

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS PECUARIAS
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
ZOOTECNISTA



**Caracterización Físico Químico y Sensorial del Yogurt Edulcorado con
Estevia, Frutado con Arándano y Enriquecido con semillas de Chía**

**Para optar el Título Profesional de
INGENIERO ZOOTECNISTA**

Presentado por:

Tesista:

Juliza Rojas Nuñez

Asesor:

Dr. Eduardo A. Tapia Acosta

Mg.Sc. Lincol Alberto Tafur Culqui

Cajamarca - Perú

2023

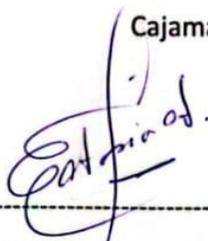
CONSTANCIA ANTIPLAGIO

EDUARDO ALBERTO TAPIA ACOSTA, DOCENTE PRINCIPAL DE LA FICP- UNC, ha realizado la evaluación anti plagio de la tesis denominada "Caracterización Físico Químico y Sensorial del Yogurt Edulcorado con Estevia, Frutado con Arándano y Enriquecido con semillas de Chía" Realizado por el Bachiller JULIZA ROJAS NUÑEZ, por lo que:

Hace constar

Que el indicado documento académico. Luego de su análisis mediante programa TURNITIN, presenta con un Contenido UNICO en su redacción del ...85%... con similitudes en el texto de los capítulos, introducción, Marco teórico, Resultados y Conclusiones inferiores a ...15%...

Cajamarca, 15 de febrero del 2024



Dr. EDUARDO ALBERTO TAPIA ACOSTA
ASESOR



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

"Norte de la Universidad Peruana"
Fundada por Ley 14015 del 13 de febrero de 1962

FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS PECUARIAS

Ciudad Universitaria 2J-Anexos 1110



ACTA QUE PRESENTA EL JURADO CALIFICADOR DE LA SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO ZOOTECNISTA

De acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de Graduación y Titulación de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Pecuarias de la Universidad Nacional de Cajamarca, para optar el Título Profesional de **INGENIERO ZOOTECNISTA**, se reunieron en el Auditorio de la FICP, siendo las 8 horas con 10 minutos del día 19 de diciembre del 2023..., los siguientes Miembros del Jurado y el (los) Asesores.

- | | |
|-------------------------------------|------------|
| ➤ Dr. Jorge Piedra Flores | Presidente |
| ➤ Ing. Erasmo Gustavo Cusma Pajares | Secretario |
| ➤ Dr. Manuel Eber Paredes Arana | Vocal |

ASESOR:

- Dr. Eduardo Alberto Tapia Acosta
- M.Cs Lincol Alberto Tafur Culqui

Con la finalidad de recepcionar y calificar la Sustentación de la Tesis titulada:

Caracterización físico Químico y Sensorial del Yogurt Endulcerado con Estevia Frutado con Mandarino y Enriquecido con Semilla de Chía

La misma que fue realizada por el (la) Bachiller *Juliza Rojas Nuñez*

A continuación el Jurado procedió a dar por iniciado el acto académico, invitando al (los) Bachiller (es) a sustentar dicha tesis.

Concluida la exposición, los Miembros del Jurado formularon las preguntas pertinentes, luego el Presidente del Jurado invita a la participación del asesor y de los asistentes.

Después de las deliberaciones de estilo el Jurado anunció *la aprobación* por *unanimidad* con la nota de *catore* *H.*

Siendo las 10 horas con 15 minutos del mismo día el Jurado dio por concluido el acto académico, indicando las correcciones y modificaciones para continuar con los trámites pertinentes.

Dr. Jorge Piedra Flores
Presidente

Ing. Erasmo Gustavo Cusma Pajares
Secretario

Dr. Manuel Eber Paredes Arana
Vocal

Dr. Eduardo Alberto Tapia Acosta
Asesor

M.Cs Lincol Alberto Tafur Culqui
Asesor

**CARACTERIZACIÓN FÍSICO QUÍMICO Y SENSORIAL DEL
YOGURT EDULCORADO CON ESTEVIA, FRUTADO CON
ARÁNDANO Y ENRIQUECIDO CON SEMILLAS DE CHÍA**

ASESORES:

Dr.EDUARDO ALBERTO TAPIA ACOSTA
M.Sc.Ing. LINCOL ALBERTO TAFUR CULQUI

MIEMBROS DEL JURADO

PRESIDENTE: Dr.JORGE PIEDRA FLORES
SECRETARIO: Ing. ERASMO GUSTAVO CUSMA PAJARES
VOCAL: Dr. MANUEL EBER PAREDES ARANA
ACCESITARIO: M.Sc.Ing. RAÚL ALBERTO CÁCERES CABANILLAS

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de investigación a Dios, fuente de toda sabiduría y guía en mi vida ,agradezco la fortaleza y la inspiración que me ha proporcionado a lo largo de este proceso a pesar de las adversidades del día a día y por no dejarme sola en ningún momento, también para mis tres angelitos, Mi madre que me dio la vida y gracias a ella estoy aquí, mi Mia Mamá por sus enseñanzas, sus consejos y sus cuidados por amarme como su hija y guiarme por el camino del bien y a mi Papi Beto que fue el ser de luz en mi vida y por ayudarme a no darme por vencida, esto va por ustedes, sé que desde el cielo están orgullosos de mis logros, y parte fundamental mi tío Salomón y mis hermanos Mari Carmen, Jean Paul, Ina, Marco que han sido mi fuerza para salir adelante.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, a Dios por permitirme cumplir esta meta; a toda mi Familia y también al Ing. Jonny Silva Bazán por ayudarme y motivarme hacer mi tesis, gracias por sus consejos su apoyo y sus enseñanzas para ser una mejor persona y a mis asesores que son los mejores docentes de mi Facultad Dr. Eduardo a. Tapia Acosta y Mg.Sc. Lincol Alberto Tafur Culqui. Además, a todas las personas que sin ser mi familia me apoyaron sin pedir nada a cambio. Sólo verme realizada, GRACIAS.

ÍNDICE

RESUMEN.....	i
ABSTRACT.....	ii
INTRODUCCIÓN	i
CAPÍTULO I.....	1
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	1
1.1. Planteamiento del Problema	1
1.2. Formulación del problema.....	2
1.3. Justificación e Importancia	2
CAPÍTULO II	4
OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	4
2.1. Objetivo general.....	4
2.2. Objetivos Específicos:	4
CAPÍTULO III.....	5
HIPÓTESIS Y VARIABLES DE INVESTIGACIÓN.....	5
3.1. Hipótesis de investigación y estadísticas.....	5
3.2. Variables de investigación.....	5
CAPÍTULO IV	6
MARCO TEORICO.....	6
4.1. Antecedentes	6
4.2. Bases teóricas.....	9
CAPÍTULO V	16
MATERIALES Y MÉTODOS	16
5.1. Localización y ubicación del experimento	16
5.2. Materiales y equipos	17
5.3. Metodología	18
CAPÍTULO VI.....	26
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	26
6.1. En la evaluación sensorial	26
6.2. Composición química del yogurt	27

6.3. Acidez	29
CAPÍTULO VIII	30
CONCLUSIONES	30
CAPÍTULO VIII	31
RECOMENDACIONES	31
CAPÍTULO IX	32
LISTA DE REFERENCIAS	32
ANEXO 01: FOTOGRAFIAS	44
ANEXO 02: ENCUESTAS DEL ANALISIS SENSORIAL	49
ANEXO 03: ANOVAS	68
ANEXO 04: RESULTADO DEL ANALISIS PROXIMA DE LOS TRES TRATAMIENTOS	71

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 01. Coordenadas del lugar de ejecución	17
Tabla 02. Datos meteorológicos del lugar de ejecución.	17
Tabla 03. Escala de evaluación sensorial para con respecto al color, olor, textura, sabor y apariencia general.....	22
Tabla 04. Distribución de los tratamientos y las repeticiones	25
Tabla 05. Evaluación sensorial de los 3 tratamientos	26
Tabla 06. Composición química de los 3 tratamientos	29
Tabla 07. Acidez de los 3 tratamientos	29
Tabla 08. Análisis de varianza (color)	72
Tabla 09. Análisis de varianza (olor)	72
Tabla 10. Análisis de varianza (textura)	72
Tabla 11. Análisis de varianza (sabor).....	72
Tabla 12. Análisis de varianza (apariencia general)	72

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 01. Ubicación del lugar de ejecución.....	16
Figura 02. Flujograma de la elaboración del yogurt	21
Figura 03. Tamizado de la leche	45
Figura 04. Pausterización	45
Figura 05. Enfriamiento	45
Figura 06. Incorporación de cultivo	46
Figura 07. Incubación.....	46
Figura 08. Refrigeración	47
Figura 09. Frutado	47
Figura 10. Analisis sensorial	48

RESUMEN

La investigación se llevó a cabo con la finalidad de caracterizar de manera física, químico y sensorial al yogurt edulcorado con estevia, frutado con arándano y enriquecido con semillas de chía, en el cual se evaluaron tres tratamientos: T1: 0.25 g de estevia – 20 g de arándano – 5 g de chía, T2: 0.50 g de estevia – 15 g de arándano – 5 g de chía y T3: 0.75 g de estevia – 10 g de arándano – 5 g de chía. La caracterización sensorial fue realizada por 6 jueces del área de derivados lácteos. Los resultados se analizaron mediante análisis de la varianza para determinar diferencias significativas y para comparar las medias se utilizó la prueba de Duncan con un nivel de confianza del 95%. Se evidenció que los indicadores color y olor presentaron diferencias ($p < 0.05$) en donde el T1 y T2 son superiores con respecto al T3; en cuanto a la textura, sabor y apariencia general no se encontraron diferencias. Se procedió también a la evaluación química de los tratamientos, dando un mayor contenido de Cenizas (1.06%) en el T1; con respecto al contenido de Proteína Bruta (4.19%), Extracto Etéreo (3.14%) y Energía (83.07 cal/g) destaca el T2; finalmente, el T3 presentó el mayor contenido de Materia Seca (16.16%), Fibra Bruta (0.43%) y Extracto Libre de Nitrógeno (7.47%). El análisis físico, reportó un menor nivel de acidez en el T3 con 0.6% de ácido láctico.

Palabras clave: yogurt, arándanos, estevia, chía, propiedades físico – químicas, propiedades sensoriales.

ABSTRACT

The research was carried out with the purpose of physically, chemically and sensorially characterizing yogurt sweetened with stevia, fruity with blueberry and enriched with chia seeds, in which three treatments were evaluated: T1: 0.25 g of stevia – 20 g of blueberry – 5 g of chia, T2: 0.50 g of stevia – 15 g of cranberry – 5 g of chia, T3: 0.75 g stevia – 10 g blueberry – 5 g chia. The sensory characterization involved 6 judges specializing in dairy products. The results were analyzed using analysis of variance to determine significant differences, and Duncan's test was employed to compare means with a 95% confidence level. Significant differences ($p < 0.05$) were observed in color and odor indicators, where T1 and T2 were higher than T3. No differences were found in terms of texture, taste, and general appearance. Chemical evaluation revealed that T1 had a higher ash content (1.06%). T2 stood out in terms of Crude Protein (4.19%), Ethereal Extract (3.14%), and Energy (83.07 cal/g). T3 had the highest content of Dry Matter (16.16%), Crude Fiber (0.43%), and Nitrogen-Free Extract (7.47%). In the physical analysis, T3 exhibited a lower level of acidity with 0.6% lactic acid.

Keywords: yogurt, blueberries, stevia, chia, physical - chemical properties, sensory properties.

INTRODUCCIÓN

Con el transcurso del tiempo se ha ido enfatizando la relevancia de mantener la salud mediante una alimentación adecuada, razón por la cual se opta por ingerir alimentos que aporten beneficios a nuestro organismo; los productos lácteos son especialmente ricos en nutrientes por lo que cumplen con estas expectativas además de las dietéticas de manera eficiente ya que tienen un impacto determinante en la protección de la salud.

El yogurt es un producto cuyas características nutritivas con extraordinarias, primordiales para la salud a lo largo de la vida. Sin embargo, no es apto para todo tipo de consumidores, debido al empleo de edulcorantes y saborizantes que tienen efectos colaterales en la salud.

La industrialización del yogurt en nuestro país se realiza con mayor énfasis debido a sus propiedades funcionales, nutritivas, dietéticas y sensoriales; convirtiéndose en un producto alternativo en la alimentación humana. Sin embargo, aún no se tiene información concisa y fehaciente de las características sensoriales y de la composición química del yogurt que integre a los tres productos naturales como son el arándano, la estevia y la chía. De ahí que este trabajo tiene como fin caracterizar de manera sensorial, física y química al yogurt, edulcorado con estevia, frutado con arándano, y enriquecido con chía. Este tipo de producto es una alternativa eficiente para todo tipo de consumidores, sobre todo para las personas que sufren de problemas asociados al consumo del azúcar.

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento del Problema

El nexo entre la alimentación y la salud existe desde tiempos remotos; resaltando el impacto positivo de ciertos componentes alimenticios para poseer buena salud y mejorar el bienestar de los seres humanos (López y Contreras, 2020). Diversos estudios relacionan la dieta y las enfermedades, dando a conocer que la alimentación tiene la capacidad de retrasar los efectos negativos de las enfermedades (Loria, 2011).

La alimentación es una serie de actividades que inicia con la selección y la elaboración del alimento (Izquierdo et al., 2018). La nutrición tiene efecto directo sobre las enfermedades crónicas que puede ser reformado; de ahí la tendencia actual de la población por consumir productos saludables (OMS, 2003). Por otro lado, la calidad nutricional, es crucial al momento de consumir un alimento, ya que se prioriza buscar alimentos que contribuyan con la salud (Setiyawan, 2017). Sin embargo, el consumidor actual no solo busca alimentos de alta calidad sino que además, considera los aspectos organolépticos o sensoriales (McGhee et al., 2015).

La tendencia actual de la nutrición se basa en el consumo de alimentos con altos valores nutricionales y con características sensoriales agradables al paladar para las personas adultas, jóvenes y niños. Es por esta razón que con este estudio se pretende realizar una caracterización física - química y sensorial del yogurt, frutado con arándano, edulcorado con Stevia y enriquecido con chía además de conocer su elaboración y propiedades de un producto que sea

considerado como una alternativa para contrarrestar los actuales problemas nutricionales de nuestra sociedad.

1.2. Formulación del problema

¿Cuál es la caracterización físico química y sensorial del yogurt edulcorado con Estevia, frutado con arándano y enriquecido con semillas de chía?

1.3. Justificación e Importancia

La población mundial se está viendo afectada por enfermedades no transmisibles principalmente relacionadas con la dieta por lo que se ha optado por establecer estrategias y medidas de prevención como el control del consumo de alimentos

Los productos lácteos son alimentos con extraordinarias propiedades nutricionales, fundamentales para la salud. Específicamente el yogurt es un alimento probiótico con propiedades inigualables, por lo que es considerado como un marcador de calidad nutricional (Babio et al., 2017); por lo que su consumo sigue aumentando cada día más a nivel mundial (Canchohuamán & Ladera, 2010).

El arándano tiene una gran cantidad de características positivas para el consumidor, la más destacable es su alto contenido de antioxidantes (Setiyawan, 2017). Además, estos frutos poseen un bajo valor calórico, son ricos en potasio, hierro vitamina C y calcio, elementos esenciales para generar y transmitir impulsos nerviosos, así como para la actividad muscular. También, desempeñan un papel crucial en el equilibrio de agua extra e intra celular. Al mismo tiempo, son una fuente importante de fibra que ayuda a mejorar el tránsito intestinal (Jiménez & Abdelnour, 2012).

La chía es un grano altamente apreciado como consecuencia de su importante valor nutricional (Xingú et al., 2017). Estas semillas contienen una gran cantidad de compuestos con poderosa actividad antioxidante (Di Sarpio et al., 2008). Además, contiene un alto porcentaje de ácidos grasos, cruciales para la salud, la actividad antioxidante y antimicrobiana (Ayerza, 2016).

La estevia, posee propiedades antibacterianas, diuréticas y terapéuticas contra las múltiples enfermedades; también ayuda a controlar el peso, el hambre, la saciedad y actúa como un anticancerígeno y antioxidante (Salvador et al., 2014). Al mismo tiempo, mejora la digestión, mantiene la sensación de vitalidad, las funciones gastrointestinales y el bienestar además de la disminución del deseo de comer alimentos grasos y dulces (Durán A. et al., 2012).

Con el presente estudio se busca conocer los beneficios, cualidades y propiedades del yogurt a través de la elaboración, caracterización sensorial y composición nutricional de este derivado lácteo integrado con insumos de alta calidad como son el arándano, la estevia y la chía.

CAPÍTULO II

OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Objetivo general

- Caracterizar física química y sensorial del yogurt, edulcorado con Estevia, frutado con arándano y enriquecido con semillas de chía.

2.2. Objetivos Específicos:

- Analizar las características físicas químicas del yogurt, edulcorado con Estevia, frutado con arándano y enriquecido con semillas de chía.
- Analizar las características sensoriales del yogurt, edulcorado con Estevia, frutado con arándano y enriquecido con semillas de chía.

CAPÍTULO III

HIPÓTESIS Y VARIABLES DE INVESTIGACIÓN

3.1. Hipótesis de investigación y estadísticas

- Ho: La inclusión de diferentes niveles de Estevia, Arándano y Chía no mejoran las características físicas, químicas y sensoriales del yogurt.
- Ha: La inclusión de diferentes niveles de Estevia, Arándano y Chía mejoran las características físicas, químicas y sensoriales del yogurt.

3.2. Variables de investigación

3.2.1. Variables independientes

Inclusión de Estevia, Arándano y chía en el yogurt.

3.2.2. Variables dependientes

Caracterización físico- química y sensoriales.

CAPÍTULO IV

MARCO TEORICO

4.1. Antecedentes

Aguirre & Guerrero, (2021) en su estudio de la elaboración de yogurt frutado con arándano, realizaron tres formulaciones de yogurt frutado y edulcorado con Stevia. En cuanto a las características fisicoquímicas obtuvieron valores 1.031gr/ml de densidad, 3.35 de pH y 10 de °brix. Además, se desarrollaron tres formulaciones, la segunda (70-30) obtuvo más aceptabilidad, con calificación "me gusta mucho"; con un valor nutricional de 2.46% en proteínas, carbohidratos 10.55%, humedad 86.3%, calcio 0.15mg/kg, materia grasa 0.59% y cenizas 0.2%.

Lozada (2020), en su investigación, buscó manufacturar al arándano, utilizándolo a este como producto básico para elaborar un yogurt con actividad antioxidante; el edulcorante usado fue stevia. con cinco concentraciones de pulpa de arándanos (5, 10, 15, 20, 25%) y cuatro concentraciones de stevia (1, 2, 3 y 4 mg/kg). Los resultados probaron que a mayor concentración de esta, se origina mas capacidad antioxidante del yogurt . No obstante , la aceptabilidad sensorial mayor se adquirió en la concentración de 3 mg/kg de Stevia y 15 % de pulpa.

Ancieta (2020), en la investigación de incorporación de diversas proporciones de fresas al yogurt, el objetivo fue el de evaluarlas diversas concentraciones de la fresa en el yogurt en las características sensorial y fisicoquímica. Consignó 3 tratamientos (concentraciones de fresa 8%, 16% y 20) con treinta repeticiones y una significancia de 0,05. Los resultados fueron superiores solo un tratamiento (T 2 = yogurt natural con 16% de fresa con código 591), el que fue

seleccionado por 30 panelistas parcialmente capacitados participaron en la valoración de los atributos : olor, color, aceptabilidad general y sabor . De los 3 tratamientos establecidos, el segundo tratamiento fue sujeto a una caracterización Fisicoquímica, cuyos resultados fueron: % de grasa 3.10 ± 0.02 , ceniza $0.96 \pm$, proteína 4.02 ± 0.04 %, 0.03% , humedad $75.10 \pm 0.02\%$, acidez 0.90 ± 0.03 % y pH 3.66 ± 0.03 .

Rebollar (2017), valoró las características sensoriales y físico-químicas del yogurt natural elaborado artesanalmente, en el que se analizaron las características físicas y químicas del yogurt, encontró que los parámetros estaban dentro de los rangos sugeridos de: grasa (3.23-1.1 %), acidez (1-0.63%), sólidos totales (22-10%), viscosidad (1.69-0.81), cenizas(1.02-0.58%), proteína (4.86-4.4%), color L* (99.05-88.98), a*(-0.11- -3.55), b*(5.54-0,07) y pH (4.98-4.1). La evaluación sensorial considera a las siguientes características: Apariencia global,sabor, olor, color, aceptación global y textura . Se observó que no hay diferencias entre los parámetros olor, textura y color. Sin embargo, en el parámetro sabor sí se encuentra una diferencia considerable.

Reyes y Ludeña (2015), en el análisis de las propiedades físicoquímicas, sensoriales y microbiológicas de un yogur, se valoró el efecto del uso de la stevia y la sucralosa como edulcorantes. Se estableció el uso de 0.090 % de stevia y 0.015 % de sucralosa, respecto a la leche. La estandarización al 12 % sólidos totales mostró valores mínimos de acidez, aporte energético y viscosidad, mientras que al 13 % sólidos totales la sinéresis fue la menor perjudicando la percepción de viscosidad en la boca. Según el panel sensorial, la sucralosa supera a los productos edulcorados con stevia. Concluyendo que, para la elaboración del yogurt se puede utilizar leche con 12 % sólidos totales

y edulcorado con sucralosa; con una vida útil en refrigeración a 4 °C de 28 días, libre de mohos, levaduras y microorganismos patógenos.

Risco (2015), en la caracterización y elaboración de yogur partiendo de leche caprina edulcorado con stevia, los resultados mostraron que la el uso de 50 mL de pulpa de mango, 950 mL de leche de cabra, Sgr/L de semillas de chía y 1.0 giL de Stevia en polvo tienen mayor aceptación. Respecto de las variables examinadas (sabor, textura ,olor, apariencia general y color) influyeron de manera significativa en la aceptación. En la caracterización química, física y microbiológicamente, la combinación anterior fue la favorita por el panel. Finalmente, se determinó la conservación del producto, luego de una inspección de pH y acidez que indicó que el yogurt ya no es apto para el consumo después de 21 días.

López (2009), evaluó el uso Stevia en yogur, siendo el objeto de estudio evaluar cómo influyen los edulcorantes sacarosa y/o estevia en la preparación de yogur. Reportó que se puede elaborar yogur adicionando stevia con características fisicoquímicas similares al endulzarlo con sacarosa, reduciendo el aporte calórico del alimento en un 11,57%. El uso de estevia como agente edulcorante, dio como resultado una mejor aptitud sensorial en cuanto al sabor y el aroma del yogurt .

Cevallos (2015), investigó el impacto de incorporar semillas de chía sobre las características químicas, físicas y sensoriales de un tipo de yogur, usando estabilizador: 0.4% y semillas de chía: 0.35%, como la combinación adecuada de semilla y estabilizador para generar el mejor grado de acidez, viscosidad y color. Los resultados obtenidos se cotejaron con un T0: sin semillas de chía y adición de 0.5% de

estabilizador. Las pruebas de color, viscosidad y acidez se realizaron durante los 0, 7, 14 y 21 días de almacenamiento. Concluyó que la aceptación del yogurt enriquecido con chía era menor en comparación con el tratamiento ideal.

Cinbas & Yazici (2008) en su estudio sobre la influencia de la adición de arándanos sobre las propiedades sensoriales y fisicoquímicas de los yogurts”. La adición de arándanos a la fórmula de yogurt reflejó en un acrecentamiento de la sinéresis y una mengua de los valores de pH, grasa, proteína, cenizas, viscosidad y blancura. La añadidura de azúcar mejoró únicamente el sabor de los yogurt es. Los panelistas favorecieron las muestras con un 25 % de arándanos y un 4 % de azúcar en términos de sabor, cuerpo, textura, apariencia y color.

Cárdenas (2018), en su investigación sobre la elaboración de yogurt fortificado en diferentes concentraciones, con la incorporación de semillas de chía en diferentes concentraciones (0 %, 3%, 5%, 8% y 15%). Se realizó un análisis organoléptico con 50 estudiantes de la Carrera de Ingeniería los cuales fueron jueces consumidores, arrojando como resultado que el tratamiento numero 3 con el 8% de chía en 500 ml de yogurt ,consigió la aceptación buena en los diversos atributos como textura, olor, color y sabor.

4.2. Bases teóricas

4.2.1. Yogurt

“Producto de leche coagulada conseguida por la fermentación láctica procedente de la acción de las bacterias *Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*” (Babio et al., 2017).

4.2.2. Composición química del yogurt

La composición de este comprende los siguientes elementos:

4.2.2.1. Materia seca

La materia seca (extracto seco) del yogurt , está compuesta por los agregados sólidos, como las proteínas, lactosa y cenizas, los cuales se encuentran suspendidos en la porción acuosa (Artica, 2014)

4.2.2.2. Carbohidratos

Los carbohidratos hallados en el yogurt son la glucosa, glucoproteínas, glucolípidos, galactosa y oligosacáridos; los cuales han recibido gran interés por su viable efecto prebiótico (Babio et al., 2017). Estas moléculas tienen como función prioritaria otorgar energía (Mollinedo Patzi, 2014).

4.2.2.3. Proteínas

El yogurt está compuesto por una cantidad elevada de proteínas con un valor biológico con distintos tipos de caseínas; principalmente albúmina sérica , β -lactoglobulina, α -lactoalbúmina, , proteasas-peptonas, inmunoglobulinas, enzimas como lipasas, proteasas o fosfatasas como la transferrina, la lactoferrina y la ceruloplasmina (Babio et al., 2017).

4.2.2.4. Extracto etéreo

La fracción lipídica del yogurt está conformada por grasas poliinsaturadas (ácido linolénico y ácido linoleico), saturadas (ácido esteárico, ácido palmítico y ácido mirístico) y monoinsaturadas (ácido oleico y ácido palmitoleico) (Citta et al.,

2017). El yogurt posee una cantidad considerable de ácidos grasos de cadena corta y media de fácil absorción (Babio et al., 2017).

4.2.2.5. Cenizas

Las cenizas son el residuo inorgánico que resulta después de eliminar totalmente los compuestos orgánicos hallados en el yogurt. Los lácteos como el yogurt contienen múltiples micronutrientes, circunscribiendo varios minerales como sodio (Na), fósforo (P), Calcio (Ca), potasio (K), magnesio (Mg), iodo (I) y zinc (Zn) (Babio et al., 2017).

4.2.3. Propiedades físicas

Dentro de las principales propiedades físicas del yogurt tenemos:

4.2.3.1. Acidez

La acidez del yogurt influye de manera considerable en diversas características sensoriales como: Sabor, cuerpo y textura y refleja la sinéresis durante el almacenamiento, generablemente se expresa en porcentaje de ácido láctico (Ore & Ore, 2014).

A continuación se muestra la composición química del yogurt líquido según Parra (2014).

Nutriente	Contenido
Proteína	2,840 ± 0,025
Grasa	4,112 ± 1,163
Fibra cruda	0,249 ± 0,026
Carbohidratos	12,27
Cenizas	0,692 ± 0,014
Humedad	79,831 ± 0,002

4.2.4. Propiedades sensoriales

Las principales características sensoriales del yogurt, como el sabor, el aroma y el color, tienen un rol importante en la percepción de la calidad y en la aceptación por parte del consumidor. Los aspectos de calidad iniciales que nos atraen son el color y la apariencia, pero el sabor tiene el mayor efecto. Las propiedades sensoriales se evalúan mediante análisis organolépticos; Sin embargo, esta es una descripción relativa porque hay varios factores que las establecen (Heredia et al., 2013).

4.2.4.1. Olor

“La percepción del olfato se produce mediante la detección de sustancias volátiles liberadas por los objetos, la cual es percibida por medio de la nariz”. En particular, esta característica es única para cada alimento y no se han establecido clasificaciones ni taxonomías completamente adecuadas para los olores (Picallo, 2009).

4.2.4.2. Color

“El color se determina por el estímulo luminoso, con respecto a los alimentos es de muy importante la energía que alcanza el ojo procede de la superficie iluminada” (Wittig, 2001).

4.2.4.3. Sabor:

“La estimulación simultánea de los receptores sensoriales de presión y los receptores de frío, calor y dolor en la piel está relacionada con la percepción que se produce a través de las terminaciones nerviosas del gusto” (Severiano, 2019).

4.2.4.4. Textura

Es la característica organoléptica que es percibida por el tacto y que se exterioriza cuando el alimento sufre una modificación (Szczesniak, 2002).

4.2.4.5. Apariencia general

Se define como apariencia al aspecto visible, como resultado de apreciar con la vista su estado, forma, color y características de superficie (Parra, 2014).

4.2.5. Estevia

Es un arbusto en cuya composición encontramos altos niveles de glucósidos de esteviol (rebaudiosida A y esteviósido), los cuales le otorgan las propiedades de dulzura; además sus compuestos fenólicos son considerados como un excelente anticancerígeno y antioxidante. La estevia posee la capacidad de ser hasta 300 veces más dulce que el azúcar; sin embargo, no posee calorías, lo que le confiere distintas propiedades terapéuticas contra la diabetes (Salvador et al., 2014).

Seguidamente se presenta el contenido nutricional de 100 g de estevia, según Durán A. et al. (2012).

Nutriente	Contenido
Energía	0 Kcal
Carbohidratos	95 g
Lípidos totales	0 g
Fibra total	6 g
Azúcares	4.4 g

4.2.6. Arándanos

El arándano (*Vaccinium corymbosum*) es una planta oriunda; muy valorada por sus aportes benéficos a la salud. Su capacidad antioxidante se debe a que diversos compuestos son capaces de ralentizar los procesos oxidativos que actúan en gran número de enfermedades (Arteaga & Arteaga, 2016). Están compuestos principalmente por 1% de grasas, el 9% de carbohidratos y el 14% de fibra (Villa, 2008). Asimismo, los arándanos contienen numerosos compuestos bioactivos como vit. A, vit. C, β caroteno y fenólicos (flavonoides y antocianinas) (Victoria & Conejero, 2014).

A continuación se muestra el contenido nutricional del arándano, según Lazarte (2018).

Nutriente	Contenido
Agua	87.13 g
Energía	52 Kcal
Proteína	0.39 g
Lípidos totales	0.13 g
Carbohidratos	12.20 g
Fibra total	4.6 g
Azucares	4.4 g

4.2.7. Semillas de chía

Es una semilla de tamaño diminuto que proviene de una herbácea anual, *Salvia hispanical*, con elevados valores nutricionales y medicinales (Knez et al., 2020). Siendo un conjunto de agregados como los ácidos grasos ω -3 saludables, ácidos grasos poliinsaturados, fibra dietética, proteínas, vitaminas y algunos minerales. Además, son una gran fuente de antioxidantes y polifenoles , como el ácido rosmarínico, la miricetina, el ácido cafeico ,la quercetina y otros (Knez et al., 2020).

Estudios recientes han revelado los beneficios de las semillas de chía en diferentes áreas de la salud humana (Knez et al., 2020), como el alto porcentaje de ácidos grasos, que son cruciales para la actividad antioxidante y antimicrobiana. La chía es un ingrediente excelente ya que contiene gran cantidad de ácido α -linolénico, de fácil incorporación a alimentos comerciales (Ayerza, 2016).

A continuación, se muestra el contenido nutricional de 100 g chía, según Carrillo-Gómez y colaboradores (2017).

Nutriente	Contenido
Energía	575.0 kcal
Proteínas	29.2 g
Lípidos	49 g
Fibra	18 30 g
Fosforo	1067 mg
Calcio	714 mg

CAPÍTULO V

MATERIALES Y MÉTODOS

5.1. Localización y ubicación del experimento

5.1.1. Datos geográficos

Esta investigación se realizó en el distrito, provincia y departamento de Cajamarca, en el laboratorio de Lácteos de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Pecuarias de la Universidad Nacional de Cajamarca.

La departamento de Cajamarca se ubica en la zona norte del Perú, con superficie de 33318 Km², abarca el 2.6 % del territorio peruano, limita por el este con el departamento de Amazonas, por el norte con la República del Ecuador, por el sur con La Libertad y por el oeste con las regiones de Lambayeque y Piura. En la Figura 01 se muestra el lugar de ejecución del estudio:



Figura 01. Ubicación del lugar de ejecución

En la Tabla 01 se presenta las coordenadas del lugar de ejecución de la presente investigación.

Tabla 01. Coordenadas del lugar de ejecución

Localidad	Latitud	Longitud	Altitud
Cajamarca	7° 17' 28"	78° 49' 11"	2673 m.s.n.m.

Fuente: Google Maps, 2022

5.1.2. Datos meteorológicos

En la Tabla 02 recoge los datos meteorológicos del lugar de ejecución de ejecución del experimento.

Tabla 02. Datos meteorológicos del lugar de ejecución.

Características	Descripción
Temperatura promedio anual	15 °C
Temperatura Máxima	22 °C
Temperatura mínima	3 °C
Humedad Relativa	75 %
Precipitación pluvial	750 mm
Clima	templado y seco
Temporada de lluvias	De diciembre a marzo.

Fuente: SENAMHI – Cajamarca-2023.

5.2. Materiales y equipos

5.2.1. Materiales biológicos

Los materiales biológicos utilizados en el presente estudio fueron la leche, arándano, stevia, semillas de chía y cultivo láctico Hansen-Selection Medium con las bacterias *Lactobacillus* y *bulgaricus* y el *Streptococcus termóphilus*.

5.2.2. Herramientas

Las herramientas empleadas en la ejecución del estudio fueron: refrigeradora, licuadora, cocina semi. Industrial y termómetro.

5.2.3. Equipo de laboratorio

Refractómetro de mano y incubadora artesanal

5.2.4. Utensilios

Los utensilios utilizados fueron: ollas, cucharas, agitador, jarras plásticas, espátulas de palo, baldes, cuchillos y colador.

5.2.5. Materiales y equipos de oficina

En este estudio se usaron lo siguiente: papel bond, lapiceros, lápiz, fólder manila, laptop e impresora.

5.3. Metodología

5.3.1. Procedimiento experimental

La investigación estuvo dividida en dos etapas, la primera comprende el proceso de elaboración del yogurt y la segunda incluye la evaluación físicoquímica y sensorial del producto final.

5.3.1.1. Elaboración de yogurt

Se elaboró el yogurt empleando 15 litros de leche adquirida del Centro de Investigación y Producción Pecuaria (CIPP) de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Pecuarias de la Universidad Nacional de Cajamarca realizándose el análisis proximal, cuyos resultados obtuvimos la siguiente información: Proteína 3% Grasa

3.71% y Solidos Totales 11.90%. Asimismo, se preparó la mermelada de arándano, estevia y chía.

Se realizaron tres tratamientos de yogurt, con diferentes niveles de estevia y de arándano por litro de leche, las que se detallan a continuación:

T1: 0.25 g estevia + 0.20 g arándano + 5 g de chía

T2: 0.50 g estevia + 0.15 g arándano + 5 g de chía

T3: 0.75 g estevia + 0.10 g arándano + 5 g de chía

En 5 litro de leche se utiliza los siguientes gramos por tratamiento:

T1: 1.25 g estevia + 100 g arándano + 25 g de chía

T2: 2.50 g estevia + 75 g arándano + 25 g de chía

T3: 3.75 g estevia + 50 g arándano + 25 g de chía

a. Recepción de la materia prima:

Se deposito la leche en baldes limpios y se filtró con una tela fina de organza en una olla con capacidad de 15 litros.

b. Pasteurización:

Se sometió a una temperatura de 85°C por 10 min.

c. Enfriamiento:

Se realizó sumergiendo la olla que contiene la leche en un recipiente con agua fría, hasta bajar la temperatura de 42°C. evitando cualquier tipo de contaminación después del tratamiento térmico.

d. Inoculación:

Se homogenizo la cepa en 100 ml de leche y se dispersó con agitación para que se distribuya uniformemente en toda la leche.

e. Incubación:

Se efectuó a 42 °C durante 4 h, con la finalidad del desarrollo de los cultivos lácticos inoculados.

f. Refrigeración:

El yogurt estuvo durante de 6 horas a una temperatura de alrededor de los 5°C.

g. Batido:

Después de refrigerar el yogurt, se procedió a batirlo antes de agregar la mermelada.

h. Enriquecer:

Se adicionó los 5 gr de chía por litro de yogurt.

i. Envasado:

Se procedió a envasar yogurt en botes de medio litro, para su posterior degustación y evaluación para los resultados.

La Figura 02 muestra el flujograma para la elaboración de yogurt.

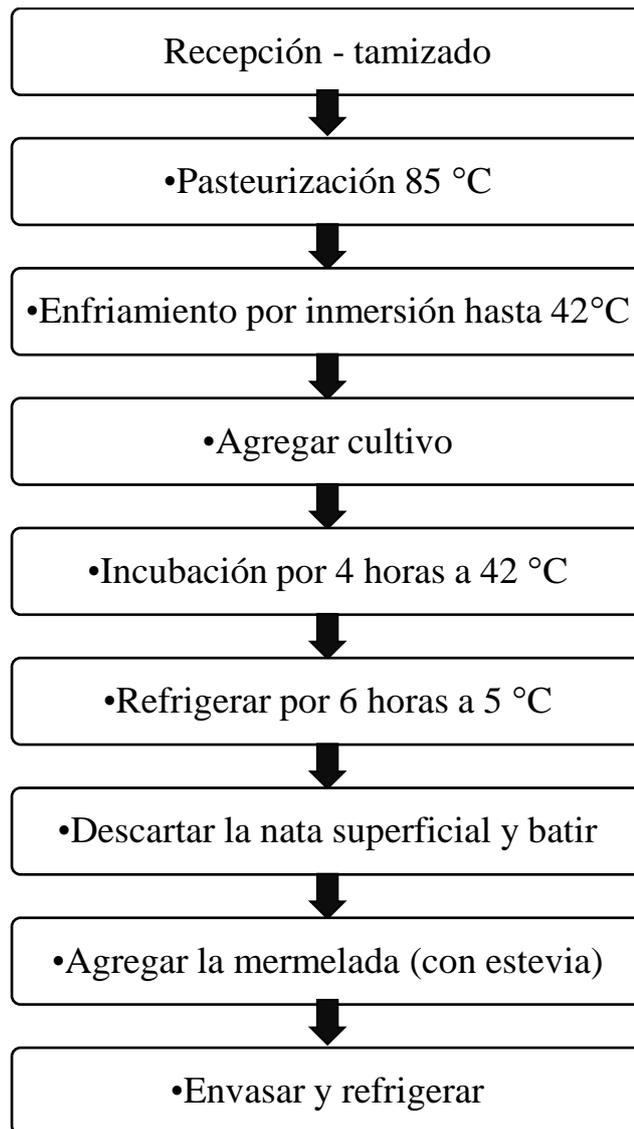


Figura 02. Flujograma de la elaboración del yogurt.

Adaptación realizada al flujograma de Marcani (2020).

5.3.1.2. Elaboración de mermelada

- a. Se lavo el arándano con una mezcla de agua y lejía (hipoclorito de sodio) con un nivel de concentración de 100 ppm.
- b. Fraccionó el arándano mediante fricción.
- c. Se vertió en una olla y se procedió agregar los gramos de estevia y luego a cocinarlo a fuego lento por aproximadamente

10 minutos con el fin de concentrar la fruta y eliminar la carga microbiana.

- d. Se llevo a refrigeración, para luego ser incorporado al yogurt en las concentraciones previamente establecidas.

5.3.2. Evaluación de variables

5.3.2.1. Evaluación sensorial

Las evaluaciones fueron realizadas por 6 jueces con conocimiento y experiencia por docentes de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería en Industrias alimentarias de la Universidad Nacional de Cajamarca para determinar que tratamiento posee el mayor nivel de agrado en función al color, olor, textura, sabor y apariencia general. Cabe resaltar que la validación de variables se realizó por intermedio de una cartilla de estimación, con una escala de puntuación del 1 y 5 para determinar la preferencia sensorial, la cual se evidencia en la Tabla 03.

Tabla 03. Escala de valoración sensorial con respecto al color, olor, textura, sabor y apariencia general

Características	Descripción
1	Me disgusta mucho
2	Me disgusta
3	Ni me gusta ni me disgusta
4	Me gusta poco
5	Me gusta mucho

Fuente: Larmond 1977

5.3.3. Modelo estadístico

En este aspecto, se utilizó un diseño de bloques completos al azar, con un total de nueve unidades distribuidas en tres tratamientos y tres réplicas.

El modelo aditivo lineal se describe de la siguiente manera:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \varepsilon_{ij}$$

$i=1, 2, \dots, t$ ($t = \text{tratamientos}$).

$j=1, 2, \dots, r$ ($r = \text{bloques}$).

Donde:

- Y_{ij} : Variable de respuesta observada o medida en el i -ésimo tratamiento y el j -ésimo bloque.
- M : Media general de la variable de respuesta.
- τ_i : Efecto del i -ésimo tratamiento.
- β_j : Efecto del j -ésimo bloque.

5.3.4. Tipo de estudio

La investigación tuvo un enfoque cuantitativo de tipo experimental porque se administraron tratamientos siendo un ensayo puro ya que existió una manipulación de las variables además de evaluar, medir, controlar y comparar. Los tratamientos cumplieron con la aleatorización.

5.3.5. Diseño Experimental

En la investigación se evaluó tres tratamientos con diferente contenido de estevia y de arándano (0.25 y 20, 0.5 y 15, 0.75 y 10 g respectivamente), con una cantidad constante de semillas de chía (5g) para determinar las características fisicoquímicas y sensoriales del

yogurt utilizando estadística inferencial y descriptiva para la valoración de las características sensoriales.

El análisis sensorial según indica Larmond (1977) citado por (Anzaldúa, 1994), se trata de una técnica utilizada para evaluar las características sensoriales de un alimento, ya que no existen instrumentos mecánicos o electrónicos que puedan reemplazar la evaluación realizada por un individuo capacitado en esta área. Al entrenarse y adquirir habilidades en el estudio de percepciones, es posible proporcionar respuestas tanto afectivas como analíticas, además de obtener el grado de aceptación del producto. Según Larmond (1977) debe ser valorado por al menos de 5 jueces. Para este tipo de análisis se formó paneles de 5 consumidores no entrenados.

5.3.6. Análisis de datos

Para realizar el análisis de varianza (ANOVA) se empleó el diseño en bloques completamente al azar el cual permite determinar si existe o no diferencias significativas entre tratamientos. Para la comparación de medias se utilizó Duncan con una probabilidad del 0.05 (95%).

La distribución de los tratamientos y las repeticiones se evidencia en la Tabla 04.

Tabla 04. Distribución de los tratamientos y las repeticiones

Tratamientos	Repeticiones		
T1: 0.25 g estevia + 20 g arándano+ 5g chía	I	II	III
T2: 0.50 g estevia + 15 g arándano+ 5g de chía	II	III	I
T3: 0.75 g estevia + 10 g arándano+ 5g de chía	III	I	II

CAPÍTULO VI

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1. En la evaluación sensorial

La Tabla 05 muestra los resultados respecto de la evaluación sensorial de los tres tratamientos.

Tabla 05. Evaluación sensorial de los 3 tratamientos

Tratamientos	Color	Olor	Textura	Sabor	Apariencia General
T 1	4.39 ^a	3.83 ^a	3.94 ^a	3.22 ^a	3.83 ^a
T 2	4.33 ^a	3.78 ^a	3.56 ^a	3.11 ^a	3.67 ^a
T 3	3.22 ^b	3.28 ^b	4.06 ^a	3.61 ^a	3.67 ^a
Efecto tratamiento	0.0020	0.0459	0.1750	0.2445	0.7625
J1	4,78 ^a	3,11 ^c	3,67 ^{ab}	3,78 ^{ab}	3,56 ^{ab}
J2	3,67 ^b	3,22 ^c	3,89 ^{ab}	3,67 ^{abc}	3,67 ^{ab}
J3	3,67 ^b	3,56 ^{bc}	3,67 ^{ab}	2,78 ^c	3,44 ^b
J4	3,89 ^b	4,00 ^{ab}	3,11 ^b	3,89 ^a	4,00 ^{ab}
J5	3,89 ^{ab}	3,56 ^{bc}	4,33 ^a	2,89 ^{bc}	3,33 ^b
J6	4,00 ^{ab}	4,33 ^a	4,44 ^a	2,89 ^{bc}	4,33 ^a
Efecto jueces	0.1013	0.0058	0.0156	0.0283	0.0836

Letras diferentes en la misma columna indica diferencias significativas para la prueba de Duncan ($p < 0.05$)

De la tabla anterior se tiene que en el indicador color ostenta diferencias significativas ($p < 0.05$), destacando los T1 y T2, cuyas medias son 4.39 y 4.33 respectivamente. Ambos tratamientos poseen una mayor inclusión de arándanos, los cuales le confirieron una mayor tonalidad al producto final gracias al aporte de flavonoides y antocianinas (Victoria & Conejero, 2014). Resultados similares a lo obtenido por Cinbas & Yazici (2008), quienes notaron que existe diferencias significativas

para el color, otorgándole mayor aceptabilidad al tratamiento que incluye 25% de arándano.

El indicador olor, es superior en el T1 y T2, registraron diferencias significativas ($p < 0.05$) con medias de 3.83 y 3.78 respectivamente, resultados que difieren a lo reportado por Lozada (2020), quien observo que el tratamiento con mayor aceptabilidad de olor es el que contiene 15 g de arándano y 3 mg de estevia; en este sentido, López (2009) afirma que una mejora en cuanto a olor se atribuye al contenido de stevia.

En cuanto a la textura, sabor y apariencia general no se registran diferencias significativas ($p > 0.05$); sin embargo, podemos resaltar que el T3 posee medias superiores en relación al sabor y textura, posiblemente por poseer mayor contenido de estevia, estos resultados coinciden con lo reportado por López (2009), afirma que la edulcoración con estevia mejora el sabor del yogur. Rebollar (2017), determinó que en el parámetro sabor sí existen diferencias significativas, debido a que los tratamientos contenían elementos con diferente poder edulcorante. En el caso de la apariencia general los resultados del presente estudio no muestran diferencias significativas probablemente porque todos los tratamientos se vieron afectados por la presencia de chíá, la cual según Cevallos (2015), aporta una mayor textura al yogurt . En este sentido, Ancieta (2020) concluye que el tratamiento con mejor apariencia general fue aquel que incorporo mayor contenido de fruta, lo que le confiere mayor grado de aceptabilidad.

6.2. Composición química del yogurt

La Tabla 06 detalla la composición química del yogurt de los tres tratamientos; en el cual el contenido de sólidos totales obtuvo el mayor

resultado el T3 presentó con el valor de 16.16%; resultado que difiere a lo reportado por Aguirre & Guerrero (2021) quienes obtuvieron un valor de 13.7%, lo mismo sucedió con los datos registrados por Ancieta (2020), quien reportó que el contenido de sólidos totales fue de 24.90%. Estas diferencias probablemente se deberían a que se utilizaron diferentes frutas.

En el porcentaje de proteína bruta y extracto etéreo, se visualizan valores superiores en el T2 (4.19% y 3.14%, respectivamente), el cual poseen niveles de inclusión media de arándano y estevia. En este sentido, los valores hallados en el presente estudio se asemejan a los reportado por Rebollar (2017) quien encontró un contenido proteico de 4.4% - 4.86% y un contenido graso de 1.1 %-3.23%, así también con los resultados obtenidos por Ancieta (2020) quien encontró un contenido de proteína de 4.02 ± 0.04 y un contenido de grasa de 3.10 ± 0.02 ; sin embargo, los datos obtenidos difieren ampliamente con lo reportado por Aguirre & Guerrero (2021), quienes indicaron que el nivel de proteínas fue de 2.46% y de materia grasa de 0.59%.

En el contenido de cenizas, destaca el T1 el cual posee mayor inclusión de arándano con un valor de 1.06%, seguido por el T2 con un valor de 1.01% y finalmente el T3 con un valor de 0.94%; estos datos se asemejan a los obtenidos por Ancieta (2020), quien indico que los valores del contenido de cenizas fueron de $0.96 \pm 0.03\%$; en este sentido Aguirre & Guerrero (2021) nuestra datos que difieren ampliamente con los del presente estudio, pues reporta un nivel de cenizas de 0.2%, probablemente estas discrepancias están dadas por uso de distintos

elementos de enriquecimiento (quinua con 2.3% de cenizas vs chíá con 5% de cenizas).

Tabla 06. Composición química de los 3 tratamientos

Tratamientos	T1	T2	T3
	0.25 g estevia - .20 g arándano	0.50 g estevia - 15 g arándano	0.75 g estevia - 10 g arándano
Materia Seca	16.02	15.09	16.16
Proteína Bruta	4.12	4.19	4.14
Extracto Etéreo	3.00	3.14	3.09
Fibra Bruta	0.37	0.36	0.43
Cenizas	1.06	1.01	0.94
Extracto Libre de Nitrógeno	7.47	7.20	7.56

6.3. Acidez

La Tabla 07, muestra el nivel de acidez de los tres tratamientos, donde podemos ver que el T1 y T2 presenta valores inferiores con respecto al T3; este resultado se atribuye a la mayor adición de arándanos, valores similares a los de Cinbas & Yazici (2008) quienes concluyen, que la incorporación de arándanos provoca una disminución de los valores de acidez; asimismo Ancieta (2020), también reporta datos similares (0.90 ± 0.03 %) a pesar de usar diferentes elementos para el frutado.

Tabla 07. Acidez de los tratamientos de yogurt, frutado con arándano, edulcorado con estevia y enriquecido con chíá.

YOGURT	ACIDEZ
T1 0.25 g estevia -.20 g arándano	0.7
T2 0.50 g estevia - 15 g arándano	0.7
T3 0.75 g estevia - 10 g arándano	0.6

Fuente: GLORIA – 2023.

CAPÍTULO VIII

CONCLUSIONES

- Respecto a la caracterización sensorial, color y olor el T1 y el T2, presentan ($p < 0.05$) diferencias significativas respecto al T3, debido a la inclusión de arándano. Sin embargo, en los indicadores sabor, textura, apariencia general no se detectaron variaciones estadísticas significativas.
- En lo referente a la composición química, el T1 presenta el mayor contenido de cenizas y fibra bruta, esto se debe a la mayor inclusión del arándano. Por otro lado, en cuanto a la proteína y al extracto etéreo el T2 tiene valores más elevados debido a un nivel medio de arándano y estevia.
- El T1 y el T2 presentan valores inferiores con respecto al nivel de la acidez; este resultado se debe a la mayor adición de arándanos en la fórmula del yogurt, ya que la incorporación de estos provoca un aumento de los valores de la acidez.

CAPÍTULO VIII

RECOMENDACIONES

- Se recomienda promover el consumo de yogurt frutado con arándano, edulcorado con estevia y enriquecido con semillas de chía como una opción nutritiva. Esto puede realizarse mediante campañas de concientización y educación dirigidas a los consumidores, destacando los beneficios de estos ingredientes.
- Se recomienda para futuras investigaciones que el panel de degustadores sea en mayor cantidad para tener mejores resultados con respecto a la caracterización sensorial.
- Se recomienda a las empresas que se dedican a derivados de la leche considerar la incorporación de estas formulaciones en su línea de productos, teniendo en cuenta los aspectos de calidad, palatabilidad y valor nutricional.

CAPÍTULO IX

LISTA DE REFERENCIAS

- Aguirre, N., & Guerrero, A. (2021). Elaboración de Yogurt enriquecido con Quinoa (*Chenopodium quinoa*) frutado con arándano y su aceptabilidad en el mercado, Huaraz 2021. *Universidad Andina Del Cusco*, 1–118.
- Ancieta, C. (2020). UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO "ADICIÓN DE DIFERENTES CONCENTRACIONES DE FRESA (*Fragaria*) AL YOGURT NATURAL Y SU EFECTO EN LA CALLAO-2020 PERU. *Tesis*, 99.
- Arteaga, A., & Arteaga, H. (2016). Optimization of the antioxidant capacity, anthocyanins and rehydration in powder of cranberry (*Vaccinium corymbosum*) microencapsulated with mixtures of hydrocolloids.
- Artica, L. (2014). *Métodos para el análisis fisicoquímico de la leche y derivados lácteos*. 12(11), 765–770.
- Ayerza, R. (2016). Crop year effects on seed yields, growing cycle length, and chemical composition of chia (*Salvia hispanica* L) growing in Ecuador and Bolivia. *Emirates Journal of Food and Agriculture*, 28(3), 196–200.
- Babio, N., Mena-Sánchez, G., & Salas-Salvadó, J. (2017). Beyond the nutritional value of yogurt : a diet quality indicator? *Nutricion Hospitalaria*, 34(4), 26–30.
- Canchohuamán, H., & Ladera, J. (2010). Caracterización físicoquímica y sensorial del yogurt con adición de goma de tara (*caesalpinia spinosa*) como estabilizante a diferentes concentraciones. In *Universidad Nacional del Centro del Perú*.

- Cárdenas, J. (2018). Implementación De Una Planta Procesadora De Yogurt 100 % Natural. In *Universidad de Lima*.
- Carrillo-Gómez C et al. (2017). La chía como súper alimento y sus beneficios en la salud de la piel. *El Residente*. 2017; 12 (1): 18-24. *El Residente*. 2017; 12 (1): 18-24. *El Residente REVISIÓN*, 12(1), 18–24.
- Cevallos, N. . (2015). Efecto de la adición de semillas de chía (*Salvia hispanica* L.) en las características físicas, químicas y sensoriales del yogurt natural. *Escuela Agrícola Panamericana*, 1–49.
- Cinbas, A., & Yazici, F. (2008). Effect of the addition of blueberries on selected physicochemical and sensory properties of yoghurts. *Food Technology and Biotechnology*, 46(4), 434–441.
- Citta, A., Folda, A., Scalcon, V., Scutari, G., Bindoli, A., Bellamio, M., Feller, E., & Rigobello, M. P. (2017). Oxidative changes in lipids, proteins, and antioxidants in yogurt during the shelf life. *Food Science and Nutrition*, 5(6), 1079–1087.
- Di Sarpio, O., Bueno, M., Busilacchi, H., & Severin, C. (2008). Chía : Importante Antioxidante Vegetal. *Revista Agromensajes de La Facultad de Ciencias Agrarias*, 2–4.
- Durán A., S., Rodríguez N., M. del P., Córdón A., K., & Record C., J. (2012). Estevia (*stevia rebaudiana*), edulcorante natural y no calórico. *Revista Chilena de Nutricion*, 39(4), 203–206.
- Heredia, F. J., González-Miret, M. L., Meléndez-Martínez, A. J., & Vicario, I. M. (2013). Instrumental assessment of the sensory quality of juices. In *Instrumental Assessment of Food Sensory Quality* (Vol. 2005). Woodhead Publishing Limited.

<https://doi.org/10.1533/9780857098856.3.565>

- Izquierdo, A., Armenteros, M., Lancés, L., & Martín, I. (2018). Revista Cubana de Enfermería Alimentación saludable. *Revista Cubana de Enfermería*, 10(1), 1–6.
- Jiménez, V., & Abdelnour, A. (2012). Identificación y valor nutricional de algunos materiales nativos de arándano (*Vaccinium spp*). Identification and nutritional value of some wild materials of blueberry (*Vaccinium spp*). *Tecnología En Marcha*, 26.
- Knez, M., Ivanoski, M., Cor, D., & Knez, Z. (2020). Chia Seeds (*Salvia Hispanica L.*): An Overview—Phytochemical Profile, Isolation Methods, and Application. *Molecules*, 25(11), 1–19.
- Lazarte Bedoya, R. R. (2018). *DETERMINACIÓN DE PARÁMETROS TECNOLÓGICOS PARA LA OBTENCIÓN DE UNA JALEA DE ARÁNDANOS (Vaccinium Cormbosum), EDULCORADA CON MIEL DE ABEJA.*
- López, E. G. (2009). Evaluacion De La Utilizacion De Stevia En Yogurt . In *Universidad Nacional de Colombia.*
- López, L., & Contreras, J. (2020). Percepciones sobre la alimentación saludable y sus implicaciones en la cocina doméstica en un grupo de mujeres de Cataluña, España. *Perspectivas En Nutrición Humana*, 22(1), 19–34.
- Loria, V. (2011). Informe científico - La Stevia y su papel en la salud. In *Informe Científico.*
- Lozada, D. E. (2020). Efecto de la concentración de Stevia y pulpa de arándanos (*vaccinium myrtillus*) en la capacidad antioxidante y

- aceptabilidad del yogurt . In *Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo*.
- Marcani, M. (2020). ELABORACIÓN DE YOGURT FORTIFICADO A BASE DE DIFERENTES CONCENTRACIONES DE CHÍA (Salvia hispánica L .). In *Universidad Mayor San Andresayor San Andres*.
- McGhee, C. E., Jones, J. O., & Park, Y. W. (2015). Evaluation of textural and sensory characteristics of three types of low-fat goat milk ice cream. *Small Ruminant Research*, 123(2–3), 293–300.
- Mollinedo Patzi, M. (2014). Revista de Actualización Clínica Volumen 41 2014. Absorción, Excreción y Metabolismo de las vitaminas hidrosolubles. *Revista de Actualización Clínica*, 41(1), 2304–2308.
- OMS. (2003). Dieta, Nutrición y prevención de enfermedades Crónicas. In *Serie de Informes Técnicos* (Vol. 47, Issue 7).
- Ore, M., & Ore, Y. (2014). “Efecto de la termoestabilidad del mucílago de linaza (linun usitatissimum) en el yogurt .” In *Universidad Nacional del Centro del Perú*.
- Parra, R. (2014). Características fisicoquímicas, sensoriales, proximales y microbiológicas de un yogurt con chocolate en refrigeración. *Temas Agrarios*, 19(2), 146–158.
- Picallo, A. (2009). Análisis sensorial de los alimentos: el imperio de los sentidos. *Encrucijadas UBA*, 1(46), 8.
- Rebollar, T. (2017). Características fisicoquímicas y sensoriales de yogurt natural elaborado artesanalmente. In *Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro*.
- Reyes J., & Ludeña F. (2015). Evaluación de las Características Físico-

- Químicas, Microbiológicas y Sensoriales de un Yogurt Elaborado con Sucralosa y Estevia. *Revista Politecnica* , 36(2), 9.
- Risco, J. C. (2015). Elaboración y caracterización de yogurt a partir de leche de cabra (*Capra hircus*) edulcorado con estevia (*Stevia Rebauldillii* Bertoni), frutado con mango (*Mangifera indica* cv. Kent) y enriquecido con semilla de chia (*Sillvia hispllnica*). In *Repositorio Institucional UNP*.
- Salvador, R., Sotelo, M., & Paucar, L. (2014). Study of Stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni) as a natural sweetener and its use in benefit of the health. *Scientia Agropecuaria*, 5, 157–163.
- Setiyawan, Y. (2017). Análisis de las Propiedades Fisicoquímicas y Antioxidantes de Tres Variedades de Arándano (*Vaccinium corymbosum* L.) Bajo Manejo Orgánico y Convencional. In *Universidad de Concepción*.
- Severiano, P. (2019). ¿Qué es y cómo se utiliza la evaluación sensorial? *Inter Disciplina*, 7(19), 47.
- Szczesniak, A. S. (2002). Texture is a sensory property. *Food Quality and Preference*, 13(4), 215–225.
- Victoria, M., & Conejero, G. (2014). Arándano rojo I (*Vaccinium macrocarpon* Ait.). *Reduca (Biología). Serie Botánica*, 7(2), 100–112.
- Villa, A. (2008). *Manual de buenas prácticas sostenibles de frutos rojos* (pp. 1–77).
- Wittig, E. (2001). *Evaluación Sensorial: Una metodología actual para tecnología de alimentos* (pp. 1–99).

Xingú, A., González, A., De La Cruz, E., Sangerman, D., Rosas, G., & Arriaga, R. (2017). Chia (*Salvia hispanica* L.) current situation and future trends. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 8(7), 1619–1631.

ANEXO 01: FOTOGRAFIAS



Figura 03. Tamizado de la leche



Figura 04. Pausterización



Figura 05. Enfriamiento



Figura 06. Incorporación de cultivo



Figura 07. Incubación



Figura 08. Refrigeración



Figura 09. Frutado



Figura 10. Analisis sensorial

ANEXO 02: ENCUESTAS DEL ANALISIS SENSORIAL

CARACTERIZACIÓN SENSORIAL DEL YOGURT EDULCORADO CON ESTEVIA, FRUTADO CON ARÁNDANO Y ENRIQUECIDO CON SEMILLAS DE CHÍA

Experto: William Hudson Quipe Fecha.: 26/05/23 Edad: 33

Instrucciones: Pruebe las muestras tomando un poco de agua antes de la degustación, evalúe las características en el orden presentado y marque con una "X" en el renglón que le corresponda.

Tratamiento 01:

Puntajes	Alternativas	Color	Olor	Textura	Sabor	Apariencia General
5	Me gusta mucho					
4	Me gusta poco	X	X	X		X
3	Ni me gusta ni me disgusta				X	
2	Me disgusta					
1	Me disgusta mucho					

Tratamiento 02:

Puntajes	Alternativas	Color	Olor	Textura	Sabor	Apariencia General
5	Me gusta mucho	X		X		
4	Me gusta poco		X			X
3	Ni me gusta ni me disgusta				X	
2	Me disgusta					
1	Me disgusta mucho					

Tratamiento 03:

Puntajes	Alternativas	Color	Olor	Textura	Sabor	Apariencia General
5	Me gusta mucho					
4	Me gusta poco	X		X	X	
3	Ni me gusta ni me disgusta		X		X	X
2	Me disgusta					
1	Me disgusta mucho					

CARACTERIZACIÓN SENSORIAL DEL YOGURT EDULCORADO CON ESTEVIA, FRUTADO CON ARÁNDANO Y ENRIQUECIDO CON SEMILLAS DE CHÍA

Experto: William Mendián Quijpe Fecha.: 26/05/20 Edad: 33

Instrucciones: Pruebe las muestras tomando un poco de agua antes de la degustación, evalúe las características en el orden presentado y marque con una "X" en el renglón que le corresponda.

Tratamiento 01:

Puntajes	Alternativas	Color	Olor	Textura	Sabor	Apariencia General
5	Me gusta mucho					
4	Me gusta poco	X	X	X		X
3	Ni me gusta ni me disgusta				X	
2	Me disgusta					
1	Me disgusta mucho					

Tratamiento 02:

Puntajes	Alternativas	Color	Olor	Textura	Sabor	Apariencia General
5	Me gusta mucho	X				
4	Me gusta poco		X	X	X	X
3	Ni me gusta ni me disgusta					
2	Me disgusta					
1	Me disgusta mucho					

Tratamiento 03:

Puntajes	Alternativas	Color	Olor	Textura	Sabor	Apariencia General
5	Me gusta mucho					
4	Me gusta poco			X		
3	Ni me gusta ni me disgusta					
2	Me disgusta	X	X		X	X
1	Me disgusta mucho					

CARACTERIZACIÓN SENSORIAL DEL YOGURT EDULCORADO CON ESTEVIA, FRUTADO CON ARÁNDANO Y ENRIQUECIDO CON SEMILLAS DE CHÍA

Experto: William Muñoz Orsipe Fecha: 26/05/23 Edad: 33

Instrucciones: Pruebe las muestras tomando un poco de agua antes de la degustación, evalúe las características en el orden presentado y marque con una "X" en el renglón que le corresponda.

Tratamiento 01:

Puntajes	Alternativas	Color	Olor	Textura	Sabor	Apariencia General
5	Me gusta mucho	X	X	X		
4	Me gusta poco					X
3	Ni me gusta ni me disgusta				X	
2	Me disgusta					
1	Me disgusta mucho					

Tratamiento 02:

Puntajes	Alternativas	Color	Olor	Textura	Sabor	Apariencia General
5	Me gusta mucho			X		
4	Me gusta poco	X	X			X
3	Ni me gusta ni me disgusta				X	
2	Me disgusta					
1	Me disgusta mucho					

Tratamiento 03:

Puntajes	Alternativas	Color	Olor	Textura	Sabor	Apariencia General
5	Me gusta mucho					
4	Me gusta poco			X		
3	Ni me gusta ni me disgusta					
2	Me disgusta	X	X		X	X
1	Me disgusta mucho					

CARACTERIZACIÓN SENSORIAL DEL YOGURT EDULCORADO CON ESTEVEIA, FRUTADO CON ARÁNDANO Y ENRIQUECIDO CON SEMILLAS DE CHÍA

Experto: Zoila Rojas Ramirez Fecha.: 26/05/23 Edad: 31

Instrucciones: Pruebe las muestras tomando un poco de agua antes de la degustación, evalúe las características en el orden presentado y marque con una "X" en el renglón que le corresponda.

Tratamiento 01:

Puntajes	Alternativas	Color	Olor	Textura	Sabor	Apariencia General
5	Me gusta mucho					
4	Me gusta poco	X	X	X	X	X
3	Ni me gusta ni me disgusta					
2	Me disgusta					
1	Me disgusta mucho					

Tratamiento 02:

Puntajes	Alternativas	Color	Olor	Textura	Sabor	Apariencia General
5	Me gusta mucho	X	X		X	X
4	Me gusta poco			X		
3	Ni me gusta ni me disgusta					
2	Me disgusta					
1	Me disgusta mucho					

Tratamiento 03:

Puntajes	Alternativas	Color	Olor	Textura	Sabor	Apariencia General
5	Me gusta mucho					
4	Me gusta poco					
3	Ni me gusta ni me disgusta					
2	Me disgusta	X	X	X	X	X
1	Me disgusta mucho					

CARACTERIZACIÓN SENSORIAL DEL YOGURT EDULCORADO CON ESTEVIA, FRUTADO CON ARÁNDANO Y ENRIQUECIDO CON SEMILLAS DE CHÍA

Experto: Zola Rojas Ramírez Fecha.: 26/05/23 Edad: 31

Instrucciones: Pruebe las muestras tomando un poco de agua antes de la degustación, evalúe las características en el orden presentado y marque con una "X" en el renglón que le corresponda.

Tratamiento 01:

Puntajes	Alternativas	Color	Olor	Textura	Sabor	Apariencia General
5	Me gusta mucho	X				X
4	Me gusta poco		X	X	X	
3	Ni me gusta ni me disgusta					
2	Me disgusta					
1	Me disgusta mucho					

Tratamiento 02:

Puntajes	Alternativas	Color	Olor	Textura	Sabor	Apariencia General
5	Me gusta mucho	X	X			
4	Me gusta poco			X	X	X
3	Ni me gusta ni me disgusta					
2	Me disgusta					
1	Me disgusta mucho					

Tratamiento 03:

Puntajes	Alternativas	Color	Olor	Textura	Sabor	Apariencia General
5	Me gusta mucho		X			
4	Me gusta poco				X	X
3	Ni me gusta ni me disgusta					
2	Me disgusta	X		X		
1	Me disgusta mucho					

CARACTERIZACIÓN SENSORIAL DEL YOGURT EDULCORADO CON ESTEVIA, FRUTADO CON ARÁNDANO Y ENRIQUECIDO CON SEMILLAS DE CHÍA

Experto: Zoila Cecilia Rojas Ramirez Fecha.: 24/05/23 Edad: 31

Instrucciones: Pruebe las muestras tomando un poco de agua antes de la degustación, evalúe las características en el orden presentado y marque con una "X" en el renglón que le corresponda.

Tratamiento 01:

Puntajes	Alternativas	Color	Olor	Textura	Sabor	Apariencia General
5	Me gusta mucho	X				
4	Me gusta poco		X		X	X
3	Ni me gusta ni me disgusta					
2	Me disgusta			X		
1	Me disgusta mucho					

Tratamiento 02:

Puntajes	Alternativas	Color	Olor	Textura	Sabor	Apariencia General
5	Me gusta mucho	X	X			
4	Me gusta poco			X	X	X
3	Ni me gusta ni me disgusta					
2	Me disgusta					
1	Me disgusta mucho					

Tratamiento 03:

Puntajes	Alternativas	Color	Olor	Textura	Sabor	Apariencia General
5	Me gusta mucho					
4	Me gusta poco				X	X
3	Ni me gusta ni me disgusta					
2	Me disgusta	X	X	X		
1	Me disgusta mucho					

CARACTERIZACIÓN SENSORIAL DEL YOGURT EDULCORADO CON ESTEVIA, FRUTADO CON ARÁNDANO Y ENRIQUECIDO CON SEMILLAS DE CHÍA

Experto: Jorge Ricardo Flores Fecha.: 26.05.23 Edad: _____

Instrucciones: Pruebe las muestras tomando un poco de agua antes de la degustación, evalúe las características en el orden presentado y marque con una "X" en el renglón que le corresponda.

Tratamiento 01:

Puntajes	Alternativas	Color	Olor	Textura	Sabor	Apariencia General
5	Me gusta mucho					
4	Me gusta poco	✓		✓		
3	Ni me gusta ni me disgusta		✓			✓
2	Me disgusta				✓	
1	Me disgusta mucho					

Tratamiento 02:

Puntajes	Alternativas	Color	Olor	Textura	Sabor	Apariencia General
5	Me gusta mucho					
4	Me gusta poco	✓	✓			
3	Ni me gusta ni me disgusta			✓		✓
2	Me disgusta				✓	
1	Me disgusta mucho					

Tratamiento 03:

Puntajes	Alternativas	Color	Olor	Textura	Sabor	Apariencia General
5	Me gusta mucho				×	×
4	Me gusta poco	×	×	×		
3	Ni me gusta ni me disgusta					
2	Me disgusta					
1	Me disgusta mucho					

CARACTERIZACIÓN SENSORIAL DEL YOGURT EDULCORADO CON ESTEVIA, FRUTADO CON ARÁNDANO Y ENRIQUECIDO CON SEMILLAS DE CHÍA

Experto: José Pineda Fariña Fecha: 26.05.23 Edad: _____

Instrucciones: Pruebe las muestras tomando un poco de agua antes de la degustación, evalúe las características en el orden presentado y marque con una "X" en el renglón que le corresponda.

Tratamiento 01:

Puntajes	Alternativas	Color	Olor	Textura	Sabor	Apariencia General
5	Me gusta mucho					
4	Me gusta poco	✓		✓		
3	Ni me gusta ni me disgusta		✓			✓
2	Me disgusta				✓	
1	Me disgusta mucho					

Tratamiento 02:

Puntajes	Alternativas	Color	Olor	Textura	Sabor	Apariencia General
5	Me gusta mucho					
4	Me gusta poco	✓	✓			
3	Ni me gusta ni me disgusta			✓		✓
2	Me disgusta				✓	
1	Me disgusta mucho					

Tratamiento 03:

Puntajes	Alternativas	Color	Olor	Textura	Sabor	Apariencia General
5	Me gusta mucho					
4	Me gusta poco	✗	✗	✗	✗	✗
3	Ni me gusta ni me disgusta					
2	Me disgusta					
1	Me disgusta mucho					

CARACTERIZACIÓN SENSORIAL DEL YOGURT EDULCORADO CON ESTEVIA, FRUTADO CON ARÁNDANO Y ENRIQUECIDO CON SEMILLAS DE CHÍA

Experto: Jorge Pedro Forcel Fecha.: 26.05.23 Edad: _____

Instrucciones: Pruebe las muestras tomando un poco de agua antes de la degustación, evalúe las características en el orden presentado y marque con una "X" en el renglón que le corresponda.

Tratamiento 01:

Puntajes	Alternativas	Color	Olor	Textura	Sabor	Apariencia General
5	Me gusta mucho					
4	Me gusta poco			✓		
3	Ni me gusta ni me disgusta	✓	✓			✓
2	Me disgusta				✓	
1	Me disgusta mucho					

Tratamiento 02:

Puntajes	Alternativas	Color	Olor	Textura	Sabor	Apariencia General
5	Me gusta mucho					
4	Me gusta poco					
3	Ni me gusta ni me disgusta		✓			✓
2	Me disgusta	✓		✓	✓	
1	Me disgusta mucho					

Tratamiento 03:

Puntajes	Alternativas	Color	Olor	Textura	Sabor	Apariencia General
5	Me gusta mucho	✓	✓	✓		
4	Me gusta poco	✓	✓		✓	✓
3	Ni me gusta ni me disgusta					
2	Me disgusta					
1	Me disgusta mucho					

CARACTERIZACIÓN SENSORIAL DEL YOGURT EDULCORADO CON ESTEVEA, FRUTADO CON ARÁNDANO Y ENRIQUECIDO CON SEMILLAS DE CHÍA

Experto: MARY HERRERA CALÓN Fecha.: 26/05/23 Edad: 38

Instrucciones: Pruebe las muestras tomando un poco de agua antes de la degustación, evalúe las características en el orden presentado y marque con una "X" en el renglón que le corresponda.

Tratamiento 01:

Puntajes	Alternativas	Color	Olor	Textura	Sabor	Apariencia General
5	Me gusta mucho					
4	Me gusta poco	X		X		
3	Ni me gusta ni me disgusta		X		X	X
2	Me disgusta					
1	Me disgusta mucho					

Tratamiento 02:

Puntajes	Alternativas	Color	Olor	Textura	Sabor	Apariencia General
5	Me gusta mucho					
4	Me gusta poco			X	X	
3	Ni me gusta ni me disgusta	X	X			X
2	Me disgusta					
1	Me disgusta mucho					

Tratamiento 03:

Puntajes	Alternativas	Color	Olor	Textura	Sabor	Apariencia General
5	Me gusta mucho					
4	Me gusta poco			X	X	X
3	Ni me gusta ni me disgusta	X	X			
2	Me disgusta					
1	Me disgusta mucho					

CARACTERIZACIÓN SENSORIAL DEL YOGURT EDULCORADO CON ESTEVIA, FRUTADO CON ARÁNDANO Y ENRIQUECIDO CON SEMILLAS DE CHÍA

Experto: MARY HERRERA CHILÓN Fecha.: 26/05/23 Edad: 38

Instrucciones: Pruebe las muestras tomando un poco de agua antes de la degustación, evalúe las características en el orden presentado y marque con una "X" en el renglón que le corresponda.

Tratamiento 01:

Puntajes	Alternativas	Color	Olor	Textura	Sabor	Apariencia General
5	Me gusta mucho					
4	Me gusta poco	X		X		
3	Ni me gusta ni me disgusta		X			X
2	Me disgusta				X	
1	Me disgusta mucho					

Tratamiento 02:

Puntajes	Alternativas	Color	Olor	Textura	Sabor	Apariencia General
5	Me gusta mucho					
4	Me gusta poco	X			X	X
3	Ni me gusta ni me disgusta		X	X		
2	Me disgusta					
1	Me disgusta mucho					

Tratamiento 03:

Puntajes	Alternativas	Color	Olor	Textura	Sabor	Apariencia General
5	Me gusta mucho					
4	Me gusta poco		X	X	X	X
3	Ni me gusta ni me disgusta	X				
2	Me disgusta					
1	Me disgusta mucho					

CARACTERIZACIÓN SENSORIAL DEL YOGURT EDULCORADO CON ESTEVEA, FRUTADO CON ARÁNDANO Y ENRIQUECIDO CON SEMILLAS DE CHÍA

Experto: MARY DIANA HERRERA CHILÓN Fecha: 26/05/23 Edad: 38

Instrucciones: Pruebe las muestras tomando un poco de agua antes de la degustación, evalúe las características en el orden presentado y marque con una "X" en el renglón que le corresponda.

Tratamiento 01:

Puntajes	Alternativas	Color	Olor	Textura	Sabor	Apariencia General
5	Me gusta mucho	X				
4	Me gusta poco		X	X	X	X
3	Ni me gusta ni me disgusta					
2	Me disgusta					
1	Me disgusta mucho					

Tratamiento 02:

Puntajes	Alternativas	Color	Olor	Textura	Sabor	Apariencia General
5	Me gusta mucho					
4	Me gusta poco	X		X	X	X
3	Ni me gusta ni me disgusta		X			
2	Me disgusta					
1	Me disgusta mucho					

Tratamiento 03:

Puntajes	Alternativas	Color	Olor	Textura	Sabor	Apariencia General
5	Me gusta mucho					
4	Me gusta poco			X	X	X
3	Ni me gusta ni me disgusta	X	X			
2	Me disgusta					
1	Me disgusta mucho					

CARACTERIZACIÓN SENSORIAL DEL YOGURT EDULCORADO CON ESTEVIA, FRUTADO CON ARÁNDANO Y ENRIQUECIDO CON SEMILLAS DE CHÍA

Experto: Gladys Ochoa Herrera Fecha.: 26/05/23 Edad: 37

Instrucciones: Pruebe las muestras tomando un poco de agua antes de la degustación, evalúe las características en el orden presentado y marque con una "X" en el renglón que le corresponda.

Tratamiento 01:

Puntajes	Alternativas	Color	Olor	Textura	Sabor	Apariencia General
5	Me gusta mucho					
4	Me gusta poco		X			X
3	Ni me gusta ni me disgusta	X		X		
2	Me disgusta				X	
1	Me disgusta mucho					

Tratamiento 02:

Puntajes	Alternativas	Color	Olor	Textura	Sabor	Apariencia General
5	Me gusta mucho	X				
4	Me gusta poco					
3	Ni me gusta ni me disgusta		X	X	X	X
2	Me disgusta					
1	Me disgusta mucho					

Tratamiento 03:

Puntajes	Alternativas	Color	Olor	Textura	Sabor	Apariencia General
5	Me gusta mucho	X		X	X	X
4	Me gusta poco					
3	Ni me gusta ni me disgusta		X			
2	Me disgusta					
1	Me disgusta mucho					

CARACTERIZACIÓN SENSORIAL DEL YOGURT EDULCORADO CON ESTEVIA, FRUTADO CON ARÁNDANO Y ENRIQUECIDO CON SEMILLAS DE CHÍA

Experto: Gladys Ochoa Herrera Fecha.: 26/05/23 Edad: 37

Instrucciones: Pruebe las muestras tomando un poco de agua antes de la degustación, evalúe las características en el orden presentado y marque con una "X" en el renglón que le corresponda.

Tratamiento 01:

Puntajes	Alternativas	Color	Olor	Textura	Sabor	Apariencia General
5	Me gusta mucho	X				
4	Me gusta poco				X	
3	Ni me gusta ni me disgusta		X	X		X
2	Me disgusta					
1	Me disgusta mucho					

Tratamiento 02:

Puntajes	Alternativas	Color	Olor	Textura	Sabor	Apariencia General
5	Me gusta mucho	X				
4	Me gusta poco					
3	Ni me gusta ni me disgusta		X	X	X	X
2	Me disgusta					
1	Me disgusta mucho					

Tratamiento 03:

Puntajes	Alternativas	Color	Olor	Textura	Sabor	Apariencia General
5	Me gusta mucho	X		X	X	
4	Me gusta poco					
3	Ni me gusta ni me disgusta		X			X
2	Me disgusta					
1	Me disgusta mucho					

CARACTERIZACIÓN SENSORIAL DEL YOGURT EDULCORADO CON ESTEVIA, FRUTADO CON ARÁNDANO Y ENRIQUECIDO CON SEMILLAS DE CHÍA

Experto: Gladys Ochoa Herrera Fecha.: 26/05/23 Edad: 3f

Instrucciones: Pruebe las muestras tomando un poco de agua antes de la degustación, evalúe las características en el orden presentado y marque con una "X" en el renglón que le corresponda.

Tratamiento 01:

Puntajes	Alternativas	Color	Olor	Textura	Sabor	Apariencia General
5	Me gusta mucho	X				
4	Me gusta poco				X	
3	Ni me gusta ni me disgusta		X	X		X
2	Me disgusta					
1	Me disgusta mucho					

Tratamiento 02:

Puntajes	Alternativas	Color	Olor	Textura	Sabor	Apariencia General
5	Me gusta mucho	X				
4	Me gusta poco					
3	Ni me gusta ni me disgusta		X	X	X	X
2	Me disgusta					
1	Me disgusta mucho					

Tratamiento 03:

Puntajes	Alternativas	Color	Olor	Textura	Sabor	Apariencia General
5	Me gusta mucho	X		X	X	X
4	Me gusta poco					
3	Ni me gusta ni me disgusta		X			
2	Me disgusta					
1	Me disgusta mucho					

CARACTERIZACIÓN SENSORIAL DEL YOGURT EDULCORADO CON ESTEVIA, FRUTADO CON ARÁNDANO Y ENRIQUECIDO CON SEMILLAS DE CHÍA

Experto: ELHER ALVARADO CHAVARRA Fecha.: 26/05/2023 Edad: 54 .

Instrucciones: Pruebe las muestras tomando un poco de agua antes de la degustación, evalúe las características en el orden presentado y marque con una "X" en el renglón que le corresponda.

Tratamiento 01:

Puntajes	Alternativas	Color	Olor	Textura	Sabor	Apariencia General
5	Me gusta mucho	X	X	X		X
4	Me gusta poco				X	
3	Ni me gusta ni me disgusta					
2	Me disgusta					
1	Me disgusta mucho					

Tratamiento 02:

Puntajes	Alternativas	Color	Olor	Textura	Sabor	Apariencia General
5	Me gusta mucho	X				
4	Me gusta poco		X	X		X
3	Ni me gusta ni me disgusta					
2	Me disgusta				X	
1	Me disgusta mucho					

Tratamiento 03:

Puntajes	Alternativas	Color	Olor	Textura	Sabor	Apariencia General
5	Me gusta mucho			X		
4	Me gusta poco	X	X			X
3	Ni me gusta ni me disgusta					
2	Me disgusta				X	
1	Me disgusta mucho					

CARACTERIZACIÓN SENSORIAL DEL YOGURT EDULCORADO CON ESTEVIA, FRUTADO CON ARÁNDANO Y ENRIQUECIDO CON SEMILLAS DE CHÍA

Experto: ELMER ALVARADO CHOWAN Fecha.: 26/05/2023 Edad: 54

Instrucciones: Pruebe las muestras tomando un poco de agua antes de la degustación, evalúe las características en el orden presentado y marque con una "X" en el renglón que le corresponda.

Tratamiento 01:

Puntajes	Alternativas	Color	Olor	Textura	Sabor	Apariencia General
5	Me gusta mucho	X	X	X		X
4	Me gusta poco				X	
3	Ni me gusta ni me disgusta					
2	Me disgusta					
1	Me disgusta mucho					

Tratamiento 02:

Puntajes	Alternativas	Color	Olor	Textura	Sabor	Apariencia General
5	Me gusta mucho					
4	Me gusta poco	X	X	X		X
3	Ni me gusta ni me disgusta					
2	Me disgusta				X	
1	Me disgusta mucho					

Tratamiento 03:

Puntajes	Alternativas	Color	Olor	Textura	Sabor	Apariencia General
5	Me gusta mucho			X		
4	Me gusta poco		X			X
3	Ni me gusta ni me disgusta					
2	Me disgusta	X			X	
1	Me disgusta mucho					

CARACTERIZACIÓN SENSORIAL DEL YOGURT EDULCORADO CON ESTEVEA, FRUTADO CON ARÁNDANO Y ENRIQUECIDO CON SEMILLAS DE CHÍA

Experto: ELYER ALVARADO CHUQUARÚ Fecha.: 26/05/2023 Edad: 54

Instrucciones: Pruebe las muestras tomando un poco de agua antes de la degustación, evalúe las características en el orden presentado y marque con una "X" en el renglón que le corresponda.

Tratamiento 01:

Puntajes	Alternativas	Color	Olor	Textura	Sabor	Apariencia General
5	Me gusta mucho	X	X	X		X
4	Me gusta poco				X	
3	Ni me gusta ni me disgusta					
2	Me disgusta					
1	Me disgusta mucho					

Tratamiento 02:

Puntajes	Alternativas	Color	Olor	Textura	Sabor	Apariencia General
5	Me gusta mucho					
4	Me gusta poco	X	X			X
3	Ni me gusta ni me disgusta					
2	Me disgusta			X	X	
1	Me disgusta mucho					

Tratamiento 03:

Puntajes	Alternativas	Color	Olor	Textura	Sabor	Apariencia General
5	Me gusta mucho			X		
4	Me gusta poco		X		X	X
3	Ni me gusta ni me disgusta					
2	Me disgusta	X				
1	Me disgusta mucho					

ANEXO 03: ANOVAS

Tabla 8. Análisis de varianza (color)

F. V	SC	GL	CM	F	P-VALOR
MODELO	23,24	7	3,32	4,27	0,0010
JUECES	7,65	5	1,53	1,97	0,1013
TRATAMIENTOS	15,59	2	7,80	10,03	0,0002
ERROR	35,74	46	0,78		
TOTAL	58,98	53			

Tabla 9. Análisis de varianza (olor)

F. V	SC	GL	CM	F	P-VALOR
MODELO	13,07	7	1,87	3,65	0,0032
JUECES	9,70	5	1,94	3,80	0,0058
TRATAMIENTOS	3,37	2	1,69	3,30	0,0459
ERROR	23,52	46	0,51		
TOTAL	36,59	53			

Tabla 10. Análisis de varianza (textura)

F. V	SC	GL	CM	F	P-VALOR
MODELO	13,30	7	1,90	2,77	0,0172
JUECES	10,81	5	2,16	3,16	0,0156
TRATAMIENTOS	2,48	2	1,24	1,81	0,1750
ERROR	31,52	46	0,69		
TOTAL	44,81	53			

Tabla 11. Análisis de varianza (sabor)

F. V	SC	GL	CM	F	P-VALOR
MODELO	14,35	7	2,05	2,40	0,0352
JUECES	11,87	5	2,37	2,78	0,0283
TRATAMIENTOS	2,48	2	1,24	1,45	0,2445
ERROR	39,30	46	0,85		
TOTAL	53,65	53			

Tabla 12. Análisis de varianza (apariencia general)

F. V	SC	GL	CM	F	P-VALOR
MODELO	6,72	7	0,96	1,57	0,1680
JUECES	6,39	5	1,28	2,09	0,0836

TRATAMIENTOS	0,33	2	0,17	0,27	0,7625
ERROR	28,11	46	0,61		
TOTAL	34,83	53			

**ANEXO 04: RESULTADO DEL ANALISIS PROXIMA DE LOS
TRES TRATAMIENTOS**



INFORME DEL ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO: BROMATOLÓGICO (AÑO 2023)

SOLICITANTE: JULIZA ROJAS NÚÑEZ - TESISISTA DE LA EAP INGENIERÍA ZOOTECNISTA - FICP - UNC

PRODUCTOS: TRATAMIENTO 1: YOGURT CASERO + ESTEVIA (0.25 gr) + ARÁNDANO (0.20 gr) + CHIA (0.5 gr)

TRATAMIENTO 2: YOGURT CASERO + ESTEVIA (0.5 gr) + ARÁNDANO (0.15 gr) + CHIA (0.5 gr)

TRATAMIENTO 3: YOGURT CASERO + ESTEVIA (0.75 gr) + ARÁNDANO (0.10 gr) + CHIA (0.5 gr)

(DENOMINACIÓN RESPONSABILIDAD DEL CLIENTE)

PROCEDENCIA: DISTRITO, PROVINCIA Y REGIÓN CAJAMARCA - PERÚ

PRESENTACIÓN: PRODUCTOS CONTENIDOS EN DEPÓSITOS PLÁSTICOS DE COLOR BLANCO CON TAPA ROSCA DE COLORES ROJO (T1), VERDE (T2) y ANARANJADA (T3)

CÓDIGO DE REGISTRO SANITARIO : SIN REGISTRO

FECHA DE PRODUCCIÓN :

FECHA DE VENCIMIENTO :

RESPONSABLE DEL MUESTREO: LA SOLICITANTE, MUESTRAS PROPORCIONADAS POR LA TESISISTA.

TAMAÑO O N° DE LOTE :

FECHA DE RECEPCIÓN EN LABORATORIO : 29/05/2023

FECHA DE INICIO DEL ANÁLISIS : 30/05/2023

FECHA DE FINALIZACIÓN DEL ANÁLISIS : 06/06/2023

EXÁMEN SOLICITADO: BROMATOLÓGICO - MÉTODO OFICIAL DE ANÁLISIS "ASSOCIATION of OFFICIAL ANALYTICAL CHEMIST - AOAC - 1997"

RESULTADOS: EXÁMEN FÍSICO QUÍMICO (BASE FRESCA EN 100 g DE PRODUCTO)

PARÁMETROS EVALUADOS (%)	YOGURT CASERO + ESTEVIA (0.25 g) + ARÁNDANO (0.20 g) + CHIA (0.5 g) T1
SÓLIDOS TOTALES	16.02
PROTEÍNA BRUTA	4.12
EXTRACTO ETÉREO (GRASA BRUTA)	3.00
FIBRA BRUTA	0.37
CENIZAS (MINERALES TOTALES)	1.06
EXTRACTO LIBRE DE NITRÓGENO (CHOS)	7.47
ENERGÍA BRUTA (Cal / 100 g)	82.48



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS PECUARIAS
LABORATORIO DE ANÁLISIS Y CONTROL DE ALIMENTOS

Ing. Abg. Jorge U. Alcantara Merino
RESPONSABLE DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS PECUARIAS
LABORATORIO DE ANÁLISIS Y CONTROL DE ALIMENTOS

CIUDAD UNIVERSITARIA AV. ATAHUALPA N° 1050 - EDIFICIO 2A - 204 - FIJO 076365974 - CELULAR N° 993066941

INFORME DEL ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO: BROMATOLÓGICO (AÑO 2023)

SOLICITANTE: JULIZA ROJAS NÚÑEZ - TESISISTA DE LA EAP INGENIERÍA ZOOTECNISTA – FICP - UNC

PRODUCTOS: TRATAMIENTO 1: YOGURT CASERO + ESTEVIA (0.25 gr) + ARÁNDANO (0.20 gr) + CHIA (0.5 gr)

TRATAMIENTO 2: YOGURT CASERO + ESTEVIA (0.5 gr) + ARÁNDANO (0.15 gr) + CHIA (0.5 gr)

TRATAMIENTO 3: YOGURT CASERO + ESTEVIA (0.75 gr) + ARÁNDANO (0.10 gr) + CHIA (0.5 gr)

(DENOMINACIÓN RESPONSABILIDAD DEL CLIENTE)

PROCEDENCIA: DISTRITO, PROVINCIA Y REGIÓN CAJAMARCA - PERÚ

PRESENTACIÓN: PRODUCTOS CONTENIDOS EN DEPÓSITOS PLÁSTICOS DE COLOR BLANCO CON TAPA ROSCA DE COLORES ROJO (T1), VERDE (T2) y ANARANJADA (T3).

CÓDIGO DE REGISTRO SANITARIO : SIN REGISTRO

FECHA DE PRODUCCIÓN : -----

FECHA DE VENCIMIENTO : -----

RESPONSABLE DEL MUESTREO: LA SOLICITANTE, MUESTRAS PROPORCIONADAS POR LA TESISISTA.

TAMAÑO O N° DE LOTE : -----

FECHA DE RECEPCIÓN EN LABORATORIO : 29/05/2023

FECHA DE INICIO DEL ANÁLISIS : 30/05/2023

FECHA DE FINALIZACIÓN DEL ANÁLISIS : 06/06/2023

EXÁMEN SOLICITADO: BROMATOLÓGICO – MÉTODO OFICIAL DE ANÁLISIS "ASSOCIATION of OFFICIAL ANALYTICAL CHEMIST – AOAC - 1997"

RESULTADOS: EXÁMEN FÍSICO QUÍMICO (BASE FRESCA EN 100g DE PRODUCTO)

PARÁMETROS EVALUADOS (%)	YOGURT CASERO + ESTEVIA (0.5 g) + ARÁNDANO (0.15 g) + CHIA (0.5 g) T2
SÓLIDOS TOTALES	15.90
PROTEÍNA BRUTA	4.19
EXTRACTO ETÉREO (GRASA BRUTA)	3.14
FIBRA BRUTA	0.36
CENIZAS (MINERALES TOTALES)	1.01
EXTRACTO LIBRE DE NITRÓGENO (CHOS)	7.20
ENERGÍA BRUTA (Cal / 100 g.)	83.07



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS PECUARIAS
LABORATORIO DE ANÁLISIS Y CONTROL DE ALIMENTOS
Ing. Abg. Jorge L. Acuña Mendoza
RESPONSABLE DEL LABORATORIO



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS PECUARIAS
LABORATORIO DE ANÁLISIS Y CONTROL DE ALIMENTOS
CIUDAD UNIVERSITARIA AV. ATAHUALPA N° 1050 - EDIFICIO 2A - 204 - FIJO 076365974 - CELULAR N° 993066941

INFORME DEL ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO: BROMATOLÓGICO (AÑO 2023)

SOLICITANTE: JULIZA ROJAS NÚÑEZ - TESISISTA DE LA EAP INGENIERÍA ZOOTECNISTA - FICP - UNC

PRODUCTOS: TRATAMIENTO 1: YOGURT CASERO + ESTEVIA (0.25 gr) + ARÁNDANO (0.20 gr) + CHIA (0.5 gr)

TRATAMIENTO 2: YOGURT CASERO + ESTEVIA (0.5 gr) + ARÁNDANO (0.15 gr) + CHIA (0.5 gr)

TRATAMIENTO 3: YOGURT CASERO + ESTEVIA (0.75 gr) + ARÁNDANO (0.10 gr) + CHIA (0.5 gr)

(DENOMINACIÓN RESPONSABILIDAD DEL CLIENTE)

PROCEDENCIA: DISTRITO, PROVINCIA Y REGIÓN CAJAMARCA - PERÚ

PRESENTACIÓN: PRODUCTOS CONTENIDOS EN DEPÓSITOS PLÁSTICOS DE COLOR BLANCO CON TAPA ROSCA DE COLORES ROJO (T1), VERDE (T2) y ANARANJADA (T3).

CÓDIGO DE REGISTRO SANITARIO : SIN REGISTRO

FECHA DE PRODUCCIÓN :

FECHA DE VENCIMIENTO :

RESPONSABLE DEL MUESTREO: LA SOLICITANTE, MUESTRAS PROPORCIONADAS POR LA TESISISTA.

TAMAÑO O N° DE LOTE :

FECHA DE RECEPCIÓN EN LABORATORIO : 29/05/2023

FECHA DE INICIO DEL ANÁLISIS : 30/05/2023

FECHA DE FINALIZACIÓN DEL ANÁLISIS : 06/06/2023

EXÁMEN SOLICITADO: BROMATOLÓGICO - MÉTODO OFICIAL DE ANÁLISIS "ASSOCIATION of OFFICIAL ANALITICAL CHEMIST - AOAC - 1997"

RESULTADOS: EXÁMEN FÍSICO QUÍMICO (BASE FRESCA EN 100 g DE PRODUCTO)

PARÁMETROS EVALUADOS (%)	YOGURT CASERO + ESTEVIA (0.75 g) + ARÁNDANO (0.10 g) + CHIA (0.5 g) T3
SÓLIDOS TOTALES	16.16
PROTEÍNA BRUTA	4.14
EXTRACTO ETÉREO (GRASA BRUTA)	3.09
FIBRA BRUTA	0.43
CENIZAS (MINERALES TOTALES)	0.94
EXTRACTO LIBRE DE NITRÓGENO (CHOS)	7.56
ENERGÍA BRUTA (Kcal / Kg.)	83.81



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS PECUARIAS
LABORATORIO DE ANÁLISIS Y CONTROL DE ALIMENTOS
Ing. Abg. Jorge L. Alcántara Menéndez
RESPONSABLE DE LABORATORIO