

el panel de catadores no entrenados identifica a los demás tratamientos tiene menor aceptación en la variable textura con diferencia de los dos mejores tratamientos.

**Figura 21.** Variable textura



**Fuente.** Pallango, G. y Salazar, N. (2024)

La figura 21 de sabor muestra evaluaciones de los ocho tratamientos ( $t_1$  a  $t_8$ ), con puntuaciones que varían entre 4.1 y 4.6. El parámetro  $t_1$  tiene la puntuación más baja, mientras que  $t_4$  y  $t_6$  presentan las puntuaciones más altas, lo que indica que estos aspectos son áreas del mejor tratamiento en la evaluación de la textura.

- **Variable aceptabilidad**

**Tabla 36.** Análisis de varianza aceptabilidad

Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado Medios	F	p-valor
Tratamiento	9,67	7	1,38	10,46	0,0001*
Catadores	3,72	19	0,20	1,48	0,1011ns
Error	17,58	133	0,13		
Total	30,98	159			
C.V(%)	8,78				

**Fuente.** Pallango, G. y Salazar, N. (2024)

De acuerdo con los resultados obtenidos en la tabla 36, en el análisis de varianza para la variable aceptabilidad se observa que el F calculado es mayor que el F crítico y el p-valor ( $<0,0001$ ) es menor que el nivel de significancia (0,05). Esto indica que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa a un nivel de confianza del 95%. Esto significa que los tratamientos tienen un efecto significativo en la aceptabilidad del producto, mostrando diferencias entre ellos.

El coeficiente de variación (CV) es del 8,78%, lo que indica que la variabilidad en las observaciones de aceptabilidad es relativamente baja y confiable. En términos prácticos, esto significa que, en 100 observaciones, aproximadamente el 8,78% podrían diferir, mientras que el 91,22% de las observaciones serán consistentes y confiables.

Para identificar cuáles tratamientos presentan diferencias significativas en términos de aceptabilidad, se realizó la prueba de Tukey al 5%.

- **Prueba de Tukey**

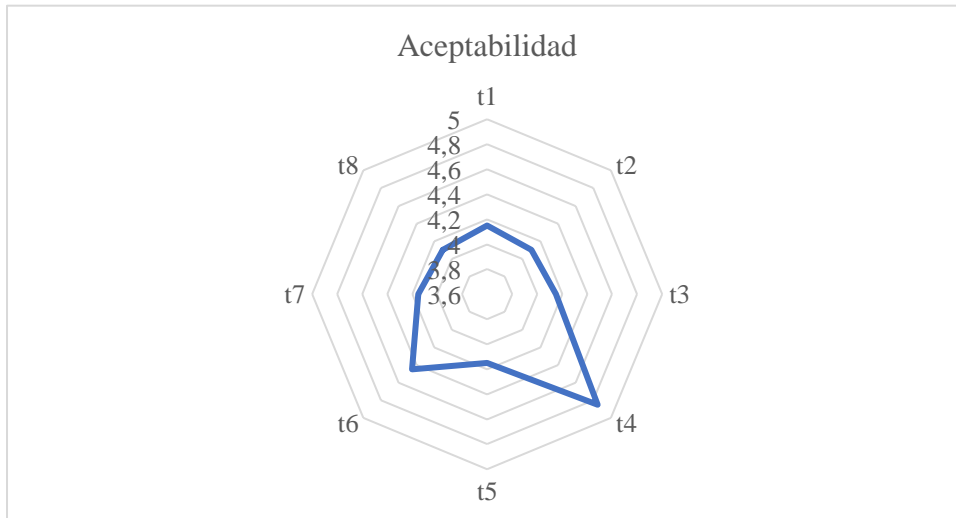
**Tabla 37.** Prueba de Tukey aceptabilidad

Tratamientos	Medias	N	E.E.	
4	4,85	20	0,08	A
6	4,45	20	0,08	B
7	4,15	20	0,08	B C
5	4,15	20	0,08	B C
3	4,15	20	0,08	B C
1	4,15	20	0,08	B C
2	4,10	20	0,08	C
8	4,00	20	0,08	C

**Fuente.** Pallango, G. y Salazar, N. (2024)

La tabla 37, presenta los resultados de la prueba de Tukey para la variable aceptabilidad, en la cual se concluye que el mejor tratamiento de acuerdo a la valoración en el análisis sensorial es el tratamiento  $t_4$  con una media más alta (4,85) el cual se ubica en el grupo homogéneo A, por tanto, existe significancia entre los tratamientos.

**Figura 22.** Variable aceptabilidad



**Fuente.** Pallango, G. y Salazar, N. (2024)

La figura 22, de aceptabilidad muestra las evaluaciones de los tratamientos ( $t_1$  a  $t_8$ ), con puntuaciones que oscilan entre 4.1 y 4.85. La mayoría de los parámetros tienen puntuaciones en el rango, lo que indica una aceptabilidad general positiva. Sin embargo, hay una subida significativa en  $t_4$  y  $t_6$ , donde la puntuación es más alta, lo que sugiere que estos tratamientos son los más favorables en términos de aceptabilidad.

**Tabla 38.** Valoración del mejor tratamiento según parámetros fisicoquímicos y sensoriales.

<b>Parámetros Fisicoquímicos</b>									
<b>Análisis</b>	<b>Días</b>	<b>Tratamientos</b>							
		<b>t<sub>1</sub></b>	<b>t<sub>2</sub></b>	<b>t<sub>3</sub></b>	<b>t<sub>4</sub></b>	<b>t<sub>5</sub></b>	<b>t<sub>6</sub></b>	<b>t<sub>7</sub></b>	<b>t<sub>8</sub></b>
Sólidos solubles	Día 0	2,30	2,35	2,30	<b>3,85</b>	2,35	<b>3,70</b>	3,65	3,50
	Día 1	2,55	2,50	2,65	<b>3,80</b>	2,30	<b>3,65</b>	3,15	3,25
	Día 3	2,25	2,10	2,40	<b>3,80</b>	2,10	<b>3,75</b>	3,25	3,35
	Día 5	2,45	1,85	2,40	<b>3,75</b>	2,10	<b>3,75</b>	3,10	3,45
	Día 7	2,55	2,00	2,35	<b>3,55</b>	2,05	<b>3,65</b>	3,25	2,75
	Día 12	2,55	2,05	2,45	<b>3,60</b>	2,10	<b>3,55</b>	3,35	2,55
pH	Día 0	3,85	4,25	5,20	<b>4,05</b>	4,50	<b>4,05</b>	5,80	5,60
	Día 1	3,80	4,30	5,15	<b>4,05</b>	4,60	<b>4,05</b>	5,65	5,65
	Día 3	4,70	4,45	4,95	<b>3,90</b>	4,85	<b>4,15</b>	5,95	5,60
	Día 5	4,75	4,45	5,30	<b>4,15</b>	4,90	<b>4,10</b>	6,15	5,75
	Día 7	4,85	4,45	5,30	<b>4,15</b>	5,05	<b>4,25</b>	5,55	4,85
	Día 12	4,95	4,50	5,30	<b>4,30</b>	5,25	<b>4,25</b>	5,40	4,85
Acidez Titulable	Día 0	0,28	0,33	0,37	<b>0,39</b>	0,37	<b>0,45</b>	0,44	0,37
	Día 1	0,30	0,32	0,27	<b>0,37</b>	0,36	<b>0,38</b>	0,38	0,36
	Día 3	0,31	0,33	0,27	<b>0,35</b>	0,33	<b>0,39</b>	0,39	0,33
	Día 5	0,31	0,30	0,27	<b>0,36</b>	0,31	<b>0,36</b>	0,38	0,31
	Día 7	0,33	0,29	0,27	<b>0,33</b>	0,31	<b>0,36</b>	0,38	0,30
	Día 12	0,33	0,28	0,26	<b>0,34</b>	0,32	<b>0,36</b>	0,38	0,30
<b>Parámetros Sensoriales</b>									
<b>VARIABLES</b>	<b>t<sub>1</sub></b>	<b>t<sub>2</sub></b>	<b>t<sub>3</sub></b>	<b>t<sub>4</sub></b>	<b>t<sub>5</sub></b>	<b>t<sub>6</sub></b>	<b>t<sub>7</sub></b>	<b>t<sub>8</sub></b>	
Color	4,15	4,15	4,15	<b>4,45</b>	4,15	<b>4,40</b>	4,10	4,10	
Sabor	4,00	4,25	4,15	<b>4,70</b>	4,15	<b>4,65</b>	4,20	4,20	
Olor	4,10	4,15	4,15	<b>4,70</b>	4,15	<b>4,45</b>	4,25	4,15	
Textura	4,15	4,15	4,10	<b>4,60</b>	4,20	<b>4,35</b>	4,25	4,10	
Aceptabilidad	4,15	4,10	4,15	<b>4,85</b>	4,15	<b>4,45</b>	4,15	4,10	
Valoración total	20,55	20,80	20,70	<b>23,30</b>	20,80	<b>22,30</b>	20,95	20,65	

**Fuente.** Pallango, G. y Salazar, N. (2024)

En la tabla 38, se puede evidenciar los resultados de los ocho tratamientos según las medias analizadas en el Infostat con el análisis de Tukey aquí se muestra como t<sub>4</sub> y t<sub>6</sub> que son los mejores tratamientos son los más estables a lo largo de los días en términos de sólidos solubles, pH y acidez titulable.

Para establecer a el tratamiento  $t_4$  como apto, comparamos los resultados fisicoquímicos según la norma (NTE INEN 2304, 2017) donde se menciona un rango de sólidos solubles de 0-15 °Brix por lo que  $t_4$  tiene los valores más altos de sólidos solubles, comenzando en 3.85 y manteniéndose alrededor de 3.60 al día 12 por otro lado están los tratamientos  $t_6$ ,  $t_7$  y  $t_8$  también muestran valores relativamente altos, entre 3.55°Brix y 3.75 y por ultimo están los tratamientos  $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$  y  $t_5$  tienen valores más bajos, comenzando desde aproximadamente 2.30°Brix y no alcanzando más de 2.55°Brix, todos dentro del rango pero mayor estabilidad tienen los tratamientos con valores más altos.

Para el pH según la norma (NTE INEN 2304, 2017) se establece un rango de 2 a 4,5 por lo que los tratamientos  $t_7$  y  $t_8$  muestran un pH elevado desde el inicio, con valores iniciales de 5.80 y 5.60, respectivamente, que se mantienen altos hasta el día 12 en cambio el tratamiento  $t_4$  comienza con un pH de 4.05 y se mantiene alrededor de 4.15 a 4.30, lo cual es más adecuado y los tratamientos  $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_5$  y  $t_6$  se mantienen dentro del rango de pH entre 3.85 y 5.25.

Para finalizar tenemos a la acidez que según la norma (NTE INEN 2304, 2017) que nos da un mínimo de 0,1 % y no tiene un máximo, por lo que cabe decir que el tratamiento  $t_6$  tiene la acidez más alta al inicio (0.45%) y mantiene valores similares hasta el día 12, lo cual es positivo, mientras que los tratamientos  $t_4$ ,  $t_7$  y  $t_8$  también mantienen una acidez adecuada, entre 0.30% y 0.44%, y los tratamientos  $t_1$ ,  $t_2$  y  $t_3$  tienen valores ligeramente más bajos, especialmente  $t_3$  que al final muestra un valor de 0.26%.

Estos resultados nos dicen que las formulaciones de  $t_4$  y  $t_6$  son los mejores tratamientos en términos de sólidos solubles, pH y acidez titulable, lo que indica una mejor calidad general y conformidad con la norma (NTE INEN 2304, 2017).

Los dos mejores tratamientos, según la evaluación sensorial, son  $t_4$  y  $t_6$ . El tratamiento  $t_4$  obtuvo las puntuaciones más altas en color, sabor, olor, textura, aceptabilidad y valoración total (23,3), destacándose como el más preferido en general. El tratamiento  $t_6$ , aunque no alcanzó las mismas puntuaciones máximas que  $t_4$ , sigue siendo uno de

los mejores con una valoración total de (22,3), posicionándose claramente como el segundo tratamiento más valorado.

#### 2.10.4. Análisis proximal nutricional de los dos mejores tratamientos de la bebida energética

**Tabla 39.** Resultado de análisis proximal nutricional de los dos mejores tratamientos

Parámetros	Resultados t <sub>4</sub>	Resultados t <sub>6</sub>	Unidad	Método
Grasa	0,00	0,00	%	PA-FQ-105/AOAC 2003.06
Fibra bruta	0,00	0,00	%	PA-FQ-88/INEN 522
Proteína	0,46	0,45	%	PA-FQ-160/AOAC 2001.11
Sodio	110,57	124,16	mg/kg	NTE INEN-ISO 8070 IDF119 2016- 09/modificado
Azúcares totales	0,13	0,51	%	PA-FQ-39/AOAC 977.20 Modificado
Sólidos totales	1,58	3,19	%	PA-FQ-182/AOAC 920.151
Ceniza	0,12	0,14	%	PA-FQ-58/AOAC 923.03
Colesterol	0,00	0,00	mg/100g	PA-FQ-66/HPLC
Carbohidratos	1,00	2,60	%	CALCULO
Calorías	83,25	12,20	Kcal/100g	CALCULO
	349,24	51,12	KJ/100g	

**Fuente.** *EcuChemLab*

De acuerdo a la tabla 39, los resultados obtenidos en el laboratorio Químico y Microbiológico del Ecuador EcuChemLab ubicado en la ciudad de Quito presenta los resultados realizados a los dos mejores tratamientos t<sub>4</sub> con la combinación (a<sub>1</sub>b<sub>2</sub>c<sub>2</sub>) de la bebida energética a base de maíz morado representados en la tabla 35 se menciona que el porcentaje de azúcares totales es de 0,13%, ceniza 0,12%, proteína 0,46%, sodio 110,57 mg/kg, carbohidratos 1% y calorías 83,25kcal/100g. Por otro lado, el tratamiento t<sub>6</sub> con la combinación (a<sub>2</sub>b<sub>1</sub>c<sub>2</sub>) de la bebida energética a base de maíz amarillo representados en la tabla 36 de proteína 0,45%, sodio 124,16 mg/kg, azucares totales 0,51%, ceniza 0,14%, carbohidratos 2,60% y calorías 12,20kcal/100g respectivamente (Ver Anexo 8-9).

En la investigación de (Albarracin & Vaca, 2024), en la elaboración de una bebida de coronta de maíz negro, obtuvieron en relación a la proteína un valor de 1,07%, grasa el 0,12%, fibra constituye el 0,33% y la ceniza el 0,1%, los carbohidratos 1,70% y calorías el 12,16%. En relación con la proteína es mayor, cabe destacar que esta bebida fue extraída de la coronta de maíz para su preparación.

La bebida energética a base de dos variedades de maíz tiene un alto porcentaje de calorías con un 12,20 %, la cual es indispensable para mejorar la actividad física que generan mucho estrés, a diferencia de otras bebidas los niveles de azúcar son bajos siendo de beneficio para la salud del consumidor.

#### 2.10.5. Análisis Cromatográfico del contenido de cafeína del mejor tratamiento

**Tabla 40.** Resultado análisis contenido de cafeína

Parámetros	Resultados	Equivalencia	Unidad	Método
Cafeína t4	32,92 mg/100g	329,2 mg/L	mg/L	HPLC- UV-VIS
Cafeína t6	34,66 mg/100g	346,6 mg/L	mg/L	HPLC- UV-VIS

**Fuente:** *EcuChemLab*

De acuerdo a la tabla 40, las muestras t<sub>4</sub> y t<sub>6</sub> presentan concentraciones de cafeína de 329,2 mg/L y 346,6 mg/L, respectivamente. Estos valores están dentro de los límites considerados seguros según las normativas de la FDA en los Estados Unidos y la EFSA en Europa, que sugieren que hasta 400 mg de cafeína al día es generalmente seguro para adultos saludables. La EFSA también establece que el contenido debe indicarse en productos que superen los 150 mg/L. Ambas muestras, por tanto, tienen niveles de cafeína que requieren etiquetado, y si se consumen en cantidades moderadas, se encuentran dentro de los límites seguros diarios para la mayoría de los adultos, aunque es importante tener en cuenta el consumo total de cafeína de todas las fuentes a lo largo del día, también según la (NTE INEN 2411, 2017) los parámetros de cafeína se

encuentran bajo la norma ya que esta no dice que debe contener de 200-350 mg/L, por lo que cumple con el título del proyecto de investigación siendo una bebida energética.

### 2.10.6. Análisis determinación de osmolalidad de los dos mejores tratamientos de la bebida

**Tabla 41.** Análisis de osmolalidad

Tratamientos	Resultados	Unidad	Referencia NTC 3837
t <sub>4</sub>	259	mOsm/kg	200-420
t <sub>6</sub>	256	mOsm/kg	200-420

**Fuente.** Pallango, G. y Salazar, N. (2024)

En la tabla 41, se muestra los valores tomados mediante el análisis fisicoquímico de osmolalidad de los dos mejores tratamientos t<sub>4</sub> y t<sub>6</sub> y se los compara con la (Norma Técnica Colombiana NTC 3837, 2009) establece los requisitos para las bebidas energéticas, incluyendo parámetros como la osmolalidad, que es una medida de la concentración osmótica de una solución, los valores de osmolalidad obtenidos para los tratamientos t<sub>4</sub> y t<sub>6</sub> son 259 mOsm/kg y 256 mOsm/kg, respectivamente, la cual nos especifica que la osmolalidad de las bebidas energéticas debe estar en el rango de 200 a 420 mOsm/kg por lo que los valores de osmolalidad obtenidos para los tratamientos t<sub>4</sub> (259 mOsm/kg) y t<sub>6</sub> (256 mOsm/kg) se encuentran dentro del rango especificado por la normativa, indicando que ambos tratamientos cumplen con el requisito de osmolalidad para bebidas energéticas según la normativa colombiana, lo que sugiere que estas formulaciones serían adecuadas para su uso como bebidas energéticas en términos de concentración osmótica.

### 2.10.7. Análisis microbiológico del mejor tratamiento.

**Tabla 42.** Resultado análisis microbiológico

Parámetros	Resultados	Unidad	Método
Recuento de aerobios totales	<10	UFC/ml	PA-MB-18/AOAC 990.12
Recuento de Coliformes totales	<10	UFC/ml	PA-MB-22/AOAC 991.14
Recuento de Levaduras	<10	UFC/ml	PA-MB-31/AOAC 997.02
Recuento de Mohos	<10	UFC/ml	PA-MB-31/AOAC 997.02

**Fuente.** *EcuChemLab*

Los análisis microbiológicos realizados al mejor tratamiento  $t_4$  y  $t_6$  presentó un valor <10 UFC/ml en Recuento de aerobios totales, <10 en recuento de coliformes totales y recuento de mohos y levaduras, lo que se evidencia que la bebida no presenta patógenos peligrosos que afectan a la salud del consumidor, además cumple con los requisitos establecidos en la norma NTE INEN 2411 2017-11. En conclusión, el proceso de elaboración de la bebida energética se mantuvo bajo las medidas de calidad e higiene.

### 2.10.8. Análisis de costos de producción del mejor tratamiento de la bebida energética.

**Tabla 43.** Costo de la materia prima del mejor tratamiento

Materias	Cantidad	Unidad	Costo unitario (1000 g o galón)	Costo total
Maíz	110	g	8,00	0,88
Guayusa	5	g	2,00	0,01
Edulmix	0,37	g	4,00	0,0014
Extracto de ginseng	7,5	g	8,00	0,06
Sorbato de potasio	0,78	g	3,00	0,0023
Ácido cítrico	0,75	g	2,00	0,015
Benzoato de sodio	0,39	g	3,00	0,0018
CMC	1,5	g	7,50	0,011
Agua purificada	1	Galón	2,50	2,50
Envases plásticos	3	Unidad	0,10	0,30
Total (\$)				3,78

**Fuente.** *Pallango, G & Salazar, N (2024)*

**Otros rubros****Mano de obra 10%**

\$3,78 ——— 100%

X ——— 10%

X= 0,378

**Desgaste de los Equipos 5%**

\$3,78 ——— 100%

X ——— 5%

X= 0,189

**Combustible y energía 5%**

\$3,78 ——— 100%

X ——— 5%

X= 0,189

**Tabla 44.** Costos indirectos

CI	%	Costo total
Mano de obra	10	0,378
Desgaste de equipos	5	0,189
Combustible y energía	5	0,189
<b>Total</b>		<b>0,756</b>

**Fuente.** Pallango, G & Salazar, N (2024)

**Utilidad 25%**

4,54 ——— 100%

X ——— 25%

X= 1,14

Costo total= \$5,68

Producto obtenido= 3 unidades

Precio= Costo total / Producto obtenido

Precio= \$5,68 / 3 unidades (500 ml)

Precio= 1,89 por 500 ml de bebida energética

El costo de producción de la bebida energética a base de dos variedades de maíz con adición de ginseng es de \$5,68 para una cantidad de producto terminado de 1500 ml.

Esto incluye los gastos directos e indirectos relacionados con la producción de la bebida. Para obtener un total de 3 unidades de bebida a un costo unitario de venta al público \$1,89 por cada envase de 500 ml.

En el mercado ecuatoriano se encuentran diferentes marcas y precios de bebidas energéticas. La presentación de 500 ml de la marca Red Bull se comercializa a \$2,50, siendo la bebida energética más económica con una diferencia de \$0,61 por envase en comparación con la marca Red Bull. Por otro lado, la bebida energética Monster tiene un precio más cercano al producto desarrollado, vendiéndose a \$3.00, con una diferencia de \$1,11 por envase más económica la bebida energética a base de dos variedades de maíz con adición de ginseng.

La incorporación de ingredientes funcionales, como extractos naturales y vitaminas adicionales, podría justificar un precio más alto debido a los beneficios adicionales que ofrece, como mayor energía sostenida, mejoras en la concentración, y apoyo a la salud en general. Estos beneficios podrían ser atractivos para un segmento de consumidores dispuestos a pagar un precio premium por un producto que no solo ofrece energía, sino también propiedades nutricionales adicionales (Manrique, Arroyave, & Galvis, 2018).

### **3. Impactos del proyecto.**

#### **3.1. Impacto técnico:**

El presente proyecto ofrece una visión técnica detallada sobre los procedimientos para la elaboración de bebidas energéticas, empleando materias primas de alta calidad que

poseen componentes beneficiosos para la salud. La producción de estas bebidas se lleva a cabo bajo estrictos estándares de calidad e higiene, garantizando un proceso óptimo en cada etapa de la fabricación. Además, se destaca como una opción saludable para los consumidores, dado que se utilizan ingredientes de origen natural en su formulación.

### **3.2. Impacto social:**

El presente proyecto de investigación en cuestión tiene como objetivo principal el desarrollo de una nueva bebida energética de origen natural, además de ser base fundamental para el desarrollo e incremento social. Por lo tanto, aporta beneficios a los sectores agrícolas de la materia prima ya que al industrializarse esta bebida será necesario maximizar la producción en el sector de las bebidas.

### **3.3. Impacto económico:**

La elaboración de las bebidas energéticas favorece económicamente a los productores de la materia prima, industrializadores y consumidores de la bebida, debido que la mayor parte de la población consume bebidas energéticas que les aporte energía y vitalidad al consumidor que se encuentra realizando actividades por un tiempo prolongado o actividad física.

### **3.4 Impacto ambiental:**

La producción de bebidas energéticas puede tener un impacto ambiental significativo si no se adoptan prácticas sostenibles. Sin embargo, existen diversas medidas y prácticas que se pueden implementar para reducir el impacto ambiental y mejorar la sostenibilidad de la producción de bebidas energéticas. Para reducir el impacto ambiental se tomó medidas de control de desecho generados durante el proceso de obtención de la bebida energética tales como: restos de materias primas, materiales plásticos con el propósito de implementar medidas adecuadas, garantizando la sostenibilidad de la actividad.

## 4. Recursos y presupuesto.

Tabla 45. Presupuesto del proyecto

Recursos	Cantidad	Unidad	V. Unitario	Valor Total
<b>EQUIPOS</b>				
Marmita/pasteurizador	48	Horas de alquiler/Precio de depreciación	1400,00	29,16
Envasadora	48	Horas de alquiler/Precio de depreciación	1250,00	26,04
Congelador	730	Horas de alquiler/Precio de depreciación	2500,00	3,42
pH-metro	36	Horas de alquiler/Precio de depreciación	140,00	3,89
Balanza	36	Horas de alquiler/Precio de depreciación	1488	41,33
Termómetro	36	Horas de alquiler/Precio de depreciación	17,00	0,47
Brixómetro	36	Horas de alquiler/Precio de depreciación	45,00	1,25
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$105,56</b>
<b>MATERIA PRIMA</b>				
Maíz amarillo	10	Lb	0,80	8,00
Maíz morado	10	Lb	0,80	8,00
Guayusa	1	Kilo	2,00	2,00
Extracto de ginseng	10	ml	8,00	8,00
Azúcar	1	L	1,00	1,00
Edulmix	1	Kilo	4,00	4,00
Benzoato de sodio	1	Kilo	3,00	3,00
Ácido cítrico	1	Kilo	2,00	2,00
Sorbato de potasio	1	Kilo	3,00	3,00
CMC	1	Kilo	7,50	7,50
Agua purificada	1	Galón	2,50	2,50
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$49</b>
<b>MATERIALES Y SUMINISTROS</b>				
Ollas de acero inoxidable	2	U	5,50	11,00
Cucharas de acero inoxidable	2	U	1,25	2,50
Colador	1	U	1,00	1,00
Embudo	1	U	1,00	1,00
Tela lienzo	2	m	1,50	3,00
Etiquetas	10	U	0,50	5,00
Botellas de plástico	50	U	0,10	5,00
Tanque de gas	1	U	3,00	3,00
Fundas herméticas	12	U	0,50	6,00
Vasos plásticos	2	U	1,25	2,50

<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$40,00</b>
<b>REACTIVO</b>				
Hidróxido de sodio	1	L	7,50	7,50
Solución de fenolftaleína	200	ml	4,10	4,10
Agua destilada	1	L	1,35	1,35
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$12,95</b>
<b>MATERIAL/OFICINA</b>				
Copias	300	Hojas	0,05	15,00
Anillados	12	U	3,50	42,00
Impresiones	480	Hojas	0,10	48,00
Computadora	1	U	500	500
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$605,00</b>
<b>ANÁLISIS DE LABORATORIO</b>				
Análisis proximal	2	U	72,45	144,90
Análisis nutricionales	2	U	133	266
Análisis microbiológico	2	U	36	72
Análisis cromatográfico	2	U	30	60
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$542,90</b>
				<b>\$1355,41</b>
<b>GASTOS VARIOS</b>				<b>\$120,00</b>
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$1475,41</b>
<b>15%</b>				<b>\$221,31</b>
<b>TOTAL</b>				<b>\$1696,72</b>

**Fuente.** Pallango, G y Salazar, N. (2024)

## 5. Conclusiones

- En conclusión, la harina de maíz morado está compuesta por un 10,29% de humedad, 7,34% de proteína, 1,63% de ceniza, 5,45% de grasa, 74,47% de carbohidratos y 376,29 Kcal por cada 100g de muestra, así mismo la harina de maíz amarillo está compuesta por un 8,44% de humedad, 7,40% de proteína, 1,93% de ceniza, 4,26% de grasa, 72,22% de carbohidratos y 376,82 Kcal por cada 100g de muestra. La harina de maíz si cumple con los parámetros establecidos dentro de la Norma INEN 2051 ya que todos los valores se encuentran dentro de los rangos establecidos.
- La elaboración de la bebida energética a base de dos variedades de maíz con adición de ginseng en dos concentraciones y dos tipos de edulcorante. A partir de estos tratamientos se evaluó las características sensoriales con 20 catadores de la carrera de Agroindustria en el cual se evaluaron los parámetros de color, olor, sabor, textura y aceptabilidad mientras que en las características fisicoquímicas se evaluó los parámetros de sólidos solubles, pH y acidez titulable para elegir los mejores tratamientos, obteniendo los siguientes, parámetros fisicoquímicos solidos solubles 2,88%, pH 4,79% y acidez 0,34%.
- El análisis proximal reveló que ambos tratamientos poseen un perfil nutricional adecuado como proteína 0,45-0,46%, azúcares totales 0,13-0,51%, sodio 110,57mg/Kg, carbohidratos 1-2,60%, Calorías 12,20-83,25 Kcal/100g mientras el análisis cromatográfico del contenido de cafeína revela que el contenido de cafeína obtenido es de 32,92 a 34,66 mg/100g de muestra y los análisis microbiológicos mostraron que ambos cumplen con los estándares de seguridad microbiológica establecidos.
- Se realizó un análisis de costos del producto basado en el mejor tratamiento, en estos costos fueron evaluados en función de la materia prima, insumos, procesos de producción y embalaje este costo de producción es competitivo en comparación con otras bebidas energéticas comerciales, lo que sugiere que el

producto podría ser viable comercialmente con un adecuado margen de ganancia.

## 6. Recomendaciones

- Ampliar el estudio a otras variedades de maíz y tipos de ginseng para evaluar cómo estas variantes afectan las propiedades sensoriales y nutricionales de la bebida.
- Examinar la posibilidad de usar otros extractos de plantas con propiedades energizantes o beneficiosas para la salud para diversificar el perfil del producto y mejorar su atractivo en el mercado.
- Examinar la viabilidad de técnicas de procesamiento innovadoras que puedan mejorar la calidad del producto, reducir costos y minimizar el impacto ambiental.

## 7. Bibliografía

- Agramonte, D., & Ronceros, L. (2016). *Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta productora de bebida energética gasificada a base de maca negra, hoja de coca y arándano*.
- Albarracin, J., & Vaca, W. (2024). "Mejoramiento del proceso de elaboración de una bebida a base de coronta de maíz negro (*Zea mays L.*) en la asociación Virgen del Tránsito de la parroquia Guaytacama".
- Alcívar, J., & Bazurto, Y. (2022). *Evaluación fisicoquímica, bromatológica, microbiológica y sensorial de una bebida energizante a partir de alga chlorella y pulpa de borojó (Alibertia patinói)*.
- Argüelles Pascual, V. H. (2021). *Métodos empíricos de la investigación*. *Ciencia Huasteca Boletín Científico De La Escuela Superior De Huejutla*, 9(17), 33-34. Obtenido de <https://doi.org/10.29057/esh.v9i17.6701>

- Barreda, R., Molina, L., Haro, R., Alford, C., & Verster, J. C. (2012). Actualización sobre los efectos de la cafeína y su perfil de seguridad en los alimentos y bebidas. *Revista Médica del Hospital General de México*, 75(1), 60-67.
- Bobroff, L. B., Dahl, W. J., & Mendoza, D. R. (2020). Nutrición para la salud y el estado físico: azúcar y otros edulcorantes. *EDIS*, 6.
- Bravo, J. (2020). "*Bebida con base en maíz morado (Zea mays L.) edulcorada con stevia (Stevia rebaudiana Bertoni)*".
- Cando, C. A., & Lema, J. D. (2022). *Caracterización de una bebida refrescante carbonatada a partir de lacto suero y endulzada con miel de agave, miel de abeja y miel de caña*. Ecuador, Latacunga: Bachelor's thesis.
- Changoya, E. R. (2008). *Métodos y técnicas de investigación*. Obtenido de <https://www.gestiopolis.com/metodos-y-tecnicas-de-investigacion>.
- Chillerón H, Z. (2022). *Optimización en la obtención de infusiones de guayusa (Ilex guayusa; Loes.1901) con alto contenido de compuestos fenólicos y actividad antioxidante*.
- Contreras, K. B., & Villada, W. C. (2017). Efectos médicos del consumo de bebidas energéticas. *Revisión de la literatura. Int. J. Med. Surg. Sci*, 4(2), 1167-1173.
- Corona Lisboa, J. (2016). Apuntes sobre métodos de investigación. *Medisur*, 81-83.
- Durango Avalos, J. K. (2022). *DISEÑO DE UN PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA ENERGÉTICA Y NUTRIVA A BASE DE HARINA DE AMARANTO (Amaranthus caudatus L.), MARACUYÁ (Passiflora edulis) Y PANELA*.
- Durango, J. (2022). Diseño de un proceso para la elaboración de una bebida energética y nutritiva a base de harina de amaranto (*Amaranthus caudatus L.*), maracuyá (*Passiflora Edulis*) y panela.
- Guaminga, L. E. (2020). "*Obtención y Caracterización Funcional de harina y almidón de maíz negro (Zea mays L.)*".

- Holguín, E. P.-V. (2020). *Prevalencia del consumo de bebidas energéticas, motivación y factores asociados en alumnos de medicina: estudio transversal*. *Revista española de nutrición humana y dietética*, 24(1), 61-67. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7467936>
- INEC. (2010). *INEC*. Obtenido de <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/base-censo-2010/>
- INEN. (2016). *Norma Técnica Ecuatoriana*. Obtenido de [https://vipresa.com.ec/wp-content/uploads/2019/02/nte\\_inen\\_3066.pdf](https://vipresa.com.ec/wp-content/uploads/2019/02/nte_inen_3066.pdf)
- Jiménez, J., & Masaquiza, E. (2023). *"Efecto de la combinación de sales (calcio, fósforo, hierro) en la osmolalidad de una bebida energizante a base de pitahaya amarilla (Slenicereus megalanthus)"*.
- Llorente, E. A. (2022). Determinación de las propiedades físicas y químicas de una bebida natural a base de hojas de Guayusa. *Journal of Science and Research*, 7(CININGEC II), 28-49.
- López, S. (2022). *"Elaboración de una bebida energética a partir de mucílago de cacao (Theobroma Cacao L.) saborizada con café (Coffea)"*.
- Maldonado, P. S. (2022). *Patrones de consumo de bebidas energéticas y sus efectos adversos en la salud de adolescentes*. *Revista española de salud pública*, (96), 32.
- Manrique, C. I., Arroyave, C. L., & Galvis, D. (2018). Caffeinated energy drinks: neurological and cardiovascular effects. *Latreia*, 31(1), 65-75.
- Molina, W., & Tul, W. (2021). *"Formulación y elaboración de una bebida isotónica utilizando diferentes concentraciones de (sacarosa, cloruro de sodio, citrato de sodio, y citrato de potasio) a partir de jugo natural de naranja"*.
- Montero, I. (2020). Evaluación microbiológica, físico-química y sensorial en la elaboración de una bebida energética con Té Verde, Té Negro y Guayusa (Bachelor's thesis, Universidad Estatal Amazónica).

- Montero, I. D. (2020). *"Evaluación Microbiológica, Físico-Química y Sensorial en la elaboración de una bebida energética con té verde, té negro y guayusa"*.
- Mora, A. (2019). *Desarrollo de energética a base de guayusa (Ilex guayusa Loes.), con la inclusión de maracuyá (Passiflora edulis Sims.) y miel de abeja (Doctoral dissertation, Tesis para obtener el título profesional de Ingeniería Agroindustrial)*.
- Morales, N. (2015). *Investigación exploratoria: tipos, metodología y ejemplos*.  
Obtenido de <https://www.lifeder.com/investigacion-exploratoria>.
- Murillo, J. (2011). *Métodos de investigación de enfoque experimental*.
- Naranjo, C. E., & Tapia, E. S. (2019). *Bebida energizante a base de los extractos de la planta SUNFO (clinopodium nubigenum), flores de Ñachag (bidens andicola) y hojas de Guayusa (ilex Guayusa)*.
- Norma Técnica Colombiana NTC 3837, B. N. (2009). *BEBIDAS NO ALCOHOLICAS. BEBIDAS HIDRATANTES PARA LA ACTIVIDAD FÍSICA Y EL DEPORTE*.
- NTE INEN 2304. (2017). *REFRESCOS O BEBIDAS NO CARBONATADAS. REQUISITOS*. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/394473359/bebidas-energeticas>
- NTE INEN 2332, P. G. (2002). *Panela Granulada 1 2 3 y Los Que A Nutricionales y Organolpticas*.
- NTE INEN 2337, J. P. (2008). *JUGOS, PULPAS, CONCENTRADOS, NECTARES, BEBIDAS DEFRUTAS Y VEGETALES. REQUISITOS*. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/395550377/nte-inen-2337-pdf>
- NTE INEN 2411. (2017). *Bebidas energéticas*.
- NTE INEN 616, H. D. (2015). *HARINA DE TRIGO. REQUISITOS*. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/272228164/nte-inen-616-4>
- Orejon, T. (2022). *"Evaluación del efecto de concentración de pulpa de fruta en una bebida funcional a partir de tuna blanca (Opuntia ficus) y aguaymanto"*.

*(Physalis peruviana) en las características fisicoquímicas, sensoriales y microbiológicas".*

Paredes Naranjo, D. L. (2023). *Estudio de factibilidad para la elaboración de una bebida energética con el aprovechamiento del residuo del exudado de cacao, en el cantón los Bancos (Bachelor's thesis, Riobamba, Universidad Nacional de Chimborazo).*

Peñaherrera, D., Merchán, M., Yáñez, C., Zambrano Mendoza, J. L., Racines Jaramillo, M. R., & Sangoquiza Caiza, C. A. (2020). *Guía para facilitar el aprendizaje sobre manejo integrado de maíz de altura (Zea mays L.).*

Peñaloza, A. (2022). *Obtención y microencapsulación de un extracto rico en compuestos fenólicos con capacidad antioxidante de guayusa (Ilex guayusa).*

Pintor-Holguín, E. R.-A.-Á.-Q.-C.-V. (2020). Conocimiento de la composición y efectos secundarios de las bebidas energéticas en alumnos de medicina: estudio transversal.

Prado LLanos, J. A. (2023). *Elaboración de una bebida energética de té verde (Camellia sinensis) aromatizada con solución acuosa de sunfo (Clinopodium nubigenum).*

Prado, L. J. (2023). *Elaboración de una bebida energética de té verde (Camellia sinensis) aromatizada con solución acuosa de sunfo (Clinopodium nubigenum).*

Rausseo, M. D., Borda, L. F., Silva, H. L., Bustacara, C. C., & Rodríguez, L. J. (2024). Prevalencia del consumo de bebidas energizantes y efectos adversos en estudiantes de medicina. *Revista Repertorio de Medicina Y Cirugía*, 33(1), 54-60.

Raymi, G. (2019). *Chicha de Jora*. Obtenido de <https://pichinchaesturismo.com/es-es/pichincha/cayambe/gastronomias/chicha-jora-amdtnk35r>

Reátegui, K. (2023). *Extractos vegetales antimicrobianos en tres bebidas a base de pulpas de frutas y chía (Salvia hispánica L.).*

- Reyes, L., & Carmona, F. A. (2020). *La investigación documental para la comprensión ontológica del objeto de estudio*.
- Ríos, G. J. (2022). *EVALUACIÓN DE CAPACIDAD ANTIOXIDANTE Y CONCENTRACIÓN DE CAFEÍNA DE UNA BEBIDA CON HOJAS DE GUAYUSA (Ilex guayusa) E INFUSIÓN DE CAFÉ (coffea arabica) (Doctoral dissertation, PhD Thesis. UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR)*.
- Sánchez, P. (2024). *Bebidas energéticas y sus efectos (Bachelor's thesis)*.
- Shane-McWhorter, L. (2022). *University of Utah College of Pharmacy*. Obtenido de <https://www.msmanuals.com/es-ec/hogar/temas-especiales/complementos-dieteticos-y-vitaminas/ginseng>
- Silva Rubio, M. J. (2012). *Industrialización de cerveza de cebada, hordeum distichon con extracto de ginseng panax ginseng, para desarrollo de una bebida innovadora en sabor, presentación para la ciudad de Quito (Bachelor's thesis, Quito: Universidad de las Américas, 2012)*.
- Torres, J. M., & Yansaguno, M. S. (2022). *Desarrollo de una bebida Alcohólica Tipo Cerveza a partir de dos variedades de maíz (Zea Mays)*.
- Torres, P. P. (2019). *UTILIZACIÓN DE ADITIVOS EN LAS BEBIDAS REFRESCANTES (Doctoral dissertation, UNIVERSIDAD COMPLUTENSE)*.
- Urrea, L. E. (2018). *Qué es la panela, rapadura o piloncillo: características, propiedades y cómo usar en la cocina el azúcar sin refinar*. Obtenido de <https://www.directoalpaladar.com/ingredientes-y-alimentos/que-es-la-panela>
- Valle, M. S. (2023). *"Obtención de una bebida energizante a base de borojó (Borojoa patinoi) y guanábana (Annona muricata)"*.
- Villacís, J. (2017). *Etnobotánica y sistemas tradicionales de salud en Ecuador. enfoque en la Guayusa (Ilex guayusa Loes)*. *Etnobiología*, 15(3), 79-88.
- Villacís, M. (2011). *"Elaboración y evaluación nutricional de una bebida proteica para infantes a base de lactosuero y leche de soya"*.

Yáñez, G. (2013). *INIAP-124: "Mishca Mejorado"*.

## 8. Anexos

**Anexo 1.** NTE INEN 2051:2013 Cereales y leguminosas maíz molido, sémola, harina, gritz. Requisitos

Norma Técnica Ecuatoriana Voluntaria	CEREALES Y LEGUMINOSAS MAÍZ MOLIDO, SÉMOLA, HARINA, GRITZ REQUISITOS	NTE INEN 2051:2013 Primera revisión 2013-09
<p style="text-align: center;"><b>1. OBJETO</b></p> <p>1.1 Esta norma establece los requisitos que deben cumplir: el maíz entero molido, la sémola, harina y gritz del maíz desgranado, para consumo humano, alimento zootécnico y uso industrial.</p> <p style="text-align: center;"><b>2. ALCANCE</b></p> <p>2.1 Esta norma no se aplica a las sémolas instantáneas, harinas y sémolas enriquecidas, harinas a utilizarse como coadyuvantes de cervecería, y las destinadas a la fabricación de almidón, harinas precocidas.</p> <p style="text-align: center;"><b>3. DEFINICIONES</b></p> <p>3.1 <b>Aflatoxina.</b> Grupo de metabolitos altamente tóxicos, producidos por algunas cepas de los hongos relacionados con el deterioro de los alimentos.</p> <p>3.2 <b>Maíz molido infestado.</b> Maíz molido que contiene insectos vivos en cualquiera de sus estados biológicos.</p> <p>3.3 <b>Maíz dañado por hongos.</b> Maíz que ha sufrido deterioro en su estructura debido a la acción de hongos.</p> <p>3.4 <b>Maíz molido.</b> Es el producto de la molturación del grano entero de maíz <i>Zea mays</i> L.</p> <p>3.5 <b>Harina de maíz, Sémola, Gritz.</b> Son alimentos que se obtienen de granos de maíz <i>Zea mays</i> L., con madurez comercial, en buen estado, sanos, exentos de impurezas, moho, semillas de malas hierbas, y otros cereales, mediante el proceso de molienda, en el que se pulveriza el grano hasta obtener un grado de finura, y eliminando gran parte del salvado y del germen. La diferente denominación se debe a la granulometría del producto.</p> <p>3.6 Otras definiciones constan en la NTE INEN 2050.</p> <p style="text-align: center;"><b>4. REQUISITOS</b></p> <p><b>4.1 Requisitos específicos</b></p> <p>4.1.1 El maíz molido y los demás derivados de la molienda del maíz (harina, sémola y gritz) deben ser inocuos y apropiados para consumo humano.</p> <p>4.1.2 El maíz molido y los demás derivados de la molienda del maíz (harina, sémola y gritz) deben estar exentos de sabores y olores extraños y de insectos vivos. No deben presentar infestación.</p> <p>4.1.3 El maíz molido y los demás derivados de la molienda del maíz (harina, sémola y gritz) deben estar exentos de suciedad (impurezas de origen animal, incluidos insectos muertos), en cantidades que puedan representar un peligro para la salud humana.</p> <p>4.1.4 <b>Requisitos del maíz molido</b></p> <p>4.1.4.1 Se considera maíz en grano molido cuando el 100% de la masa (peso) total del producto molturado, no pasa a través del tamiz INEN 1,18 mm (ASTM número 16). NTE INEN 154.</p> <p>4.1.4.2 Se permite como máximo el 5% de granos de otros colores, cuando se trate de maíz molido amarillo o de otros colores; en tanto que para el caso de maíz molido blanco, no se aceptará más del 2% de maíz de otros colores</p> <p style="text-align: right;">(Continúa)</p>		
DESCRIPTORES: .		

**Anexo 1.** Norma NTE INEN 2411-2017. Bebidas energéticas. Requisitos

---



Quito – Ecuador

**NORMA  
TÉCNICA  
ECUATORIANA**

**NTE INEN 2411**  
Primera revisión  
2017-11

**BEBIDAS ENERGÉTICAS. REQUISITOS**

ENERGY DRINKS. REQUIREMENTS

Anexo 2. Hoja de catación



UNIVERSIDAD  
TÉCNICA DE  
COTOPAXI



Carrera de  
Agroindustria

HOJA DE CATACIÓN

**"ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA A BASE DE DOS VARIEDADES DE MAÍZ CON ADICIÓN DE GINSENG (*Panax quinquefolius*) EN DIFERENTES CONCENTRACIONES."**

Fecha:

En cada una de las muestras se desean evaluar las características organolépticas. Por favor marque con una "X" en las opciones que usted crea conveniente.



		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8
<b>Color</b>	Amarelo								
	Ligeramente amarelo								
	Ni amarelo ni morado								
	ligeramente morado								
	Morado								
<b>Sabor</b>	Acido								
	Muy ácido								
	Ligeramente ácido								
	Dulce								
	Muy dulce								
<b>Olor</b>	Muy desagradable								
	Desagradable								
	Ni desagradable ni agradable								
	Agradable								
	Muy agradable								
<b>Textura</b>	Liquida								
	Muy liquida								
	Densa								
	Muy densa								
	Viscosa								
<b>Aceptabilidad</b>	Me disgusta mucho								
	Me disgusta poco								
	N o me gusta ni me disgusta								
	Me gusta poco								
	Me gusta mucho								

Observaciones:

---



---



### Anexo 3. Análisis proximal de la harina de maíz amarillo



#### INFORME DE RESULTADOS

INF.AFQ.22947a

#### DATOS DEL CLIENTE

Cientes:	GISELA DE LOS ANGELES PALLANGO GUATO
Dirección:	SALCEDO
Teléfono:	0979267886

#### DATOS DE LA MUESTRA

Nombre de la Muestra:	HARINA DE MAIZ AMARILLO	Lote:	X
Tipo de muestra:	HARINA	Fecha elaboración:	X
Muestreado por:	CLIENTE	Fecha vencimiento:	X
Color:	CARACTERISTICO	Contenido declarado:	500 g
Olor:	CARACTERISTICO	Contenido encontrado:	500 g
Estado:	SOLIDO	Fecha de recepción:	2024-07-18
		Hora de recepción:	14:54:07
		Fecha análisis:	19 al 21 de julio del 2024
		Fecha entrega:	2024-07-22

#### RESULTADOS FISICOQUIMICOS

PARAMETRO	RESULTADO	UNIDAD	METODO DE ANALISIS INTERNO	METODO DE ANALISIS DE REFERENCIA	INCERTIDUMBRE
HUMEDAD	8,44	%	PA-FQ-113	AOAC 925.10	+/- 0,75
GRASA	4,26	%	PA-FQ-105	AOAC 2003.06	+/- 0,25
CENIZA	1,93	%	PA-FQ-58	AOAC 925.03	+/- 0,07
PROTEINA	7,40	%	PA-FQ-160	AOAC 2001.11	+/- 0,34
*FIBRA BRUTA	0,75	%	PA-FQ-88	INEN 522	---
*CARBOHIDRATOS	72,22	%	PA-FQ-56	CALCULO	---
*CALORIAS	376,82	KCAL/100g	PA-FQ-54	CALCULO	---
	1578,88	KJ/100g			

Nota 1: La información de datos del cliente y de la muestra que afecte a la validez de resultados es proporcionada y exclusiva responsabilidad del cliente y no representa responsabilidad para EcuChemLab Cia. Ltda.

Nota 2: Sin la aprobación escrita del Laboratorio no se debe reproducir el informe, excepto cuando se reproducen en su totalidad.

Nota 3: Los ensayos marcados con (\*) NO están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE.

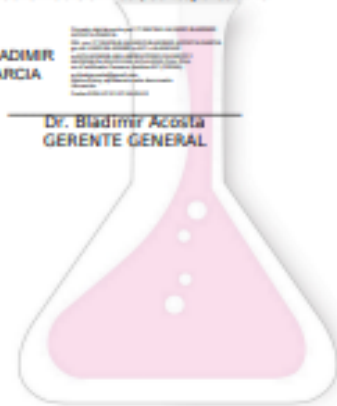
Nota 4: El resultado se refiere únicamente a la muestra recibida o tomada por laboratorio, EcuChemlab Cia. Ltda., se responsabiliza exclusivamente de los análisis

SANDRA  
VERONICA  
MORALES  
PILLAJO

Dra. Sandra Morales  
JEFE AREA FISICO QUIMICO

1713997845  
ALVARO BLADIMIR  
ACOSTA GARCIA

Dr. Bladimir Acosta  
GERENTE GENERAL



Signos:

## Anexo 4. Análisis proximal harina de maíz morado



**EcuaChemLab**  
Laboratorio Químico y Microbiológico del Ecuador



### INFORME DE RESULTADOS

INF.AFQ.22948a

#### DATOS DEL CLIENTE

Cientas:	NAYELLY ODALIS SALAZAR MORALES
Dirección:	LATACLINGA
Teléfono:	0969476184

#### DATOS DE LA MUESTRA

<b>Nombre de la Muestra:</b>	HARINA DE MAIZ MORADO	<b>Lote:</b>	X
<b>Tipo de muestra:</b>	HARINA	<b>Fecha elaboración:</b>	X
<b>Muestreado por:</b>	CLIENTE	<b>Fecha vencimiento:</b>	X
<b>Color:</b>	CARACTERISTICO	<b>Contenido declarado:</b>	500 g
<b>Olor:</b>	CARACTERISTICO	<b>Contenido encontrado:</b>	500 g
<b>Estado:</b>	SOLIDO	<b>Fecha de recepción:</b>	2024-07-18
		<b>Hora de recepción:</b>	15:00:04
		<b>Fecha análisis:</b>	19 al 21 de Julio del 2024
		<b>Fecha entrega:</b>	2024-07-22

#### RESULTADOS FISICOQUIMICOS

PARAMETRO	RESULTADO	UNIDAD	METODO DE ANALISIS INTERNO	METODO DE ANALISIS DE REFERENCIA	INCERTIDUMBRE
CENIZA	1,63	%	PA-PQ-58	AOAC 923.03	+/- 0,06
PROTEINA	7,34	%	PA-PQ-160	AOAC 2001.11	+/- 0,34
GRASA	5,45	%	PA-PQ-105	AOAC 2003.06	+/- 0,33
HUMEDAD	10,29	%	PA-PQ-113	AOAC 925.10	+/- 0,31
*FIBRA BRUTA	0,82	%	PA-PQ-88	INEN 522	---
*CARBOHIDRATOS	74,47	%	PA-PQ-56	CALCULO	---
*CALORIAS	376,29	KCAL/100g	PA-PQ-54	CALCULO	---
	1576,66	KJ/100g			

Nota 1: La información de datos del cliente y de la muestra que afecte a la validez de resultados es proporcionada y exclusiva responsabilidad del cliente y no representa responsabilidad para EcuaChemLab Cia. Ltda.

Nota 2: Sin la aprobación escrita del Laboratorio no se debe reproducir el informe, excepto cuando se reproducen en su totalidad.

Nota 3: Los ensayos marcados con (\*) NO están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE.

Nota 4: El resultado se refiere únicamente a la muestra recibida o tomada por laboratorio, EcuaChemLab Cia. Ltda., se responsabiliza exclusivamente de los análisis.

SANDRA  
VERONICA  
MORALES  
PILLAJO

Fecha de emisión: 2024-07-22  
Fecha de recepción: 2024-07-18  
Muestra: HARINA DE MAIZ MORADO  
Muestreado por: CLIENTE  
Lote: X  
Estado: SOLIDO

Dr. Sandra Morales  
JEFE AREA FISICO QUIMICO

1713667945  
ALVARO  
BLADIMIR  
ACOSTA GARCIA

Fecha de emisión: 2024-07-22  
Fecha de recepción: 2024-07-18  
Muestra: HARINA DE MAIZ MORADO  
Muestreado por: CLIENTE  
Lote: X  
Estado: SOLIDO

Dr. Bladimir Acosta  
GERENTE GENERAL

Scanned with

**Anexo 5.** Análisis microbiológico del mejor tratamiento t6 (harina de maíz amarillo, 25% extracto de ginseng y edulmix)



**INFORME DE RESULTADOS**

INF.AMB.22981a

**DATOS DEL CLIENTE**

Clientes:	GISELA DE LOS ANGELES PALLANGO GUATO
Dirección:	SALCEDO
Teléfono:	0979267886

**DATOS DE LA MUESTRA**

<b>Nombre de la Muestra:</b>	BEBIDA DE HARINA DE MAIZ AMARILLO T6	<b>Lote:</b>	X
<b>Tipo de muestra:</b>	BEBIDA	<b>Fecha elaboración:</b>	22/07/2024
<b>Muestreado por:</b>	CLIENTE	<b>Fecha vencimiento:</b>	X
<b>Color:</b>	CARACTERISTICO	<b>Contenido declarado:</b>	250 ml
<b>Olor:</b>	CARACTERISTICO	<b>Contenido encontrado:</b>	250 ml
<b>Estado:</b>	LIQUIDO	<b>Fecha de recepción:</b>	2024-07-23
		<b>Hora de recepción:</b>	14:26:05
		<b>Fecha análisis:</b>	2024-07-23
		<b>Fecha entrega:</b>	2024-07-29

**RESULTADOS MICROBIOLÓGICOS**

PARAMETRO	RESULTADO	UNIDAD	METODO DE ANALISIS INTERNO	METODO DE ANALISIS DE REFERENCIA
RECuento DE AEROBIOS TOTALES	<10	UFC/ml	PA-MB-18	AOAC 990.12
RECuento COLIFORMES TOTALES	<10	UFC/ml	PA-MB-22	AOAC 991.14
RECuento DE MOHOS	<10	UFC/ml	PA-MB-31	AOAC 997.02
RECuento DE LEVADURAS	<10	UFC/ml	PA-MB-31	AOAC 997.02

Nota 1: La información de datos del cliente y de la muestra que afecte a la validez de resultados es proporcionada y exclusiva responsabilidad del cliente y no representa responsabilidad para EcuachemLab Cia. Ltda.

Nota 2: Sin la aprobación escrita del Laboratorio no se debe reproducir el informe, excepto cuando se reproducen en su totalidad.

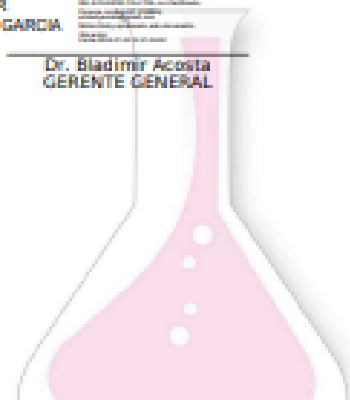
Nota 3: Los ensayos marcados con (\*) NO están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE.

Nota 4: El resultado se refiere únicamente a la muestra recibida o tomada por laboratorio, Ecuachemlab Cia. Ltda., se responsabiliza exclusivamente de los análisis

ANDREA BELLEN  
BASTIDAS LEON  
Quim. Alim. Belén Bastidas  
JEFE AREA MICROBIOLOGIA

1713507845  
ALVARO  
BLADIMIR  
ACOSTA GARCIA

Dr. Bladimir Acosta  
GERENTE GENERAL



**Anexo 6.** Análisis microbiológico del mejor tratamiento t4 (harina de maíz morado, 50% extracto de ginseng y edulmix)



**INFORME DE RESULTADOS**

INF.AMB.22979a

**DATOS DEL CLIENTE**

Cientes:	NAYELLY ODALIS SALAZAR MORALES
Dirección:	LATACUNGA
Teléfono:	0969476184

**DATOS DE LA MUESTRA**

<b>Nombre de la Muestra:</b>	BEBIDA DE HARINA DE MAIZ MORADO T4	<b>Lote:</b>	X
<b>Tipo de muestra:</b>	BEBIDA	<b>Fecha elaboración:</b>	22/07/2024
<b>Muestreado por:</b>	CLIENTE	<b>Fecha vencimiento:</b>	X
<b>Color:</b>	CARACTERISTICO	<b>Contenido declarado:</b>	250 ml
<b>Olor:</b>	CARACTERISTICO	<b>Contenido encontrado:</b>	250 ml
<b>Estado:</b>	LIQUIDO	<b>Fecha de recepción:</b>	2024-07-23
		<b>Hora de recepción:</b>	14:20:36
		<b>Fecha análisis:</b>	2024-07-23
		<b>Fecha entrega:</b>	2024-07-29

**RESULTADOS MICROBIOLÓGICOS**

PARAMETRO	RESULTADO	UNIDAD	METODO DE ANALISIS INTERNO	METODO DE ANALISIS DE REFERENCIA
RECuento DE AEROBIOS TOTALES	<10	UFC/ml	PA-MB-18	ADAC 990.12
RECuento COLIFORMES TOTALES	<10	UFC/ml	PA-MB-22	ADAC 991.14
RECuento DE LEVADURAS	<10	UFC/ml	PA-MB-31	ADAC 997.02
RECuento DE MOHOS	<10	UFC/ml	PA-MB-31	ADAC 997.02

Nota 1: La información de datos del cliente y de la muestra que afecte a la validez de resultados es proporcionada y conserva responsabilidad del cliente y no representa responsabilidad para EcuachemLab Cia. Ltda.

Nota 2: Sin la aprobación escrita del Laboratorio no se debe reproducir el informe, excepto cuando se reproducen en su totalidad.

Nota 3: Los ensayos marcados con (\*) NO están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE.

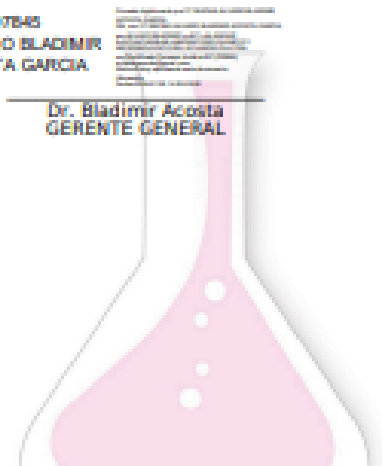
Nota 4: El resultado se refiere únicamente a la muestra recibida o tomada por laboratorio, Ecuachemlab Cia. Ltda., se responsabiliza exclusivamente de los análisis.

ANDREA BELÉN  
BASTIDAS LEÓN

Quim. Alm. Belén Bastidas  
JEFE AREA MICROBIOLOGÍA

1713397845  
ALVARO BLADIMIR  
ACOSTA GARCIA

Dr. Bladimir Acosta  
GERENTE GENERAL



**Anexo 7.** Análisis proximal nutricional del mejor tratamiento t6 (harina de maíz amarillo, 25% extracto de ginseng y edulmix)



**EcuachemLab**  
Laboratorio Químico y Microbiológico del Ecuador

**LABORATORIO DE ENSAYO  
ACREDITADO POR EL SAE  
Acreditación N° SAE LEN 17-001**

**INFORME DE RESULTADOS**

INF.AFQ.22982a

**DATOS DEL CLIENTE**

Cientes:	GISELA DE LOS ANGELES PALLANGO GUATO
Dirección:	SALCEDO
Teléfono:	0979267886

**DATOS DE LA MUESTRA**

<b>Nombre de la Muestra:</b>	BEBIDA DE HARINA DE MAIZ AMARILLO T6	<b>Lote:</b>	X
		<b>Fecha elaboración:</b>	22/07/2024
<b>Tipo de muestra:</b>	BEBIDA	<b>Fecha vencimiento:</b>	X
		<b>Contenido declarado:</b>	250 ml
<b>Muestreado por:</b>	CLIENTE	<b>Contenido encontrado:</b>	250 ml
<b>Color:</b>	CARACTERISTICO	<b>Fecha de recepción:</b>	2024-07-23
		<b>Hora de recepción:</b>	14:27:48
<b>Olor:</b>	CARACTERISTICO	<b>Fecha análisis:</b>	24 al 26 de Julio del 2024
<b>Estado:</b>	LIQUIDO	<b>Fecha entrega:</b>	2025-07-29

**RESULTADOS FISICOQUIMICOS**

PARAMETRO	RESULTADO	UNIDAD	METODO DE ANALISIS INTERNO	METODO DE ANALISIS DE REFERENCIA	INCERTIDUMBRE
*GRASA	0,00	%	PA-FQ-105	AOAC 2003.06	---
*FIBRA BRUTA	0,00	%	PA-FQ-88	INEN 522	---
*PROTEINA	0,45	%	PA-FQ-160	AOAC 2001.11	---
*SODIO	124,16	mg/Kg	PA-FQ-179	NTE INEN-ISO 8070 IDF119 2016-09/modificado	---
*AZUCARES TOTALES	0,51	%	PA-FQ-39	AOAC 977.20 Modificado	---
*SOLIDOS TOTALES	3,19	%	PA-FQ-182	AOAC 920.151	---
*CENIZA	0,14	%	PA-FQ-58	AOAC 923.03	---
*COLESTEROL	0,00	mg/100g	PA-FQ-66	HPLC	---
CAFEINA	34,66	mg/100g	PA-FQ-52	HPLC-UV-VIS Merck KGaA Note890796-890801.2004	+/- 11,10
*CARBOHIDRATOS	2,60	%	PA-FQ-56	CALCULO	---
*CALORIAS	12,20	KCAL/100g	PA-FQ-54	CALCULO	-----
	51,12	KJ/100g			

Nota 1: La información de datos del cliente y de la muestra que afecte a la validez de resultados es proporcionada y exclusiva responsabilidad del cliente y no representa responsabilidad para EcuachemLab Cia. Ltda.  
 Nota 2: Sin la aprobación escrita del Laboratorio no se debe reproducir el informe, excepto cuando se reproducen en su totalidad.  
 Nota 3: Los ensayos marcados con (\*) NO están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE.  
 Nota 4: El resultado se refiere únicamente a la muestra recibida o tomada por laboratorio, Ecuachemlab Cía. Ltda., se responsabiliza exclusivamente de los análisis

SANDRA  
VERONICA  
MORALES  
PILLAJO

Firmado digitalmente por SANDRA VERONICA MORALES PILLAJO DN: cn=SANDRA VERONICA MORALES PILLAJO, o=SANDRA VERONICA MORALES PILLAJO, email=sandramorales@ecuachemlab.com.ec, c=Ecuador Fecha: 2025.07.28 09:54:05.00

Dra. Sandra Morales  
JEFE AREA FISICO QUIMICO

1713597845  
ALVARO  
BLADIMIR  
ACOSTA GARCIA

Firmado digitalmente por BLADIMIR ACOSTA GARCIA DN: cn=BLADIMIR ACOSTA GARCIA, o=BLADIMIR ACOSTA GARCIA, email=bladimir@ecuachemlab.com.ec, cn=LABORATORIO QUIMICO Y MICROBIOLOGICO DEL ECUADOR S.A.S. TERA, cn=Certificado Persona Jurídica P.C. Fecha: 2025.07.28 09:54:05.00

Dr. Bladimir Acosta  
GERENTE GENERAL



## Anexo 9. Hoja de vida del Docente Tutor.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

### DATOS INFORMATIVOS PERSONAL DOCENTE

#### DATOS PERSONALES

APELLIDOS: FERNANDEZ PAREDES

NOMBRES: MANUEL FERNÁNDEZ

ESTADO CIVIL: CASADO

CÉDULA DE CIUDADANÍA: 0501511604

LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO: SALCEDO, 01/01/1966

DIRECCION DOMICILIARIA: AVENIDA JAIME MATA/BARRIO CHIPOALD

TELÉFONO CONVENCIONAL: 03-2598704

TELÉFONO CELULAR: 0999921339



**CORREO ELECTRONICO:** [fernandezme1966@gmail.com](mailto:fernandezme1966@gmail.com)

[manuel.fernandez@utc.edu.ec](mailto:manuel.fernandez@utc.edu.ec)

#### ESTUDIOS REALIZADOS Y TITULOS OBTENIDOS

NIVEL	TITULO OBTENIDO	FECHA DE REGISTRO EN EL SENESCYT	CODIGO DEL REGISTRO SENESCYT
TERCER	INGENIERO EN ALIMENTOS	20/02/2006	1010-06-665530
CUARTO	MASTER EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN. MENSION PLANEAMIENTO DE INSTITUCIONES DE EDUCACION SUPERIOR	03/06/2003	1020-03-399388
CUARTO	MAGISTER EN TECNOLOGIA DE ALIMENTOS.	2019-07-19	1010-2019-2097904

#### EXPERIENCIA PROFESIONAL

- Director/Decano de la Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales periodo 2000 – 2005
- Ayudante de Laboratorio en la Universidad Técnica de Ambato Facultad Ingeniería en Alimentos 1993
- Docente en la Universidad Técnica de Cotopaxi, Carrera de Ingeniería Agroindustrial dese 1994 hasta la presente fecha



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTACACHI

**DATOS INFORMATIVOS PERSONAL DOCENTE**

- Presidente del Consejo Nacional de Facultades Agropecuarias del Ecuador CONPCA septiembre 2002 – septiembre 2005
- Presidente del Sexto Foro Regional Andino Agropecuario y Rural Sede Bolivia

**ARTICULOS CIENTIFICOS**

- Consideraciones generales sobre el proceso de elaboración de silos
- Evaluación de la calidad nutritiva de un ensilado para la alimentación de ganado lechero a partir de los residuos provenientes del trillado de quinua (CHEMO-PODIUM) Y Sangorache (AMARANTHUS HYBRIDUS. L)
- aplicación de un recubrimiento comestible a base de mucílago de nopal para la conservación de guayaba
- Efecto de bioproductos en la producción de Phaseolus vulgaris L. y Arachis hypogea L.

**EXPERIENCIA ACADÉMICA**

- Coordinador General del XII seminario de Sanidad Vegetal
- Presidente del Sexto Foro Regional Andino Agropecuario y Rural Sede Bolivia
- Certificado de Implementación de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) en la Industria Alimentaria

FECHA DE INGRESO A LA UTC: ENERO 1995

.....  
cc\_050151160

## Anexo 10. Hoja de vida estudiante 1

### DATOS PERSONALES

**APELLIDOS:** Pallango Guato

**NOMBRES:** Gisela de los Angeles

**ESTADO CIVIL:** Casada

**CÉDULA DE CIUDADANÍA:** 0503252868

**LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO:** Salcedo, 16 de junio de 1994

**DIRECCIÓN DOMICILIARIA:** Salcedo, Barrio San Francisco

**TELÉFONO CONVENCIONAL:** 032597187

**TELÉFONO CELULAR:** 0979267886

**CORREO ELECTRÓNICO:** [gisela.pallango2868@utc.edu.ec](mailto:gisela.pallango2868@utc.edu.ec)

**EN CASO DE EMERGENCIA CONTACTARSE CON:** Norma Guato 0981667461



### • ESTUDIOS REALIZADOS

<b>INSTRUCCIÓN FORMAL</b>	<b>INSTITUCIÓN</b>
PRIMARIA	Unidad Educativa "San Francisco de Asís"
SECUNDARIA	Unidad Educativa "San Francisco de Asís"

### • FORMACIÓN ACADÉMICA

- Seminario Internacional Intercambio Científico
- III Congreso Internacional de Vinculación con la Sociedad, acciones y estrategias con miras a la acreditación.
- III Seminario Agroindustrial "Desarrollo, Producción e Innovación Agroindustrial.
- I Seminario Nacional de Especialización en Bebidas alcohólicas: Fermentadas y Destilados.

Gisela de los Angeles Pallango Guato

C.C. 0503252868



## **Anexo 11. Hoja de vida estudiante 2**

**DATOS PERSONALES**

**APELLIDOS:** Salazar Morales

**NOMBRES:** Nayelly Odalis

**ESTADO CIVIL:** Soltera

**CÉDULA DE CIUDADANÍA:** 1751746510

**LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO:** Quito, 26 de marzo de 2002

**DIRECCIÓN DOMICILIARIA:** Quito, Píntag, Barrio San Isidro calle Sincholagua.

**TELÉFONO CONVENCIONAL:** 022383982

**TELÉFONO CELULAR:** 0969476184

**CORREO ELECTRÓNICO:** [nayelly.salazar6510@utc.edu.ec](mailto:nayelly.salazar6510@utc.edu.ec)

**EN CASO DE EMERGENCIA CONTACTARSE CON:** Pedro Salazar 0986576291



**ESTUDIOS REALIZADOS**

<b>INSTRUCCIÓN FORMAL</b>	<b>INSTITUCIÓN</b>
PRIMARIA	Escuela Fiscal Mixta "Cristóbal Colón"
SECUNDARIA E.G.B	Unidad Educativa Particular "Madre de la Divina Gracia"
SECUNDARIA B.G.U	Colegio Municipal Pedro Pablo Traversari.

**FORMACIÓN ACADÉMICA**

- I Seminario Nacional En Bebidas: Fermentados Y Destilados
- Seminario Internacional Intercambio Científico.
- Seminario Internacional Vinculación

Nayelly Odalis Salazar Morales.

C.C. 1751746510



## Anexo 12. Aval de traducción

### **AVAL DE TRADUCCIÓN - PROFESIONAL EXTERNO**

Yo Ana Raquel Abad Calva , con cédula de identidad número: 1721541751, Licenciada en Ciencias de la Educación Mención Inglés con número de registro de la SENESCYT No. 1005-11-1088276; **CERTIFICO** haber revisado y aprobado la traducción al idioma Inglés del resumen del trabajo de investigación con el título: **“ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA ENERGÉTICA A BASE DE DOS VARIEDADES DE MAÍZ CON ADICIÓN DE GINSENG (Panax quinquefolius) EN DIFERENTES CONCENTRACIONES”** de: Pallango Guato Gisela de los Ángeles y Salazar Morales Nayelly Odalis de la carrera de Carrera de Agroindustria perteneciente a la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales.

En virtud de lo expuesto y para constancia de lo mismo se registra la firma respectiva.

Latacunga, 15 de agosto del 2024



ANA RAQUEL ABAD CALVA

C.I: 1721541751

Email: abadraquel14@gmail.com

Contacto: 0962343725

### Anexo 13. Certificación de informe de similitud

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI  
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES  
**CERTIFICACIÓN DE INFORME DE SIMILITUD**

En mi calidad de Tutor del Proyecto de Investigación con el tema: "Elaboración de una bebida energética a base de dos variedades de maíz con adición de ginseng (*Panax quinquefolius*) en diferentes concentraciones", de Pallango Guato Gisela de los Ángeles y Salazar Morales Nayelly Odalis, de la carrera de Agroindustria, remito la captura de pantalla del reporte del sistema de reconocimiento de texto Plagiarism Checker X- Report, con un porcentaje de coincidencias del 7%; y, expreso una vez más, mi conformidad en cuanto a la dirección del trabajo de titulación.

**Plagiarism Checker X - Report**  
Originality Assessment  
**7%**  
Overall Similarity

**Date:** ago. 19, 2024  
**Matches:** 908 / 12779 words  
**Sources:** 64

**Remarks:** Low similarity detected, consider making necessary changes if needed.

**Verify Report:**  
Scan this QR Code

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes.

Latacunga, 16 de agosto del 2024

Atentamente,

Ing. Manuel Enrique Fernández Paredes, Mg.  
C.C:0501511604  
**DOCENTE TUTOR**

Latacunga - Ecuador  
Av. Simón Rodríguez s/n Barrio El Ejido / San Felipe. Tel: (03) 2252346 - 2252307 - 2252205