



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

CARRERA DE AGROINDUSTRIA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Título:

“ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA CARBONATADA A PARTIR DE PULPA DE NARANJILLA (*Solanum quitoense*) CON ADICIÓN DE LECHE DE SEMILLAS DE CÁÑAMO (*Cannabis sativa ssp. sativa*)”.

Proyecto de investigación presentado previo a la obtención del Título de Ingenieros
Agroindustriales

AUTORES

Yanchatipán Lema Alexander Paúl

Yépez Lema Erick Jhoel

Tutor:

Fernández Paredes Manuel Enrique

LATACUNGA – ECUADOR

Febrero 2023

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Alexander Paúl Yanchatipán Lema, con cédula de ciudadanía No. 1754292041 y Erick Jhoel Yépez Lema, con cédula de ciudadanía No. 1754290763, declaramos ser autores del presente proyecto de investigación: “Elaboración de una bebida carbonatada a partir de pulpa de naranjilla (*Solanum quitoense*) con adición de leche de semillas de cáñamo (*Cannabis sativa ssp. sativa*)”, 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, 14 de febrero del 2023



Alexander Paúl Yanchatipán Lema

Estudiante

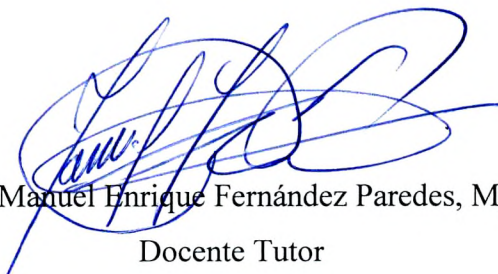
CC: 1754292041



Erick Jhoel Yépez Lema

Estudiante

CC: 1754290763



Ing. Manuel Enrique Fernández Paredes, Mg.

Docente Tutor

CC: 0501511604

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 **YANCHATIPÁN LEMA ALEXANDER PAÚL**, identificado con cédula de ciudadanía **1754292041** de estado civil soltero, a quien en lo sucesivo se denominará **EL CEDENTE**; y, de otra parte, el Doctor Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector, 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. - **EL CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Ingeniería en Agroindustrias, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “Elaboración de una bebida carbonatada a partir de pulpa de naranjilla (*Solanum quitoense*) con adición de leche de semillas de cáñamo (*Cannabis sativa ssp. sativa*)”, 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: Marzo 2019 – Agosto 2019

Finalización de la carrera: Octubre 2022 – Marzo 2023

Aprobación en Consejo Directivo: 30 de noviembre de 2022

Tutor: Ingeniero Manuel Enrique Fernández Paredes, Mg.

Tema: “Elaboración de una bebida carbonatada a partir de pulpa de naranjilla (*Solanum quitoense*) con adición de leche de semillas de cáñamo (*Cannabis sativa ssp. sativa*)”

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, **EL 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 **EL 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 **EL 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 **EL 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 **EL 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 14 días del mes de febrero del 2023.

Alexander Paúl Yanchatipán Lema
EL CEDENTE

Dr. Cristian Tinajero Jiménez
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 **YÉPEZ LEMA ERICK JHOEL**, identificado con cédula de ciudadanía 1754292041 de estado civil soltero, a quien en lo sucesivo se denominará **EL CEDENTE**; y, de otra parte, el Doctor Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector, 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. - EL CEDENTE es una persona natural estudiante de la carrera de Ingeniería en Agroindustrias, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “Elaboración de una bebida carbonatada a partir de pulpa de naranjilla (*Solanum quitoense*) con adición de leche de semillas de cáñamo (*Cannabis sativa ssp. sativa*)”, 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: Marzo 2019 – Agosto 2019

Finalización de la carrera: Octubre 2022 – Marzo 2023

Aprobación en Consejo Directivo: 30 de noviembre de 2022

Tutor: Ingeniero Manuel Enrique Fernández Paredes, Mg.

Tema: “Elaboración de una bebida carbonatada a partir de pulpa de naranjilla (*Solanum quitoense*) con adición de leche de semillas de cáñamo (*Cannabis sativa ssp. sativa*)”

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, **EL 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 **EL 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 **EL 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 **EL 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 **EL 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 14 días del mes de febrero del 2023.


Erick Jhoel Yépez Lema
EL CEDENTE

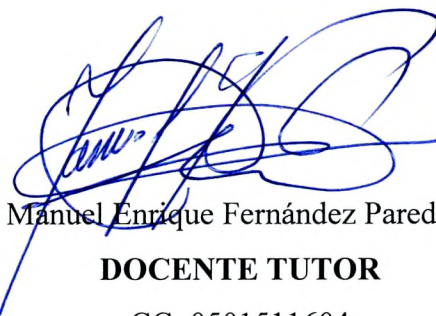
Dr. Cristian Tinajero Jiménez
LA CESIONARIA

AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

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

“ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA CARBONATADA A PARTIR DE PULPA DE NARANJILLA (*Solanum quitoense*) CON ADICIÓN DE LECHE DE SEMILLAS DE CÁÑAMO (*Cannabis sativa ssp. sativa*)”, de Yanchatipán Lema Alexander Paúl y Yépez Lema Erick Jhoel, 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, 14 de febrero del 2023



Ing. Manuel Enrique Fernández Paredes, Mg.

DOCENTE TUTOR

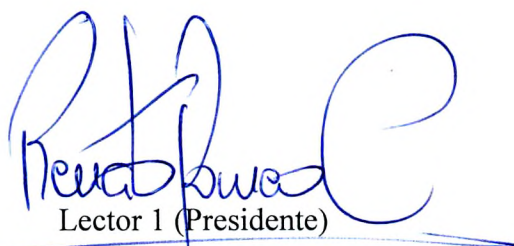
CC: 0501511604

AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

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, los postulantes: Yanchatipán Lema Alexander Paúl y Yépez Lema Erick Jhoel, con el título de Proyecto de Investigación: “ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA CARBONATADA A PARTIR DE PULPA DE NARANJILLA (*Solanum quitoense*) CON ADICIÓN DE LECHE DE SEMILLAS DE CÁÑAMO (*Cannabis sativa ssp. sativa*)”, 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 los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

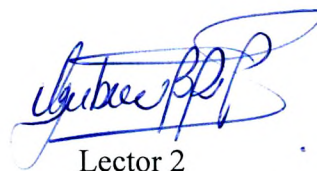
Latacunga, 14 de febrero del 2023



Lector 1 (Presidente)

Ing. Renato Agustín Romero Corral, Mg.

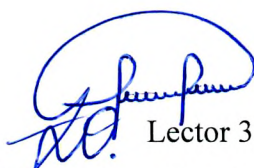
CC: 1717122483



Lector 2

Ing. Gabriela Beatriz Arias Palma, M.Sc.

CC: 1714592746



Lector 3

Ing. Zoila Eliana Zambrano Ochoa, Mg.

CC: 0501773931

AGRADECIMIENTO

Quiero empezar agradeciéndole a Dios por brindarme fuerzas, especialmente en las situaciones más difíciles que pase durante la carrera en la universidad. A mi abuelo Ernesto Lema en su memoria que me enseñó el valor del esfuerzo, a ir más allá de mis propios límites, que cada centavo me lo gane con el esfuerzo, trabajo y sudor de mi frente, que la honestidad y el respeto hay que demostrarlo sin importar de donde vengas o a donde vayas. A mi abuela Susana Yanchatipan que, a pesar de no contar con las comodidades de una casa, cada día que pase junto a ella me hizo sentir como si estuviera en mi propio hogar acogíendome en su casa y por trasmitirme esa sencillez y humildad que la representa. A todos mis tíos por ese ejemplo de superación y dedicación, y a mis primos por sus palabras de apoyo y aliento, en especial a Jhoel por acompañarme en esta travesía que es la vida en la Universidad, ya que por diferentes razones no tenemos una gran afinidad y aunque tengamos diferencias o pensamientos diferentes, son los mismos los que nos han ayudado a superar cada problema y obstáculo presente en todo este tiempo. Muchas gracias a cada uno de ustedes de todo corazón. De igual manera quiero dar un agradecimiento muy sincero a mis docentes guías: Ing. Mg. Manuel Fernández (Tutor), Ing. Mg. Renato Romero, Ing. Msc. Gabriela Arias e Ing. Mg. Eliana Zambrano (Integrantes de Tribunal), por su tiempo, apoyo, paciencia, sus acertadas sugerencias y valiosa colaboración que termino en llevar a la culminación del presente documento.

Alexander Paúl Yanchatipán Lema

AGRADECIMIENTO

Primeramente, le agradezco a Dios quien me mantuvo firme, me brindo salud y no me dejo caer en los momentos difíciles, haciéndome una persona dedica a lo que hace, por tal motivo este trabajo de investigación ha sido una gran bendición en todo sentido y no cesan mis ganas de decir que es gracias a ti que la meta está más que cumplida. Quiero dar un profundo agradecimiento a mi madre Mercy Lema y a mi abuelita Juana Toapanta quienes hicieron posible alcanzar este sueño porque siempre estuvieron ahí apoyándome en todo momento para no rendirme y seguir adelante en mi carrera. Un profundo agradecimiento a la Universidad Técnica de Cotopaxi, y a la carrera de Agroindustria porque me dieron la oportunidad de capacitarme y forjarme hacia mi vida profesional. Un agradecimiento sincero a mis docentes guías: Ing. Mg. Manuel Fernández (Tutor), Ing. Mg. Renato Romero, Ing. Msc. Gabriela Arias e Ing. Mg. Eliana Zambrano (Integrantes de Tribunal), por su tiempo, sus acertadas sugerencias y valiosa colaboración que termino en llevar a la culminación del presente documento.

Erick Jhoel Yépez Lema

DEDICATORIA

Quiero dedicar este trabajo, en primer lugar, a mis abuelos de parte de mi padre: Segundo Yanchatipan y Susana Yanchatipan, a mis abuelos de parte de mi madre: Ernesto Lema y Juana Toapanta por acompañarme desde niño y por seguir asíéndolo en mi adolescencia. A mis hermanos por apoyarme en cada momento en especial a Andy que es el mayor de los tres que marco una línea con sus logros y por brindar su apoyo incondicional con tal de superar esa línea sabiéndolo demostrar. De la misma manera este logro va dedicado a las dos personas más maravillosas de este mundo que formaron mi carácter y personalidad. A mi padre Andrés Yanchatipan por saber cómo corregirme desde chiquito, por enseñarme que sin esfuerzo no hay recompensa, por jamás dejar de apoyarme, por acompañarme en cada etapa de mi vida, por impulsarme cada vez que me tropiece, por enseñarme el valor de las cosas, por enseñarme hacer yo mismo donde quiera que vaya o me encuentre, y sobre todo por dejar sus sueños para convertirse en padre y criarme todo este tiempo. A mi madre por criarme con paciencia, responsabilidad y cariño, por brindarme su opinión sincera en cada acto de mi vida, por no dejarme solo y a cada paso que doy darme su aliento, por enseñarme que todo se puede con confianza, por seguir a mi lado desde niño hasta hora y en especial por traerme al mundo y aunque talvez el miedo se apoderaba de ella por ser muy joven se arriesgó por mí y me dedico su vida. Gracias por no dejarme a pesar de mis tropiezos gracias por ser los mejores padres del mundo.

Alexander Paúl Yanchatipán Lema

DEDICATORIA

Quiero dedicar este trabajo de investigación en especial a Dios quien guio mis pasos por el camino del bien y me concedió fuerza, energía y salud para conseguir culminar mis estudios. Con mucho cariño dedico mi tesis a mis madres Mercy Lema y Juana Toapanta por todo su apoyo y amor incondicional ya que sin ellas no lo habría logrado, en memoria de mi abuelito Ernesto Lema le quiero dedicar este trabajo ya que sus consejos y enseñanzas me hicieron una persona responsable, respetuosa y humilde, que cada sacrificio tiene su recompensa al final, a mis tías Roció, Elsa, Adriana y Mery quienes me han dado un ejemplo de superación, dedicación y sacrificio, enseñándome a valorar todo lo que tengo, a mi tío Geovany Lema quien fue la persona que me impulso a seguir esta prestigiosa carrera y que con sus acertadas palabras nos motiva cada día a seguir adelante y a pensar en nuestro futuro, a mis primos que son como mis hermanos en especial a Johnny, Andy y Pamela por saber darme sus palabras de aliento y enseñarme a nunca dejar las cosas a medias. A Alexander y Kevin que me acompañaron en esta etapa universitaria y que me enseñaron lo valioso que es tener a tu lado a personas que creen en tí, en fin, dedico este proyecto de investigación a todas las personas que forman parte de mi familia y amigos que confiaron en mí, durante el transcurso de mi formación profesional. Gracias por ser las mejores personas del mundo.

Erick Jhoel Yépez Lema

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TÍTULO: ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA CARBONATADA A PARTIR DE PULPA DE NARANJILLA (*Solanum quitoense*) CON ADICIÓN DE LECHE DE SEMILLAS DE CÁÑAMO (*Cannabis sativa ssp. sativa*).

AUTORES: Yanchatipán Lema Alexander Paúl
Yépez Lema Erick Jhoel

RESUMEN

El proyecto tuvo como objetivo elaborar una bebida carbonatada a partir de pulpa de naranjilla (*Solanum quitoense*) con adición de leche de semillas de cáñamo (*Cannabis sativa ssp. sativa*) aplicando un diseño de bloques completamente al azar en arreglo factorial A*B (3*3), en donde el factor A fue la relación (pulpa de naranjilla y leche de semillas de cáñamo) y el factor B fue los niveles de carbonatación de la bebida mediante la incorporación de CO₂. Para la bebida se realizó 9 tratamientos con 3 repeticiones respectivamente. Como conservante se utilizó (sorbato de potasio) y ácido cítrico según lo establecido, luego de la homogenización, la bebida se sometió a un proceso de pasteurización a una temperatura de 75°C durante 15 minutos para su posterior envasado, en envases de polietileno de 500 ml. Se realizó el análisis físico-químico de todos los tratamientos obteniendo como mejor tratamiento al T7 que corresponde a la relación pulpa de naranjilla y leche de semillas de cáñamo (70%-30%) carbonatada a 2 volúmenes de CO₂. Además, se realizó el análisis sensorial de efervescencia, color, apariencia, sabor, aroma, y aceptabilidad con ayuda de estudiantes de octavo semestre de la carrera de Agroindustrias, mediante los resultados obtenidos se determinó como al mejor tratamiento al T7. La bebida fue sometida a un análisis físico-químico donde se obtuvo un nivel de carbonatación de 1,9 CO₂/L, 8,47 °Brix, pH de 2,80, acidez 5 % en ácido cítrico. Además, se realizó un análisis nutricional dando como resultado un contenido de proteína 0,32%, grasa 0,31%, colesterol <0,01 mg/100g, sodio 8,44 mg/100g, carbohidratos 8,40%, calorías 37,67 Kcal/100g, fibra 0,00%, azúcares totales 7,21% y ceniza 0,24%. También se realizó un análisis microbiológico encontrándose que cumple con lo establecido en la normativa NTE INEN 1101 de bebidas carbonatadas. El precio de venta al público de la bebida es de \$ 1,34 de una presentación de 500 ml que es un precio aceptable para el consumidor.

Palabras claves: Semillas de cáñamo, CO₂, bebida carbonatada, pulpa de naranjilla.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI
FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES

TOPIC: ELABORATION OF A CARBONATED DRINK BASED NARANJILLA PULP (*Solanum quitoense*) WITH THE HEMP SEED MILK ADDITION (*Cannabis sativa ssp. sativa*)

AUTHORS: Yanchatipán Lema Alexander Paul

Yépez Lema Erick Jhoel

ABSTRACT

The project had as aim to elaborate a carbonated drink based naranjilla (*Solanum quitoense*) pulp with the hemp seed milk addition (*Cannabis sativa ssp. sativa*), applying a completely randomized block design in A*B factorial arrangement (3*3), where factor A was the relation (naranjilla pulp and hemp seed milk) and factor B, they were the drink carbonation levels, through incorporating CO₂. For the drink, it was made 9 treatments with 3 repetitions, respectively. They were used as preservative (potassium sorbate) and citric acid, according established, then, homogenization, the drink was subjected to a pasteurization process at a 75 °C temperature for 15 minutes for its subsequent packaging, into high-density polyethylene 500 ml containers. It was made the physical-chemical analysis all the treatments, by getting T7 as the best treatment, which corresponds to the naranjilla pulp and hemp seed milk (70%-30%) carbonated at 2 CO₂ volumes relation. Further, it was made the effervescence, color, appearance, flavor, aroma, and acceptability sensory analysis with the eighth-semester students help from Agroindustry's career, through the got results, it was determined as the best treatment to the T7. The drink was subjected to a physical-chemical analysis, where it was got a 1,9 CO₂/L, 8,47 °Brix, pH 2,80, acidity 5% carbonation level into citric acid. Further, it was made a nutritional analysis, resulting in, a 0,32% protein content, fat 0,31%, cholesterol <0,01 mg/100g, sodium 8,44 mg/100g, carbohydrates 8,40%, calories 37,67 Kcal /100g, fiber 0,00%, total sugars 7,21% and ash 0,24%. It was also made a microbiological analysis, by finding, which it complies with the NTE INEN 1101 standard provisions for carbonated beverages. The drink retail price is \$1,34 of a 500 ml presentation that is an acceptable price for the consumer.

Key words: Hemp seeds, CO₂, carbonated drink, naranjilla pulp.

ÍNDICE DE CONTENIDO

PORTADA	i
DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	iii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	v
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	vii
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	viii
AGRADECIMIENTO	ix
AGRADECIMIENTO	x
DEDICATORIA.....	xi
DEDICATORIA.....	xii
RESUMEN	xiii
ABSTRACT	xiv
ÍNDICE DE CONTENIDO	xv
ÍNDICE DE TABLAS.....	xix
ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS.....	xxi
ÍNDICE DE GRAFICAS	xxii
ÍNDICE DE ANEXOS	xxiii
1. INFORMACIÓN GENERAL.....	1
2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	2
3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO.....	3
4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	4
5. OBJETIVOS.....	5
5.1. GENERAL.....	5
5.2. ESPECÍFICOS.....	5
6. TABLA DE OBJETIVOS Y ACTIVIDADES	6
7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA TÉCNICA	7

7.1. Antecedentes	7
7.2. Fundamentación teórica	8
7.2.1. Tipos de bebidas	8
7.2.2. La naranjilla.....	9
7.2.3. Variedades	10
7.2.4. Cultivo	11
7.2.5. Composición de la fruta de naranjilla	12
7.2.6. Beneficios de la naranjilla	12
7.2.7. El cáñamo	12
7.2.8. Aprovechamiento del cáñamo	13
7.2.9. Variedades	13
7.2.10. Cultivo	14
7.2.11. La semilla de cáñamo	15
7.2.12. Composición.....	15
7.2.13. Beneficios de la semilla de cáñamo.....	16
7.2.14. Leche de cáñamo	16
7.2.15. Composición.....	17
7.3. Análisis nutricional de bebidas carbonatadas	17
7.4. Dióxido de carbono.....	18
7.4.1. Análisis de carbonatación.....	18
7.5. Endulzantes	19
7.6. Estabilizantes	19
7.7. Conservantes	20
7.8. Metodología de determinación de parámetros en la bebida carbonatada	20
7.8.1. Acidez.....	20
7.8.2. Sólidos solubles (°Brix)	20
7.8.3. pH.....	21

7.9. Requisitos físicos químicos para las bebidas gaseosas o carbonatadas según la norma INEN 1101	21
8. VALIDACIÓN DE LAS HIPÓTESIS	21
8.1. Hipótesis alternativa	21
8.2. Hipótesis nula	21
9. METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL	22
9.1. Tipos de investigación	22
9.1.1. Investigación aplicada	22
9.1.2. Investigación experimental	22
9.2. Métodos	22
9.2.1. Método científico	22
9.2.2. Método deductivo	22
9.2.3. Método inductivo	23
9.3. Técnicas	23
9.3.1. Observaciones	23
9.3.2. Instrumentos	23
9.4. Metodología	23
9.4.1. Materias primas	23
9.4.2. Materiales, equipos y reactivos	23
9.5. Elaboración de la leche de semillas de cáñamo	24
9.5.1. Diagrama de flujo de la leche de semillas de cáñamo.....	27
9.6. Elaboración de la bebida carbonatada.....	27
9.7. Balanza de materias	33
9.8. Diagrama de flujo de la elaboración de la bebida carbonatada	34
9.9. Diseño experimental	35
9.10. Cuadro de variables.....	36
10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	37

10.1.	Resultados de la medición de los °Brix en los diferentes tratamientos	37
10.2.	Resultados de la medición de pH en los diferentes tratamientos	43
10.3.	Resultados de la medición de la acidez en los diferentes tratamientos	49
10.4.	Resultados del análisis sensorial	53
10.4.1.	Resultados de las cataciones de los tratamientos – Efervescencia	53
10.4.2.	Resultados de las cataciones de los tratamientos – Color	54
10.4.3.	Resultados de las cataciones de los tratamientos – Apariencia	55
10.4.4.	Resultados de las cataciones de los tratamientos – Aroma	56
10.4.5.	Resultados de las cataciones de los tratamientos – Sabor	57
10.4.6.	Resultados de las cataciones de los tratamientos – Aceptabilidad	58
10.5.	Análisis físico químico del mejor tratamiento	59
10.6.	Análisis microbiológico del mejor tratamiento	60
10.7.	Análisis nutricional del mejor tratamiento	61
11.	IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS)	62
11.1.	Impacto técnico	62
11.2.	Impacto social	63
11.3.	Impacto ambiental	63
11.4.	Impacto económico	63
12.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN DE LA BEBIDA CARBONATADA	64
12.1.	Presupuesto del proyecto de investigación	69
13.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	71
13.1.	CONCLUSIONES	71
13.2.	RECOMENDACIONES	72
14.	BIBLIOGRAFIA	73
15.	ANEXOS	77

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Características físico-químicas de la fruta de naranjilla.....	12
Tabla 2. Composición físico-química de la semilla de cáñamo	16
Tabla 3. Composición físico-química de la leche de cáñamo	17
Tabla 4. Información nutricional de la gaseosa (100 g)	18
Tabla 5. Requisitos Físicos Químicos para las bebidas gaseosas o carbonatadas.....	21
Tabla 6. Control de calidad de la pulpa según la norma NTE INEN 2337.	29
Tabla 7. Relación pulpa de naranjilla y leche de semillas de cáñamo.....	30
Tabla 8. Relación de la bebida con la carbonatación.	32
Tabla 9. Factores de estudio	35
Tabla 10. Tratamientos de estudio.....	35
Tabla 11. Variables de estudio	36
Tabla 12. Análisis de varianza de los °Brix en el día 1.	37
Tabla 13. Prueba de Tukey 0,05 a las interacciones.....	37
Tabla 14. Prueba de Tukey al 0,05 en la relación (pulpa y leche de semillas de cáñamo).	38
Tabla 15. Análisis de varianza de los °Brix en el día 3.	39
Tabla 16. Prueba de Tukey 0,05 a las interacciones.....	39
Tabla 17. Prueba de Tukey al 0,05 en la relación (pulpa y leche de semillas de cáñamo).	40
Tabla 18. Análisis de varianza de los °Brix en el día 5.	41
Tabla 19. Análisis de varianza de los °Brix en el día 7.	41
Tabla 20. Análisis de los sólidos solubles (°Brix) de las bebidas en los 7 días.	42
Tabla 21. Análisis de varianza del pH en el día 1.	43
Tabla 22. Prueba de Tukey 0,05 a las interacciones.....	44
Tabla 23. Análisis de varianza del pH en el día 3.	45
Tabla 24. Prueba de Tukey 0,05 a las interacciones.....	45
Tabla 25. Prueba de Tukey al 0,05 en la relación (pulpa y leche de semillas de cáñamo).	46
Tabla 26. Análisis de varianza del pH en el día 5.	47

Tabla 27. Análisis de varianza del pH en el día 7.	47
Tabla 28. Análisis del nivel de pH en la bebida carbonatada en los 7 días.	48
Tabla 29. Análisis de varianza de la acidez en el día 1.	49
Tabla 30. Análisis de varianza de la acidez en el día 3.	50
Tabla 31. Análisis de varianza de la acidez en el día 5.	50
Tabla 32. Análisis de varianza de la acidez en el día 7.	51
Tabla 33. Análisis del nivel de acidez en la bebida carbonatada en los 7 días.....	52
Tabla 34. Nivel de frecuencia en los tratamientos en efervescencia.	53
Tabla 35. Nivel de frecuencia en los tratamientos en color.....	54
Tabla 36. Nivel de frecuencia en los tratamientos en apariencia.	55
Tabla 37. Nivel de frecuencia en los tratamientos en aroma.....	56
Tabla 38. Nivel de frecuencia en los tratamientos en sabor.	57
Tabla 39. Nivel de frecuencia en los tratamientos en aceptabilidad.	58
Tabla 40. Resultados del análisis físico químico.....	59
Tabla 41. Resultados de los análisis microbiológicos.	60
Tabla 42. Resultados del análisis nutricional.	61
Tabla 43. Costo de materias primas para 750 unidades.	64
Tabla 44. Costos de mano de obra.....	64
Tabla 45. Depreciación de equipos.	65
Tabla 46. Costos básicos.	65
Tabla 47. Otros costos	66
Tabla 48. Resumen de costos indirectos de fabricación.....	67
Tabla 49. Costo total de producción.....	67
Tabla 50. Costo unitario de la bebida carbonatada.....	68
Tabla 51. Presupuesto del proyecto de investigación.....	69

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1. Semillas de cáñamo sin cáscara.	24
Fotografía 2. Pesado de semillas de cáñamo.	25
Fotografía 3. Remojo de las semillas.	25
Fotografía 4. Triturado de semillas.....	26
Fotografía 5. Filtración del líquido.....	26
Fotografía 6. Lavado y selección de la fruta.	28
Fotografía 7. Escaldado de la fruta.....	28
Fotografía 8. Despulpado de la fruta.	29
Fotografía 9. Filtrado de la pulpa.	29
Fotografía 10. Mezcla de la pulpa y leche de semillas de cáñamo.....	30
Fotografía 11. Homogenización de la bebida.....	30
Fotografía 12. Pasteurización.	31
Fotografía 13. Envasado en botellas de 500 ml.....	31
Fotografía 14. Carbonatación.	32
Fotografía 15. Almacenamiento de las bebidas.....	32
Fotografía 16. Muestras a catar.	83
Fotografía 17. Preparación de las muestras.	83
Fotografía 18. Percepción de las muestras.	83
Fotografía 19. Cataciones.....	83

ÍNDICE DE GRAFICAS

Gráfica 1. Medición de los °Brix del día 1.....	38
Gráfica 2. Medición de los °Brix del día 3.....	40
Gráfica 4. Medición de lo °Brix durante los 7 días.....	42
Gráfica 5. Medición del pH del día 1.	44
Gráfica 6. Medición del pH del día 3.	46
Gráfica 7. Medición del nivel de pH durante los 7 días.	48
Gráfica 8. Medición del nivel acidez durante los 7 días.....	52
Gráfica 9. Efervecencia.	53
Gráfica 10. Color.....	54
Gráfica 11. Apariencia.....	55
Gráfica 12. Aroma.....	56
Gráfica 13. Sabor.....	57
Gráfica 14. Aceptabilidad.....	58

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Hoja de vida del tutor de titulación.....	77
Anexo 2. Hoja de vida del autor 1.....	79
Anexo 3. Hoja de vida del autor 2.....	80
Anexo 4. Hoja de cataciones.....	81
Anexo 5. Proceso de cataciones con los estudiantes.....	83
Anexo 6. ADEVA.....	83
Anexo 7. Datos de los sólidos solubles para el análisis fisicoquímico.....	84
Anexo 8. Datos del pH para el análisis fisicoquímico.....	84
Anexo 9. Datos de la acidez para el análisis fisicoquímico.....	85
Anexo 10. Logotipo.....	85
Anexo 11. Resultados Físico Químicos.....	86
Anexo 12. Resultado del análisis microbiológico.....	88
Anexo 13. Tabla nutricional de la bebida carbonatada.....	89
Anexo 14. SemafORIZACIÓN.....	90
Anexo 15. Norma INEN 1101.....	91
Anexo 16. Aval de traducción.....	96

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del proyecto

“Elaboración de una bebida carbonatada a partir de pulpa de naranjilla (*Solanum quitoense*) con adición de leche de semillas de cáñamo (*Cannabis sativa ssp. sativa*)”

Fecha de inicio

10 de octubre del 2022

Fecha de finalización

24 de febrero del 2023

Lugar de ejecución

Universidad Técnica de Cotopaxi

Facultad que auspicia

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales (CAREN)

Carrera que auspicia

Agroindustria

Equipo de trabajo

Docente tutor:

Ing. Fernández Paredes Manuel Enrique Mg.

Postulantes:

Yanchatipán Lema Alexander Paúl

Yépez Lema Erick Jhoel

Área de conocimiento

Área: Ingeniería, industria y construcción.

Sub-área: Industria y producción.

Línea de investigación

Línea: Desarrollo y seguridad alimentaria

Sub-línea: Investigación - innovación y emprendimientos agroindustriales

2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La Universidad Técnica de Cotopaxi con el desarrollo de proyectos de investigación en la carrera de agroindustrias, busca el desarrollo social involucrando directamente a estudiantes en la innovación, mejoramiento y creación de nuevos productos, generando un desarrollo local y nacional. De modo tal, que se busca optar por nuevas formas de dar uso a las semillas de cáñamo (*Cannabis sativa ssp. sativa*) y naranjilla (*Solanum quitoense*); mismas que han sido tomados como materias primas en el proyecto.

Hoy en día, los consumidores dan importancia al cuidado de su salud cambiando a un estilo de vida más sano. Por ende, al desarrollar esta bebida carbonatada de naranjilla y semillas de cáñamo, edulcorada con Stevia se genera una alternativa sana de consumo de este tipo de productos. Según Mintel (2017). “En América Latina se registra un 17% de alimento y bebidas lanzadas con Stevia y se espera que en la región continúe aumentando el uso de edulcorantes naturales ya que existe una creciente demanda de alternativas del azúcar” (p.1).

La finalidad del proyecto de investigación, es potenciar el crecimiento del cáñamo en la industria alimentaria, además de aprovechar los productos nacionales como la naranjilla y el uso de edulcorantes naturales como la Stevia, que resulta ser una alternativa al uso tradicional de azúcar, por tal motivo, al implementar estas materias primas en una bebida carbonatada se pretende generar un aporte al organismo y a la salud; sobre todo a las personas que sufren ciertas enfermedades ocasionadas por bebidas con excesivos azúcares en su formulación.

El beneficio que se obtendrá, es generar un aporte económico a los agricultores de naranjilla, cáñamo y Stevia que existen en el país, dando un valor agregado a sus recursos naturales, además de llevar un manejo integral y sustentable con el fin de mantener el equilibrio en los sectores agrícolas. Por otro lado, el impacto y la relevancia de generar una bebida carbonatada a partir de naranjilla y cáñamo, es aprovechar las materias primas del país, así como promover y dar uso a otros productos que no han sido incursionados al 100% en el ámbito alimenticio.

En la actualidad, es un hábito el consumo de bebidas carbonatadas en gran parte de la población, por tal razón, la investigación realizada permite introducir al mercado un producto sustituto de bebidas carbonatadas con excesivos azúcares en su formulación por lo que, esta bebida contiene edulcorantes naturales, además de aprovechar y potencializar las materias primas nacionales. Cabe recalcar que el uso de estas materias primas tiene varios beneficios para el organismo, ya que el uso de la naranjilla aporta vitaminas A, B y C que ayudan a

fortalecer los huesos, disminuir el colesterol malo y elimina toxinas del organismo. De igual manera la adición de semillas de cáñamo contiene aminoácidos esenciales, que ofrecen una fuente de proteína completa y es conveniente para personas que realizan deporte, mujeres embarazadas, lactantes, niños y niñas en edad de crecimiento.

3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

Beneficiarios Directos

Los principales beneficiarios, son los pequeños agricultores que se dedican a la producción de naranjilla, los productores de cáñamo industrial (semillas de cáñamo) y la industria que elabora bebidas carbonatadas. A más de eso, se puede decir que las personas, empresas e instituciones que quieran incursionar en la investigación relacionada a la obtención de bebidas carbonatadas a partir de pulpa de naranjilla con adición de semillas de cáñamo representan ser beneficiarios directos. Además, otros potenciales favorecidos son las personas que desean empezar a elaborar esta bebida de manera industrial. Así también, los autores de investigaciones similares a este proyecto de investigación, dado que los resultados obtenidos pueden ser utilizados para la elaboración de otras bebidas carbonatadas.

Beneficiarios Indirectos

Dentro de la provincia de Cotopaxi, los beneficiarios indirectos son los consumidores, que se estiman en aproximado de 409.405 habitantes según el INEC (Instituto de encuestas y censos), acorde al último censo del año 2010, de los cuales el 51,5% son mujeres y el 48,5% son hombres. Además, las personas que sufren de enfermedades como diabetes, obesidad, descalcificación y problemas gastrointestinales pueden también beneficiarse de esta investigación. Por otro lado, se favorece también a los alumnos de la Universidad Técnica de Cotopaxi, que gracias a su arduo trabajo que realiza con los estudiantes de ingeniería en agroindustrias, en la utilización de sus instalaciones, para ejecución de los proyectos de investigación y mejorar el aprendizaje encaminado a emprender y producir nuevos productos agroindustriales dándoles un valor agregado.

4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las bebidas carbonatadas son de las más consumidas en el mundo, de tal manera, que se menciona que con respecto a estas bebidas “América se ubica como el principal consumidor con el 39 %. La población joven entre los 12 a 19 años registra un consumo del 81 %, siendo este el grupo que más consume este tipo de bebidas” (Silva y Durán, 2014, p. 90). En donde, “empresas como Coca – Cola y Pepsi son productores principales de bebidas carbonatadas de origen artificial, causado que su consumo en grandes cantidades se relacione con una ingesta reducida de vitaminas, minerales y fibras en los consumidores” (EL Comercio, 2016, p. 12).

Según el INEC (2015), se afirma que “en el Ecuador existe un consumo per cápita de bebidas carbonatadas de 50 L/año”. Las cuales contienen gran cantidad de aditivos y edulcorantes artificiales. “A nivel mundial las bebidas azucaradas se atribuyen una cantidad de 184.000 muertes al año, lo que representa que 1.2% son por enfermedades como diabetes, problemas cardiovasculares y obesidad”. (Mozaffarian, 2014)

Por tal motivo, la mayoría de bebidas carbonatadas en su composición contiene elementos como: agua, azúcar, edulcorantes artificiales, cafeína, colorantes, saborizantes, sodio entre otros, ocasionando que estas bebidas representen un problema importante en la salud ya que desplaza alimentos de la dieta, originando daños a la salud como: obesidad, descalcificación, problemas gástricos, etc.

Ecuacañamo (2018) menciona que en el Ecuador existe una incipiente producción de cáñamo industrial, por la razón de que no existe una normativa que permita desarrollar subproductos de las semillas, causando un desaprovechamiento de la misma en productos alimenticios, por motivos de que las semillas de cáñamo pueden aportar con un valor nutritivo ya que contiene un alto porcentaje de fibras, minerales y vitaminas, también desaprovechando sus fibras las que se pueden utilizar en productos no alimenticios como papel, carteras, cuerdas, etc. (p.1).

Por ende, al desarrollar un producto a partir de pulpa de naranjilla y leche de semillas de cáñamo, se busca nuevas alternativas de consumo que ayuden a disminuir estos problemas de salud y el aprovechamiento de las semillas de cáñamo.

5. OBJETIVOS

5.1. GENERAL

- Elaborar una bebida carbonatada a partir de pulpa de naranjilla (*Solanum quitoense*) con adición de leche de semillas de cáñamo (*Cannabis sativa ssp. sativa*).

5.2. ESPECÍFICOS

- Establecer las concentraciones de la relación de pulpa de naranjilla y leche de semillas de cáñamo para la formulación de los diferentes tratamientos.
- Evaluar las características físico-químicas y sensoriales para la determinación del mejor tratamiento.
- Determinar las características microbiológicas y nutricionales del mejor tratamiento.
- Realizar un análisis de costo de la bebida carbonatada.

6. TABLA DE OBJETIVOS Y ACTIVIDADES

Objetivos	Actividad	Resultados	Medios de verificación
Establecer las concentraciones de la relación de pulpa de naranjilla y leche de semillas de cáñamo para la formulación de los diferentes tratamientos.	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar la leche de semilla de cáñamo para utilizarla en sus tratamientos. • Extraer la pulpa de naranjilla para utilizarla en las concentraciones de la bebida. • Formular los tratamientos con los diferentes niveles de CO₂. 	Obtención de la bebida en las diferentes concentraciones.	Diagrama de flujo. Tratamientos obtenidos.
Evaluar las características físico-químicas y sensoriales para la determinación del mejor tratamiento	<ul style="list-style-type: none"> • Analizar las características físico-químicas de los tratamientos mediante análisis de laboratorio • Realizar las cataciones de los diferentes tratamientos con panelistas no entrenados para el análisis sensorial. • Planteamiento del diseño experimental. 	<p>Análisis sensorial y análisis de pH, sólidos solubles (°Brix), acidez titulable.</p> <p>Discusión de los mejores tratamientos a partir del análisis estadístico.</p>	<p>Datos de las cataciones y resultados otorgados por el laboratorio de análisis.</p> <p>Análisis estadístico.</p> <p>Diseño experimental.</p>
Determinar las características microbiológicas y nutricionales del mejor tratamiento	<ul style="list-style-type: none"> • Medición de las características del mejor tratamiento: Nutricionales proteínas, grasa, colesterol, sodio, carbohidratos, calorías, azúcares totales y fibra • Microbiológicos: Recuento de Microorganismos Aerobios Mesófilos, Mohos y Levaduras 	<p>Análisis microbiológico y nutricional</p> <p>Comparación de los resultados con la normativa INEN 1101.</p>	<p>Tablas de los resultados otorgados por el laboratorio de análisis.</p> <p>Normativa INEN 1101.</p>
Realizar un análisis de costo de la bebida natural carbonatada.	<ul style="list-style-type: none"> • Determinar los costos de la materia prima, equipos y materiales en el proceso de elaboración de la bebida. 	Estimación de costos de producción y precio de venta.	Anexo de tabla de costos

7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA TÉCNICA

7.1. Antecedentes

Como antecedentes, se estima el aporte de Cruz y Mendoza (2022), con su estudio: “Elaboración de una bebida proteica a partir de lactosuero, semilla de cáñamo (*Cannabis sativa ssp. sativa*) y tarwi (*lupinus mutabilis*)”. En donde los autores, para el proceso de la elaboración de la bebida prepararon el lactosuero, la leche de cáñamo y la harina de Tarwi, a los cuales se les realizó un análisis con el cual demostraron que el Tarwi es el que más proteína aporta a la bebida, mientras que el suero de leche aporta con un 1,3 % y la leche de cáñamo un 3,7 %. Por lo que estas materias primas aportan a la bebida con buenos niveles de nutrientes aparte de la proteína, como son grasas insaturadas, fibras y azúcares naturales.

Otra investigación, considerada es la de Gallegos (2021), quien presenta un tema titulado “Aplicaciones de cáñamo como alternativa rentable a la reactivación económica de Ecuador tras la pandemia de COVID-19”, donde se exponen las modificaciones en leyes ecuatorianas respecto al cáñamo y algunos beneficios que estas conllevan; y finalmente describe el enfoque agrícola e industrial, donde se evidencia la potencialidad productiva del cáñamo y productos derivados del mismo.

Mientras que Gaona (2019), desde su estudio titulado: “Aprovechamiento de la naranjilla *Solanum Quitoense* Lam. variedad INIAP Quitoense-2009 para la obtención de una bebida carbonatada” Determinaron que la formulación de: 25 % pulpa de naranjilla, 10 % edulcorante stevia y 0.5 % estabilizante goma arábiga, fue la más adecuada para elaborar una bebida carbonatada de pulpa de naranjilla. Esta formulación cumplió con los parámetros de los sólidos solubles, pH, porcentaje de CO₂ y de pulpa, que son establecidos por la norma técnica ecuatoriana NTE INEN 1101-2008, que establece los parámetros mínimos que debe cumplir un producto para poder ser considerado y comercializado como una bebida gaseosa.

Otra contribución, es la de Guzmán (2018), con el estudio “Obtención de una bebida proteica a base de soya (*Glycine max*) y naranjilla (*Solanum quitoense*)”. En donde, se realizó un proceso de investigación por el que se llegó a la conclusión de que la formulación de la bebida a base de soya y naranjilla que permitió tener las mejores características y mayor aceptabilidad es aquella con el estabilizante goma xanthan al 0,01 % de concentración, una relación de 7 % de pulpa y 10 % de azúcar.

Además, se revisó el trabajo de Quiroz y Quishpe (2013) con el tema de investigación: “Elaboración de una bebida energizante a base de guayusa (*Ilex guayusa*) y naranjilla (*Solanum quitoense*) edulcorada con panela”. En donde concluyeron que los tiempos de extracción y escaldado; porcentaje de infusión de guayusa, pulpa de naranjilla y panela influyen en las características organolépticas y composición nutricional de una bebida energizante; confirmándose la hipótesis alternativa y dando como resultado a los tratamientos T7, T8 y T1 con mejores características organolépticas de olor, color y de gran aceptabilidad, según los panelistas.

Finalmente, se revisaron, los aportes investigativos de Cando y Lema (2022) con el estudio “Caracterización de una bebida refrescante carbonatada a partir de lacto suero y endulzada con miel de agave, miel de abeja y miel de caña”. En donde, determinaron que la bebida carbonatada en relación lacto suero, agua y miel de agave aporta más nutrientes como proteínas, carbohidratos calorías, y grasa en bajas cantidades esenciales para nuestro organismo de manera natural, diferentes a otras bebidas como son: bebidas hidratantes, vinos, sodas y bebidas que contengan altos niveles de azúcar, dando como resultado al T2 como mejor tratamiento y con mejores características sensoriales.

7.2. Fundamentación teórica

7.2.1. Tipos de bebidas

Bebidas naturales

Una bebida natural se define como el producto sin fermentar, obtenido por la disolución del jugo o pulpa de frutas concentrado o sin concentrar, que provienen de la mezcla de una o más frutas con agua, endulzantes y aditivos alimentarios permitidos por las autoridades sanitarias del país. (Ministerio de salud y protección social, 2013, p. 6)

El consumo de bebidas en general se ha alejado de su función básica de saciar la sed, sino que, al igual que otros alimentos, las bebidas tienen un valor hedónico (procurar placer) y en ocasiones llegan a consumirse en cantidades que exceden en mucho las necesarias para mantener la hidratación corporal. En la actualidad, el mercado ofrece una gran variedad de bebidas refrescantes, muchas de ellas son carbonatadas, aunque el consumo de refrescos sin gas cada vez es mayor. (Castillo, 2013, p. 50)

Bebidas carbonatadas

En 1832 Jhon Matthews inventó un novedoso aparato que permitió mezclar agua, CO₂ y sabor, convirtiéndose en uno de los creadores de bebidas carbonatadas que cuenta con un amplio historial, y han sido innovadas constantemente con la finalidad de lograr una formulación que permita una mayor aceptación entre los consumidores. (Leonardo, 2012, p. 19)

El INEN, menciona como a bebida carbonatada al producto obtenido por disolución en agua potable del gas dióxido de carbono (CO₂), a más de estar adicionada por saborizantes naturales y/o artificiales, jugos de frutas, conservantes, estabilizantes y colorantes, amortiguadores, agentes de enturbiamiento, antiespumantes, y espumantes. Todos los aditivos alimentarios deben ser los permitidos por la autoridad sanitaria que se rige en el país (2017).

7.2.2. La naranjilla

Existe una fruta criolla en el Ecuador adecuada como ninguna otra para la industria de los jugos o bebidas. Es “una planta originaria de los bosques de la región subtropical húmeda, en las faldas hacia el Oriente y aun al Occidente de la cordillera de los Andes en Ecuador, Colombia y Perú” (Revelo et al, 2010, p. 13), sin embargo, existen evidencias del cultivo de la fruta en otras latitudes.

De acuerdo con Andrade, et al (2015), el fruto de la naranjilla es climatérica de muy agradable sabor y aroma y crece en ecosistemas abiertos por ser una planta silvestre “especialmente en sitios frescos, sombreados y con buena humedad (áreas de sotobosque en las partes bajas del bosque primario), bajo cuyas condiciones la planta es exuberante, muy verde y vigorosa” (2016, p. 218).

En el Ecuador se cultivan y comercializan diferentes variedades e híbridos de naranjilla, lo que constituye la base de la economía de un importante sector productivo de este país. En 2002 en la región amazónica se encontraba el 93 % de la producción nacional de la naranjilla, de lo cual las provincias principales son Napo, Pastaza, Morona Santiago y Sucumbíos; el 7 % restante se cultiva en las estribaciones oriental y occidental de la Sierra. Según datos consignados se determina que el rendimiento promedio de 3,56 t/ha es bajo, debido a la incidencia de plagas y a un manejo inadecuado; en el país se tiene una superficie de cultivo de aproximadamente 9 450 hectáreas. (Castro, 2019, p.3)

Por otra parte, con respecto al comercio exterior, se menciona que:

Ecuador a lo largo de su historia no registra importaciones de naranjilla, no obstante, en términos de exportación registra 7,14 t/año en 2013 a 62,80 t/año en 2017, que representan un 92% de exportaciones ecuatorianas de naranjilla que se concentran en EE.UU un 68% y en España un 28%. (Ministerio de Agricultura y Ganadería, 2019, p. 1)

7.2.3. Variedades

En el Ecuador se cultiva y comercializa diferentes variedades híbridas de naranjilla, pero las más comunes en el mercado y por su alto consumo son del tipo S. quitoense Lam.

❖ Variedad “agria” (S. quitoense Lam var. quitoense)

Presenta el fruto esférico, ligeramente achatado, de color amarillo rojizo con un diámetro de 5 a 7 cm, se caracteriza por una piel fina, pulpa verde y sabor agridulce. Es utilizada para la elaboración de refresco, helados y alimentos preparados. Se cultiva poco debido a su alta susceptibilidad a perforadores del tallo y fruto, el nematodo del nudo de la raíz y a la marchites vascular producida por fusarium oxysporum. (Andrade, Moreno y Guijarro, 2015, p.219)

❖ Variedad Baeza “dulce” (S. quitoense Lam var. quitoense)

Presenta características similares a la variedad “Agria” diferenciándose por tener frutos más grandes con diámetro mayor a 7 cm. La piel de esta variedad es más gruesa, tiene una pulpa verdosa y sabor dulce. La susceptibilidad a perforadores del tallo y fruto y al nematodo del nudo de raíz es similar a la variedad “Agria”. Es utilizada para la preparación de dulces, refrescos y gelatinas. (Andrade, Moreno y Guijarro, 2015, p.219)

❖ Variedad “espinosa” (S. quitoense Lam. var. Septentrionale)

Esta variedad actualmente es poco cultivada en Ecuador, no así en Colombia donde se encuentra ampliamente distribuida. El tallo, las ramas y las hojas presentan espinos, el fruto es esférico, de color rojizo, con diámetro de 4 a 5 cm. Las plantas presentan menos vigor que la naranjilla común. Debido a su rusticidad parece más tolerante a las plagas que las otras variedades de jugo. Aunque este grupo de variedades son apetecidas en el mercado y tienen los mayores precios por caja, la superficie cultivada se estima en apenas el 5 % del área total, debido a su alta susceptibilidad al ataque de nematodos

agalleros de la raíz, insectos del tallo y fruto y a la marchitez vascular, principalmente. (Castro, 2019, p.13)

❖ **Variedad INIAP-quitoense 2009 (S. quitoense Lam var. quitoense)**

Entre el año 2005 y 2007 se purificó a través de distintos ensayos una naranjilla de juego que procede de la variedad “Baeza” desarrollada por el programa INIAP Ecuador, las cuales poseen como características que “presentan una altura cercana a los 2m; los tallos y hojas carecen de espinas. Los frutos son redondos de diámetros mayores a 7 cm, tiene la pulpa verde y presenta menor oxidación que las variedades anteriores” (Andrade et al., 2015, p.218).

7.2.4. Cultivo

Para el desarrollo de la naranjilla se necesita características ecológicas como las zonas de bosques húmedos premontano, de igual manera en bosques muy húmedos premontano, y en bosques húmedos montano bajo. Para obtener un mejor desarrollo y producción las zonas deben presentar un clima tropical y subtropical húmedo, que cumplan las siguientes características:

Altitud: es un factor determinante para el desarrollo de las variedades de naranjilla. El híbrido Palora se cultiva a altitudes de 600 a 1000 m, el híbrido puyo a altitudes de 600 a 1400 m. y la naranjilla común o de jugo de 800 a 1700 m. Revelo et al, (2010) citado en Andrade (2018, p.137).

Temperatura: las variedades de naranjilla para su desarrollo requieren de condiciones de temperatura que estén en función de la altitud. Se reporta un rango de 17° C a 29° C” Revelo et al, (2010) citado en Andrade (2018, p.137).

Humedad relativa: la naranjilla se desarrolla bien en zonas con humedad relativa de 78 a 92%, muy cercano al índice de saturación” Revelo et al, (2010) citado en Andrade (2018, p.137).

Radiación (luz): la variedad común y los híbridos se desarrollan bien a plena exposición solar, sin necesidad de adicionar sombras de los árboles” Revelo et al, (2010) citado en Andrade (2018, p.137).

Vientos: debido al gran tamaño de las hojas y las ramas quebradizas, la planta de naranjilla no resiste lugares ventosos, por lo que es conviene seleccionar zonas libres de vientos fuertes o protegidas con la vegetación natural de la zona. Revelo et al, (2010) citado en Andrade (2018, p.137).

Suelos: En la región Amazónica se encuentran suelos de varias condiciones: andinos de transición laterítica hidrolítica, el laterol hidrolítico y el laterol amarillo rojizo. Los primeros se localizan desde los 3000 hasta los 1000 m de altitud y corresponden a la zona nubosa de bosques higrofito. Revelo et al, (2010) citado en Andrade (2018, p.137).

7.2.5. Composición de la fruta de naranjilla

El fruto de la naranjilla debe presentar una madurez igual o menor al 75% con una coloración anaranjada, siendo así el momento ideal para la cosecha.

Tabla 1. Características físico-químicas de la fruta de naranjilla

Características	Naranjilla comercial
Humedad (%)	85,88
Ceniza (%)	0,82
Proteínas (%)	1,31
Fibra (%)	3,25
Acidez (%)	0,95
Sólidos solubles (%)	6,00
Sólidos totales (%)	9,82
Azúcares totales (%)	2,19
Vitamina C (mg/100 g)	83,70

Fuente: (Revelo et al, 2010)

7.2.6. Beneficios de la naranjilla

Entre los distintos beneficios que posee la naranjilla, se menciona que “tiene buenas propiedades antioxidantes y se han identificado carotenoides y compuestos fenólicos como: ácido clorogénico y derivados, glicósidos de flavonoles, determinando que es un fruto con un buen potencial nutricional e industrial” (Moreno et al., 2013, p.126).

Por otra parte, las propiedades diuréticas que contiene el fruto de la naranjilla, ayuda al organismo a eliminar y deshacerse de toxinas, también reducen el colesterol malo y fortalece los huesos por su contenido de calcio, es fuente importante de minerales como vitaminas A, B y C que combate los resfriados.

7.2.7. El cáñamo

El cáñamo es una planta anual de tipo herbácea, que contienen un tallo recto, hueco y sin ramificaciones que crecen durante 4 a 5 meses, alcanzado alturas de 1 a 5 metros y

diámetros de entre 10 y 60 milímetro, el nombre científico del cáñamo es *Cannabis sativa ssp. sativa*, y se los suele cultivar para la elaboración de fibras (cáñamo), aceite, y el uso de las semillas en la alimentación tanto humana como animal. (Fassio, Rodríguez, & Ceretta, 2013, p. 17)

La FAO reporta que en el año 2011 la producción de semilla de cáñamo a nivel mundial fue de 94.065 toneladas, siendo China el mayor productor seguido de Francia, Chile, Ucrania y Hungría. Por lo que en el mercado, las semilla representa un 9 % destinado a la comercialización de piensos como semillas para pajaros y el restante el 5% destinado a la alimentación y cosmética. En primer lugar la semilla se utiliza para la producción de alimentos en la forma de granos enteros y para la producción de aceite de cáñamo y la parte más pequeña del mercado la ocupa el sector de cosméticos (Fassio, Rodríguez, & Ceretta, 2013, p. 8).

7.2.8. Aprovechamiento del cáñamo

Para el desarrollo de productos a base de cáñamo se utilizan las fibras de la cual se puede obtener:

- Papel y productos de papel como el que se utiliza para elaborar cigarrillos y billetes.
- Textiles como para la fabricación de telas que se utilizan para la elaboración de jeans, uniformes de trabajo, carteras de mano y también cuerdas, alfombras y lonas.
- Biomasa como combustibles, calefacción y electricidad donde se utiliza la cañamiza o plantas de baja calidad.

Utilizando la semilla se puede obtener productos alimenticios como:

- Harinas que pueden utilizarse para remplazar en diferentes productos de panadería.
- Aceites para usos en cosméticos y cuidado personal, uso industrial, biodiesel y alimentación y medicina.
- Se utiliza en la alimentación humana como semillas tostadas, semillas crudas, cereales, chocolate, limonada, cerveza, leche de cáñamo por su excelente perfil lipídico.

7.2.9. Variedades

Existen más de 170 variedades tanto de cáñamo como de marihuana, pero en términos botánicos se considera una solo especie; *Cannabis sativa* y tres subespecies que se basan en la variación de la hoja y tipo de semilla, las cuales son:

“**Cannabis sativa rudelaris:** plantas altas, de 2-5 metros, semillas finas de color uniforme, (normalmente les falta la capa exterior del perianto), y fuertemente unidas al tallo” (Acosta, 2001, p. 4).

“**Cannabis sativa indica:** plantas bastante ramificadas, 1´5m de altura, y forma cónica. Hoja de foliolos anchos. La base de la semilla tiene una articulación sencilla, y las semillas se caen cuando están maduras” (Acosta, 2001, p. 4).

“**Cannabis sativa sativa:** no muy ramificada, de 1´5-2 m, forma cónica. Hoja de foliolos finos. La semilla se cae con la madurez y tiene una protuberancia carnosa en su base” (Acosta, 2001, p. 4).

7.2.10. Cultivo

La semilla es el medio de propagación del cáñamo industrial, por lo cual debe ser conservada en frío para mantener su viabilidad, por lo que el resultado de una buena semilla tiene que ver con el tratamiento de diferentes factores como son:

Tierra: el cáñamo precisa tierras ricas en nutrientes, sueltas (lo ideal sería 15% arena fina, 15% humus y poca arcilla), y profundas. Para obtener fibra de calidad, el suelo debe ser rico en calcio, potasio, e humus. El pH no debe ser menos de 5,5 y corrigiendo si es necesario. También se deben evitar encharcamientos (es común el cultivo en caballones), y salinidad. Esto no quiere decir que no crezca en suelos pobres, el único factor verdaderamente limitante es un alto contenido de arcilla. (Acosta, 2001, p. 8-9)

Semilla: para que sea buena tiene que ser, lisa, brillante, gris con manchas negras y pesada. A pepita debe ser blanca, sin tendencias al amarillo y de sabor algo dulce. Deben descartarse las semillas puntiagudas, amarillas, o pequeñas. El peso por hectolitro no debe ser inferior a 54 kg. (Acosta, 2001, p. 10)

Clima: lo ideal son climas templados, con bastante humedad. Es muy sensible a bajas temperaturas, especialmente a heladas tardías en los primeros estadios de desarrollo. No sembraremos nunca antes de que las temperaturas medias en la zona de cultivo sean mayores de 12°C. La planta crecerá bien a temperatura ambiental, 20-25 °C durante el día, y entre 13-17°C por la noche. (Acosta, 2001, p. 8-9)

Abono: se calculó que el cáñamo necesita 15kg de fertilizante, por kg de fibra obtenido, dado que la fibra equivale al 6.5% de la masa vegetal, precisamos 1kg de fertilizante

por kg masa vegetal, el exceso de fertilizantes puede causar descenso en la fibra del cáñamo y generar semillas de mala calidad. (Acosta, 2001, p. 8-9)

Luz y fotoperiodo: durante crecimiento vegetativo, el cáñamo precisa un mínimo de ocho horas de sol, cuantas más mejor (necesita polo menos 7h de oscuridad ininterrumpidas). Para su floración requiere días cortos, cuando estos son menores de 14h florece rápidamente. (Acosta, 2001, p. 8-9)

En cuanto a las principales provincias donde se cultiva el cáñamo, se tiene que son Pichincha, Chimborazo, Imbabura y Tungurahua, aunque para el procesamiento y elaboración de fibras, conviene el cultivo en terrenos de la Costa, debido a su clima y extensión (Lizarzaburo, 2021).

7.2.11. La semilla de cáñamo

La semilla de cáñamo es un cereal que tiene un seductor sabor a nuez y son actualmente utilizados en la preparación de alimentos como: pan, pasteles, galletas, yogurt, postres helados, pasta, pizza, mayonesa, quesos, bebidas como leches, sodas, cervezas, vinos, café, etc. Proviene originalmente del continente asiático, tiene alto contenido de nutrientes, y es rica en fibra vegetal.

Las mismas semillas han sido utilizadas desde la antigüedad como un valioso producto para la alimentación del hombre, extendiéndose su uso tanto para tratar problemas de salud como desde el punto de vista nutricional. Estas semillas contienen aceites esenciales, proteínas fácilmente digeribles, carbohidratos y cantidades apreciables de fibra, vitaminas y minerales. (Sue-SiangTeh, 2014, p. 346)

Desde hace 10.000 años la semilla de cáñamo es recolectada en Japón, y estudios prueban que en china se utilizaba para realizar textiles con la fibra de cáñamo, lo cual cambio a ser cultivada por los efectos medicinales que tiene la semilla.

7.2.12. Composición

Las semillas de cáñamo contienen un porcentaje bueno de proteínas dentro de su valor nutritivo con un conjunto de aminoácidos esenciales y grasas con ácidos grasos esenciales. Por esta razón, lo hacen un súper alimento de una alta calidad nutricional, comparable con la soja, además la semilla de cáñamo es más fácil de digerir por los humanos que la soja, conteniendo importantes vitaminas y minerales, como puede observarse en la Tabla 2. (Campoverde y Mendoza, 2022)

Tabla 2. Composición físico-química de la semilla de cáñamo

Composición	Semilla de Cáñamo sin cascara
Calorías	553 kcal
Proteínas	31 g
Carbohidratos	9 g
Grasas	49 g
Fibras	4 g

Fuente: (Parke, C. 2022)

7.2.13. Beneficios de la semilla de cáñamo

La semilla se utiliza especialmente en países del antiguo continente para tratar diferentes enfermedades de forma tradicional como son la malaria, el estreñimiento y dolores abdominales.

Estas semillas contienen todos los aminoácidos esenciales, es decir, son una fuente de proteína completa. Además, son mucho más digestivas que otros alimentos de origen vegetal con estas mismas características (como es el caso de algunas legumbres). Por este motivo son muy convenientes para personas que realizan deporte, y también para embarazadas, lactantes, y niños y niñas en edad de crecimiento. Su contenido en ácido alfa-linolénico (omega 3) le concede propiedades muy antiinflamatorias, que hacen sinergia con sus polifenoles, sustancias antioxidantes e igualmente antiinflamatorias. (Rodríguez, 2020)

Es por ello, que las semillas cáñamo poseen diversos usos para fabricar diversos productos, tales como: fibra, papel y alimentos, así como jabón, champú y aceite (Pino, 2019).

7.2.14. Leche de cáñamo

La leche de cáñamo es una leche de origen vegetal con un gran valor nutricional y bajo riesgo de producir alergias. Contiene trazas muy bajas de THC (tetrahidrocannabinol), por lo cual, no hay riesgo de producir efectos psicoactivos por su consumo, también puede aportar bacterias probióticas beneficiosas para la salud (Shori & Al Zahrani, 2021).

Para la preparación de la leche de cáñamo, se lo realiza mezclando sus semillas con agua. Las que se necesitan dejar en remojo previamente por unos 20 minutos, para que absorban

agua y se suavicen (Curl, Rivero, & Dahl, 2020). Posteriormente, pasado este tiempo en agua, se procede a triturarlo hasta alcanzar una consistencia adecuada. Acto seguido, se lo filtra, esta leche filtrada posee “aproximadamente 4% de proteína y 5% de grasas saludables para el organismo” (Wang & Jiang, 2018, p. 488).

7.2.15. Composición

La leche de cáñamo contiene un gran valor nutricional que se describe en la Tabla 3.

Tabla 3. Composición físico-química de la leche de cáñamo

	Leche de cáñamo (1 taza)	Leche entera (1 taza)
Energía (Calorías)	60	150
Proteína (g)	4	8
Grasa Total (g)	4,6	8
Grasa saturada (g)	NR	4,5
Carbohidratos (g)	0	12
Fibra	0	0
Azúcares (g)	0	12
Vitamina D (mcg)	2	3
Calcio(mg)	257	276
Sodio (mg)	110	105
Potasio (mg)	100	322

Fuente: (Curl, Rivero, & Dahl, 2020)

7.3. Análisis nutricional de bebidas carbonatadas

El análisis nutricional en las bebidas carbonatadas es de suma importancia ya que esta determina si un alimento contiene los requerimientos necesarios establecidos por las normas sanitarias del país para que salgas a la comercialización.

Las gaseosas son productos no alcohólicos industrializados y procesados, que en su composición contienen numerosas sustancias artificiales que le brindan de color, sabor y efervescencia, entre otras. Estas bebidas pueden presentarse en diferentes tipos, ya sean las elaboradas con jarabes simples con colorantes o con jarabes de frutas de forma natural. Además, estas pertenecen al grupo de carbohidratos simple y azúcares, siendo el agua su nutriente que presenta, a más de tener aditivos y sustancias no calóricas. (Cando & Lema, 2022)

Tabla 4. Información nutricional de la gaseosa (100 g)

Componentes	Contenido
Calorías	0 g
Proteínas	0 g
Grasas Totales	0 g
Saturadas	0 g
Insaturadas	0 g
Trans	0 g
Carbohidratos	11 g
Azúcares simples	11 g

Fuente: (FIIT, 2015)

7.4. Dióxido de carbono

El dióxido de carbono (CO₂) es una de las sustancias más importantes en la producción de refrescos, vino, cerveza o vino espumoso de calidad estándar. Américo (2015), menciona que “se emplea generalmente bajo la forma de gas licuado. Puede obtenerse a partir de fuentes naturales, haciéndolo pasar por columnas de absorción en las que se fija el CO₂ en forma de bicarbonato” (p.6).

Quizás la aplicación más conocida es la adición de dióxido de carbono como estabilizador del sabor. Su uso obedece principalmente a los hábitos de consumo y las preferencias de sabor específicos de cada país. Se utiliza para desplazar el oxígeno, reducir la formación de espuma y preservar así el sabor de la bebida (Dräger Safety AG & Co, 2017, p. 2).

7.4.1. Análisis de carbonatación

La carbonatación es el proceso donde se inyecta el dióxido de carbono (CO₂) en una botella que contenga líquido y obtener efervescencia en el producto y producir así bebidas carbonatadas.

Según Maselli & Dierking (2007) menciona que:

La cantidad de CO₂ disuelto en las bebidas es usualmente definido en términos de “Volúmenes” o “g/l”. El número de volúmenes del gas, se mide bajo condiciones Standard (0°C y 1 Atm), disuelto en cada volumen del líquido. Un Volumen de CO₂ es

aproximadamente igual a 2 g/l. Una bebida Cola carbonatada contiene cerca de 4 volúmenes lo que es igual a 8 g/l de CO₂ disuelto. (p.1)

7.5. Endulzantes

Son aditivos alimentarios con capacidad de endulzar una bebida, generalmente los endulzantes aportan menor energía, por lo que se los nombra como endulzantes no calóricos. Esta sustancia puede ser de origen artificial o natural, pero ambos tienen la capacidad de dar un sabor dulce a las bebidas y alimentos.

Stevia

Es una planta herbácea perenne que pertenece a la familia *Asteraceae*, esta planta es valorada en los diferentes países por su composición rica en glucósidos bajo en caloría conocido como esteviósido cuyo poder edulcorante en estado puro y cristalino es 300 veces mayor que el azúcar de caña (Salvador y Sotelo, 2014, p.158).

Por tal motivo la stevia reduce los niveles de glucosa en la sangre, siendo un endulzante muy importante para combatir ciertas enfermedades que perjudican a la salud.

Beneficios

Salvador y Sotelo (2014) mencionan que “la stevia es extraordinariamente rica en hierro, magnesio y cobalto. Además, no contiene cafeína y posee efectos antioxidantes con la presencia de antocianinas en 3-glucosidos” (p. 158).

Es por ello, que esta planta, ayuda combatir ciertas enfermedades como la diabetes que trata de un desorden crónico por defecto de la secreción de insulina, esto gracias a que reduce los niveles de azúcar en la sangre debido a la presencia de esteviósidos, lo que potencia la secreción de insulina en los pacientes que sufren esta enfermedad (Salvador & Sotelo, 2014).

Por otra parte, Anton (2010) indica que “el consumo de stevia es importante para la gente que desea perder peso, no solo porque ayuda a disminuir la ingesta de calorías, sino porque reduce los antojos de comer dulce” (p. 40)

7.6. Estabilizantes

Los estabilizantes son conocidos como aditivos alimentarios que portan varias características físicas a la bebida como textura, cuerpo, estabilidad y consistencia. Para su utilización dentro del producto, es recomendable considerar que para bebidas carbonatadas que no requieren mantener los sólidos como jugos de fruta, se utiliza la goma arábiga o almidones, por el contrario, las bebidas que sí requieran mantener estos sólidos de pulpa de fruta, se puede

utilizar gomas tales como: CMC, goma Xanthan, gelana o pectinas, considerando los niveles permitidos por las autoridades sanitarias de cada país. (Gaona, 2019)

7.7. Conservantes

El conservante más utilizado en bebidas no alcohólicas es el sorbato de potasio, que es derivado del ácido sórbico, de igual manera se utiliza en bebidas de frutas y en general la industria alimentaria.

Por otra parte, Cabana (2020) menciona que:

El ácido sórbico ($C_6H_8O_2$) es el único ácido orgánico no saturado normalmente permitido como conservador en los alimentos. Tiene las ventajas de ser activo en medios poco ácidos y de carecer de sabor. El ácido sórbico, es utilizado para prevenir la contaminación con hongos y levaduras.

Por lo tanto, estos compuestos se estiman que son seguros, ya que no existe evidencia que demuestre algún efecto contraproducente en su consumo, no obstante, no es recomendable consumir más de 10mg/día, ya que a largo plazo se pueden generar cálculos renales.

7.8. Metodología de determinación de parámetros en la bebida carbonatada

7.8.1. Acidez

Para medir la acidez de una sustancia se aplican los métodos de valoración volumétrica, es decir medir los volúmenes mediante titulación, que implica agentes o medios: el titulante, el titulado y el colorante. El cual consiste en aplicar una solución valorada de NaOH y como indicador la fenolftaleína que cambia de color a rosa cuando se encuentra presente una reacción ácido-base (Pérez, 2016).

7.8.2. Sólidos solubles (°Brix)

Las mediciones deben ser precisas para cumplir con las especificaciones. Además, estas se deben realizar tomando alzar botellas envasadas cada cierto tiempo y en caso de bebidas con gas, primero se elimina dicho gas de la muestra agitando constantemente. Luego debe ser vertido en una probeta y se procede a medirlo empleando un refractómetro calibrado a una temperatura de 20°C. Si en caso, de que la bebida o pulpa se encuentre a diferente temperatura se debe realizar un ajuste del °Brix a la temperatura que se realice la lectura.

Por lo tanto, debido a que “los niveles relativos de sólidos solubles están relacionados con el sabor y la palatabilidad de los jugos de frutas cítricas, estos han sido considerados como un indicador de madurez y calidad del sabor” (Al-Mouei, 2014, p. 1085).

7.8.3. pH

Las bebidas gaseosas generalmente son ácidas, debido a su concentración de hidrógeno en su solución acuosa. Generalmente el pH de estas bebidas está en un rango de 2,30 a 3,40 dependiendo del tipo y la marca de la gaseosa, siendo el mayor responsable de su acidez el CO₂, que está disuelto en el líquido por infundir una corriente de gas a presión y ser selladas. Cumpliendo así, su función de preservar y minimizar el sabor del azúcar presente para el consumo humano. (Vargas, Trejo, Pérez., López, & Huerta, 2021)

7.9. Requisitos físicos químicos para las bebidas gaseosas o carbonatadas según la norma INEN 1101

Tabla 5. Requisitos Físicos Químicos para las bebidas gaseosas o carbonatadas

Requisito	Unidad	Mínimo	Máximo	Método de ensayo
Sólidos solubles, fracción másica como porcentaje a 20 °C	—		15	NTE INEN 1083
Volumen de dióxido de carbono (CO ₂)	—	1	5	NTE INEN 1082
Acidez titulable, como ácido cítrico a 20 °C	g/100 mL		0,5	NTE INEN 1091
pH a 20 °C	—	2,0	4,5	NTE INEN 1087

NOTA. En el caso de que sean usados métodos de ensayo alternativos a los señalados en la tabla, estos deben ser oficiales. En el caso de no ser un método oficial, este debe ser validado.

Fuente: (INEN, 2017)

8. VALIDACIÓN DE LAS HIPÓTESIS

8.1. Hipótesis alternativa

HI: La relación pulpa de naranjilla, leche de semillas de cáñamo y los niveles de carbonatación si afectan las características físico-químicas y sensoriales de una bebida carbonatada.

8.2. Hipótesis nula

HO: La relación pulpa de naranjilla, leche de semillas de cáñamo y los niveles de carbonatación no afectan las características físico-químicas y sensoriales de una bebida carbonatada.

Se valida la hipótesis nula porque según el análisis estadístico realizado no existe una diferencia entre los tratamientos y por esta razón todos los tratamientos realizados en base al diseño experimental son viables.

9. METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL

9.1. Tipos de investigación

9.1.1. Investigación aplicada

El presente proyecto presenta una visión sobre los pasos a seguir en el desarrollo de la investigación aplicada, la importancia entre la colaboración de la universidad y la industria en el proceso de transferencia tecnológica, así como los aspectos relacionados a la protección de propiedad intelectual durante este proceso. (Cando & Lema, 2022)

9.1.2. Investigación experimental

Se considera también un diseño experimental, en donde se manipuló dos variables: factor A, relación pulpa de naranjilla y leche de semillas de cáñamo y factor B, niveles de carbonatación, mediante un diseño de bloques completamente alzar con arreglo factorial A*B con el propósito de determinar con mayor confiabilidad, el mejor tratamiento para posteriormente realizar los análisis correspondientes en el laboratorio.

9.2. Métodos

9.2.1. Método científico

Dentro de la investigación, se usa el método científico que permite descubrir, profundizar y llegar a un conocimiento que pueda considerarse válido desde el punto de vista científico, utilizando para esto, instrumentos que resulten fiables para el desarrollo de la investigación.(Cando & Lema, 2022)

Este método se utilizó en la investigación para recopilar toda la información referente a la elaboración de una bebida carbonatada a partir de pulpa de naranjilla con adición de leche de semillas de cáñamo.

9.2.2. Método deductivo

Este método permite pasar de afirmaciones de carácter general a hechos específicos, que son necesarios para poder comprobar la hipótesis en el material empírico obtenido a través de la práctica. (Cando & Lema, 2022)

Este método se utilizó una vez elaborada la bebida carbonatada para comprobar la hipótesis planteada anteriormente.

9.2.3. Método inductivo

Es el método que permite llegar a alcanzar conclusiones generadas partiendo de la hipótesis o antecedentes en particular. (Cando & Lema, 2022)

Con este método se llega a conclusiones generales obtenidas a través de los análisis realizados a la bebida carbonatada

9.3. Técnicas

9.3.1. Observaciones

Parte de observar atentamente el proceso de elaboración de la bebida carbonatada, además, de recolectar toda la información necesaria para su posterior análisis, todo esto se lleva a cabo en la parte experimental.

9.3.2. Instrumentos

Se utilizó una hoja de cataciones para recolectar datos de un número de personas cuyas opiniones personales son de interés para la investigación, para ejecutar el análisis sensorial.

9.4. Metodología

En la metodología de la elaboración de la bebida carbonatada se consideró como primer punto lo siguiente:

9.4.1. Materias primas

- Naranja
- Semillas de cáñamo
- Stevia
- Agua

9.4.2. Materiales, equipos y reactivos

Materiales

- Vasos de precipitación 500 ml
- Probetas, varilla de agitación
- Cernidor
- Tela lienzo
- Botellas plásticas de 500 ml

Equipos

- Balanza analítica

- Termómetro
- Refractómetro
- Potenciómetro
- Cocina industrial
- Regulador de presión de CO2

Reactivos

- Sorbato de potasio
- Ácido cítrico
- CO2
- Peróxido de hidrógeno 0.1 N
- Fenolftaleína

Equipos de protección personal

- Mandil
- Cofia
- Mascarilla
- Botas

9.5. Elaboración de la leche de semillas de cáñamo

Recepción de la semilla

Las semillas de cáñamo se obtuvieron de la empresa “PROALMEX CIA. LDTA.” que distribuyen sus productos a mercados y supermercados de la ciudad de Quito, como son las semillas de cáñamo sin cáscara.

Fotografía 1. Semillas de cáñamo sin cáscara



Fuente: Yanchatipan A, Yépez E.

Pesado

Posteriormente a la obtención de la semilla cáñamo, se procede a pesar 100 gramos de semilla, que es lo que se utilizará para 1 litro de agua. Posterior a esto, se repite este proceso hasta obtener 5,4 litros de leche de semillas de cáñamo.

Fotografía 2. Pesado de semillas de cáñamo.



Fuente: *Yanchatipan A, Yépez E.*

Hidratación

En un bol que contenga las semillas de cáñamo, se procede a colocar agua potable hasta cubrir las semillas por completo, para luego dejarla reposar por aproximadamente 15 minutos con el objetivo de ablandar la semilla y poder triturarla en una licuadora.

Fotografía 3. Remojo de las semillas.



Fuente: *Yanchatipan A, Yépez E.*

Triturado y mezcla

Pasado el tiempo requerido de 15 minutos se retira el agua, se pesa la semilla hidratada y se coloca en una licuadora los 600 gramos de semilla hidratada con 5 litros de agua potable en una relación de 1:9 para triturarlos y mezclarlos.

Fotografía 4. Triturado de semillas.



Fuente: *Yanchatipan A, Yépez E.*

Filtrado

Con ayuda de una tela lienzo y un cernidor se procede a separar el líquido del bagazo de las semillas, obteniendo así 5,4 litros de leche de semillas de cáñamo.

Fotografía 5. Filtración del líquido.



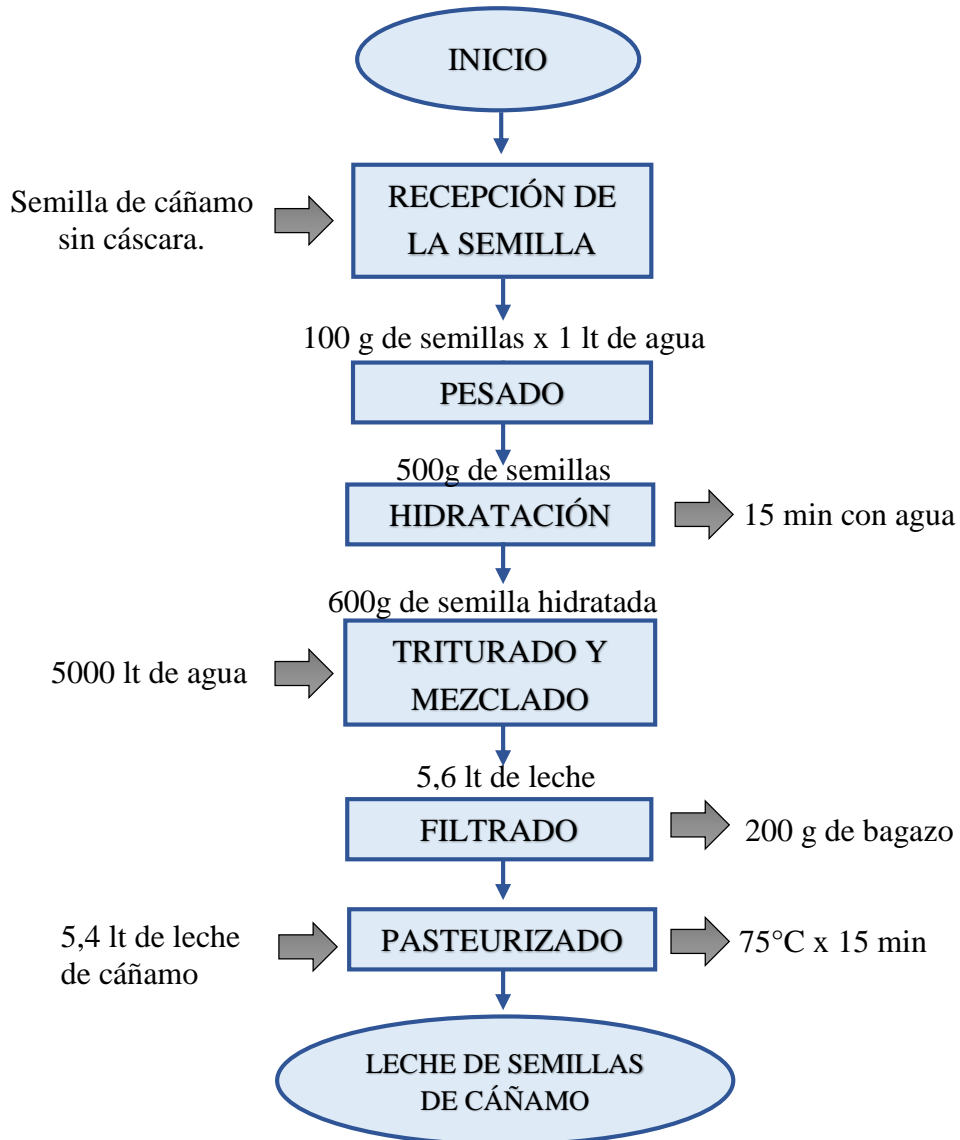
Fuente: *Yanchatipan A, Yépez E.*

Pasteurizado

Este proceso se realizó de forma abierta con la finalidad de eliminar cualquier microorganismo que se encuentre presente en el producto mediante el calentamiento hasta una

temperatura de 75°C, con la retención de la temperatura durante 15 min, y posteriormente se enfrió a 10°C.

9.5.1. Diagrama de flujo de la leche de semillas de cáñamo



Elaborado por: Yanchatipan A, Yépez E.

9.6. Elaboración de la bebida carbonatada

Recepción de la materia prima

Se compró 10 kilogramos de naranjilla de la variedad agria en el mercado central de la Latacunga “El salto”, y la stevia se adquirió de un supermercado ubicado en la ciudad de Quito.

Lavado y selección

Se lava las frutas con abundante agua retirando las cabezas y hojas que se encuentren en la materia prima, a continuación, se seleccionó las frutas en buen estado, y con un índice de maduración de 4 que es la más óptima, según la escala de color establecida por el INIAP.

Fotografía 6. Lavado y selección de la fruta.



Fuente: *Yanchatipan A, Yépez E.*

Escaldado

El proceso térmico consiste en sumergir las frutas en agua a una temperatura promedio de entre 85 y 92°C por un tiempo estimado de 10 minutos, posteriormente, la fruta se enfría rápidamente con agua a una temperatura de 10°C, con la finalidad de inactivar las enzimas presentes en la fruta que son responsables de la oxidación.

Fotografía 7. Escaldado de la fruta.



Fuente: *Yanchatipan A, Yépez E.*

Despulpado

En este proceso se utilizó el despulpador del laboratorio de frutas, por lo que se procedió a despulpar, medir el pH y los sólidos solubles, utilizando como referencia la norma técnica ecuatoriana NTE INEN 2337-2008, que establece un valor máximo de pH de 4,5 y un valor mínimo de sólidos solubles 6,0 °Brix. Por lo que se verificó que la pulpa cumpla con lo establecido en la normativa, y se procede a embotellar para conservar en congelación.

Fotografía 8. Despulpado de la fruta.



Fuente: *Yanchatipan A, Yépez E.*

Tabla 6. Control de calidad de la pulpa según la norma NTE INEN 2337.

Datos	pH	°Brix	Temperatura
Pulpa de naranjilla	3,5	7,2	18°C

Elaborado por: *Yanchatipan A, Yépez E.*

Filtrado

Se procedió a pasar la pulpa de naranjilla por una tela lienzo para evitar algunos residuos que se encuentren residuos.

Fotografía 9. Filtrado de la pulpa.



Fuente: *Yanchatipan A, Yépez E.*

Mezcla de la bebida

Una vez obtenida la pulpa de naranjilla se realizó la mezcla con la leche de semilla de cáñamo obtenida anteriormente de acuerdo a la relación planteada en el diseño experimental.

Fotografía 10. Mezcla de la pulpa y leche de semillas de cáñamo.



Fuente: *Yanchatipan A, Yépez E.*

Tabla 7. Relación pulpa de naranjilla y leche de semillas de cáñamo.

Relaciones
Pulpa de naranjilla 250 ml - leche de semilla de cáñamo 250 ml
Pulpa de naranjilla 300 ml - leche de semilla de cáñamo 200 ml
Pulpa de naranjilla 350 ml - leche de semilla de cáñamo 150 ml

Elaborado por: *Yanchatipan A, Yépez E.*

Homogenización

Se adicionó los conservantes como el sorbato de potasio y ácido cítrico y se endulzó la mezcla utilizando stevia en una cantidad de 40 gramos para cada botella de 500 mililitros, a continuación, se mezcló uniformemente con una varilla de agitación

Fotografía 11. Homogenización de la bebida.



Fuente: *Yanchatipan A, Yépez E.*

Pasteurización de la bebida

Se aplicó el proceso térmico de manera abierta con la finalidad de eliminar cualquier microorganismo, germen o patógenos peligrosos que se encuentren presentes en el producto mediante la elevación de la temperatura hasta 75°C, manteniendo la misma durante 15 minutos, y posteriormente se enfrió a 10°C.

Fotografía 12. Pasteurización.



Fuente: *Yanchatipan A, Yépez E.*

Enfriado

Se sometió la bebida a un choque térmico para descender su temperatura alcanzado los 5°C, y proceder a su carbonatación.

Envasado

Una vez enfriado la bebida a una temperatura de 5°C se procedió a envasar en botellas de 500 mililitros, fabricadas en polietileno.

Fotografía 13. Envasado en botellas de 500 ml.



Fuente: *Yanchatipan A, Yépez E.*

Carbonatación

Se carbonata la bebida utilizando el equipo “sodastrem” y con la ayuda de un tanque de CO₂, donde mediante un medidor de CO₂ se controló la concentración inyectada en la bebida.

Fotografía 14. Carbonatación.



Fuente: Yanchatipan A, Yépez E.

Tabla 8. Relación de la bebida con la carbonatación.

Relaciones	Carbonatación
Pulpa de naranjilla 250 ml - leche de semilla de cáñamo 250 ml	2 vol (4 g/l) de CO ₂
Pulpa de naranjilla 300 ml - leche de semilla de cáñamo 200 ml	3.5 vol (7 g/L) de CO ₂
Pulpa de naranjilla 350 ml - leche de semilla de cáñamo 150 ml	5 vol (10 g/L) de CO ₂

Elaborado por: Yanchatipan A, Yépez E.

Almacenamiento

Se almacena a una temperatura de 5 a 6°C.

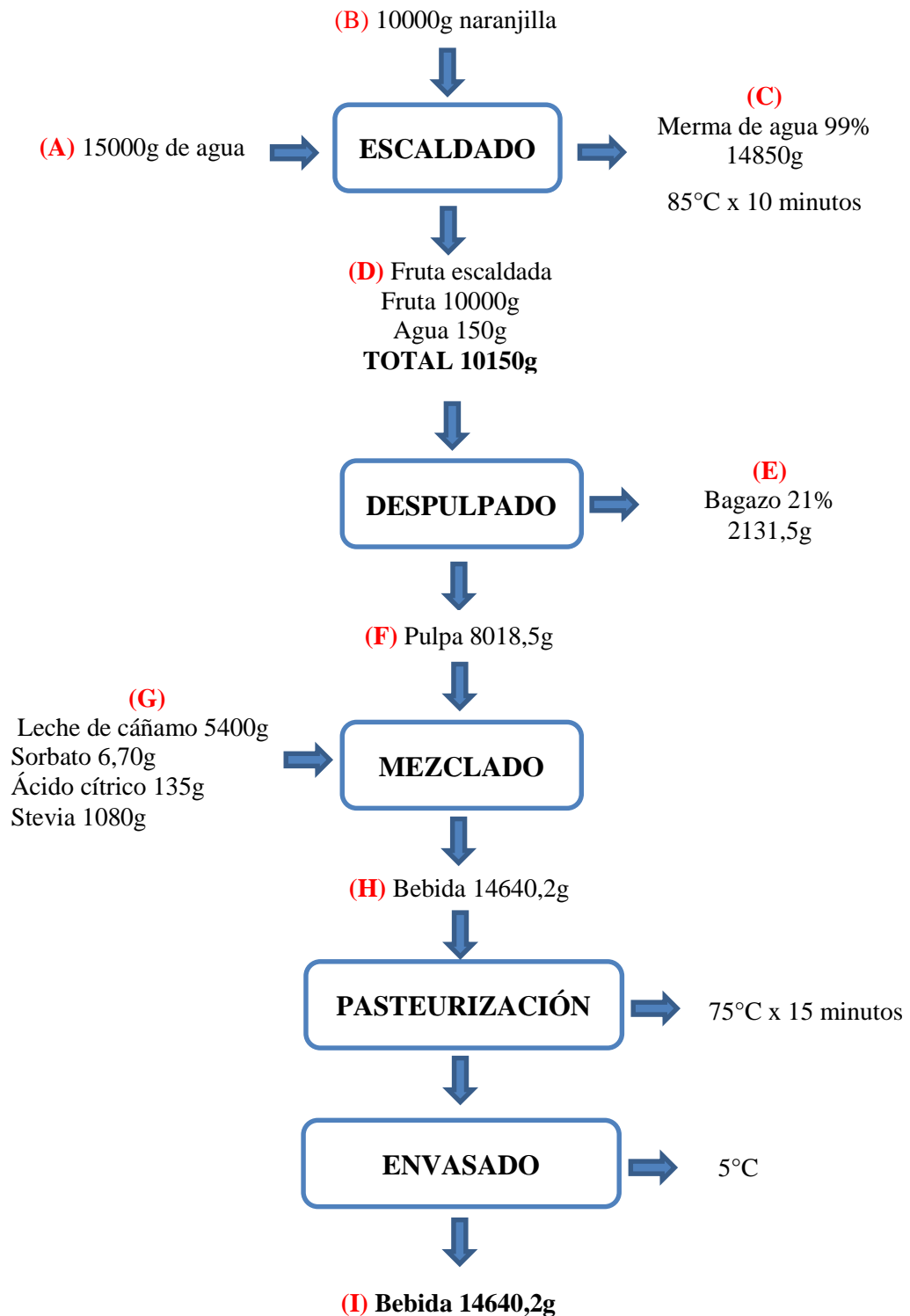
Fotografía 15. Almacenamiento de las bebidas.



Fuente: Yanchatipan A, Yépez E.

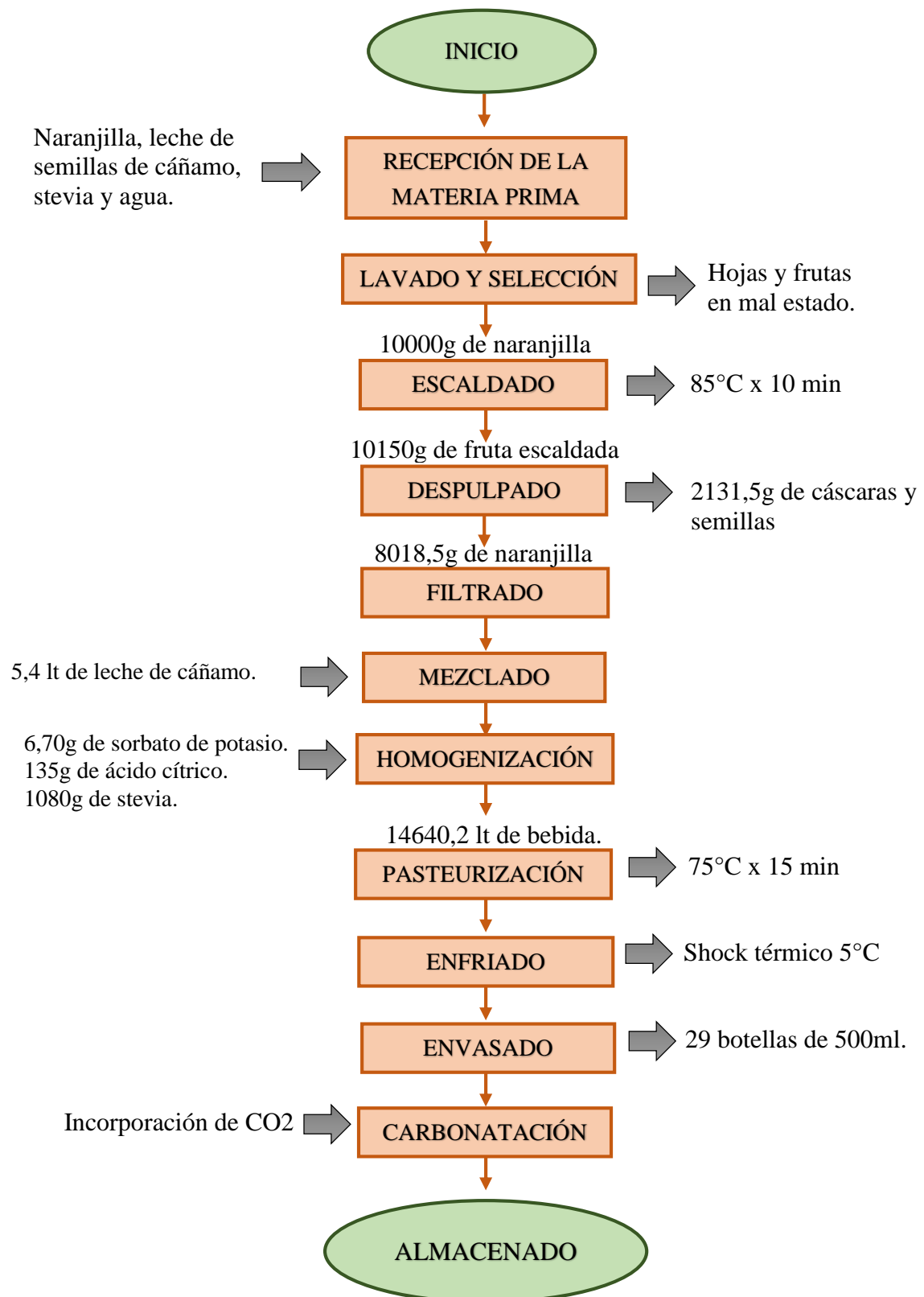
9.7. Balanza de materias

Se realizó el balance de materias para obtener la cantidad de bebida total, de igual forma para determinar el rendimiento de la pulpa de naranjilla para lo cual se utilizó 10000 gramos de fruta de naranjilla.



Elaborado por: Yanchatipan A, Yépez E.

9.8. Diagrama de flujo de la elaboración de la bebida carbonatada



Elaborado por: Yanchatipan A, Yépez E.

9.9. Diseño experimental

En este proyecto de investigación, se utilizó un diseño de bloques completamente al azar en arreglo factorial A*B donde el factor A es la relación pulpa de naranjilla y leche de semillas de cáñamo en tres niveles (50% - 50%, 60% - 40%, 70% - 30%). El factor B que representan los niveles de carbonatación de la bebida (2 vol, 3.5 vol, 5 vol). Donde se realizó 9 tratamientos y 3 repeticiones.

Tabla 9. Factores de estudio

FACTORES	NIVELES
Factor A: Relación (Pulpa de naranjilla + leche de semilla de cáñamo)	a1: 50% Pulpa de naranjilla + 50% leche de semilla de cáñamo a2: 60% Pulpa de naranjilla + 40% leche de semilla de cáñamo a3: 70% Pulpa de naranjilla + 30% leche de semilla de cáñamo
Factor B: Carbonatación	b1: 2 vol (4 g/l) de CO ₂ b2: 3.5 vol (7 g/L) de CO ₂ b3: 5 vol (10 g/L) de CO ₂

Elaborado por: Yanchatipan A, Yépez E.

Tabla 10. Tratamientos de estudio

Tratamientos	Código	Descripción
T1	a1b1	50% Pulpa de naranjilla + 50% leche de semilla de cáñamo + agua gasificada a 2 vol (4 g/l) de CO ₂
T2	a1b2	50% Pulpa de naranjilla + 50% leche de semilla de cáñamo + 3.5 vol (7 g/L) de CO ₂
T3	a1b3	50% Pulpa de naranjilla + 50% leche de semilla de cáñamo + 5 vol (10 g/L) de CO ₂
T4	a2b1	60% Pulpa de naranjilla + 40% leche de semilla de cáñamo + 2 vol (4 g/l) de CO ₂
T5	a2b2	60% Pulpa de naranjilla + 40% leche de semilla de cáñamo + 3.5 vol (7 g/L) de CO ₂
T6	a2b3	60% Pulpa de naranjilla + 40% leche de semilla de cáñamo + 5 vol (10 g/L) de CO ₂
T7	a3b1	70% Pulpa de naranjilla + 30% leche de semilla de cáñamo + 2 vol (4 g/l) de CO ₂
T8	a3b2	70% Pulpa de naranjilla + 30% leche de semilla de cáñamo + 3.5 vol (7 g/L) de CO ₂
T9	a3b3	70% Pulpa de naranjilla + 30% leche de semilla de cáñamo + 5 vol (10 g/L) de CO ₂

Elaborado por: Yanchatipan A, Yépez E.

9.10. Cuadro de variables

Tabla 11. Variables de estudio

Variable dependiente	Variable independiente	Indicadores	Medición
Bebida carbonatada	Relación:		Sólidos solubles
	<ul style="list-style-type: none"> • Pulpa de Naranja • Leche de Semillas de cáñamo 	Características físico-químicas de todos los tratamientos	pH Acidez
	Carbonatación		Efervescencia
	<ul style="list-style-type: none"> • 2 vol (4 g/l) • 3,5 vol (7 g/l) • 5 vol (10 g/l) 	Características organolépticas de todos los tratamientos	Color Apariencia Sabor Aceptabilidad Aroma
		Características microbiológicas del mejor tratamiento	Recuento de Aerobios mesófilos Recuento de mohos y levaduras
		Características nutricionales del mejor tratamiento	Proteínas Grasa Colesterol Sodio Carbohidratos Calorías Azúcares totales Fibra

Elaborado por: Yanchatipan A, Yépez E.

10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

10.1. Resultados de la medición de los °Brix en los diferentes tratamientos

En el presente estudio se realizó los análisis físicos - químicos como son los sólidos solubles (°Brix), pH y acidez de los días 1, 3, 5 y 7 para determinar el mejor tratamiento.

Tabla 12. Análisis de varianza de los °Brix en el día 1.

F.V.	gl	SC	CM	F	p-valor
Tratamientos	9	5,04	0,50	13,73	<0,0001**
Repeticiones	2	1,14	0,57	15,46	0,0002*
Relación	2	0,56	0,28	7,55	0,0049*
Carbonatación	2	2,85	1,43	38,80	<0,0001**
Relación * Carbonatación	4	0,50	0,13	3,41	0,0337*
Error	16	0,59	0,04		
Total	26	5,63			
CV%	2,11%				

* significativo; ** altamente significativo.

Discusión:

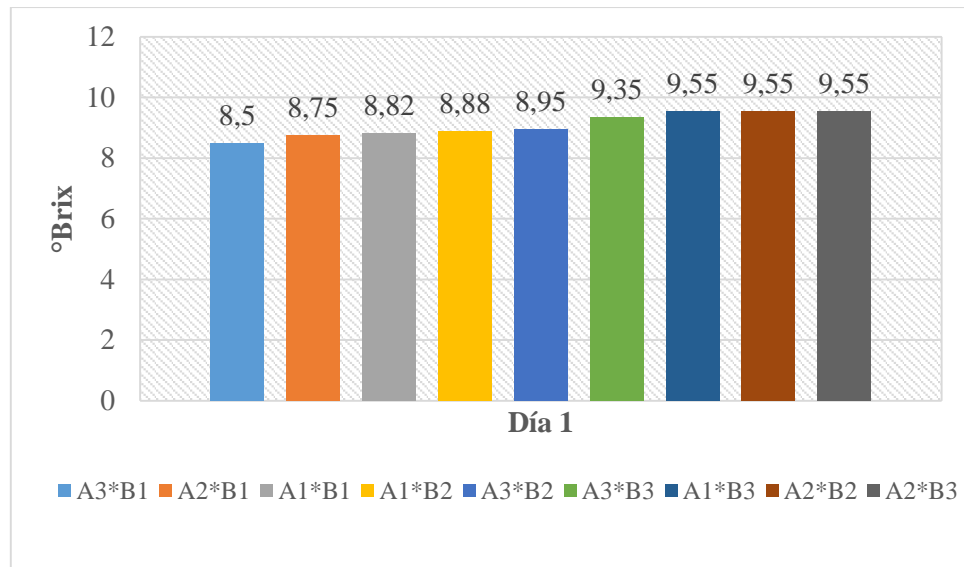
De acuerdo al resultado de la tabla 12, se manifiesta que el análisis de varianza de los °Brix correspondientes al día 1, el p-valor es menor a 0,05 para la interacción (A * B) y el factor A que corresponde a la relación pulpa de naranjilla y leche de semillas de cáñamo, por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa. En lo que se refiere al coeficiente de variación, se determina un valor del 2,11% lo que representa que de 100 observaciones el 2,11% van a ser diferentes y el 97,89% obtienen el mismo comportamiento.

Tabla 13. Prueba de Tukey 0,05 a las interacciones.

Interacciones	Media	Rango
A3*B1	8,50	A
A2*B1	8,75	A
A1*B1	8,82	A B
A1*B2	8,88	A B
A3*B2	8,95	A B
A3*B3	9,35	B C
A1*B3	9,55	C
A2*B2	9,55	C
A2*B3	9,55	C

Elaborado por: Yanchatipan A, Yépez E.

Gráfica 1. Medición de los °Brix del día 1.



Elaborado por: Yanchatipan A, Yépez E.

Discusión:

Realizado una vez la prueba de Tukey al 0,05% en las interacciones, se observa en la tabla 13 y grafico 1 que los tratamientos t7, t4, t3, t5 y t6 son significativos, lo que quiere decir que la relación pulpa de naranjilla y leche de semilla de cáñamo por carbonatación si afectan los °Brix en la bebida, siendo el t6 el que presento mayor valor y el t7 el de menor valor en el día 1.

Tabla 14. Prueba de Tukey al 0,05 en la relación (pulpa y leche de semillas de cáñamo).

Relación	Media	Rango
A3	8,93	A
A1	9,08	A B
A2	9,28	B

Elaborado por: Yanchatipan A, Yépez E.

Discusión:

En la relación, los factores A3 y A2 son significativos por lo cual los valores de °Brix en la bebida se ven afectados por las concentraciones de pulpa de naranjilla y leche de semilla de cáñamo en el día 1, a diferencia del A1 que no es significativo.

Tabla 15. Análisis de varianza de los °Brix en el día 3.

F.V.	gl	SC	CM	F	p-valor
Tratamientos	9	4,34	0,43	21,75	<0,0001**
Repeticiones	2	0,77	0,38	19,23	0,0001*
Relación	2	1,62	0,81	40,52	<0,0001**
Carbonatación	2	1,41	0,71	35,45	<0,0001**
Relación * Carbonatación	4	0,54	0,14	6,78	0,0022*
Error	16	0,32	0,02		
Total	26	4,66			
CV%	1,57%				

* significativo; ** altamente significativo.

Discusión:

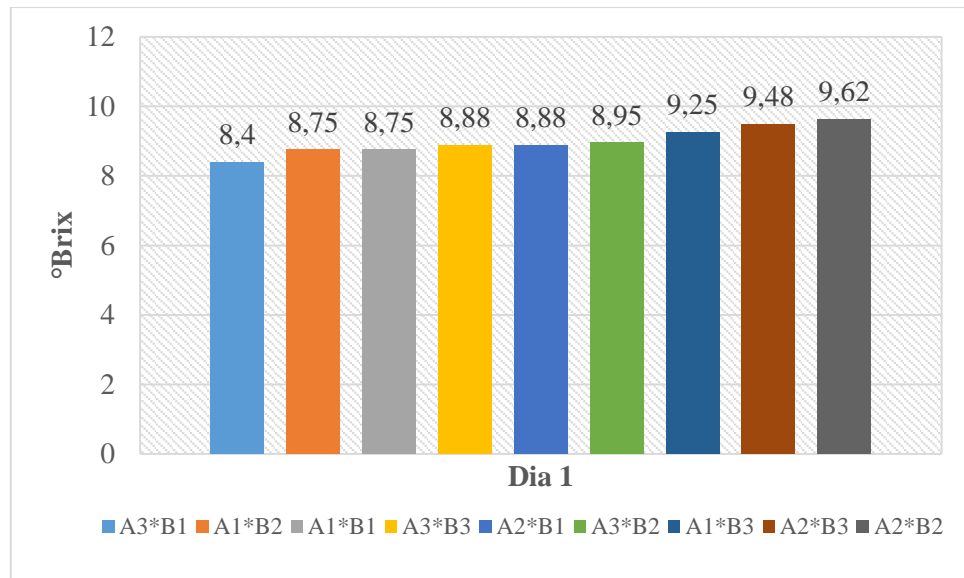
De acuerdo al resultado de la tabla 15, se manifiesta que el análisis de varianza de los °Brix correspondientes al día 3 el p-valor es menor a 0,05 para la interacción (A * B) y el factor A que corresponde a la relación pulpa de naranjilla y leche de semillas de cáñamo, por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa. En lo que se refiere al coeficiente de variación, se determina un valor del 1,57% lo que representa que de 100 observaciones el 1,57% van a ser diferentes y el 98,43% obtienen el mismo comportamiento en la medición de los sólidos solubles (°Brix), por lo que, de igual manera, se realiza la prueba de Tukey.

Tabla 16. Prueba de Tukey 0,05 a las interacciones.

Interacciones	Media	Rango
A3*B1	8,40	A
A1*B2	8,75	A B
A1*B1	8,75	A B
A3*B3	8,88	B C
A2*B1	8,88	B C
A3*B2	8,95	B C
A1*B3	9,25	C D
A2*B3	9,48	D
A2*B2	9,62	D

Elaborado por: Yanchatipan A, Yépez E.

Gráfica 2. Medición de los °Brix del día 3.



Elaborado por: Yanchatipan A, Yépez E.

Discusión:

En la tabla 16 y el gráfico 2, se manifiesta que en las interacciones de los tratamientos t7, t6 y t5 si son significativos, por lo cual la relación de pulpa de naranjilla y leche de semilla de cáñamo con la carbonatación, si afecta en la concentración de los °Brix de la bebida en el día 3, a diferencia de los tratamientos.

Tabla 17. Prueba de Tukey al 0,05 en la relación (pulpa y leche de semillas de cáñamo).

Relación	Media	Rango
A3	8,74	A
A1	9,92	B
A2	9,33	C

Elaborado por: Yanchatipan A, Yépez E.

Discusión:

Realizada la prueba de Tukey en cuanto a la relación de pulpa de naranjilla y leche de semilla de cáñamo, todos los factores son significativos por lo cual se ven afectados en sus valores obtenidos de los °Brix de la bebida del día 3 la cual se refleja en la tabla 17.

Tabla 18. Análisis de varianza de los °Brix en el día 5.

F.V.	gl	SC	CM	F	p-valor
Tratamientos	9	11,47	1,15	13,45	<0,0001**
Repeticiones	2	6,01	3,00	35,23	<0,0001**
Relación	2	2,60	1,30	15,25	0,0002*
Carbonatación	2	1,94	0,97	11,37	0,0008*
Relación * Carbonatación	4	0,92	0,23	2,69	0,0691 n.s
Error	16	1,36	0,09		
Total	26	12,83			
CV%	3,18%				

* significativo; ** altamente significativo; n.s no significativo.

Discusión:

Según lo observado en la tabla 18, se puede observar que el análisis de varianza de los °Brix correspondientes al día 5 el p-valor en la interacción (A * B) no es significativo, por lo que se acepta la hipótesis nula y se rechaza la alternativa. En lo que se refiere al coeficiente de variación, se encontró un valor del 3,18% que significa que de 100 observaciones el 3,18% va a ser diferentes y el 96,82% obtienen el mismo comportamiento en la medición de los sólidos solubles (°Brix).

Tabla 19. Análisis de varianza de los °Brix en el día 7.

F.V.	gl	SC	CM	F	p-valor
Tratamientos	9	8,98	0,90	14,43	<0,0001**
Repeticiones	2	5,01	2,51	40,30	<0,0001**
Relación	2	1,33	0,66	10,67	0,0011*
Carbonatación	2	2,04	1,02	16,43	0,0001*
Relación * Carbonatación	4	0,59	0,15	2,38	0,0950 n.s
Error	16	1,00	0,06		
Total	26	9,97			
CV%	2,70%				

* significativo; ** altamente significativo; n.s no significativo.

Discusión:

Se puede observar, según los resultados de la tabla 19, que el análisis de varianza de los °Brix correspondientes al día 7, el p-valor en la interacción (A * B) no es significativa, por lo que se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alternativa. En lo que se refiere al coeficiente de variación, se encuentra un valor del 2,70% lo que representa que de 100 observaciones el 2,70% va a ser diferentes, mientras que el 97,30% obtienen el mismo comportamiento en la medición de los sólidos solubles (°Brix).

Medición de los °Brix durante los 7 días.

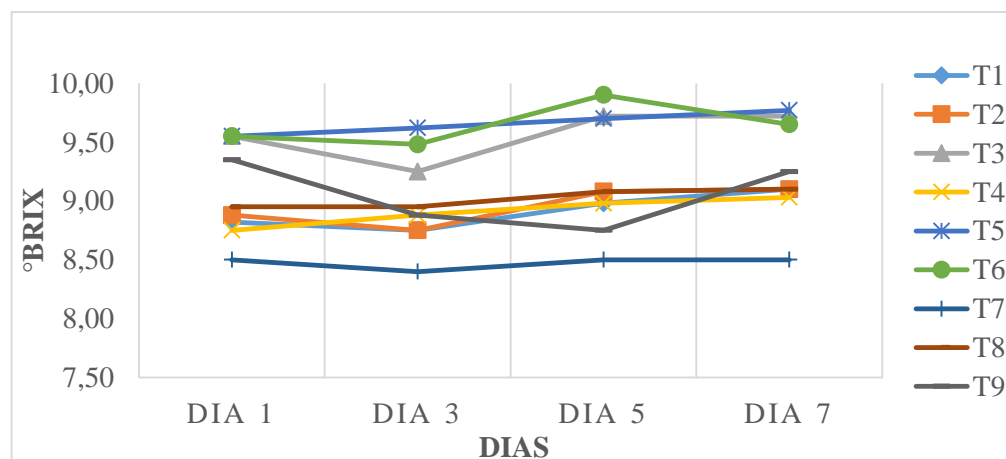
A continuación, se presentan los resultados de los °Brix de las medias obtenidas de las repeticiones realizadas en los diferentes tratamientos:

Tabla 20. Análisis de los sólidos solubles (°Brix) de las bebidas en los 7 días.

CODIGO	Día 1	Día 3	Día 5	Día 7
T1	8,82	8,75	8,98	9,10
T2	8,88	8,75	9,08	9,10
T3	9,55	9,25	9,72	9,72
T4	8,75	8,88	8,98	9,03
T5	9,55	9,62	9,70	9,77
T6	9,55	9,48	9,90	9,65
T7	8,50	8,40	8,50	8,50
T8	8,95	8,95	9,08	9,10
T9	9,35	8,88	8,75	9,25

Elaborado por: Yanchatipan A, Yépez E.

Gráfica 4. Medición de lo °Brix durante los 7 días.



Elaborado por: Yanchatipan A, Yépez E.

Discusión

En cuanto a los resultados obtenidos de la variable °Brix en la tabla 20 y el grafico 4, se puede evidenciar que no existe diferencia en el aumento de los °Brix durante los 7 días en los distintos tratamientos. Por lo cual el tratamiento t5 es que presenta un mayor valor en °Brix a diferencia del t7 que tiene un valor menor de 8,50. De acuerdo a nuestro análisis de varianza se puede evidenciar que todos los tratamientos son viables por la razón de que no son significativos y no existe una diferencia entre ellos.

Por tal motivo se escoge al mejor tratamiento en base al aporte de Rivera:

Rivera (2008), menciona que las “bebidas destinadas a combatir enfermedades como obesidad o diabetes es recomendable consumir las que contienen un valor menor de sólidos solubles”. Por lo que, el t7 es el que mejor resulta ya que contiene un valor de sólidos solubles de 8,50 siendo el valor más bajo que presenta a diferencia de los otros. Además, la leche de semillas de cáñamo no tiene azúcar agregado por lo cual no influyen en los °Brix de la bebida carbonatada y al contrario aporta con ácidos grasos esenciales como omega 3 y 6.

10.2. Resultados de la medición de pH en los diferentes tratamientos

Tabla 21. Análisis de varianza del pH en el día 1.

F.V.	gl	SC	CM	F	p-valor
Tratamientos	9	2,67	0,27	3,78	0,0089*
Repeticiones	2	0,17	0,08	1,18	0,3338 n.s
Relación	2	0,22	0,11	1,55	0,2417 n.s
Carbonatación	2	0,83	0,41	5,86	0,0124*
Relación * Carbonatación	4	1,46	0,36	5,16	0,0073*
Error	16	1,13	0,07		
Total	26	3,80			
CV%	8,23%				

* significativo; ** altamente significativo; n.s no significativo.

Discusión:

Así también, según el resultado de la tabla 21, se encuentra que el análisis de varianza del nivel de pH en el día 1 el p-valor es menor a 0,05 para la interacción (A * B) y no muestra un nivel significativo para el factor A que corresponde a la relación pulpa de naranjilla y leche de semillas de cáñamo, por lo que no se considera la hipótesis nula y se acepta la hipótesis

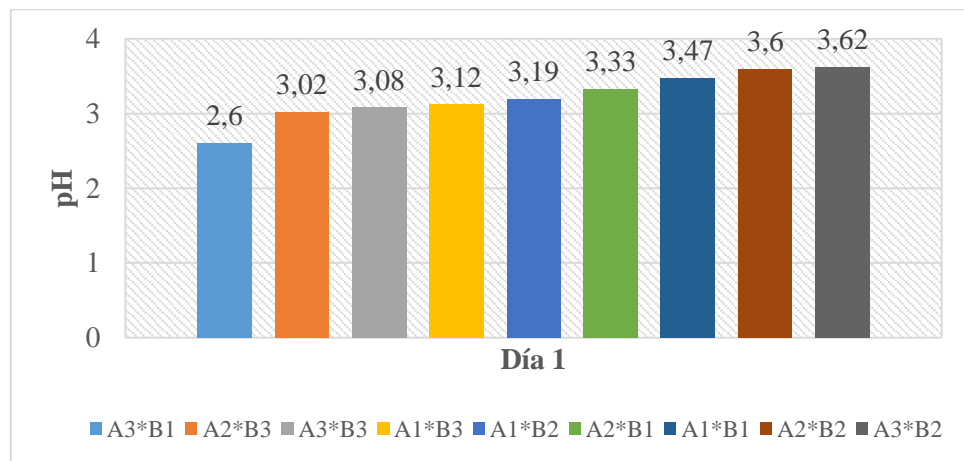
alternativa en la interacción. En lo que tiene que ver con al coeficiente de variación se representa que de 100 observaciones el 8,23% son diferentes y el 91,77% obtienen el mismo comportamiento, por lo que a continuación se usa una prueba de Tukey al 0,05%.

Tabla 22. Prueba de Tukey 0,05 a las interacciones.

Interacciones	Media	Rango
A3*B1	2,60	A
A2*B3	3,02	A B
A3*B3	3,08	A B
A1*B3	3,12	A B
A1*B2	3,19	A B
A2*B1	3,33	A B
A1*B1	3,47	B
A2*B2	3,60	B
A3*B2	3,62	B

Elaborado por: Yanchatipan A, Yépez E.

Gráfica 5. Medición del pH del día 1.



Elaborado por: Yanchatipan A, Yépez E.

Discusión:

En cuanto a la tabla 22 y el grafico 5, acorde a la prueba de Tukey al 0,05, se encontró que los tratamientos t7, t1, t5 y t8 si son significativos por lo cual la interacción, pulpa de naranjilla, leche de semilla de cáñamo y la carbonatación afectan los valores del pH en la bebida, correspondiente al día 1, en cuanto a los demás tratamientos no se ven afectados.

Tabla 23. Análisis de varianza del pH en el día 3.

F.V.	gl	SC	CM	F	p-valor
Tratamientos	9	4,24	0,42	6,42	0,0006*
Repeticiones	2	1,59	0,79	12,01	0,0007*
Relación	2	1,27	0,64	9,63	0,0018*
Carbonatación	2	0,48	0,24	3,60	0,0513 n.s
Relación * Carbonatación	4	0,90	0,23	3,42	0,0334*
Error	16	1,06	0,07		
Total	26	5,30			
CV%	7,35%				

* significativo; n.s no significativo.

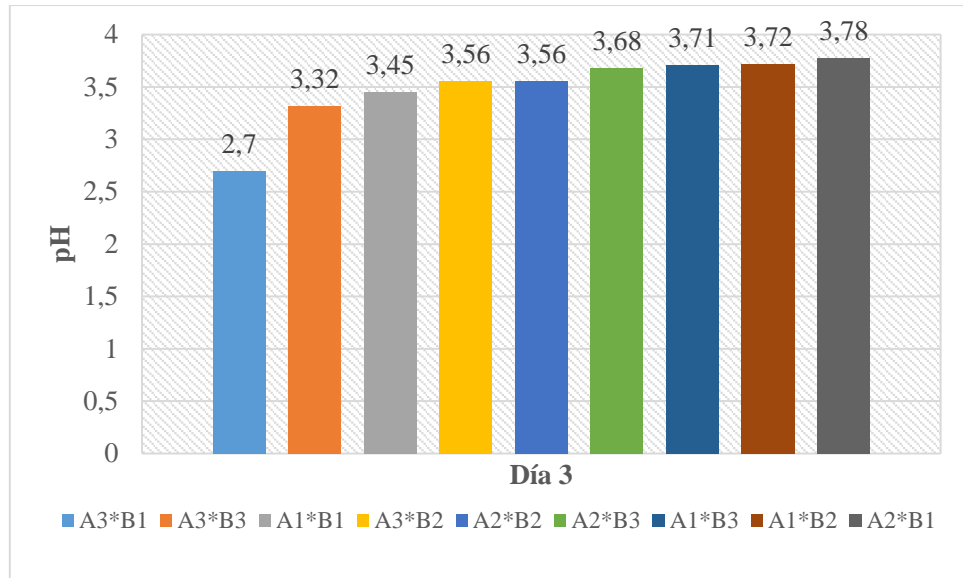
Discusión:

Según los resultados en la tabla 23, el análisis de varianza del nivel de pH en el día 3 indica que el p-valor es inferior a 0,05 para la interacción (A * B) y el factor A, que se refiere a la proporción de pulpa de naranjilla y leche de semillas de cáñamo. Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa. Además, el coeficiente de variación es del 7,35%, lo que significa que de 100 observaciones, 7,35% tendrán un comportamiento diferente en la medición de pH, mientras que el 92,65% tendrá el mismo comportamiento.

Tabla 24. Prueba de Tukey 0,05 a las interacciones.

Interacciones	Media	Rango
A3*B1	2,70	A
A3*B3	3,32	A B
A1*B1	3,45	B
A3*B2	3,56	B
A2*B2	3,56	B
A2*B3	3,68	B
A1*B3	3,71	B
A1*B2	3,72	B
A2*B1	3,78	B

Elaborado por: Yanchatipan A, Yépez E.

Gráfica 6. Medición del pH del día 3.

Elaborado por: Yanchatipan A, Yépez E.

Discusión:

Luego de realizarse la prueba de Tukey al 0,05, en la tabla 24 y el grafico 6 se halla que el tratamiento t9 no es significativo por la cual la relación de pulpa de naranjilla y leche de semilla de cáñamo con la carbonatación, no afectan el valor de pH de la bebida en el día 3, en cuanto a los demás tratamientos si se ven afectados por la interacción en sus valores.

Tabla 25. Prueba de Tukey al 0,05 en la relación (pulpa y leche de semillas de cáñamo).

Relación	Media	Rango
A3	3,19	A
A1	3,63	B
A2	3,67	B

Elaborado por: Yanchatipan A, Yépez E.

Discusión:

Los resultados de la prueba de Tukey, en la tabla 25 manifiestan que todas las relaciones si son significativas, por lo cual se determina que las concentraciones que se coloca de pulpa de naranjilla y leche de semillas de cáñamo en la bebida carbonatada si afectan en los valores de pH en el día 3.

Tabla 26. *Análisis de varianza del pH en el día 5.*

F.V.	gl	SC	CM	F	p-valor
Tratamientos	9	4,29	0,43	5,73	0,0011*
Repeticiones	2	1,80	0,90	12,02	0,0006*
Relación	2	1,19	0,59	7,93	0,0041*
Carbonatación	2	0,47	0,24	3,15	0,0702 n.s
Relación * Carbonatación	4	0,83	0,21	2,79	0,0624 n.s
Error	16	1,20	0,07		
Total	26	5,49			
CV%	7,85%				

* significativo; n.s no significativo.

Discusión:

De acuerdo al resultado de la tabla 26, se observa que el análisis de varianza del nivel de pH en el día 5 el p-valor en la interacción (A * B) no es significativo, por lo que se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alternativa. Referente al coeficiente de variación se determina un valor del 7,85%, de donde, de 100 observaciones el 7,85% van a ser diferentes y el 92,15% obtienen el mismo comportamiento en la medición de pH.

Tabla 27. *Análisis de varianza del pH en el día 7.*

F.V.	gl	SC	CM	F	p-valor
Tratamientos	9	4,72	0,47	5,11	0,0020*
Repeticiones	2	2,10	1,05	11,37	0,0008*
Relación	2	1,40	0,70	7,59	0,0048*
Carbonatación	2	0,51	0,25	2,76	0,0936 n.s
Relación * Carbonatación	4	0,71	0,18	1,91	0,1573 n.s
Error	16	1,48	0,09		
Total	26	6,20			
CV%	8,76%				

* significativo; n.s no significativo.

Discusión:

Según los resultados de la tabla 27, podemos observar que el análisis de varianza del nivel de pH en el día 7, el p-valor no es significativo en la interacción (A * B), por lo que

también, se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alternativa. Mientras que referente al coeficiente de variación se determina un valor del 8,76% lo que representa que van a ser diferentes frente a un 91,24% que obtienen el mismo comportamiento en la medición de pH, por lo que no es necesario realizar una prueba de Tukey como en los casos anteriores.

Medición del pH durante los 7 días.

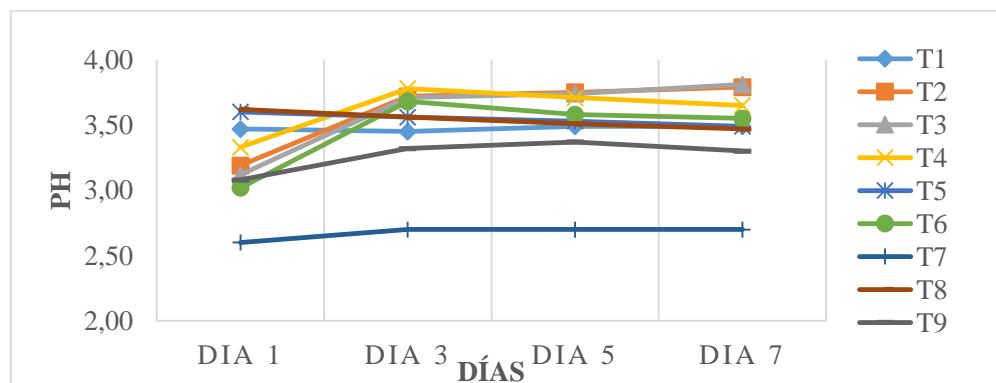
A continuación, se presentan los resultados de las medias obtenidas de la medición de pH de las repeticiones realizadas en los diferentes tratamientos:

Tabla 28. Análisis del nivel de pH en la bebida carbonatada en los 7 días.

CODIGO	Dia 1	Dia 3	Dia 5	Dia 7
T1	3,47	3,45	3,49	3,49
T2	3,19	3,72	3,75	3,79
T3	3,12	3,71	3,74	3,81
T4	3,33	3,78	3,71	3,65
T5	3,60	3,56	3,53	3,49
T6	3,02	3,68	3,58	3,55
T7	2,60	2,70	2,70	2,70
T8	3,62	3,56	3,51	3,47
T9	3,08	3,32	3,37	3,30

Elaborado por: Yanchatipan A, Yépez E.

Gráfica 7. Medición del nivel de pH durante los 7 días.



Elaborado por: Yanchatipan A, Yépez E.

Discusión

Los resultados del pH en la tabla 28 y en el gráfico 7 muestran que no existe una variabilidad significativa en el aumento de sus valores durante los 7 días de análisis, obteniendo

al t3 con un valor mayor y el menor el t7 con un valor de 2,70 en cuanto al análisis de varianza no existe una diferencia significativa entre los distintos tratamientos y todos son viables.

Optando a seleccionar el mejor tratamiento por lo cual según Vargas (2021), menciona que “todas las muestras de bebidas carbonatadas, refrescos o jugos industriales presentan valores ácidos ubicándose entre un rango de 2,66 – 3,20, siendo las bebidas carbonatadas las más ácidas con valores de entre 2,66 – 2,76” (p. 26).

Según lo postulado anteriormente el mejor tratamiento es el t7, ya que durante los días medidos se obtuvo un valor inicial de 2,60 de pH aumentado a 2,70 en el día 3 y finalizando con el mismo valor en el día 7, en cuanto a la leche de semilla de cáñamo contiene aminoácidos esenciales como la arginina que actúan como regulador de pH teniendo su efecto en cuanto a las diferentes concentraciones que se utilicen en los diferentes alimentos.

10.3. Resultados de la medición de la acidez en los diferentes tratamientos

Tabla 29. Análisis de varianza de la acidez en el día 1.

F.V.	gl	SC	CM	F	p-valor
Tratamientos	9	0,001	1, 0E-04	8,03	0,0002*
Repeticiones	2	0,001	2, 5E-04	20,05	<0,0001**
Relación	2	2, 1E-04	1, 0E-04	8,23	0,0035*
Carbonatación	2	1, 9E-04	9, 6E-05	7,55	0,0049*
Relación * Carbonatación	4	1, 1E-04	2, 7E-05	2,16	0,1201 n.s
Error	16	2, 0E-04	1, 3E-05		
Total	26	3,80			
CV%	5,87%				

* significativo; ** altamente significativo; n.s no significativo.

Discusión:

De acuerdo al resultado presentado en la tabla 29, se manifiesta que el análisis de varianza del nivel de la acidez en el día 1 el p-valor en la interacción (A * B) no es significativa, por lo que se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alternativa, y se manifiesta que la interacción no afecta a las características fisicoquímicas y sensoriales de la bebida carbonatada. En lo que se refiere al coeficiente de variación, se determina un valor del 5,87%.

Tabla 30. Análisis de varianza de la acidez en el día 3.

F.V.	gl	SC	CM	F	p-valor
Tratamientos	9	0,001	1, 2E-04	4,93	0,0024*
Repeticiones	2	0,001	3, 5E-04	14,29	0,0003*
Relación	2	1, 2E-04	6, 1E-04	2,47	0,1157 n.s
Carbonatación	2	2, 7E-04	1, 3E-05	5,35	0,0165*
Relación * Carbonatación	4	1, 3E-04	3, 1E-05	1,26	0,3261 n.s
Error	16	4, 0E-04	2, 5E-05		
Total	26	3,80			
CV%	7,89%				

* significativo; n.s no significativo.

Discusión:

Según, los resultados de la tabla 30, se encuentra que el análisis de varianza del nivel de la acidez en el día 1 el p-valor en la interacción (A * B) no es significativa, por lo que se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alternativa, y se considera que la interacción no afecta a las características fisicoquímicas y sensoriales de la bebida carbonatada. En lo que se refiere al coeficiente de variación se determina un valor del 7,89% en donde el 92,11% obtienen el mismo comportamiento en la medición de la acidez.

Tabla 31. Análisis de varianza de la acidez en el día 5.

F.V.	gl	SC	CM	F	p-valor
Tratamientos	9	0,001	9,3E-05	7,77	0,0002*
Repeticiones	2	4,7E-04	2,4E-04	19,76	<0,0001**
Relación	2	1, 3E-04	6, 5E-05	5,47	0,0155*
Carbonatación	2	2, 1E-04	1, 1E-04	8,93	0,0025*
Relación * Carbonatación	4	1, 1E-04	2,8E-05	2,33	0,1001 n.s
Error	16	1,9E-04	1,2E-05		
Total	26	0,001			
CV%	5,61%				

* significativo; n.s no significativo; ** altamente significativo

Discusión:

Según los resultados indicados en la tabla 31, se halla que el análisis de varianza del nivel de acidez en el día 1 indica que el p-valor en la interacción (A * B) no es significativo, por lo que se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alternativa. Esto significa que la interacción no tiene un efecto en las características fisicoquímicas y sensoriales de la bebida carbonatada. Además, el coeficiente de variación es del 5,61%.

Tabla 32. Análisis de varianza de la acidez en el día 7.

F.V.	gl	SC	CM	F	p-valor
Tratamientos	9	0,001	8,4E-05	4,68	0,0032*
Repeticiones	2	4,2E-04	2,1E-04	11,63	0,0008*
Relación	2	1, 6E-04	8,0E-05	4,46	0,0288*
Carbonatación	2	1,2E-04	6,0E-05	3,34	0,0614 n.s
Relación * Carbonatación	4	1, 4E-04	3,6E-05	1,99	0,1450 n.s
Error	16	2,9E-04	1,8E-05		
Total	26	0,001			
CV%	6,97%				

* significativo; n.s no significativo.

Discusión:

Así también, según lo obtenido en la tabla 32, se encuentra que el análisis de varianza del nivel de la acidez en el día 1 el p-valor en la interacción pulpa de naranjilla, leche de semilla de caño con la carbonatación (A * B) no es significativa, razón por la cual, se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alternativa, ya que la interacción no afecta a las características fisicoquímicas y sensoriales de la bebida carbonatada. En lo que se refiere al coeficiente de variación se determina un valor del 6,97% lo que indica que de 100 observaciones el 6,97% son diferentes y el 93,03% obtienen el mismo comportamiento en la medición de la acidez.

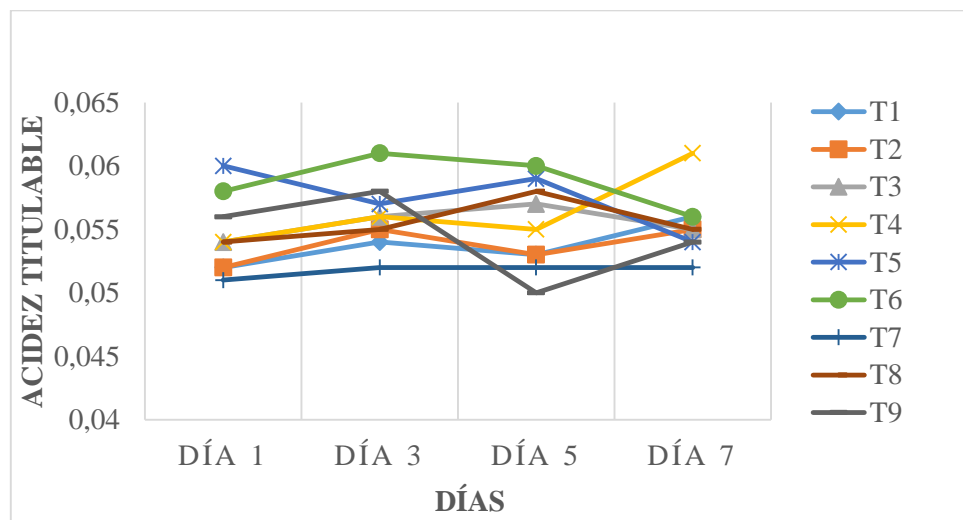
Medición de la acidez titulable durante los 7 días.

A continuación, se presentan los resultados de las medias obtenidas de la medición de la acidez titulable de las repeticiones realizadas en los diferentes tratamientos:

Tabla 33. Análisis del nivel de acidez en la bebida carbonatada en los 7 días.

CODIGO	Dia 1	Dia 3	Dia 5	Dia 7
T1	0,052	0,054	0,053	0,056
T2	0,052	0,055	0,053	0,055
T3	0,054	0,056	0,057	0,055
T4	0,054	0,056	0,055	0,061
T5	0,060	0,057	0,059	0,054
T6	0,058	0,061	0,060	0,056
T7	0,051	0,052	0,052	0,052
T8	0,054	0,055	0,058	0,055
T9	0,056	0,058	0,055	0,054

Elaborado por: Yanchatipan A, Yépez E.

Gráfica 8. Medición del nivel acidez durante los 7 días.

Elaborado por: Yanchatipan A, Yépez E.

Discusión

En cuanto a los resultados obtenidos de la acidez en la tabla 33 y el gráfico 8, se puede evidenciar una variabilidad no significativa del aumento de acidez en cuanto a los 7 días que se realizó el análisis, de tal forma que según el análisis de varianza todos los tratamientos son viables y no existe una diferencia significativa.

Según lo postulado por Gaona (2019) “es recomendable seleccionar como el mejor tratamiento al que mantuvo su valor de acidez estable en los diferentes días que se realiza los análisis fisicoquímicos”. De esa forma se escoge el t7 que presentó una acidez de 0,052 en los días 3, 5 y 7 a diferencia de los otros tratamientos.

10.4. Resultados del análisis sensorial

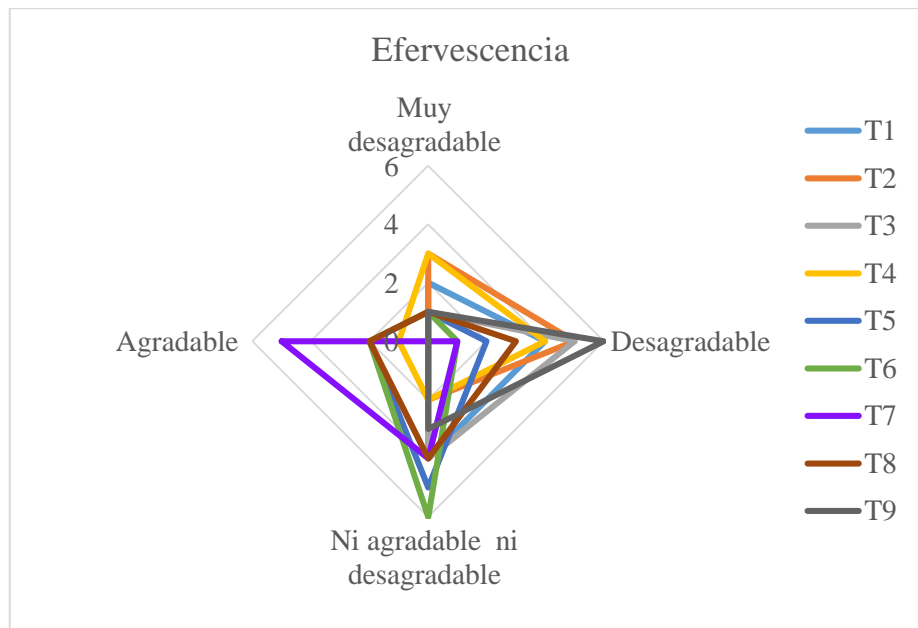
10.4.1. Resultados de las cataciones de los tratamientos – Efervescencia

Tabla 34. Nivel de frecuencia en los tratamientos en efervescencia.

Parámetro	Nivel	Frecuencia								
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9
Agradable	1	0	0	0	1	2	2	5	2	0
Ni agradable ni desagradable	2	4	2	2	2	5	6	4	4	3
Desagradable	3	4	5	5	4	2	1	1	3	6
Muy desagradable	4	2	3	1	3	1	1	0	1	1
TOTAL		10 personas catadas								

Elaborado por: Yanchatipan A, Yépez E.

Gráfica 9. Efervescencia.



Elaborado por: Yanchatipan A, Yépez E.

Discusión:

De acuerdo al gráfico 9, se observa que el tratamiento t7 se encuentran en un rango de calificación positivo, por lo que el que tiene mayor puntuación agradable de efervescencia es el t7 de relación 70% pulpa de naranjilla y 30% de leche de semillas de cáñamo, carbonatado a 2 vol (4g/l) de CO₂, ya que de 10 personas catadas 5 escogieron esta bebida por motivo de que tiene una efervescencia más ligera y no es picante al degustarla.

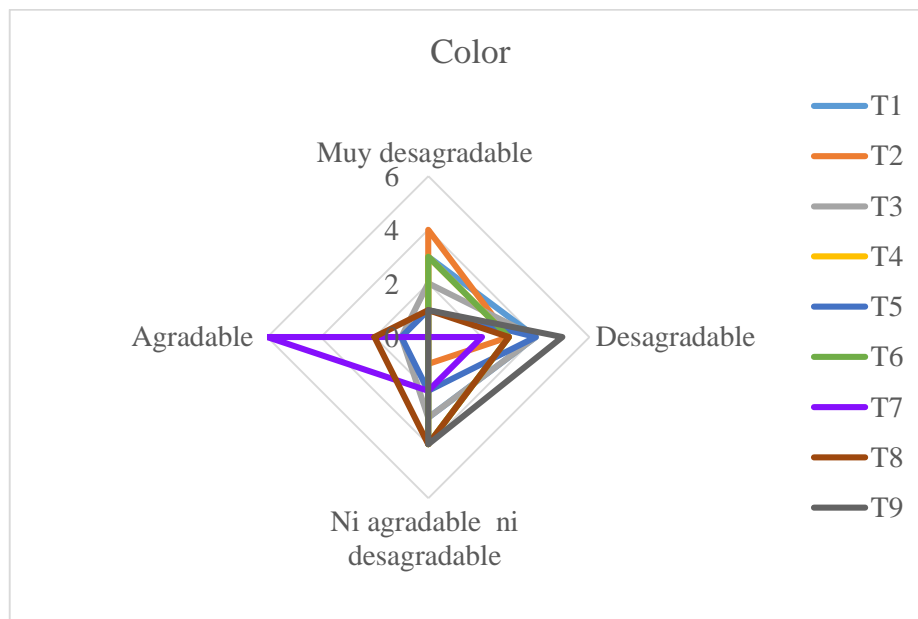
10.4.2. Resultados de las cataciones de los tratamientos – Color

Tabla 35. Nivel de frecuencia en los tratamientos en color.

Parámetro	Nivel	Frecuencia								
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9
Agradable	1	0	0	1	0	1	0	6	2	0
Ni agradable ni desagradable	2	3	1	3	4	2	4	2	4	4
Desagradable	3	4	3	4	3	4	3	2	3	5
Muy desagradable	4	3	4	2	3	1	3	0	1	1
TOTAL		10 personas catadas								

Elaborado por: Yanchatipan A, Yépez E.

Gráfica 10. Color.



Elaborado por: Yanchatipan A, Yépez E.

Discusión:

De acuerdo al gráfico 10, manifiesta que el tratamiento que se encuentra con un mayor rango de aceptación en el análisis de color es el t7 de relación 70% pulpa de naranjilla y 30% de leche de semillas de cáñamo, carbonatado a 2 vol (4g/l) de CO₂ a diferencia de los demás tratamientos, ya que de 10 personas catadas 6 mencionaron que les agrada el t7 por motivos de que fue la que presentó un color amarillento más intenso a la vista de los catadores a diferencia de las otras muestras.

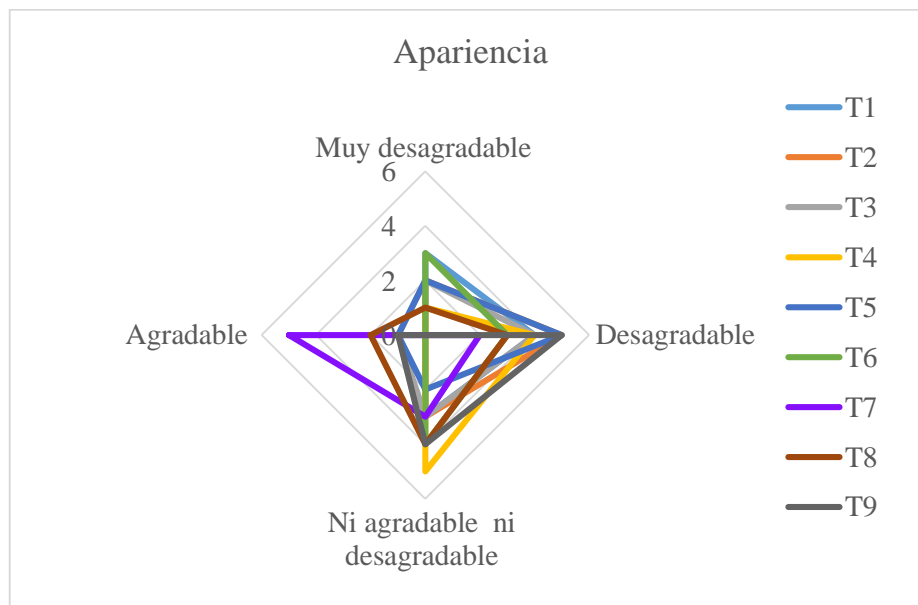
10.4.3. Resultados de las cataciones de los tratamientos – Apariencia

Tabla 36. Nivel de frecuencia en los tratamientos en apariencia.

Parámetro	Nivel	Frecuencia								
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9
Agradable	1	0	0	1	0	1	0	5	2	1
Ni agradable ni desagradable	2	3	3	3	5	2	4	3	4	4
Desagradable	3	4	5	4	4	5	3	2	3	5
Muy desagradable	4	3	2	2	1	2	3	0	1	0
TOTAL		10 personas catadas								

Elaborado por: Yanchatipan A, Yépez E.

Gráfica 11. Apariencia.



Elaborado por: Yanchatipan A, Yépez E.

Discusión:

Según gráfico 11, se encuentra que el mejor tratamiento seleccionado por las personas catadas con un total de 5 respuestas favorables de 10 es el t7 de relación: 70% pulpa de naranjilla y 30% de leche de semillas de cáñamo, carbonatado a 2 vol (4g/l) de CO₂, ya que esta se encuentra con un mayor rango de calificación positiva en el análisis de apariencia a diferencias de los otros. Por ende, el tratamiento 7 fue la que tuvo una apariencia más agradable en aspecto más vivo y brillante a diferencia de las otras que presentaban una opacidad mínima.

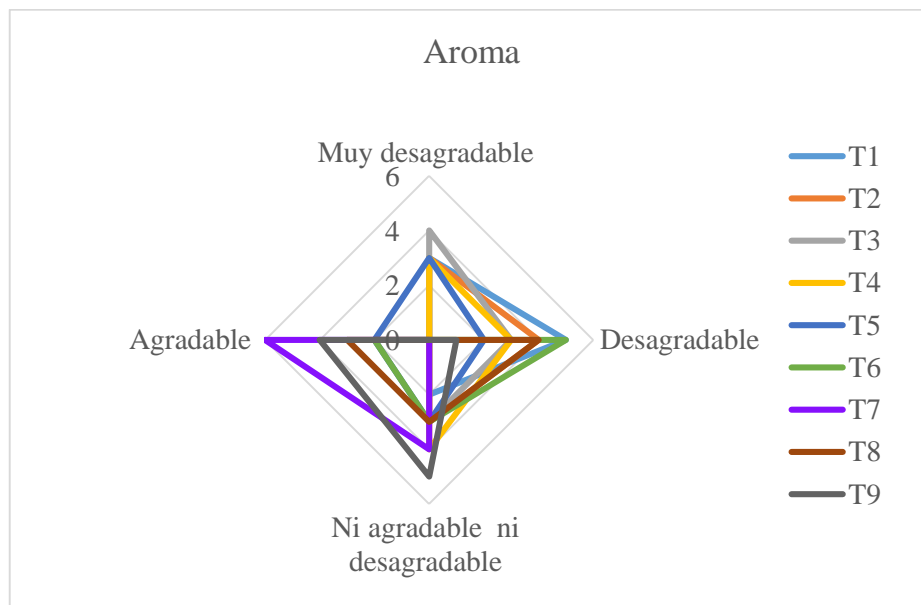
10.4.4. Resultados de las cataciones de los tratamientos – Aroma

Tabla 37. Nivel de frecuencia en los tratamientos en aroma.

Parámetro	Nivel	Frecuencia								
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9
Agradable	1	0	0	0	0	2	2	6	3	4
Ni agradable ni desagradable	2	2	3	3	4	3	3	4	3	5
Desagradable	3	5	4	3	3	2	5	0	4	1
Muy desagradable	4	3	3	4	3	3	0	0	0	0
TOTAL		10 personas catadas								

Elaborado por: Yanchatipan A, Yépez E.

Gráfica 12. Aroma.



Elaborado por: Yanchatipan A, Yépez E.

Discusión:

Como se puede observar en el gráfico 12, se observa que el tratamiento más aceptado por los catadores con un total de 6 respuestas favorables de 10 en el análisis de aroma es el t7 de relación 70% pulpa de naranjilla y 30% de leche de semillas de cáñamo, carbonatado a 2 vol (4g/l) de CO₂, ya que esta se encuentra con un mayor rango de calificación positiva. Además, esta bebida en respecto de aroma presento un olor más ácido característico de la naranjilla a diferencia de las otras.

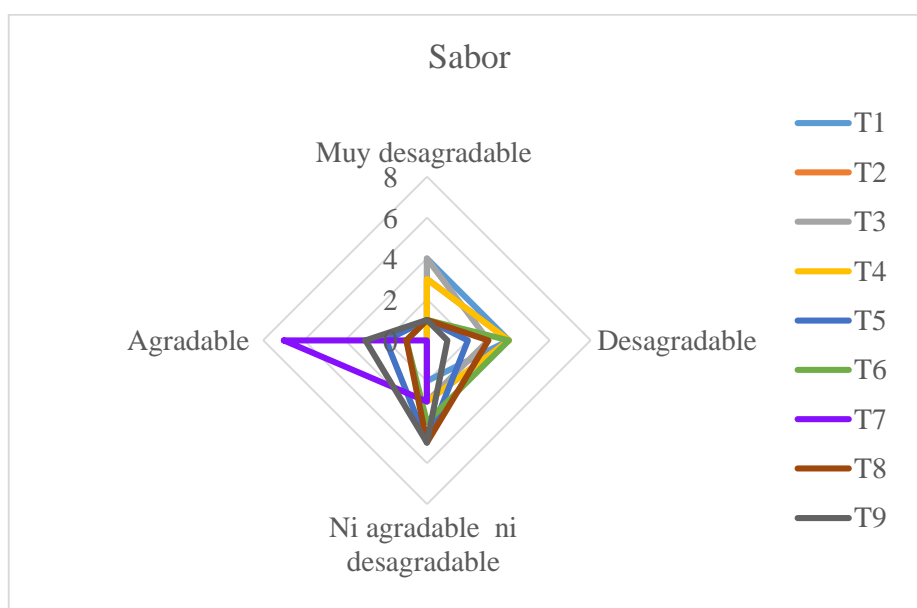
10.4.5. Resultados de las cataciones de los tratamientos – Sabor

Tabla 38. Nivel de frecuencia en los tratamientos en sabor.

Parámetro	Nivel	Frecuencia								
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9
Agradable	1	0	0	0	0	2	1	7	1	3
Ni agradable ni desagradable	2	2	3	3	3	5	4	3	5	5
Desagradable	3	4	4	3	4	2	4	0	3	1
Muy desagradable	4	4	3	4	3	1	1	0	1	1
TOTAL		10 personas catadas								

Elaborado por: Yanchatipan A, Yépez E.

Gráfica 13. Sabor.



Elaborado por: Yanchatipan A, Yépez E.

Discusión:

De acuerdo al gráfico 13, se concluye que el tratamiento que se encuentra con un mayor rango de calificación agradable en el análisis de sabor es el t7 de relación 70% pulpa de naranjilla y 30% de leche de semillas de cáñamo, carbonatado a 2 vol (4g/l) de CO₂, por lo que se distinguía un sabor agridulce en el paladar a diferencia de los demás tratamientos que presentaban un sabor más dulce, ya que de 10 personas consultadas 7 escogieron que les agrada esta opción.

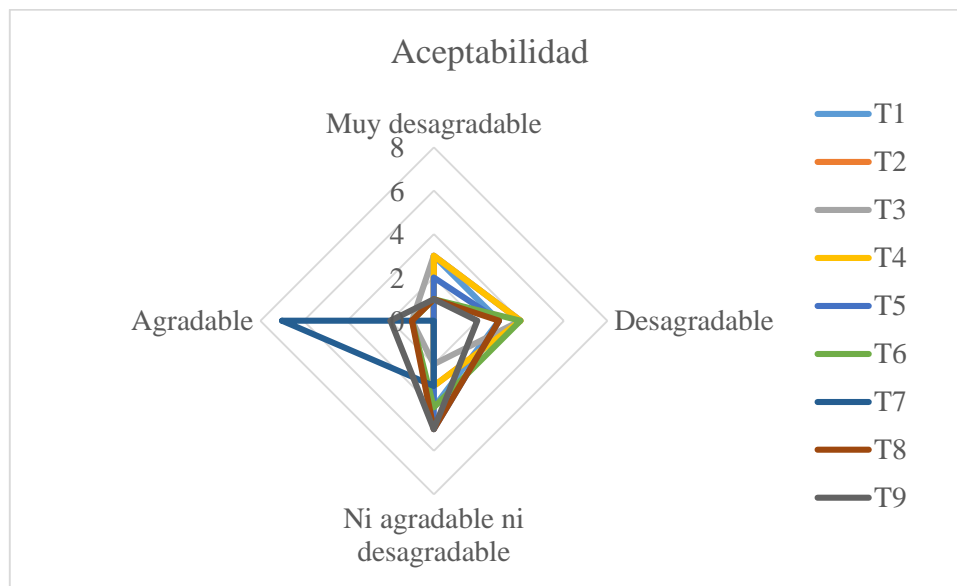
10.4.6. Resultados de las cataciones de los tratamientos – Aceptabilidad

Tabla 39. Nivel de frecuencia en los tratamientos en aceptabilidad.

Parámetro	Nivel	Frecuencia								
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9
Agradable	1	0	0	1	0	0	1	7	1	2
Ni agradable ni desagradable	2	4	3	2	3	5	4	3	5	5
Desagradable	3	3	4	4	4	3	4	0	3	2
Muy desagradable	4	3	3	3	3	2	1	0	1	1
TOTAL		10 personas catadas								

Elaborado por: Yanchatipan A, Yépez E.

Gráfica 14. Aceptabilidad.



Elaborado por: Yanchatipan A, Yépez E.

Discusión:

Según al gráfico 14, se halla que, con respecto al factor de aceptabilidad, el mejor tratamiento es el t7 de relación (70% - 30%) ya que esta se encuentra en un mayor rango de aceptación a diferencia de los otros, por lo que el 70% de personas consultadas, la escogieron como el tratamiento que más les agrada, por motivos de que esta bebida tuvo los mejores características sensoriales a diferencia de las otras y además juega un papel importante los gustos de los catadores ya que otras personas no les gusta la gaseosos o la naranjilla como tal.

Por este motivo, con los datos manifestados del análisis sensorial realizado, se escoge al tratamiento 7 de relación (70% - 30%) pulpa de naranjilla y leche de semillas de cáñamo, carbonatado a 2 vol. (4g/l) de CO₂ como mejor tratamiento ya que en el análisis sensorial de efervescencia, color, apariencia, aroma, sabor y aceptabilidad, se obtuvieron mayores rangos de calificación en un nivel agradable de la bebida carbonatada.

10.5. Análisis físico químico del mejor tratamiento

Muestra: Bebida carbonatada a base de pulpa de naranjilla con adición de semillas de cáñamo.

Método de conservación: Refrigeración.

Tabla 40. Resultados del análisis físico químico.

Parámetro	INEN 1101 Bebidas Carbonatadas		Resultados de laboratorio Multianalítica	Unidad	Método de análisis interno	Método de análisis de referencia
	Min	Max				
Sólidos solubles	--	15	8,47	%	MFQ-02	AOAC 920.151/ Gravimetría
Volumen de dióxido de carbono (CO ₂)	1	5	1,90	L CO ₂ /L bebida	MFQ-507	Gravimetría
Acidez titulable	--	0,5	0,05	% (AC. Cítrico)	MFQ-07	AOAC 947.05/ Volumetría
pH	2,0	4,5	2,80	(T: 20.0 °C) unidades de pH	MFQ-18	NTE INEN ISO 1842:2013/ Electrometría

Fuente: Laboratorio Multianalítica S.A.

Discusión

Mediante los resultados del análisis físico químico que se realizó de acuerdo al mejor tratamiento (T7) de la bebida carbonatada con la relación de pulpa de naranjilla y leche de semillas de cáñamo (70% 30%) emitidos por el Laboratorio de Análisis y Aseguramiento de Calidad “Multianalítica S.A”. Se obtuvo en los parámetros de °Brix y pH que se encuentran bajo el nivel permitido según la norma INEN 1101, por lo cual, la normativa establece un

máximo de 15 %. Debido a que la bebida está destinada a combatir problemas de salud como la obesidad es prioridad escoger la menor cantidad de sólidos solubles en la bebida escogiendo el mejor tratamiento con el valor más constante de 8,50 y el resultado del laboratorio tuvo un valor de 8,47, resultando acorde a los parámetros, en cuanto al nivel de pH se obtuvo un valor de 2,80, casi cerca del mínimo de la norma INEN 1101. Para que la bebida se considere carbonatada, la normativa establece que debe tener un máximo de 5 L CO₂/L bebida, teniendo como resultado en el mejor tratamiento 1,9 L CO₂/L bebida. En la acidez titulable, la norma INEN 1101 establece un nivel máximo de 0,5 % (AC. Cítrico) por lo que en el análisis de la muestra se obtuvo un valor de 0,05 % (AC. Cítrico) encontrándose en los parámetros establecidos.

10.6. Análisis microbiológico del mejor tratamiento

Muestra: Bebida carbonatada a base de pulpa de naranjilla con adición de semillas de cáñamo.

Método de conservación: Refrigeración.

Tabla 41. Resultados de los análisis microbiológicos.

Parámetro	INEN 1101 Bebidas Carbonatadas		Resultados de laboratorio Multianalítica	Unidad	Método de análisis interno	Método de análisis de referencia
	Min	Max				
	REP UFC/cm³	3,0*10 ¹				
Mohos UFC/ cm³	1	1,0*10 ¹	<10	UFC/ml	MMI-02	NTE INEN-ISO 4833:2021 / REP
Levaduras UFC/cm³	1	1,0*10 ¹	<10	UFC/ml	MMI-02	AOAC 997.02/ PetriFilm

Fuente: Laboratorio Multianalítica S.A.

Discusión

De acuerdo al análisis microbiológico de recuento de aerobios mesófilos totales, recuento de mohos, recuento de levaduras, otorgado por el Laboratorio de Análisis y Aseguramiento de Calidad “Multianalítica S.A” del mejor tratamiento (t7) de la bebida carbonatada con la relación de pulpa de naranjilla y leche de semillas de cáñamo (70% 30%) se obtiene un resultado de <10 UFC/cm en todos los parámetros, encontrándose bajo lo establecido

por la norma INEN 1101 lo que garantiza que se elaboró la bebida bajo las normas de seguridad e higiene alimentaria obteniendo un producto de calidad e inocuo.

10.7. Análisis nutricional del mejor tratamiento

Muestra: Bebida carbonatada a base de pulpa de naranjilla con adición de semillas de cáñamo.

Método de conservación: Refrigeración.

Tabla 42. Resultados del análisis nutricional.

Parámetro	Resultados de laboratorio Multianalítica	Unidad	Método de análisis interno	Método de análisis de referencia
Proteínas	0,32	(F:6,25) %	MFQ-01	AOAC 2001.11/ Volumetría, Kjeldahl
Grasas	0,31	%	MFQ-02	AOAC 2003.06/ Gravimetría, Soxhlet
Colesterol	<0,01	mg/100g	MFQ-23	MFQ-23/ Espectrofotometría UV
Sodio	8,44	mg/100g	MFQ-68	SM, Ed. 23, 2017, 3111B-Na/ Espectrofotometría AA llama aire-acetileno
Carbohidratos	8,40	%	MFQ-11	FAO Tabla composición alimentos/ Cálculo
Calorías	37,67	kcal/100g	MFQ-12	NTE INEN 1334- 2:2011/ Cálculo
Azúcares totales	7,21	%	MIN-93	AOAC 982.14/ HPLC- RI
Fibras	0,00	%	MFQ-06	NTE INEN 522:2013/ Gravimetría

Fuente: Laboratorio Multianalityca S.A.

Discusión

En base a los resultados obtenidos del análisis nutricional realizado al mejor tratamiento t7, que está compuesto de la relación pulpa de naranjilla y leche de semillas de cáñamo (70%-30%), se obtuvo los siguientes resultados emitidos por el Laboratorio de Análisis y Aseguramiento de Calidad “Multyanalitica S.A” que presenta en la tabla 42, con valores de proteínas 0,32%, grasas 0,31%, colesterol <0,01 mg/100mg, sodio 8,44 mg/100g, carbohidratos 8,40%, calorías 37,67 Kcal/100g, azúcares totales 7,21% y fibras 0,00%. Siendo valores que está dentro de los establecido por la normativa NTE INEN 1101.

Así también, Fatsecret, (2022) menciona que “bebidas realizadas con cáñamo o que tenga en su formulación esta planta deben contener un valor nutricional de proteína de 1,0g, grasa de 2,90g, calorías de 40 Kcal/100g y carbohidratos de 2,20g”. En comparación con los valores del producto propuesto, cumplen con lo establecido por la normativa.

Además, esta bebida muestra que tiene niveles bajos de sodio y azúcares totales con un valor de 8,44 mg/100g y 7,21% respectivamente, lo que significa que resulta ser en parte beneficiosa para la salud del consumidor ya que estos valores están por debajo de elementos que comúnmente son altos en bebidas carbonatadas comunes. Gaona (2019) menciona que “bebidas como la Coca-Cola, presentan en su formulación alto contenido de azúcar (hasta el 39,8% de edulcorante) y contenido de sodio de hasta (230mg/L)” (p. 55).

Por tal motivo la bebida carbonatada en relación pulpa de naranjilla y leche de semillas de cáñamo (70%-30%), carbonatada a 2 volúmenes de CO₂, aporta nutrientes como proteínas, grasas, carbohidratos, y calorías en bajas cantidades esenciales para el organismo de manera natural, a diferencia de otras bebidas como jugos industriales, bebidas hidratantes, vinos, sodas y productos que contienen en su formulación altos niveles de azúcares siendo una de la causas perjudiciales para la salud a mediano o largo plazo.

11. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS)

11.1. Impacto técnico

El presente proyecto proporciona información técnica en base a los procedimientos de elaboración de la bebida, donde el principal impacto que resulta es la generación de tecnologías que ayuden a aprovechar las semillas de cáñamo, para la elaboración de nuevos productos innovadores que se alejen de los que comúnmente se conocen, ya que el cáñamo ofrece un gran

aporte de nutrientes en la obtención de la bebida. Además, de recopilar información para implementar nuevas metodologías agroindustriales que sean amigables con el medio ambiente.

11.2. Impacto social

El presente proyecto crea un impacto social en el área de la salud y agrícola, además es fundamental para el desarrollo en incremento social. La industrialización de esta bebida beneficia a los sectores agrícolas que producen estas materias primas ya que de ser el caso será necesario una producción mayor de naranjilla y semillas de cáñamo, generando plazas de trabajo en la sociedad, para cubrir estos requerimientos. Además, en el sector de la salud esta bebida genera una tendencia a consumir productos que potencializan el uso de endulzantes naturales que ayudan a combatir ciertas enfermedades causadas por el consumo de bebidas de origen artificial, igualmente el uso de las semillas de cáñamo en bebidas son productos innovadores que generan un interés en la sociedad de usar el cáñamo no solo en la industria medicinal o cosmética, sino potencializar su uso en la industria alimenticia.

11.3. Impacto ambiental

Unos de los problemas en el ambiente, es la contaminación del aire por CO₂ que generan las grandes industrias de alimentos e incluso los automotores como vehículos y transporte públicos, por esta razón, la agricultura ecológica es la principal razón para preservar el ecosistema natural y una de ellas es la siembra del cáñamo considerada como un cultivo maravilla, ya que la planta del cáñamo por cada hectárea sembrada puede absorber entre 20 a 30 toneladas de CO₂ contaminante del aire, así también, el uso de la naranjilla en la preparación de bebidas carbonatadas generan residuos firmes y líquidos, tanto el proceso de filtrado, embotellado y limpieza, estos residuos líquidos que generan la industria tienen que ser desechados con su debido procedimiento de forma paralela que en las aguas residuales.

11.4. Impacto económico

El desarrollo de productos como bebidas carbonatadas favorece de manera económica a los productores de las materias primas, de forma que sus cultivos sean utilizados en la producción de estas bebidas y que las cosechas no causan una pérdida de capital si no que generen un ingreso por la venta de sus productos, por la razón de que el consumo estas bebidas es exorbitante en la población, especialmente si son de origen natural llevando a un incremento en la demanda y las ventas de estos productos, lo que implica introducir más productos novedosos y carbonatados al mercado de las bebidas refrescantes.

12. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN DE LA BEBIDA CARBONATDA

Análisis de costos para el P.V.P del producto final

Materiales

El grupo de trabajo calcula los requerimientos de materias primas y envase para elaborar un lote mensual de 750 unidades de 500 ml en base a la formulación del t7 que fue el mejor tratamiento.

Tabla 43. Costo de materias primas para 750 unidades.

MATERIALES VARIABLES					
	Cantidad	Unidad	Valor unitario	Unidad	Valor total
Pulpa de naranjilla	210	Kg	\$1,50	\$/Kg	\$315,00
Semillas de cáñamo	10	Kg	\$15,00	\$/Kg	\$150,00
Stevia	20	Kg	\$3,00	\$/Kg	\$60,00
Sorbato de potasio	0,30	Kg	\$9,00	\$/Kg	\$2,70
Ácido cítrico	3	Kg	\$5,00	\$/Kg	\$15,00
Dióxido de carbono (CO2)	3	Kg	\$5,00	\$/Kg	\$15,00
Envases	750	Envases	\$0,06	\$/Envase	\$45,00
Costo Total					\$602,70

Elaborado por: Yanchatipan A, Yépez E.

Mano de obra

Tabla 44. Costos de mano de obra.

Mano de obra				
Puesto trabajo	Cantidad	Costo unitario / botellas envasadas	Botellas envasadas	Valor total
Obrero	1	\$0,25	750	\$187,50
Costo total				\$187,50

Elaborado por: Yanchatipan A, Yépez E.

Costos indirectos de fabricación

Este costo incluye la depreciación de equipos que tendrá la producción para indicar el gasto que genera.

Tabla 45. Depreciación de equipos.

Depreciación equipo producción					
Concepto	Cantidad	Valor unitario	Vida Útil (años)	Depreciación	
				Anual	Mensual
Cocina industrial 2 quemadores	1	\$39,00	5	\$7,80	\$0,65
Ollas de acero	1	\$4,00	5	\$0,80	\$0,06
Utensilios	1	\$3,00	2	\$0,60	\$0,05
Refractómetro	1	\$30,00	15	\$2,00	\$0,16
Potenciómetro	1	\$20,00	15	\$1,33	\$0,11
Despulpador	1	\$950,00	15	\$63,33	\$5,27
Licuada	1	\$119,00	15	\$7,93	\$0,66
Balanza	1	\$12,00	15	\$0,80	\$0,06
Costo Total				\$84,59	\$7,02

Elaborado por: Yanchatipan A, Yépez E.

Costos básicos

Tabla 46. Costos básicos.

CONCEPTO	COSTO MENSUAL
Agua potable	\$6,42
Energía eléctrica	\$10,01
Gas	\$2,75
Costo Total	\$19,18

Elaborado por: Yanchatipan A, Yépez E.

Se han estimado un costo fijo para los servicios básicos de agua potable, luz y gas que son necesarios dentro de la industria alimentaria ya que con esto funcionan los equipos, se desinfectan las maquinarias utilizan su vez se en el proceso.

Otros costos

Además de los servicios básicos, y depreciación de equipos se necesita otros materiales para la producción de bebidas carbonatadas que son insumos e indumentaria básica que se utiliza en toda industria alimentaria con la finalidad de precautelar la inocuidad en nuestros productos, estos materiales se describen a continuación:

Tabla 47. Otros costos

OTROS COSTOS	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
MANTENIMIENTO Y LIMPIEZA			
Escoba	2	\$1,50	\$3,00
Pala	1	\$1,00	\$1,00
Desinfectante	2	\$3,00	\$6,00
Limpiadores	2	\$0,50	\$1,00
Ambientador	2	\$1,99	\$3,98
VESTIMENTA DE TRABAJO			
Cofia	2	\$0,07	\$0,14
Mascarillas	2	\$0,30	\$0,60
Delantal impermeable	2	\$8	\$16,00
Calzado antideslizante	2	\$18	\$36,00
Costo Total			\$67,72

Elaborado por: Yanchatipan A, Yépez E.

Resumen costos indirectos de fabricación

Tabla 48. Resumen de Costos indirectos de fabricación.

COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN FIJOS	
Concepto	Costo total mensual
Depreciación de equipos	\$7,02
Agua potable	\$6,42
Energía eléctrica	\$10,01
Gas	\$2.75
Otros costos	\$67.72
Costo total	\$93,92

Elaborado por: Yanchatipan A, Yépez E.

Una vez que el empresario ha determinado sus requerimientos en otros costos de materiales, mano de obra, y costos indirectos de fabricación, se elabora una tabla resumen

Tabla 49. Costo total de producción.

COSTO DE PRODUCCIÓN	
CONCEPTO	VALOR TOTAL MENSUAL
Materiales	
Fijos	\$0.00
Variables	\$602,70
Mano de Obra	
Fijos	\$187,50
Variables	\$0,00
Costos Indirectos de Fabricación	
Fijos	\$93,92
Variables	\$0,00
Costo total de producción	\$884,12

Elaborado por: Yanchatipan A, Yépez E.

Costo unitario del producto

Tabla 50. Costo unitario de la bebida carbonatada.

RESUMEN COSTOS	
Costo neto de producción	\$884,12
Cantidad de unidades producidas	750
Costo unitario del producto	\$1,17
Utilidad neta unitaria (15%)	\$0,17
Precio de venta – P.V.P	\$1,34

Elaborado por: Yanchatipan A, Yépez E.

Para establecer nuestro costo neto de producción de la bebida carbonatada se considera los costos del mejor tratamiento que es t7, considerando la suma de los costos de materia prima, los costos del envase utilizado, los costos de mano de obra y costos indirecto de fabricación que conllevan costos básicos, otros costos, costos de maquinaria y depreciación de equipos con un total de \$884,12 que se muestra en la tabla 50 para una producción estimada de 750 botellas de una presentación de 500ml.

Una vez realizado el cálculo de los costos totales de producción, llegamos a que el precio de venta al público de una botella carbonatada de 500 ml de pulpa de naranjilla y leche de semillas de cáñamo es de \$1,34 y la utilidad neta unitaria que se obtendrá es de \$0,17 por cada botella de bebida carbonatada vendida, considerando que es un precio accesible para los consumidores en comparación con otras bebidas que en el presente año ya existen en el mercado como es el caso de la bebida “Recess” que es un nuevo producto que contiene una infusión de cáñamo en su formulación a más de ser elaborada con agua gasificada, edulcorantes artificiales y saborizantes. Su precio de venta al público oscila entre los \$3,50 cada lata de bebida de 350 ml y en comparación con nuestra bebida tiene un valor aceptable para competir en el mercado con bebidas innovadoras que cada vez en su formulación van incorporando el cáñamo como materia novedosa en el producto.

12.1. Presupuesto del proyecto de investigación

Tabla 51. Presupuesto del proyecto de investigación.

PRESUPUESTO PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO				
Recursos	Cantidad	Unidad	V. Unitario \$	Valor Total \$
EQUIPOS				
Cocina industrial 2 quemadores	1	—	\$39.00	\$39.00
Licuadaora	1	—	\$119.00	\$119.00
Balanza	1	—	\$12.00	\$12.00
Refractómetro	1	—	\$30.00	\$30.00
Potenciómetro	1	—	\$20.00	\$20.00
Termómetro	1	—	\$7.50	\$7.50
Kid de carbonatación	1	—	\$250.00	\$250.00
				\$477.50
MATERIALES Y SUMINISTROS				
Cuchillo	1	—	\$1.25	\$1.25
Olla	1	—	\$4.00	\$4.00
Cernidor	1	—	\$1.50	\$1.50
Tela lienzo	2	m	\$1.50	\$3.00
Cucharas	2	—	\$1.25	\$2.50
Gas	1	—	\$2.75	\$2.75
Probeta 500 ml	2	—	\$5.50	\$11.00
Varillas de agitación	2	—	\$2.25	\$4.50
Vasos de precipitación	9	—	\$5.00	\$45.00
Botellas plásticas	27	—	\$0.06	\$1.62
				\$77.12
GASTOS VARIOS				
Internet	700	Hora	\$0.10	\$70.00
Pasajes	40	Días	\$7.00	\$280.00
Almuerzos	40	Días	\$2.50	\$100.00

				\$450.00
MATERIAS PRIMAS				
Pulpa de naranjilla	5	Kg	\$1.50	\$7.50
Semillas de cáñamo	0.50	Kg	\$12.00	\$6.00
Stevia	0.95	Kg	\$3.00	\$2.85
Sorbato de potasio	0.014	Kg	\$9.00	\$0.12
Ácido cítrico	0.14	Kg	\$5.00	\$0.70
				\$17.17
MATERIAL DE OFICINA				
Copias	100	—	\$0.10	\$10.00
Esferos	6	—	\$0.45	\$2.70
Lápices	3	—	\$0.35	\$1.05
Adhesivos	3	—	\$0.75	\$2.25
Impresiones	400	—	\$0.20	\$80.00
Empastados	3	—	\$35.00	\$105.00
				\$201.00
GASTOS DE ANÁLISIS DE LABORATORIO				
Análisis microbiológico	1	—	\$24.00	\$24.00
Análisis físico-químico	1	—	\$120.00	\$120.00
Análisis nutricional	1	—	\$142.00	\$142.00
Análisis de semaforización	1	—	\$15.00	\$15.00
Análisis de carbonatación	1	—	\$35.00	\$35.00
				\$336.00
			Sub total	\$1,558.79
			15%	\$233.82
			Total	\$1,792.61

Elaborado por: Yanchatipan A, Yépez E.

13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

13.1. CONCLUSIONES

- En función con el primer objetivo específico se elaboró la bebida estableciendo dos factores de estudio para determinar las concentraciones ideales de pulpa de naranjilla, leche de semillas de cáñamo y la incorporación del CO₂, siendo el factor A (relación de pulpa de naranjilla + leche de semillas de cáñamo) y el factor B (niveles de carbonatación). Mediante los análisis correspondientes se permitió determinar el mejor tratamiento.
- Los resultados del análisis fisicoquímico realizado a todos los tratamientos se pudieron evidenciar que con el análisis estadístico todas las muestras resultan ser viables por la razón de que no son significativos y no existe una diferencia entre ellos. Por tal motivo se escoge al mejor tratamiento en base al análisis sensorial realizado a 10 catadores no experimentados y con los datos obtenidos se logró identificar al mejor tratamiento que corresponde al t7 de relación de 70% pulpa de naranjilla y 30% leche de semillas de cáñamo, carbonatado a 2 vol. de CO₂.
- Según los resultados del análisis microbiológico y nutricional realizado al mejor tratamiento, se tiene un recuento de aerobios mesófilos, mohos y levaduras valores de <10 UFC/ml, estos valores están dentro de lo establecido por la normativa INEN 1101, en lo que se refiere a los análisis nutricionales, por lo que se tiene valores de proteína de 0,32%, grasa 0,31%, colesterol <0,01 mg/100mg, sodio 8,44 mg/100g, carbohidratos 8,40%, calorías 37,67 Kcal/100g, azúcares totales 7,21% y fibras 0,00%, donde estos resultados están dentro de los parámetros establecido por la normativa.
- De acuerdo a los resultados del análisis físico químico del mejor tratamiento emitido por el Laboratorio de Análisis y Aseguramiento de Calidad “Multianálityca S.A”, se obtuvo los siguientes datos, para los sólidos solubles de 8,47 %, en cuanto al volumen de dióxido de carbono de 1,90 L CO₂/L bebida, y para la acidez titulable se obtuvo el valor de 0,05 % (AC. Cítrico), y con un pH de 2,80 encontrándose bajo lo establecido por la norma INEN 1101.
- Gracias a el estudio económico realizado al mejor tratamiento T7 (a3b1), se determinó el precio de venta al público de \$ 1,34 de una presentación de 500 ml, teniendo una utilidad de \$ 0,17 por cada botella vendida que es un precio aceptable para el consumidor, ya que es una bebida que tiene el objetivo de reducir ciertas enfermedades perjudiciales para la salud a diferencia de otras que comúnmente tienen en su formulación un alto contenido de sodio y azúcares totales.

- En conclusión, la bebida carbonatada del mejor tratamiento aporta más nutrientes como proteínas, grasas, carbohidratos, y calorías en bajas cantidades esenciales para nuestro organismo de manera natural, a diferencia de otras bebidas como jugos industriales, bebidas hidratantes, sodas, productos azucarados que son perjudiciales para la salud a mediano o largo plazo.

13.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar una limpieza y desinfección de los materiales y equipos antes de la elaboración de la bebida, esto con el fin de ejecutar los protocolos de bioseguridad para reducir la carga microbiana, virus o bacterias que puedan encontrarse en los equipos que se utilizan, mejorando la inocuidad del producto.
- Al momento de realizar los análisis físicos - químicos, es importante realizar una calibración de los equipos con el fin de obtener datos precisos y no realizar una mala medición, además de tener en cuenta que a cada equipo se debe realizar una prueba después de su calibración con alimentos que podamos encontrar sus datos en bibliografías y poder realizar una comparación.
- Se recomienda realizar un análisis de estabilidad en la bebida carbonatada por aproximadamente un mes con el fin de establecer el período de caducidad y de definir de manera precisa las condiciones de almacenamiento y el tipo de envase recomendado para el producto.
- Con el objetivo de minimizar costos de producción, se recomienda trabajar o realizar convenios con los productores de las materias primas (semillas de cáñamo y naranjilla) que a más de generarles ingresos económicos, mejoraría su calidad de vida y a su vez nos ayudaría a potenciar nuestra producción de bebidas carbonatadas.
- Para mejorar el aspecto de la bebida en temas de translucidez es importante utilizar gomas, por lo cual se recomienda utilizar la goma arábica que por ser una resina actúa como gelificante en la bebida o utilizar métodos de clarificación como la clarificación gravitacional que consiste en separar las partículas del líquido mediante la gravedad utilizando un centrifugador.
- Se recomienda la aplicación del cáñamo en otros productos diferentes como embutidos, repostería o bebidas alcohólicas, ya que esta planta contiene muchos beneficios en el campo alimentario como antioxidante o por el aporte significativo de macronutrientes que brinda como proteínas, carbohidratos, omega 6 y 3, etc. Además, de ser utilizado en futuros proyectos utilizando como base el presente proyecto.

14. BIBLIOGRAFIA

- Acosta, X. (2001). Agroecología del cáñamo. *La Fertilidad de la Tierra: Revista de agricultura ecológica*, 6.
- Al-Mouei, R. (2014). Physiochemical Juice Characteristics of Various Citrus Species in Syria. *International Journal of Plant & Soil Science*, 1085.
- Americo, G. (2015). *Bebidas Carbonatadas*. Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Andrade, L. (2018). *Estudio de la cadena productiva e impacto socioeconómico a productores de naranjilla*. Sangolquí: ESPE.
- Andrade, M., Moreno, C., & Guijarro, M. (2015). Caracterización de la naranjilla en tres estados de maduración. *Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha*, 16(2), 215-221.
- Anton, S. (2010). Effects of stevia, aspartame, and sucrose on food intake, satiety, and postprandial glucose and insulin levels. *ScienceDirect*, 40.
- Cabana, R. (2020). *Perfil de riesgos en sorbatos y benzoatos en bebidas a base de frutas no gaseosa en Colombia*. Bogotá: Universidad de La Salle.
- Camacho, N. (2007). Parámetros que determinan la pérdida de volumen de CO₂ durante la vida de anaquel en las bebidas gaseosas. (*Tesis de ingeniería*). INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL, México.
- Campoverde, C., & Mendoza, V. (2022). *Elaboración de una bebida proteica a partir de lactosuero, semilla de cáñamo (Cannabis sativa ssp. sativa) y tarwi (Lupinus mutabilis) (Bachelor's thesis)*. Universidad de Guayaquil. Facultad de Ingeniería Química.
- Cando, C., & Lema, J. (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*. Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi.
- Castillo, C. (2013). *Determinación de parámetros óptimos para la elaboración de una bebida nutricional a base de lactosuero, maca (Lepidium peruvianum chacón) y chicuro (Stangea rizophanta)*. Junín: Universidad Nacional del Centro del Perú.
- Castro, W. (2019). *La naranjilla (Solanum quitoense Lam.) en Ecuador*. Santa Clara: UNIVERSIDAD CENTRAL "MARTA ABREU" DE LAS VILLAS.

- Cruz, E., & Villegas, R. (2022). *Elaboración de una bebida proteica a partir de lactosuero, semilla de cáñamo (Cannabis sativa ssp. sativa) y tarwi (Lupinus mutabilis)*. Guayaquil: Universidad de Guayaquil.
- Curl, S., Rivero, D., & Dahl, W. (2020). Plant-Based Milks: Hemp. *IFAS Extension*.
- Cuvi, A. J. (2016). Efecto del estado de madurez sobre la calidad de tres variedades de naranjilla. *Rev. Iber. Tecnología Postcosecha*.
- Dräger Safety AG & Co. (2017). Control fiable de CO₂ en la industria de bebidas. 2.
- Dräger Safety AG & Co. (2017). *Monitoreo confiable de CO₂ en la industria de bebidas*. Recuperado el 13 de febrero de 2023, de [https://www.draeger.com/Library/Content/Control%20CO₂%20industria%20bebidas.pdf](https://www.draeger.com/Library/Content/Control%20CO2%20industria%20bebidas.pdf)
- Ecuacañamo. (2018). *Uso de cáñamo Industrial*. Obtenido de <https://www.ecuacanamo.org>
- EL Comercio. (2016). El ecuatoriano toma casi 50 litros de gaseosas y 18 litros de leche al año. *El Comercio*, 12.
- Fassio, A., Rodríguez, M., & Ceretta, S. (2013). *Cañamo (Cannabis sativa L.)*. Montevideo: Boletín de Divulgación N° 103.
- Fatsecret. (2022). Valor nutricional de Bebida de Cáñamo. *Fatsecret*.
- FIIT. (2015). *Composición Nutricional de Bebidas Carbonatadas*. Obtenido de FIIT: <https://www.nutricionyentrenamiento.fit/alimento-fiit/215-gaseosa-diet--/>
- Gallegos, H. (2021). *Aplicaciones de cáñamo como alternativa rentable a la reactivación económica de Ecuador tras la pandemia de COVID-19*. Riobamba: ESPOCH.
- Gaona, J. (2019). Aprovechamiento de la naranjilla *Solanum quitoense* Lam. variedad INIAP Quitoense-2009 para la obtención de una bebida carbonatada. *Enfoque UTE*, 10(2), 107-114.
- Guzmán, E. (2018). *Obtención de una bebida proteica a base de Soya (Glycine max) y Naranjilla (Solanum quitoense)*. Quito: Escuela Politécnica Nacional.
- Herra, L. (2017). Marihuana: más allá de los prejuicios. *Instituto Universitario Politecnico Grancolombiano*.

- INEC. (2015). Revista de estadísticas y metodologías. *INEC*.
- INEN. (2017). *BEBIDAS GASEOSAS O CARBONATADAS. REQUISITOS*. Obtenido de https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_1101-4.pdf
- Leonardo, R. (2012). *Consumo de bebidas gaseosas en escolares de 10 a 12 años de la Universidad Abierta Interamericana*.
- Lizarzaburo, G. (2021). Cañamo, los avances en el Ecuador. *Expreso*.
- Maselli, A., & Dierking, J. (2007). *Influencia del CO2 Disuelto en la medición de la Concentración en Bebidas*. Recuperado el 13 de febrero de 2023, de <https://pheellectronica.com.ar/imgs/pdf/Influencia%20de%20CO2%20Disuelto.pdf>
- Ministerio de salud y protección social. (2013). *Reglamento Técnico para Frutas y sus productos*. Obtenido de <http://extranet.comunidadandina.org/sirt/sirtDocumentos/COOTCR14005.pdf>
- Mintel. (2017). *¿Cual es la situacion actual del azucar y los edulcorantes?*
- Moreno, C., Andrade, M., Conellón, A., & Díaz, G. (2013). Estudio de la capacidad antioxidante durante el almacenamiento refrigerado de naranjilla (soalumn quitoense) con radiación UV-C. *Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha*, 125-132.
- Mozaffarian, D. (2014). Carga mundial de morbilidad atribuible a las bebidas azucaradas. *Scielo*.
- NTE INEN. (2008). *JUGOS, PULPAS, CONCENTRADOS, NECTARES, BEBIDAS DE FRUTAS Y VEGETALES. REQUISITOS*. Obtenido de <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/2337.pdf>
- Pérez, A. (2016). *Determinación de Acidez Titulable Total*. Scribd.
- Pino, O. (2019). *Estudio de pre factibilidad para la creación de una empresa productora y procesadora de fibra de cáñamo industrial en la provincia de Pichincha para la exportación al mercado alemán en el periodo 2019-2029*. Quito: PUCE.
- Quiroz, S., & Quishpe, M. (2013). *Elaboración de una bebida energizante a base de guayusa (Ilex guayusa) y naranjilla (Solanum quitoense) edulcorada con panela*. Ibarra: UTN.
- Revelo, J. (2010). *Manual de cultivo ecologico de la naranjilla*. INIAP.

- Rivera, J. (2008). Consumo de bebidas para una vida saludable: recomendaciones para la población mexicana. *Salub Pública de México*.
- Rodríguez, P. (02 de Octubre de 2020). *Sol Natural*. Recuperado el 13 de febrero de 2023, de Semillas de cáñamo: proteína completa y omega: <https://solnatural.bio/recipe/semillas-de-canamo-proteina-completa-y-omega-3>
- Salvador, R., & Sotelo, M. (2014). Estudio de la Stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni) como edulcorante natural y su uso en beneficio de la salud. *Scientia Agropecuaria*, 158.
- Shori, A., & Al Zahrani, A. (2021). Non-dairy plant-based milk products as alternatives to conventional dairy products for delivering probiotics. *Food Science and Technology*, 1-10.
- Silva, P., & Durán, S. (2014). Bebidas azucaradas, más que un simple refresco. *Revista Chilena de Nutrición*, 90.
- Sue-SiangTeh, & J. (2014). Effect of ultrasonic treatment on the polyphenol content and antioxidant capacity of extract from defatted hemp, flax and canola seed cakes. *Ultrasonics Sonochemistry*.
- Valverde, O. (2018). *Producción de bebidas azucaradas a partir de la Ley Orgánica para el Equilibrio de las Finanzas Públicas*. Quito: IAEN.
- Vargas, E., Trejo, K., P. Y., López, D., & Huerta, A. (2021). Variabilidad del pH en bebidas frecuentemente consumidas, ¿ Por qué debemos evitar su consumo en el cuidado de nuestra salud? *Uno Sapiens Boletín Científico de la Escuela Preparatoria No. 1*, 24-27.
- Wang, Q., Jiang, J., & Xiong, L. (2018). Wang, Q., Jiang, J., & L.Xiong, Y. (2018). High pressure homogenization combined with pH shift treatment: A process to produce physically and oxidatively stable hemp milk. *Food Research Internation*, 487-494.

15. ANEXOS

Anexo 1. Hoja de vida del tutor de titulación.

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 CHIPOALO

TELÉFONO CONVENCIONAL: 03-2726060

TELÉFONO CELULAR: 0999921339

CORREO ELECTRONICO: fernandezme1966@gmail.com

manuel.fernandez@utc.edu.ec



ESTUDIOS REALIZADOS Y TITULOS OBTENIDOS

NIVEL	TITULO OBTENIDO	FECHA DE REGISTRO EN EL	CODIGO DEL REGISTRO
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
- Presidente del Consejo Nacional de Facultades Agropecuarias del Ecuador CONFCA

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 (CHEMOPODIUM) Y Sangorache (AMARANTHUS HYBRIDUS. L)

EXPERIENCIA ACADEMICA

- 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. 0501511604

Anexo 2. Hoja de vida del autor 1.

HOJA DE VIDA

DATOS PERSONALES

APELLIDOS: Yanchatipán Lema

NOMBRES: Alexander Paúl

ESTADO CIVIL: Soltero

CEDULA: 1754292041

EDAD: 22 años



LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO: Quito – Checa, 17 de diciembre del 2000

DIRECCIÓN DOMICILIARIA: Checa- Barrio Aglla

TELÉFONO CELULAR: 0992423375

CORREO ELECTRONICO: alexander.yanchatipan2041@utc.edu.ec

ESTUDIOS REALIZADOS

INSTRUCCIÓN PRIMARIA:

- Escuela San Ignacio de Loyola “Fe y Alegría” – Checa, 2005 – 2012

INSTRUCCIÓN SECUNDARIA:

- Colegio Nacional Técnico Yaruquí– Yaruquí, 2012 – 2018

INTRUCCIÓN SUPERIOR:

- Universidad Técnica de Cotopaxi – Latacunga, 2018 –2023

IDIOMAS: Suficiencia en ingles B1

CONFERENCIAS, CURSOS Y SEMINARIOS

- “II Seminario Internacional Agroindustrial” Desafíos en nuestra región en procesos tecnológicos, desarrollo e innovación y publicación de artículos científicos.
- Gestión de la Agroindustria UTC como eje de desarrollo en la industria agroalimentaria.
- “III Seminario Internacional Agroindustrial” Desarrollo e innovación agroindustrial.

Anexo 3. Hoja de vida del autor 2.

HOJA DE VIDA

DATOS PERSONALES

APELLIDOS: Yépez Lema
NOMBRES: Erick Jhoel
ESTADO CIVIL: Soltero
CEDULA: 1754290763
EDAD: 22 años



LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO: Quito – Yaruquí, 20 de junio de 2000

DIRECCIÓN DOMICILIARIA: Checa- Barrio Aglla

TELÉFONO CELULAR: 0999275268

CORREO ELECTRONICO: erick.yeppez0763@utc.edu.ec

ESTUDIOS REALIZADOS

INSTRUCCIÓN PRIMARIA:

- Escuela San Ignacio de Loyola “Fe y Alegría” – Checa, 2005 – 2010
- Escuela “Hernán Malo González” – Yaruquí, 2010 – 2012

INSTRUCCIÓN SECUNDARIA:

- Colegio Técnico Agropecuario “Eduardo Salazar Gómez” – Pifo, 2012 – 2018

INSTRUCCIÓN SUPERIOR:

- Universidad Técnica de Cotopaxi – Latacunga, 2018 – 2023

IDIOMAS: Suficiencia en ingles B1

CONFERENCIAS, CURSOS Y SEMINARIOS

- “II Seminario Internacional Agroindustrial” Desafíos en nuestra región en procesos tecnológicos, desarrollo e innovación y publicación de artículos científicos.
- Gestión de la Agroindustria UTC como eje de desarrollo en la industria agroalimentaria.
- “III Seminario Internacional Agroindustrial” Desarrollo e innovación agroindustrial.

	APARIENCIA								
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9
Muy desagradable									
Poco desagradable									
Ni agradable ni desagradable									
Agradable									

❖ **FASE OLFATIVA**

	AROMA								
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9
Muy desagradable									
Poco desagradable									
Ni agradable ni desagradable									
Agradable									

❖ **FASE GUSTATIVA**

	SABOR								
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9
Muy desagradable									
Poco desagradable									
Ni agradable ni desagradable									
Agradable									

	ACEPTABILIDAD								
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9
Muy desagradable									
Poco desagradable									
Ni agradable ni desagradable									
Agradable									

Elaborado por: Yanchatipan A, Yépez E.

Anexo 5. Proceso de cataciones con los estudiantes.

Fotografía 16. Muestras a catar.



Fuente: *Yanchatipan A, Yépez E.*

Fotografía 17. Preparación de las muestras.



Fuente: *Yanchatipan A, Yépez E.*

Fotografía 18. Percepción de las muestras.



Fuente: *Yanchatipan A, Yépez E.*

Fotografía 19. Cataciones.



Fuente: *Yanchatipan A, Yépez E.*

Anexo 6. ADEVA.

FUENTES DE VARIACIÓN	GL
Tratamientos	9
Repeticiones	2
Relación (pulpa y leche de semillas de cáñamo)	2
Carbonatación	2
Relación * Carbonatación	4
Error	16
Total	26

Fuente: *Yanchatipan A, Yépez E.*

Anexo 7. Datos de los sólidos solubles para el análisis fisicoquímico.

Tratamientos	Sólidos solubles (°Brix)											
	Día 1			Día 3			Día 5			Día 7		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
t1	8,70	8,75	9,00	8,60	8,65	9,00	8,65	8,70	9,60	8,70	8,75	9,85
t2	8,80	8,85	9,00	8,60	8,65	9,00	8,70	8,75	9,80	8,65	8,75	9,90
t3	9,30	9,35	10,00	9,10	9,15	9,50	9,20	9,25	10,75	9,40	9,25	10,50
t4	8,60	8,65	9,00	8,70	8,75	9,20	8,55	8,60	9,80	8,65	8,70	9,75
t5	9,30	9,35	10,00	9,40	9,45	10,00	9,20	9,25	10,65	9,35	9,40	10,55
t6	9,30	9,35	10,00	9,20	9,25	10,00	9,40	9,45	10,85	9,25	9,30	10,40
t7	8,50	8,40	8,60	8,40	8,60	8,20	8,50	8,70	8,30	8,50	8,40	8,60
t8	8,90	8,95	9,00	8,90	8,95	9,00	8,70	8,75	9,80	8,75	8,80	9,75
t9	9,00	9,05	10,00	8,80	8,85	9,00	8,60	8,65	9,00	9,10	9,15	9,50

Elaborado por: Yanchatipan A, Yépez E.

Anexo 8. Datos del pH para el análisis fisicoquímico.

Tratamientos	pH											
	Día 1			Día 3			Día 5			Día 7		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
t1	3,20	3,20	4,00	3,00	4,00	3,86	3,10	4,00	3,36	3,10	4,00	3,36
t2	3,10	3,10	3,37	3,50	3,79	3,87	3,60	3,79	3,87	3,70	3,79	3,87
t3	3,10	3,10	3,15	3,30	3,82	4,00	3,40	3,82	4,00	3,60	3,82	4,00
t4	3,00	4,00	3,00	3,40	4,00	3,94	3,20	4,00	3,94	3,00	4,00	3,94
t5	3,50	3,79	3,50	3,10	3,82	3,76	3,00	3,82	3,76	2,90	3,82	3,76
t6	3,00	3,05	3,00	3,40	3,64	4,00	3,10	3,05	3,00	3,00	3,64	4,00
t7	2,60	2,80	2,40	2,90	2,70	2,50	2,70	2,60	2,80	2,70	2,70	2,70
t8	3,50	3,50	3,87	2,90	3,05	3,45	2,95	3,15	3,45	2,85	2,90	3,05
t9	3,10	3,10	3,05	2,90	3,05	4,00	3,05	3,05	4,00	2,85	3,05	4,00

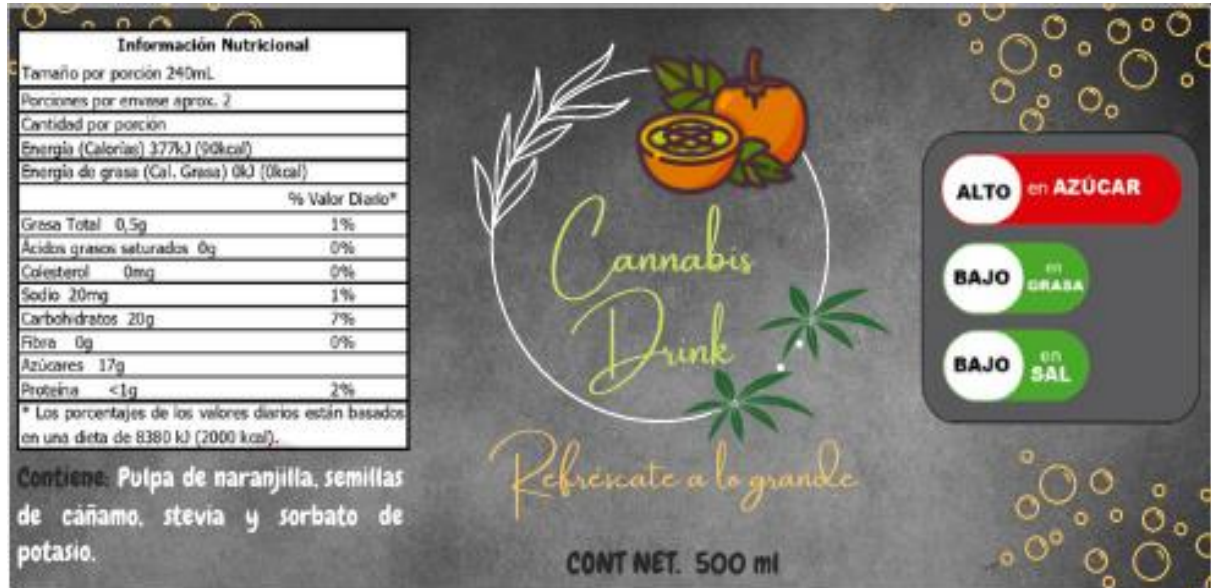
Elaborado por: Yanchatipan A, Yépez E.

Anexo 9. Datos de la acidez para el análisis fisicoquímico.

Tratamientos	Acidez											
	Día 1			Día 3			Día 5			Día 7		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
t1	0,052	0,059	0,065	0,052	0,062	0,065	0,053	0,065	0,060	0,056	0,059	0,060
t2	0,052	0,065	0,057	0,055	0,065	0,072	0,053	0,060	0,065	0,055	0,060	0,057
t3	0,054	0,070	0,062	0,056	0,065	0,073	0,057	0,065	0,070	0,055	0,070	0,062
t4	0,054	0,070	0,061	0,056	0,075	0,061	0,055	0,070	0,061	0,061	0,070	0,061
t5	0,060	0,069	0,070	0,057	0,069	0,070	0,059	0,069	0,070	0,054	0,069	0,070
t6	0,058	0,070	0,068	0,061	0,075	0,068	0,060	0,070	0,068	0,056	0,070	0,068
t7	0,051	0,050	0,052	0,52	0,050	0,051	0,052	0,052	0,052	0,052	0,052	0,052
t8	0,054	0,062	0,062	0,055	0,062	0,075	0,058	0,062	0,070	0,055	0,062	0,070
t9	0,056	0,064	0,070	0,058	0,064	0,075	0,055	0,064	0,070	0,054	0,064	0,070

Elaborado por: Yanchatipan A, Yépez E.

Anexo 10. Logotipo.



Elaborado por: Yanchatipan A, Yépez E.

Anexo 11. Resultados Físico Químicos.



INFORME DE RESULTADOS

INF.DIV-FQ.64510a

DATOS DEL CLIENTE

Cliente:	YEPEZ LEMA ERIC
Dirección:	CHECA
Teléfono:	0999275268

DATOS DE LA MUESTRA

Descripción:	Bebida de naranjilla con leche de cáñamo		
Lote:		Contenido Declarado:	500 ml
Fecha de Elaboración:	2023-01-09	Fecha de Vencimiento:	---
Fecha de Recepción:	2023-01-13	Hora de Recepción:	09:45:08
Fecha de Análisis:	2023-01-13	Fecha de Emisión:	2023-01-24
Material de Envase:	PET		
Toma de Muestra realizada por:	EL CLIENTE		
Observaciones:	Los resultados reportados en el presente informe se refieren a los datos y las muestras entregadas por el cliente a nuestro laboratorio.		

CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA

Color:	Característico	Olor:	Característico
Estado:	Líquido.	Conservación:	Refrigeración
Temperatura de la muestra:	5.8° C		

RESULTADOS FISICOQUÍMICO

PARAMETROS	RESULTADO	UNIDAD	METODO DE ANALISIS INTERNO	METODO DE ANALISIS DE REFERENCIA
ACIDEZ	0.05	% (AC. Cítrico)	MFQ-07	AOAC 947.05/ Volumetría
²³ CARBONATACION	1.9	L CO ₂ /L bebida	MFQ-507	Gravimetría
DENSIDAD	1.0374	g/mL	MIN-23	PEARSON / PICNOMETRO
COLORANTES	Negativo	-----	MFQ-26	NTE INEN ISO 13496:2014/ TLC
CALORIAS	37.67	kcal/100g	MFQ-12	NTE INEN 1334-2:2011/ Cálculo
CARBOHIDRATOS	8.40	%	MFQ-11	FAO Tabla composición alimentos/ Cálculo
FIBRA BRUTA	0.00	%	MFQ-06	NTE INEN 522-2013/ Gravimetría
AZÚCARES TOTALES	7.21	%	MIN-93	AOAC 982.14/ HPLC-RI
SODIO	8.44	mg/100g	MFQ-68	SM, Ed. 23, 2017, 311B-Na/ Espectrofotometría AA llama aire-acetileno
PROTEINA	0.32	(F: 6.25) %	MFQ-01	AOAC 2001.11/ Volumetría, Kjeldahl
GRASA	0.31	%	MFQ-02	AOAC 2003.06/ Gravimetría, Soxhlet
SOLIDOS TOTALES	8.47	%	MFQ-110	AOAC 920.151/ Gravimetría
CENIZA	0.24	%	MFQ-03	AOAC 923.03/ Gravimetría, directo
pH	2.80	(T: 20.0 °C) Unidades de pH	MFQ-18	NTE INEN ISO 1842:2013/ Electrometría
COLESTEROL	<0.01	mg/100g	MFQ-23	MFQ-23/ Espectrofotometría UV



JORGE ERAZO N50-109 Y HOMERO SALAS
LA CONCEPCIÓN - QUITO - PICHINCHA - ECUADOR
Telf: (02) 330 0247, 226 9743, 244 4670 / email: informes@multianalityca.com

Desarrollado por RocioSoft.com pág. 1/2

RFQ-7.8-01 / Edición RG: 11



Nota 1: *Los resultados / la información marcada, no forman parte del alcance de acreditación de Multianalityca S.A., y fueron suministrados por N° SAE LEN 06-002, que no está acreditado para realizar dicha actividad.

Se prohíbe la reproducción del presente informe de resultados, excepto en su totalidad previa autorización escrita de Multianalityca S.A. Cualquier información adicional correspondiente a los ensayos está a disposición del cliente cuando lo solicite.

El Tiempo de Retención de las Muestras en el Laboratorio a partir de la fecha de ingreso será de 15 días para muestras perecibles y 1 mes calendario para muestras medianamente perecibles y estables. Muestras para análisis microbiológicos 5 días laborables a partir de la fecha de análisis, posterior a este tiempo, el laboratorio no podrá realizar reensayos para verificación de datos o valores no conformes por parte del cliente.

Toda la información relacionada con datos del cliente e ítems de ensayo (muestras) y que pueda afectar a la validez de los resultados, ha sido proporcionada y son responsabilidad exclusiva del cliente. El laboratorio se responsabiliza únicamente de los resultados emitidos los cuales corresponden a la muestra analizada y descrita en el presente documento.

El laboratorio declina toda responsabilidad, acerca de desvíos encontrados en las muestras entregadas por el cliente y que pueden afectar a la validez de los resultados, particular que es comunicado al cliente en caso de ser detectado por el laboratorio.

El tiempo de almacenamiento de los informes de resultados y toda la información técnica relacionada al mismo para dar trazabilidad será de 5 años a partir de su fecha de emisión. (Punto 8.4.2 CR GA01 Criterios Generales Acreditación de Laboratorios de Ensayo y Calibración según NTE INEN- ISO/IEC 17025:2018).

Quim. Mercedes Parra
Jefe División Instrumental



RocioSoft.com pág. 2/2

Desarrollado por

JORGE ERAZO N50-109 Y HOMERO SALAS
LA CONCEPCIÓN - QUITO - PICHINCHA - ECUADOR
Telf: (02) 330 0247, 226 9743, 244 4670 / email: informes@multianalityca.com

RFQ-7.8-01 / Edición RG: 11

Anexo 12. Resultado del análisis microbiológico.



INFORME DE RESULTADOS

INF.DIV-MI.64509a

DATOS DEL CLIENTE

Cliente:	YEPEZ LEMA ERIC K
Dirección:	CHECA
Teléfono:	0999275268

DATOS DE LA MUESTRA

Descripción:	Bebida de naranjilla con leche de cañamo		
Lote	---	Contenido Declarado:	500 mL
Fecha de Elaboración:	2023-01-09	Fecha de Vencimiento:	---
Fecha de Recepción:	2023-01-13	Hora de Recepción	09:37:47
Fecha de Análisis:	2023-01-13	Fecha de Emisión:	2023-01-19
Material de Envase:	PET		
Toma de Muestra realizada por:	EL CLIENTE		
Observaciones:	Los resultados reportados en el presente informe se refieren a los datos y las muestras entregadas por el cliente a nuestro laboratorio.		

CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA

Color:	Característico	Olor:	Característico
Estado:	Líquido	Conservación:	Refrigeración
Temperatura de la muestra:	5.8 °C		

RESULTADOS MICROBIOLOGÍA

PARAMETROS	RESULTADO	UNIDAD	METODO DE ANALISIS INTERNO	METODO DE ANALISIS DE REFERENCIA
RECuento DE AEROBIOS MESÓFILOS TOTALES	<10	UFC/mL	MMI-107	NTE INEN-ISO 4833:2021 / REP.
RECuento DE MOHOS	<10	UFC/mL	MMI-02	AOAC 997.02/ Petrifilm
RECuento DE LEVADURAS	<10	UFC/mL	MMI-02	AOAC 997.02/ Petrifilm

Nota 1: UFC/mL= unidades formadoras de colonia por mililitro.

Se prohíbe la reproducción del presente informe de resultados, excepto en su totalidad previa autorización escrita de Multianalityca S.A. Cualquier información adicional correspondiente a los ensayos está a disposición del cliente cuando lo solicite.

El Tiempo de Retención de las Muestras en el Laboratorio a partir de la fecha de ingreso será de 15 días para muestras perecibles y 1 mes calendario para muestras medianamente perecibles y estables. Muestras para análisis microbiológicos 5 días laborables a partir de la fecha de análisis, posterior a este tiempo, el laboratorio no podrá realizar reensayos para verificación de datos o valores no conformes por parte del cliente.

Toda la información relacionada con datos del cliente e ítems de ensayo (muestras) y que pueda afectar a la validez de los resultados, ha sido proporcionada y son responsabilidad exclusiva del cliente. El laboratorio se responsabiliza únicamente de los resultados emitidos los cuales corresponden a la muestra analizada y descrita en el presente documento.

El laboratorio declina toda responsabilidad, acerca de desvíos encontrados en las muestras entregadas por el cliente y que pueden afectar a la validez de los resultados, particular que es comunicado al cliente en caso de ser detectado por el laboratorio.

El tiempo de almacenamiento de los informes de resultados y toda la información técnica relacionada al mismo para dar trazabilidad será de 5 años a partir de su fecha de emisión. (Punto 8.4.2 CR GA01 Criterios Generales Acreditación de Laboratorios de Ensayo y Calibración según NTE INEN- ISO/IEC 17025:2018).

Ing. Teresa Ramirez M.
Directora de Calidad



RocioSoft.com pág. 1/1

JORGE ERAZO N50-109 Y HOMERO SALAS
LA CONCEPCIÓN - QUITO - PICHINCHA - ECUADOR
Desarrollado por Telf: (02) 330 0247, 226 9743, 244 4670 / email: informes@multianalityca.com

RMI-7.8-01 / Edición RG: 10

Fuente: Laboratorio Multianalityca S.A.

Anexo 13. Tabla nutricional de la bebida carbonatada.



INFORMACIÓN NUTRICIONAL

SA 64510a

CLIENTE:	YEPEZ LEMA ERIC		
DIRECCIÓN:	CHECA		
FECHA RECEPCIÓN:	2023-01-13	LOTE:	2256-04-05
DESCRIPCIÓN:	BEBIDA DE NARANJILLA CON LECHE DE CÁÑAMO		
PRESENTACIÓN:	500mL	FECHA EMISIÓN:	2023-01-24

Información Nutricional	
Tamaño por porción	240mL
Porciones por envase aprox.	2
Cantidad por porción	
Energía (Calorías)	377kJ (90kcal)
Energía de grasa (Cal. Grasa)	0kJ (0kcal)
	% Valor Diario*
Grasa Total	0,5g 1%
Ácidos grasos saturados	0g 0%
Colesterol	0mg 0%
Sodio	20mg 1%
Carbohidratos	20g 7%
Fibra	0g 0%
Azúcares	17g
Proteína	<1g 2%

* Los porcentajes de los valores diarios están basados en una dieta de 8380 kJ (2000 kcal).


Ing. José Carrera Z.
GERENTE GENERAL


informes@multianalityca.com

Dirección: Jorge Erazo N50-109 y Homero Salas.


[facebook/multianalityca](https://facebook.com/multianalityca)

Telf: 223300247

QUITO-ECUADOR

Cel.: 0958850928



095 885 0928

www.multianalityca.com
Fuente: Laboratorio Multianalityca S.A.

Anexo 14. SemafORIZACIÓN.



INFORME PARA SEMAFORIZACIÓN


SA 64510a					
Cliente:	YEPEZ LEMA ERIC				
Dirección:	CHECA				
Consistencia:	Líquido	Lote:	090123	Fecha de emisión:	2023-01-24
Descripción:	BEBIDA DE NARANJILLA CON LECHE DE CÁÑAMO				

PARÁMETRO	RESULTADO	UNIDAD	SISTEMA GRÁFICO
AZÚCARES TOTALES	7.5	g/100g	
GRASA	0.3	g/100g	
SODIO	9	mg/100g	

Nota: Si la etiqueta tiene un color oscuro o similar al gris, utilizar fondo blanco en lugar del fondo gris indicado en la imagen del semáforo.


 Ing. José Carrera Z.
GERENTE GENERAL

 informes@multianalityca.com
 Dirección: Jorge Erazo N50-109 y Homero Salas.

 facebook/multianalityca
 Telf: 223300247 Cel.: 0958850928
 QUITO-ECUADOR

 095 885 0928
 www.multianalityca.com

Fuente: Laboratorio Multianalityca S.A.

Anexo 15. Norma INEN 1101.



Quito – Ecuador

**NORMA
TÉCNICA
ECUATORIANA**

NTE INEN 1101
Cuarta revisión
2017-03

BEBIDAS GASEOSAS O CARBONATADAS. REQUISITOS

CARBONATED SOFT DRINKS. REQUIREMENTS

BEBIDAS GASEOSAS O CARBONATADAS REQUISITOS

1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta norma establece los requisitos para las bebidas gaseosas o carbonatadas.

Esta norma no aplica a bebidas energéticas, aguas carbonatadas (con o sin saborizantes), aguas tónicas y bebidas electrolíticas.

2. REFERENCIAS NORMATIVAS

Los siguientes documentos, en su totalidad o en parte, son indispensables para la aplicación de este documento. Para referencias fechadas, solamente aplica la edición citada. Para referencias sin fecha, aplica la última edición (incluyendo cualquier enmienda).

NTE INEN-ISO 17240, *Productos vegetales y de frutas - Determinación del contenido de estaño, método de espectrometría de absorción atómica de llama*

NTE INEN-CODEX 192, *Norma general para los aditivos alimentarios*

CPE INEN CODEX CAC-GL-50, *Directrices generales sobre muestreo*

NTE INEN 1108, *Agua potable. Requisitos*

NTE INEN 1083, *Bebidas gaseosas. Determinación de sólidos solubles*

NTE INEN 1082, *Bebidas gaseosas. Determinación del gas carbónico*

NTE INEN 1091, *Bebidas gaseosas. Determinación de la acidez titulable*

NTE INEN 1087, *Bebidas gaseosas. Determinación del pH*

NTE INEN 1081, *Bebidas gaseosas. Determinación de cafeína*

NTE INEN 1334-1, *Rotulado de productos alimenticios para consumo humano. Parte 1. Requisitos*

NTE INEN 1334-2, *Rotulado de productos alimenticios para consumo humano. Parte 2. Rotulado nutricional. Requisitos*

NTE INEN 1334-3, *Rotulado de productos alimenticios para consumo humano. Parte 3. Requisitos para declaraciones nutricionales y declaraciones saludables*

3. TÉRMINO Y DEFINICIÓN

Para los efectos de esta norma, se adopta la siguiente definición:

3.1

bebidas gaseosas o carbonatadas

Bebidas no alcohólicas, obtenidas por disolución en agua potable del gas dióxido de carbono (CO₂), aditivos alimentarios con o sin una mezcla de ingredientes como azúcares, jugos de frutas, té o hierbas o sus extractos.

4. REQUISITOS

Las bebidas gaseosas o carbonatadas deben:

- 4.1 cumplir con los principios de buenas prácticas de fabricación;
- 4.2 ser elaboradas con agua potable que cumpla con NTE INEN 1108;
- 4.3 cumplir los requisitos físicos y químicos indicados en la Tabla 1;

TABLA 1. Requisitos físicos y químicos para las bebidas gaseosas o carbonatadas

Requisito	Unidad	Mínimo	Máximo	Método de ensayo de referencia
Sólidos solubles, fracción másica como porcentaje a 20 °C	-	-	15	NTE INEN 1083
Volumen de dióxido de carbono (CO ₂)	-	1	5	NTE INEN 1082
Acidez titulable, como ácido cítrico a 20 °C	g/100 mL	-	0,5	NTE INEN 1091
pH a 20 °C	-	2,0	4,5	NTE INEN 1087

NOTA. En el caso de que sean usados métodos de ensayo alternativos a los señalados en la tabla, estos deben ser oficiales. En el caso de no ser un método oficial, este debe ser validado.

- 4.4 cumplir con los límites máximos indicados en la Tabla 2 para las bebidas gaseosas o carbonatadas elaboradas con cafeína;

TABLA 2. Requisitos para las bebidas gaseosas o carbonatadas elaboradas con cafeína

Requisito	Unidad	Límites máximos	Método de ensayo de referencia
Contenido de cafeína	mg/100 mL	20	NTE INEN 1081

NOTA. En el caso de que sean usados métodos de ensayo alternativos a los señalados en la tabla, estos deben ser oficiales. En el caso de no ser un método oficial, este debe ser validado.

- 4.5 no exceder el límite máximo de 150 mg/L de estaño determinado según NTE INEN-ISO 17240, si su presentación es en envases metálicos; y
- 4.6 no exceder los límites máximos de los aditivos alimentarios conforme con lo establecido en NTE INEN-CODEX 192.

5. MUESTREO

El número de unidades de muestra y los criterios sobre el nivel aceptable de calidad pueden ser acordados por las partes de acuerdo con lo establecido en CPE INEN-CODEX CAC/GL 50.

6. ROTULADO

Las bebidas gaseosas deben cumplir con lo establecido en NTE INEN 1334-1, NTE INEN 1334-2 y NTE INEN 1334-3.

6.1.5 El contenido de ácido fosfórico en el producto final no debe ser mayor a 0,06 %, ensayado de acuerdo a la NTE INEN 1 092.

6.1.6 El contenido de dióxido de azufre en el producto final no debe ser mayor a 0,05 %, ensayado de acuerdo a la NTE INEN 1 090.

6.1.7 *Requisitos físico - químicos*

6.1.7.1 Las bebidas gaseosas, ensayadas de acuerdo a las normas técnicas ecuatorianas correspondientes, deben cumplir con lo establecido en la tabla 1.

TABLA 1. Especificaciones de las bebidas gaseosas

	Bebidas Gaseosas		Bebidas gaseosas bajas en calorías, calorías reducidas		Bebidas gaseosas libre de calorías		Método de ensayo
	Mín	Máx	Mín	Máx	Mín	Máx	
Sólidos solubles (Brix)	>7,0	--	0,3	7,0	--	< 0,3	NTE INEN 1 083
Carbonatación							
Volumen de CO ₂	1	5	1	5	1	5	NTE INEN 1 082
Acidez titulable como ácido cítrico %	--	0,5	--	0,5	--	0,5	NTE INEN 1 091
pH	2,4	5,0	2,4	5,0	2,4	5,0	NTE INEN 1 087

6.1.8 *Requisitos microbiológicos*

6.1.8.1 El producto debe estar exento de bacterias patógenas y/o toxinas y de cualquier otro microorganismo que represente riesgo para la salud.

6.1.8.2 Las bebidas gaseosas deben cumplir con los requisitos microbiológicos establecidos en la tabla 2.

TABLA 2. Requisitos microbiológicos para las bebidas gaseosas

	n	m	M	c	Método de ensayo
Coliformes NMP/100cm ³	5	< 2*	--	0	NTE INEN 1095
REP ufc/cm ³	5	3,0 X 10 ¹	--	0	NTE INEN 1529-5
Mohos up/ cm ³	5	1	1,0 x 10 ¹	2	NTE INEN 1529-10
Levaduras up/ cm ³	5	1	1,0 x 10 ¹	2	NTE INEN 1529-10

* < 2 significa que en el ensayo del NMP utilizando una serie de 5 tubos por dilución ninguno es positivo

En donde:

NMP = número más probable

UFC = unidades formadoras de colonias

UP= unidades propagadoras

n = número de unidades

m = nivel de aceptación

M = nivel de rechazo

c = número de unidades permitidas entre m y M

6.1.8.3 Para muestra unitaria los requisitos, microbiológicos, máximos permitidos son los establecidos en la columna m de la tabla 2.

(Continúa)

BIBLIOGRAFÍA

NTC 2740:2009, *Bebidas no alcohólicas. Bebidas gaseosas o carbonatadas*

COVENIN 2182:1995, *Bebidas gaseosas*

NTON 03 030-00, *Norma técnica de bebidas carbonatadas*

IS 2346:1992, *Carbonated beverages — Specification*

DUS 47:2010, *Carbonated and non-carbonated soft drinks — Specification (Draft)*

SLNS 79:2004, *Standard for carbonated beverages*

PS 1654:2002, *Specification for carbonated beverages*

AGENCIA ESTATAL BOLETÍN OFICIAL DEL ESTADO (BOE). REAL DECRETO 15/1992, de 17 de enero, por el que se aprueba la Reglamentación Técnico-Sanitaria para la Elaboración, Circulación y Venta de bebidas. Disponible en: https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-1992-1726 [Consulta 2016-07-13]

AGENCIA ESTATAL BOLETÍN OFICIAL DEL ESTADO (BOE). REAL DECRETO 407/1975, de 7 de marzo, por el que se aprueba la Reglamentación Técnico-Sanitaria para la Elaboración y Venta de Bebidas Refrescantes. Disponible en: https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-1975-5121 [Consulta 2016-07-13]

AGENCIA ESTATAL BOLETÍN OFICIAL DEL ESTADO (BOE). REAL DECRETO 650/2011, de 9 de mayo, por el que se aprueba la Reglamentación Técnico-Sanitaria en Materia de Bebidas Refrescantes. Disponible en: https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2011-8687 [Consulta 2016-05-16]

FOOD AND DRUG ADMINISTRATION. *Revised Guidelines for the assessment of microbiological quality of processed foods*. FDA CIRCULAR 2013-010. Department of Health. 2013. 10-11. Disponible en: <http://www.fda.gov/ph/attachments/article/17218/FC2013-010.pdf> [Consulta 2016-07-07]

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE (USDA) - AGRICULTURAL RESEARCH SERVICE. *Food Composition Databases*. Disponible en: <https://ndb.nal.usda.gov/ndb/foods/show/4235?fgcd=&manu=&lfacet=&format=&count=&max=50&offset=&sort=default&order=asc&qlookup=carbonated&ds=&qt=&qp=&qa=&qn=&q=&ing=> [consulta: 2017-01-09]

INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATIONS FOR FOODS (ICMSF). *Microorganisms in Foods 8 Use of Data for Assessing Process Control and Product Acceptance*. 2011. 269-277.

INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATIONS FOR FOODS (ICMSF). *Microorganisms in Foods 6: Microbial Ecology of Food Commodities*, 2005. 544-573

RIIKKA JUVONEN, VERTTI VIRKAJÄRVI, OUTI PRIHA & ARJA LAITILA. Microbiological spoilage and safety risks in non-beer beverages. VTT TIEDOTTEITA – RESEARCH NOTES 2599. Finlandia. 2011. 26-79.

DOROTA KREGIEL. Health Safety of Soft Drinks: Contents, Containers, and Microorganisms. Hindawi Publishing Corporation. BioMed Research International. Volume 2015, Article ID 128697, 15 pages. Disponible en: <https://www.hindawi.com/journals/bmri/2015/128697/> [Consulta: 2017-01-10]



AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que:

La traducción del resumen al idioma Inglés del proyecto de investigación cuyo título versa: **“ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA CARBONATADA A PARTIR DE PULPA DE NARANJILLA (*Solanum quitoense*) CON ADICIÓN DE LECHE DE SEMILLAS DE CÁÑAMO (*Cannabis sativa ssp. sativa*)”** presentado por: **Yanchatipán Lema Alexander Paul** y **Yépez Lema Erick Jhoel** egresados de la Carrera de: **Ingeniería en Agroindustria**, perteneciente a la **Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales**, lo realizaron bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo a los peticionarios hacer uso del presente aval para los fines académicos legales.

Latacunga, Febrero del 2023.

Atentamente,



Mg. Marco Paul Beltrán Sembrano



CENTRO
DE IDIOMAS

DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS-UTC

CC: 0502666514