

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERA INDUSTRIAL

Impacto de la Stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni) como edulcorante en la
aceptación del yogurt de arándano (*Vaccinium myrtillus*) en Piura.

Línea de investigación: Diseño, Manufactura y Mecanización

Sub línea de investigación: Gestión Empresarial

Autores:

Bruno Córdova, Marcia Consuelo

Meca Cruz, Fiorella Stefany

Jurado evaluador:

Presidente: Flores López, Jorge Luis

Secretario: Nuñez Estrada, Marcia Zulema

Vocal: García Dedios, Carlos Raúl

Asesor:

Costa Balarezo, Emma Isabel

Código Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-5496-8135>

Piura - Perú

2025

Fecha de Sustentación: 2025.07.08

Impacto de la Stevia Stevia rebaudiana Bertoni como edulcorante en la aceptación del yogurt de arándano Vaccinium myrtillus en Piura.

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.unc.edu.pe Fuente de Internet	5 %
2	repositorio.unp.edu.pe Fuente de Internet	2 %
3	Submitted to Universidad Privada Antenor Orrego Trabajo del estudiante	1 %
4	repositorio.unheval.edu.pe Fuente de Internet	1 %
5	hdl.handle.net Fuente de Internet	1 %
6	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1 %

Edelberto Bedoya

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias < 1%

Excluir bibliografía

Activo

Declaración de Originalidad

Yo, *Costa Balarezo Emma Isabel*, docente del Programa de Estudio de ingeniería industrial, de la Universidad Privada Antenor Orrego, asesor de la tesis de investigación titulada: “Impacto de la Stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni) como edulcorante en la aceptación del yogurt de arándano (*Vaccinium myrtillus*) en Piura.”, autor *Bruno Cordova Marcia Consuelo* y *Meca Cruz Fiorella Stefany*, dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud de 11%. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software Turnitin el (14/07/2025).
- He revisado con detalle dicho reporte y la tesis y no se advierte indicios de plagio.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las normas establecidas por la Universidad.

Universidad Privada Antenor Orrego - 08/07/2025

Costa Balarezo, Emma Isabel
DNI: 40336849
ORCID: 0000-0002-5496-8135
FIRMA



Bruno Cordova Marcia Consuelo
DNI: 72322783
FIRMA



Meca Cruz Fiorella Stefanu
DNI: 76445251
FIRMA



UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERA INDUSTRIAL

Impacto de la Stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni) como edulcorante en la
aceptación del yogurt de arándano (*Vaccinium myrtillus*) en Piura.

Línea de investigación: Diseño, Manufactura y Mecanización

Sub línea de investigación: Gestión Empresarial

Autores:

Bruno Córdova, Marcia Consuelo

Meca Cruz, Fiorella Stefany

Jurado evaluador:

Presidente: Flores López, Jorge Luis

Secretario: Nuñez Estrada, Marcia Zulema

Vocal: García Dedios, Carlos Raúl

Asesor:

Costa Balarezo, Emma Isabel

Código Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-5496-8135>

Piura - Perú

2025

Fecha de Sustentación: 2025.07.08

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONOR ORREGO

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERA
INDUSTRIAL**

Impacto de la Stevia (Stevia rebaudiana Bertoni) como edulcorante en la
aceptación del yogurt de arándano (Vaccinium myrtillus) en Piura.

APROBADA EN CONTENIDO Y ESTILO POR:

Flores López, Jorge Luis
PRESIDENTE
Registro CIP: 102774.

Nuñez Estrada,
Marcia Zulema
SECRETARIA
Registro CIP: 142321.

García Dedios,
Carlos Raúl
VOCAL
Registro CIP: 181514

Costa Balarezo,
Emma Isabel
ASESOR
Registro CIP: 246430

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de investigación primero a Dios, por brindarme la fortaleza y sabiduría para superar cada desafío. Y a mi familia, por su amor y apoyo incondicional. A mis padres, quienes me inculcaron el valor del esfuerzo y la dedicación. A mis hermanos, por ser siempre una fuente de inspiración y ánimo. A mis amigos y mentores, cuyas palabras de aliento y guía fueron esenciales para la culminación de esta etapa.

Con todo mi cariño y gratitud.

Marcia Bruno Córdova

Dedico este trabajo de investigación en primer lugar, agradeciendo a Dios, por darme sabiduría y ser mi guía.

A mis padres, Ismael Meca Garcés y Edita Cruz Manrique, por su amor incondicional, su apoyo inquebrantable y por ser mi mayor fuente de inspiración. Su sacrificio y dedicación han sido el pilar sobre el cual he construido mis sueños.

A mi hermana Sofía Meca Cruz, por su cariño y apoyo. Su ánimo y compañía han sido fundamentales en cada paso de este camino.

A mis facuamigos y colegas, quienes me han brindado su apoyo incondicional y han compartido conmigo este viaje académico. Gracias por las risas, las palabras de aliento y por estar siempre ahí.

Con todo mi cariño y gratitud.

Fiorella Meca Cruz

AGRADECIMIENTO

La realización de esta tesis ha sido un desafío considerable, pero también una experiencia gratificante que no habría sido posible sin el apoyo y la colaboración de muchas personas a quienes nos gustaría expresar nuestro más sincero agradecimiento.

En primer lugar a Dios, por darnos sabiduría y entendimiento y guiarnos en el camino para poder lograr esta meta

Un agradecimiento especial a nuestra familia, por su amor incondicional, su apoyo constante y por creer en nosotras incluso en los momentos más difíciles. A nuestros padres, Edita Cruz Manrique, Ismael Meca Garces, Miluska Córdova Velasco, Ciro Leonardi Bruno Diócesis, por su sacrificio y dedicación, a nuestros hermanos Sofia Meca Cruz por su comprensión y apoyo incondicional.

Finalmente, queremos agradecer a nuestra Asesora de tesis, Emma Costa Balarezo por su inestimable guía, paciencia y conocimiento a lo largo de este proceso. Sus consejos y sugerencias han sido fundamentales para el desarrollo y finalización de este trabajo.

Marcia Bruno Córdova

Fiorella Meca Cruz

RESUMEN

La investigación se realizó con la finalidad de obtener yogurt a partir del arándano (*Vaccinium myrtillus*) edulcorado con Stevia con fines de aceptabilidad, Para ello se Diseñó un flujo de operaciones con la formulación adecuada para la elaboración estandarizada de yogurt a partir de arándanos edulcorado con Stevia, Además se realizó un análisis fisicoquímico del yogurt obtenido mediante ensayos de laboratorio evidenciando que el producto es apto para consumo y presenta valor nutricional adecuado, finalmente se determinó la muestra con las proporciones de materia prima adecuadas con superior aceptabilidad, en el cual se evaluaron tres tratamientos: T1: 0.9 ml de Stevia - 80 gramos de arándano, T2: 1.1 ml de Stevia - 100 gramos de arándano, T3: 1.25 ml de Stevia y 150 gramos de arándano. La caracterización sensorial fue realizada por 6 jueces conformados por docentes, alumnos y una señora de limpieza, todos pertenecientes a la universidad privada Antenor Orrego. Los resultados se analizaron mediante análisis de la varianza para determinar diferencias significativas y para comparar las medias. Se utilizó la prueba de ANOVA en donde se evidencio que los indicadores de color con 4.56, olor con 4.72, textura con 4.39, sabor con 4.28 y apariencia con 4.33 presentan diferencias en donde T2 son superior con respecto al T1 y T3.

Este estudio demuestra que es viable producir un yogurt de arándano saludable y de alta calidad utilizando Stevia como edulcorante. La adopción de Stevia puede contribuir a la tendencia creciente hacia productos más saludables y naturales, respondiendo a la demanda del mercado por alimentos funcionales y bajos en calorías.

Palabras clave:

Inocuidad, Esterilizar, Incubación, Valor nutricional, Azúcares, Proteínas, Saludables, Aceptabilidad, Fisicoquímicas, Estadística descriptiva, Estadísticas inferencial y Estandarización

ABSTRACT

The research was carried out with the purpose of obtaining yogurt from blueberry (*Vaccinium myrtillus*) sweetened with Stevia for acceptability purposes. To this end, an operation flow was designed with the appropriate formulation for the standardized production of yogurt from blueberries sweetened with Stevia. In addition, a physicochemical analysis of the yogurt obtained was carried out through laboratory tests showing that the product is suitable for consumption and has adequate nutritional value, finally, the sample with the appropriate proportions of raw material with superior acceptability was determined, in which three treatments were evaluated: T1: 0.9 ml of Stevia - 80 grams of blueberry, T2: 1.1 ml of Stevia - 100 grams of blueberry, T3: 1.25 ml of Stevia and 150 grams of blueberry. Sensory characterization was carried out by 6 judges made up of teachers, students and a cleaning lady, all belonging to the private university Antenor Orrego. The results were analyzed by analysis of variance to determine significant differences and to compare means. The ANOVA test was used, showing that the indicators of color with 4.56, odor with 4.72, texture with 4.39, flavor with 4.28 and appearance with 4.33 showed differences in which T2 was superior to T1 and T3. This study demonstrates that it is feasible to produce a healthy and high quality blueberry yogurt using Stevia as a sweetener. The adoption of Stevia can contribute to the growing trend towards healthier and more natural products, responding to the market demand for functional and low-calorie foods.

Keywords:

Innocuousness, Sterilize, Incubation, Nutritional value, Fungi, Sugars, Proteins, Healthy, Acceptability, Physical chemistry, Descriptive statistics, Inferential statistics y Standardization.

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. CONTEXTO Y ANTECEDENTES:	1
1.2. DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN:	1
1.3. ORGANIZACIÓN DEL DOCUMENTO:	1
II. PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO.....	2
2.1. DESCRIPCIÓN Y DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA	2
2.1.1. Formulación del problema:	3
2.1.2. Problema central del estudio:	3
2.2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	3
2.2.1. Objetivo general:.....	3
2.2.2. Objetivos específicos:.....	3
2.3. IMPORTANCIA DEL ESTUDIO:	3
2.4. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO:	4
2.5. LIMITACIONES DEL ESTUDIO:.....	5
III. MARCO TEÓRICO.....	5
3.1. MARCO HISTÓRICO	5
3.2. ANTECEDENTES DEL ESTUDIO	5
3.2.1. Antecedentes Locales	5
3.2.2. Antecedentes Nacionales:	6
3.2.3. Antecedentes Internacionales:.....	8
3.3. MARCO TEÓRICO:	9
3.3.1. La leche	9
3.3.2. Arándano	11
3.3.3. Stevia.....	12
3.3.4. Glucósidos dulces en las hojas de Stevia.....	12
3.3.5. Yogurt.....	13
3.3.6. Composición de los tipos de yogurt.....	13
3.3.7. Yogurt frutado.....	14
3.3.8. Sorbato de potasio.....	14
3.3.9. Conservantes.....	15
3.3.10. Tipos de Cultivos	16

3.3.11. Inmunoglobulinas.....	17
3.3.12. PH del Yogurt	18
3.4. MARCO CONCEPTUAL.....	18
3.4.1. La leche	18
3.4.2. Arándano	18
3.4.3. Stevia.....	18
3.4.4. El yogurt	19
3.4.5. Yogurt Frutado.....	19
3.4.6. Conservantes.....	19
3.4.7. Sorbato de potasio.....	19
3.4.8. Cultivo Láctico	19
3.4.9. Inmunoglobulinas.....	20
3.4.10. PH del Yogurt	20
3.4.11. Procedimientos de Producción	20
3.4.12. Contenido Nutricional	21
3.4.13. Aceptabilidad del Producto Final	21
3.4.14. Eficiencia de la Producción.....	21
3.4.15. Conformidad con Especificaciones.....	21
3.4.16. Cumplimiento de Normas de Elaboración	22
IV. HIPÓTESIS Y VARIABLES	22
4.1. SUPUESTOS BÁSICOS	22
4.2. HIPÓTESIS GENERAL.....	22
4.3. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS	22
4.4. VARIABLES: OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	23
V. MARCO METODOLÓGICO	24
5.1. TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN.....	24
5.2. NIVEL DE MADUREZ TECNOLÓGICA.....	24
5.3. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN	24
5.4. DISEÑO DEL ESTUDIO	25
5.4.1. Diseño experimental	25
5.5. POBLACIÓN Y MUESTRA DE ESTUDIO.....	26
5.5.1. Población	26

5.5.2. Muestra.....	27
5.6. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN.....	27
5.7. PROCEDIMIENTOS DE EJECUCIÓN DEL ESTUDIO	28
5.8. TÉCNICAS DE PROCEDIMIENTOS Y ANÁLISIS DE DATOS.....	28
VI. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	29
6.1. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	29
6.1.1. Resultados del Objetivo Especifico N°1:.....	29
6.1.2. Resultados del Objetivo Especifico N°2:.....	38
6.1.3. Resultados del Objetivo Especifico N°3:.....	41
6.2. DOCIMASIA DE HIPÓTESIS	42
6.2.1. Diseño de contratación de hipótesis	42
VII. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	44
7.1. DISCUSIÓN DEL OBJETIVO ESPECÍFICO N°1:	44
7.2. DISCUSIÓN DEL OBJETIVO ESPECÍFICO N°2:	44
7.3. DISCUSIÓN DEL OBJETIVO ESPECÍFICO N°3:	45
VIII. CONCLUSIONES.....	47
IX. RECOMENDACIONES	49
X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	50
XI. ANEXOS	55

ÍNDICE DE TABLA

Tabla 1: Valor nutricional de la leche	10
Tabla 2: Valor nutricional del arándano.....	11
Tabla 3: Glucósidos dulces en la hoja de Stevia	12
Tabla 4: Composición de los tipos de yogurt.....	13
Tabla 5: Coordenadas del lugar de ejecución	26
Tabla 6: Valores del tamaño de muestra.....	27
Tabla 7: Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	27
Tabla 8: Repeticiones de Tratamientos.....	39
Tabla 9: Escala de Evolución	39
Tabla 10: Codificación de calificación	40
Tabla 11: Evaluación sensorial de los 3 tratamientos	40
Tabla 12: Ensayo fisicoquímico.....	41
Tabla 13: Características del arándano.....	41

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Contexto y antecedentes:

La creciente preocupación por enfermedades crónicas no transmisibles como la obesidad, hipertensión y diabetes en el Perú ha incentivado la búsqueda de productos alimenticios saludables. En este escenario, el consumo de yogurt se presenta como una alternativa nutricional valiosa. La inclusión del arándano, por su alto contenido antioxidante, y la Stevia como edulcorante natural sin calorías, representa una respuesta innovadora a la demanda de productos funcionales y bajos en azúcar. Además, en Piura, aún es limitada la producción local de alimentos saludables con valor agregado, como el yogurt frutado.

1.2. Descripción y justificación:

La presente investigación busca elaborar un yogurt de arándano utilizando Stevia como edulcorante, evaluando su aceptabilidad entre consumidores. La propuesta es relevante frente al contexto actual de salud pública y el auge de la alimentación natural. Se justifica por la necesidad de reducir el consumo de azúcar en la dieta, introducir alternativas funcionales accesibles y aprovechar productos regionales como el arándano, generando además una propuesta agroindustrial innovadora en Piura.

1.3. Organización del documento:

El presente estudio se encuentra estructurado de forma ordenada y coherente, iniciando con una introducción que expone el contexto, la justificación y el planteamiento del problema. A continuación, se desarrolla el marco teórico que sustenta conceptualmente la investigación, seguido del planteamiento de hipótesis, variables y supuestos. Posteriormente, se detalla la metodología empleada, los resultados obtenidos, su respectiva discusión y análisis. Finalmente, se presentan las conclusiones, recomendaciones y referencias que respaldan el trabajo, junto con los anexos que complementan la información técnica y experimental recolectada.

II. PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO

2.1. Descripción y delimitación del Problema

Actualmente la obesidad, sobrepeso, hipertensión y diabetes afectan la salud de los peruanos. En el año 2018, aproximadamente entre 2 y 5 mil millones de adultos tenían exceso de peso, con alrededor del 30% de esta población clasificada como obesa. En línea con esta tendencia, Perú, al igual que muchos países de América Latina y el Caribe (LAC), presenta cifras significativas de sobrepeso con una tasa de 38.3% de la población, superando el promedio regional que se sitúa en el 34,4%.

Hasta el cierre del 2016, el mercado de yogur en el Perú registró una facturación de US\$ 398 millones, siendo los productos para beber responsables del 75% de las ventas totales. Este mercado en crecimiento está dominado principalmente por Gloria, que concentra el 78% de las ventas. Otras importantes participantes en el mercado son Laive, Nestlé y P&D Andina (AGRARIA.pe, 2023).

De acuerdo con la Encuesta Nacional de Nutrición y Salud realizada en 2005, se reportó que el 37,9% de los adultos de 18 años o más consumen yogur al menos una vez al día. Se observó que las mujeres presentan un mayor índice de consumo, con un 45%, mientras que en los hombres es ligeramente menor, con un 41,5%.

En la industria láctea, especialmente en la fabricación de yogur, es frecuente emplear el cultivo de *Lactobacillus*, siendo esencial para su elaboración. Contrariamente, en la industria alimentaria el uso de aditivos es esencial para mejorar la apariencia de los productos, así como para prolongar su durabilidad.

La elaboración de yogurt a partir de arándano edulcorado con Stevia en Piura, en el año 2025, enfrenta desafíos relacionados con la disponibilidad y calidad de las materias primas, regulaciones, educación del consumidor, competencia, costos de producción y sostenibilidad, entre otros. Superar estas problemáticas requerirá una planificación cuidadosa y una estrategia sólida para desarrollar y posicionar el producto en el mercado local.

Los arándanos (*Vaccinium myrtillus*) son conocidos por ser una de las fuentes más ricas de antioxidantes, especialmente antocianinas. Estos ayudan a proteger las células del cuerpo del daño causado por los radicales libres, lo que puede reducir el riesgo de enfermedades crónicas, como enfermedades cardíacas y ciertos tipos de cáncer. Además, son una fuente rica en diversas vitaminas y

minerales esenciales, entre los que se incluyen la vitamina C, vitamina K, manganeso, potasio, hierro y calcio. Sin embargo, lo más destacado son sus antocianinas y carotenoides, pigmentos naturales con propiedades antioxidantes.

Por este motivo, la investigación actual tiene como objetivo añadir valor agregado al arándano (*Vaccinium myrtillus*) mediante la producción de yogurt. Para llevar a cabo este procedimiento, se utilizan cultivos de *Lactobacillus*, leche de vaca y aditivos permitidos y debidamente justificados en la industria láctea. Además, se emplea la Stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni) como edulcorante.

2.1.1. Formulación del problema:

¿Cómo la elaboración de un yogurt a base de arándano edulcorado con Stevia contribuirá a que las personas opten por consumir productos saludables?

2.1.2. Problema central del estudio:

Determinar el impacto del uso de Stevia como edulcorante en la aceptación sensorial del yogurt de arándano por parte de los consumidores de Piura.

2.2. Objetivos de la Investigación

2.2.1. Objetivo general:

Obtener yogurt a partir del arándano (*Vaccinium myrtillus*) edulcorado con Stevia con fines de aceptabilidad.

2.2.2. Objetivos específicos:

- Diseñar un diagrama flujo con la formulación adecuada para producir yogurt de arándano edulcorado con Stevia.
- Determinar la muestra que contiene las proporciones con mayor aceptabilidad.
- Analizar las características fisicoquímicas del yogurt obtenido.

2.3. Importancia del Estudio:

Este estudio permite ofrecer una opción saludable de yogurt frutado bajo en azúcar, respondiendo a las necesidades actuales del consumidor consciente. También tiene valor académico, ya que fortalece el desarrollo de productos

innovadores con ingredientes naturales. Además, puede servir como base para futuras investigaciones, emprendimientos y propuestas en la industria alimentaria local.

2.4. Justificación del Estudio:

El enfoque de la investigación se dirige hacia la creación de un yogurt cuyo ingrediente principal será el arándano. Este fruto actúa como regulador, desintoxicante y antioxidante en el organismo, contribuyendo a mejorar el estado nutricional de personas con sobrepeso, obesidad y obesidad mórbida, y a prevenir el síndrome metabólico.

En Perú, la prevalencia de obesidad ha experimentado un aumento significativo, pasando del 9% en 1975 al 13,8% en hombres y 23,3% en mujeres para el año 2010. Además, se registró un incremento hasta del 23,8% en personas de 30 a 59 años durante el período de 2013 a 2014 (Ruiz Moran, 2018).

Últimamente existe una demanda reciente por consumir productos saludables que sean bajos en calorías. Esta tendencia se debe, en gran medida, a la creciente conciencia de los consumidores sobre la importancia de llevar un estilo de vida saludable y a la búsqueda de opciones alimentarias que proporcionen beneficios nutricionales sin comprometer la salud.

(AGRARIA.pe, 2023) La preferencia por el yogur para beber, que constituye el 75% de las ventas totales, está motivada por los nuevos estilos de vida que valoran la inmediatez, ya que los consumidores buscan productos listos para consumir. En esta categoría, el yogur natural experimentó el crecimiento más rápido el año pasado, con un incremento del 11% en términos de valor. A pesar de este aumento significativo en su valor, el precio experimentó un aumento marginal del 2%. Este patrón refleja la demanda de productos convenientes y saludables, destacando la importancia de la accesibilidad y la calidad nutricional para los consumidores contemporáneos.

La relevancia de esta investigación radica en la contribución de valor añadido al arándano, al emplear la Stevia como edulcorante. Esta iniciativa busca brindar un yogur con el perfil de un sabor novedoso para el consumidor, a través de procedimientos prácticos que aseguren los estándares de calidad necesarios. Además, la investigación se llevó a cabo con el propósito de comprender más a

fondo la problemática y oportunidad, con el fin de ofrecer un producto innovador y saludable. Este estudio, caracterizado por identificaciones propias de una investigación científica, también tiene el potencial de generar oportunidades laborales y contribuir al bienestar general de las personas.

2.5. Limitaciones del Estudio:

- Acceso restringido a equipamiento especializado para análisis microbiológicos avanzados.
- Muestra sensorial limitada a personas del entorno universitario.
- El estudio se realizó en condiciones de laboratorio, sin llegar a una validación en escala industrial.
- La disponibilidad del arándano puede variar por temporada.

III. MARCO TEÓRICO

3.1. Marco histórico

El yogurt, producto de fermentación láctica con amplio consumo global, es conocido por sus beneficios digestivos y nutricionales. Por su parte, la Stevia ha sido utilizada ancestralmente en Paraguay como “hierba dulce” y en las últimas décadas ha ganado aceptación internacional como edulcorante natural. Su combinación con el arándano en un producto lácteo representa una evolución de técnicas tradicionales hacia productos funcionales modernos.

3.2. Antecedentes del estudio

3.2.1. Antecedentes Locales

(Ramirez Chira, 2022). **DETERMINACIÓN PROPORCIONAL DE LOS INGREDIENTES PARA LA ELABORACIÓN DEL YOGURT DE GUAYABA (PSIDIUM GUAJAVA L.) EN EL DISTRITO DE MORROPÓN-PIURA, 2022.** La investigación se centró en un estudio aplicado con un enfoque cuantitativo, de nivel descriptivo, experimental y propositivo. Se utilizó un Diseño Completamente al Azar para obtener cuatro muestras y determinar la proporción óptima para elaborar el yogurt más aceptado. Durante el proceso, se emplearon técnicas como el análisis documental y las encuestas. Los resultados mostraron que la muestra M4 fue la más preferida por los panelistas según evaluaciones organolépticas. Los análisis

fisicoquímicos de esta muestra revelaron una densidad de 1.10 g/ml, un pH de 4.10, una acidez total (expresada como ácido láctico) del 0.85%, una humedad del 79.20%, una ceniza del 1.50%, una proteína total del 5.90%, una grasa total del 0.50%, y carbohidratos totales del 12.90%. Además, los análisis microbiológicos de la muestra M4 mostraron la presencia de aerobios mesófilos con un resultado de 32×10^4 ufc/g y coliformes totales menores a 10, cumpliendo con las especificaciones técnicas al evaluar 500 g de yogur. En conclusión, se determinó que el yogur más aceptado contenía un 20% de pulpa de guayaba, sugiriendo un prometedor potencial para su comercialización.

(Mildamonte, 2020) ELABORACIÓN Y EVALUACIÓN SENSORIAL DE UN YOGUR PROBIÓTICO TIPO BATIDO, EDULCORADO CON PANELA GRANULADA ORGÁNICA Y AROMATIZADO CON CONCENTRADO DE CAFÉ ORGÁNICO. La investigación tuvo como propósito desarrollar yogures probióticos tipo batido, endulzados con panela granulada orgánica y aromatizados con concentrado de café orgánico. Se elaboraron seis formulaciones diferentes, variando los porcentajes de panela (12% y 18%) y de café (2%, 3% y 4%). Los resultados revelaron que los niveles de panela apenas afectaron la acidez y densidad, mientras que los niveles de café influyeron significativamente en la sinéresis y retención de agua. Los yogures mostraron bajos niveles de coliformes y ausencia de mohos y levaduras. Sensorialmente, todas las formulaciones fueron bien aceptadas, con una alta intención de compra. Se recomienda la formulación T1 (12% de panela y 2% de café) para la producción comercial, debido a su alta aceptación y costos de materia prima.

3.2.2. Antecedentes Nacionales:

(Rojas, 2023) CARACTERIZACIÓN FÍSICO QUÍMICO Y SENSORIAL DEL YOGURT EDULCORADO CON ESTEVIA, FRUTADO CON ARÁNDANO Y ENRIQUECIDO CON SEMILLAS DE CHÍA. 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.

(Espinoza Coz, 2022). ELABORACIÓN DE YOGUR BATIDO ENRIQUECIDO CON FIBRA DE TUNA (OPUNTIA FICUS-INDICA) EDULCORADO CON STEVIA (STEVIA REBAUDIANA). Tesis presentada para optar al título de Ingeniero Agroindustrial, en la Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial, Universidad Nacional Hermilio Valdizán, Huánuco-Perú, en 2022. El objetivo de esta investigación fue elaborar yogurt enriquecido y batido con fibra de tuna (*Opuntia ficus-indica*) y dulcificado con stevia (*Stevia rebaudiana*). Se llevaron a cabo evaluaciones fisicoquímicas de la leche y de la cáscara de tuna. Las características fisicoquímicas del yogurt fueron las siguientes: contenido de sólidos solubles ($^{\circ}$ Brix) de 9,5%, contenido de proteínas de 2,96%, contenido de grasa de 3,22%, pH de 4,8, acidez de 0,95 g de ácido láctico/100 g, densidad de 1,055 g/cm³, contenido de sólidos no grasos del 9,52%, viscosidad de 1,88 cP, contenido de fibras insolubles de 11,35%, contenido de fibra soluble de 3,09% y contenido de antioxidantes de 70,11 g equivalente trolox/g. Las características microbiológicas del yogurt fueron: menos de 10 UFC/g de mohos, menos de 10 UFC/g de levaduras, menos de 3 UFC/g de coliformes totales y menos de 3 UFC/g de *E. coli*. Durante la segunda semana de vida útil en anaquel a temperatura de refrigeración, se observaron los siguientes resultados: pH de 4,50, $^{\circ}$ Brix de 9,50% y acidez de 1,10 g de ácido láctico/100 g; mientras que a temperatura ambiente se obtuvieron: pH de 4,10, $^{\circ}$ Brix de 9,46% y acidez de 1,37 g de ácido láctico/100 g. En la tercera semana, a temperatura de refrigeración, se obtuvieron: pH de 4,20, $^{\circ}$ Brix de 9,50% y acidez de 1,50 g de ácido láctico/100 g; mientras que a temperatura ambiente se observaron: pH de 3,50, $^{\circ}$ Brix de 9,40% y acidez de 1,85 g de ácido láctico/100 g.

Durante la cuarta semana, a temperatura de refrigeración, se observaron: pH de 4,00, °Brix de 9,50% y acidez de 1,57 g de ácido láctico/100 g; mientras que a temperatura ambiente se registraron: pH de 3,30, °Brix de 10,20% y acidez de 1,88 g de ácido láctico/100 g. Además, se realizaron análisis sensoriales a lo largo de todo el período de la investigación. Al finalizar, se comprobó que el yogurt elaborado con cáscara de tuna presentaba características fisicoquímicas, sensoriales y microbiológicas similares a las de cualquier yogurt convencional.

3.2.3. Antecedentes Internacionales:

(Cortina, 2021). PROTOTIPO PARA LA ELABORACIÓN DE UN YOGURT CON FRUTA EN LA EMPRESA LÁCTEOS ORTIZ SAS ZOMAC EN FORTUL-ARAUCA. El objetivo central de este proyecto se centró en desarrollar una formulación para la producción de un prototipo de yogur en la empresa Lácteos Ortiz S.A.S ZOMAC. Se logró la obtención del yogur mediante las formulaciones experimentadas, implementando puntos de control en los distintos procesos y operaciones de la producción. Además, se evaluó la vida útil del empaque final del yogur, alcanzando una durabilidad de 30 días, lo cual es aceptable para este producto lácteo que no incorpora conservantes, y que debe cumplir con una cantidad máxima de 50 mg/kg (solos o en mezcla) en el producto final. La prueba sensorial de aceptación, realizada con una escala hedónica, permitió comparar los atributos de la muestra patrón con dos marcas establecidas en el comercio del municipio de Fortul. Se observaron diferencias significativas entre las muestras, siendo la muestra patrón la más aceptada en el mercado, con una tasa de aceptación del 63,33% por parte de los panelistas consumidores.

(Cuesta Rodríguez, Loaiza Loaiza, & & Myles Abdul Azis, 2022). DESARROLLO DE UN YOGUR CON FRUTO DE ÁRBOL DEL PAN, CHOCÓ, COLOMBIA. El fruto del árbol del pan es una de las frutas más cultivadas, con un alto contenido de proteínas, energía y carbohidratos complejos. En este estudio, se desarrolló un producto lácteo mediante la validación con expertos y la formulación de leches fermentadas con dos concentraciones de este fruto: 10% y 15%. Se evaluó su valor nutricional y se realizó una prueba de aceptación con consumidores. Los resultados mostraron que la leche fermentada con una concentración del 10% proporcionaba una buena fuente de proteínas (8.6 g) y calcio (288.3 mg), así como

vitamina A (123 ER), mientras que la concentración del 15% ofrecía una excelente fuente de proteínas (12.9 g) y calcio (432.5 mg). Además, ambas concentraciones obtuvieron una aceptación general adecuada. En conclusión, la elaboración de leche fermentada con fruto del árbol del pan representa una alternativa viable para su aprovechamiento en la región del Chocó.

3.3. Marco teórico:

3.3.1. La leche

Existen varios tipos de leche, que pueden ser clasificados según su origen (animal o vegetal), su contenido de grasa y sus métodos de procesamiento. Clasificación de los tipos de leche más comunes:

A. Leche de Origen Animal

Leche de Vaca:

Entera: Contiene alrededor del 3.5% de grasa.

Desnatada o Descremada: Se le ha eliminado casi toda la grasa, conteniendo menos del 0.5% de grasa.

Semidesnatada: Contiene aproximadamente el 1.5-1.8% de grasa.

Sin Lactosa: Leche a la que se le ha añadido lactasa para descomponer la lactosa, haciéndola apta para personas con intolerancia a la lactosa.

Leche de Cabra:

Similar a la leche de vaca en cuanto a contenido nutricional, pero con una estructura proteica que puede ser más fácil de digerir para algunas personas.

Leche de Oveja:

Más alta en grasa y proteínas comparada con la leche de vaca y cabra, utilizada comúnmente en la elaboración de quesos.

B. Leche de Origen Vegetal

Leche de Soja:

Alta en proteínas y a menudo fortificada con calcio y vitaminas. Es una de las alternativas más comunes a la leche de vaca.

Leche de Almendra:

Baja en calorías y grasas, con un sabor ligeramente dulce y a nuez. Generalmente fortificada con calcio y vitaminas.

Leche de Avena:

Rica en fibra y proteínas. Tiene una textura cremosa y un sabor suave.

Leche de Arroz:

Suave y ligeramente dulce. Es baja en proteínas y grasas, y a menudo fortificada con nutrientes adicionales.

Leche de Coco:

Alta en grasas saturadas, con un sabor a coco distintivo. Se utiliza comúnmente en la cocina asiática y en bebidas.

Clasificación según el Procesamiento

a. Leche Pasteurizada:

Calentada a una temperatura específica durante un tiempo determinado para eliminar microorganismos patógenos sin afectar significativamente el sabor y los nutrientes.

b. Leche Ultra-Pasteurizada (UHT):

Calentada a temperaturas muy altas por un corto período para extender su vida útil. Puede almacenarse sin refrigeración hasta que se abre.

c. Leche Fermentada:

Incluye productos como el kéfir y el yogur, que han sido fermentados por bacterias beneficiosas.

d. Leche Condensada:

Leche de la que se ha eliminado una gran parte del agua y a la que se ha añadido azúcar, utilizada comúnmente en postres.

e. Leche Evaporada:

Similar a la leche condensada pero sin azúcar añadido, con una consistencia más espesa.

3.3.1.1. Valor nutricional de la leche

Tabla 1: Valor nutricional de la leche

Valor nutricional de la leche

Compuesto (unidades / 100gr)	Leche entera
Calorías	67.5
Proteínas (gr)	3.5
Grasa (gr)	3.8
Carbohidratos (gr)	4.75
Calcio (gr)	119
Fosforo (gr)	94
Sodio (gr)	50
Potasio (gr)	152

Nota: Esta tabla muestra los valores nutricionales de la leche entera de 100gr. Tomado de Cisneros 2010.

3.3.2. Arándano

3.3.2.1. Valor nutricional del arándano

Tabla 2: Valor nutricional del arándano

Valor nutricional basada en una porción de 100 g

COMPONENTES	CANTIDAD	MINIMO - MAXIMO
Agua	84.2 g	80.7 – 86.8 g
Proteínas	0.87 g	0.6 – 1.14 g
Lípidos	0.33 g	0.2 – 0.5 g
Glúcidos	10.6 g	
Azúcar	9.96 g	7.67 – 12.3 g
Fibra	2.4 g	2.3 – 2.8 g
VITAMINAS		
Provitamina A Beta-caroteno	32 ug	13 – 89 ug
Vitamina A	5.34 ug	2.17 – 14.84 ug
Vitamina B1	0.037 mg	0.022 – 0.069 mg
Vitamina B2	0.041 mg	0.02 – 0.06 mg
Vitamina B3	0.42 mg	0.22 – 0.87 mg
Vitamina B5	0.12 mg	0.058 – 0.16 mg
Vitamina C	9.7 mg	7.4 – 11.5 mg
Vitamina E	0.57 mg	0.4 – 1 mg
MINERALES Y OLIGO-ELEMENTOS		
Hierro	0.28 mg	0.11 – 0.41 mg
Magnesio	6 mg	5 – 7 mg
Manganeso	0.34 mg	0.16 – 0.43 mg
Fosforo	12 mg	7 – 16 mg
potasio	77 mg	72 – 83 mg
Sodio	1 mg	
Zinc	0.16 mg	0.1 – 0.28 mg
Acido fenólicos	2.9 mg	
Flavonoides	1.27 mg	

Polyfenol total	4.84 mg
-----------------	---------

Nota: Esta tabla muestra los valores nutricionales basados en una proporción de 100 g en el cual se pueden observar los componentes, vitaminas, minerales y oligo - elementos del arándano con sus respectivas cantidades. Tomado de Medina y Sánchez (2014)

3.3.2.2. Alimentación y nutrición

Los arándanos frescos ofrecen beneficios para abordar una variedad de problemas gastrointestinales. Además, el extracto seco de arándano ha demostrado ser efectivo en el tratamiento de diversas afecciones cardiovasculares, mientras que las cápsulas de arándano disponibles en el mercado pueden ser beneficiosas para mejorar la salud visual y abordar problemas relacionados con la vista.

3.3.3. Stevia

3.3.3.1. Consumo

El consumo de la Stevia en países donde está autorizada abarca diversas áreas:

Como Edulcorante: Se utiliza de manera de glucósido de esteviol y se presenta en líquido, polvo o en comprimidos pequeños. También se emplea como aditivo alimentario.

En el ámbito veterinario: Se emplean las hojas de Stevia en la alimentación de animales de granja y en aquellos destinados a competiciones para mejorar su crecimiento y desarrollo. Además, se utiliza en la alimentación de mascotas.

En Japón: Los extractos concentrados de Stevia se utilizan en la cría de animales de vivero, como peces, y en la agricultura para cultivar frutas más grandes y dulces. Esta práctica ha elevado la horticultura a una categoría prestigiosa con productos de alto valor en el mercado.

3.3.4. Glucósidos dulces en las hojas de Stevia

Tabla 3: Glucósidos dulces en la hoja de Stevia

<i>Contenido en % de las hojas en peso seco</i>			
Glucósidos	Gardana et al. (2003)	Goyal et al. (2010)	Kinghom y Soejarto et al. (1985)
Esteviòsido	5.8 + - 1.3	9.1	5 – 10
Rebaudiosido A	1.8 + - 0.2	3.8	2 – 4
Rebaudiosido C	1.3 + - 0.4	0.6	1 – 2
Dulcòsido	ND	0.3	0.4 – 0.7

Nota: Esta tabla muestra los porcentajes de glucósidos que contiene una hoja en peso seco de Stevia de los años 1985, 2010 y 2003. Tomado de Scientia Agropecuaria, 2014

3.3.5. Yogurt

3.3.5.1. Clasificación del yogurt según INACAL - NPT 202.092 2014

Parcialmente descremado

Entero

Descremado (INACAL, 2014)

3.3.6. Composición de los tipos de yogurt

Tabla 4: Composición de los tipos de yogurt

<i>Composición aproximada de los tipos de yogurt</i>			
Composición	Yogurt liquido	Yogurt batido	Yogurt aflanado
Agua (antes de agregar azúcar y frutas)	87.5%	86%	85%
Sólidos totales (antes de agregar azúcar y frutas)	12.5%	14%	15%
Grasa	3%	3%	3%
Acidez	Mínimo 0.7%	Mínimo 0.8%	Mínimo 0.8%
pH	4.65	4.50	4.50
Cantidad de bacterias en el yogurt	Abundante	Abundante	Abundante

Nota: Esta tabla muestra la composición aproximada de los siguientes tipos de yogures: Yogures Líquidos, Batidos y Aflanado. Tomado de Y Sánchez, 2003.

3.3.7. Yogurt frutado

3.3.7.1. Proceso de elaboración del yogurt frutado

Descripción del proceso del yogurt frutado: Recepción de la leche, Filtrado, Tratamiento Térmico (Pasteurizado), Regulación de la Temperatura, Incorporación del cultivo, Inoculación / Incubación, Enfriamiento, Adición de la fruta, Envasado, Refrigerado y Comercialización.

3.3.8. Sorbato de potasio

Aquí hay algunos puntos clave sobre el sorbato de potasio:

Uso como Conservante: Se usa para inhibir el crecimiento de mohos, levaduras y algunas bacterias en alimentos. Esto ayuda a prolongar la vida útil de los productos y mantener su frescura.

Aplicaciones en Alimentos: Se encuentra en productos como yogures, quesos, panes, pasteles, jugos, vinos y muchas comidas procesadas.

Modo de Acción: El sorbato de potasio actúa interfiriendo con las enzimas de los microorganismos, impidiendo su crecimiento y reproducción.

Seguridad: Está aprobado por muchas agencias reguladoras de alimentos alrededor del mundo, como la FDA en Estados Unidos y la EFSA en Europa. Se considera seguro cuando se usa en las cantidades permitidas. Sin embargo, algunas personas pueden ser sensibles a los conservantes y experimentar reacciones adversas.

PH y Eficacia: Es más efectivo en un rango de pH ácido (4-6.5), lo cual es adecuado para muchos productos alimenticios. En medios más alcalinos, su eficacia puede reducirse.

Solubilidad: El sorbato de potasio es soluble en agua, lo que facilita su adición a soluciones y mezclas alimenticias.

Consideraciones al Usar Sorbato de Potasio

Dosis: Es importante usarlo en las cantidades adecuadas para garantizar la seguridad y la eficacia. Las dosis específicas permitidas pueden variar según las regulaciones locales y el tipo de alimento.

Etiquetado: Los productos que contienen sorbato de potasio deben indicarlo en su lista de ingredientes, lo que permite a los consumidores estar informados sobre su presencia.

Interacciones con Otros Ingredientes: Puede interactuar con otros conservantes o ingredientes en el alimento, lo cual debe ser considerado durante la formulación del producto.

El sorbato de potasio es un aditivo valioso en la industria alimentaria por su capacidad para mantener los alimentos frescos y seguros durante más tiempo, pero debe ser utilizado de manera responsable y en conformidad con las regulaciones de seguridad alimentaria.

3.3.9. Conservantes

Ácido sórbico y sorbatos: Se utilizan por su eficacia contra mohos, levaduras y algunas bacterias. Los sorbatos son las sales del ácido sórbico y se pueden encontrar como sorbato de potasio o sorbato de calcio.

Ácido benzoico y benzoatos: Son efectivos contra levaduras y bacterias. Los benzoatos son las sales del ácido benzoico, como el benzoato de sodio.

Ácido láctico: Un conservante natural producido por la fermentación bacteriana, que también contribuye al sabor ácido del yogurt.

Ácido ascórbico (vitamina C): Utilizado por sus propiedades antioxidantes, que ayudan a prevenir la oxidación y prolongar la vida útil del producto.

Nisina: Un conservante natural producido por la bacteria *Lactococcus lactis*, que es efectivo contra bacterias Gram-positivas y se utiliza en productos lácteos fermentados.

Lisozima: Una enzima natural presente en el huevo y otros productos animales, que tiene propiedades antimicrobianas y se utiliza para prevenir el crecimiento de bacterias patógenas.

3.3.10. Tipos de Cultivos

Cultivos Termofílicos:

- *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*
- *Streptococcus thermophilus*

Estos son los cultivos tradicionales y esenciales para la producción de yogurt. Operan a temperaturas altas (40-45°C) y trabajan en simbiosis para fermentar la lactosa en ácido láctico, lo que espesa la leche y le da el característico sabor agrio del yogurt.

Cultivos Mesófilos:

- *Lactococcus lactis* subsp. *lactis*
- *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris*
- *Leuconostoc* spp.

Estos cultivos operan a temperaturas más bajas (20-30°C) y se utilizan en la producción de ciertos tipos de yogurt y productos lácteos fermentados que requieren una fermentación a temperaturas moderadas.

Cultivos Probióticos:

- *Lactobacillus acidophilus*
- *Bifidobacterium bifidum*
- *Lactobacillus casei*

Estos cultivos se añaden al yogurt por sus beneficios adicionales para la salud, como la mejora de la salud digestiva y del sistema inmunológico. Los yogures con estos cultivos se denominan "yogures probióticos".

Cultivos Específicos para Sabor y Textura:

- *Lactobacillus helveticus*
- *Lactobacillus rhamnosus*
- *Streptococcus thermophilus* (varias cepas)

Algunas compañías lácteas utilizan cultivos específicos o mezclas de cepas para crear perfiles de sabor únicos, mejorar la textura del yogurt o aumentar la cremosidad.

Cultivos para Yogures Bebibles:

Se utilizan cultivos que producen menos viscosidad, lo que da como resultado un yogurt más líquido y fácil de beber. Estos pueden incluir algunas cepas de *Lactobacillus casei* y *Streptococcus thermophilus*.

Cultivos Combinados:

En la práctica, muchos yogures comerciales utilizan una combinación de varias cepas bacterianas para lograr un equilibrio entre sabor, textura y beneficios para la salud. Estas combinaciones pueden ser específicas de cada fabricante y se desarrollan para satisfacer las preferencias del consumidor y los objetivos de la marca.

3.3.11. Inmunoglobulinas

Los tipos principales de inmunoglobulinas presentes en la leche de vaca son:
IgG (Inmunoglobulina G): Es la inmunoglobulina más abundante en la leche de vaca, especialmente en el calostro bovino. La IgG proporciona protección pasiva al ternero, ayudando a combatir infecciones hasta que su propio sistema inmunológico esté completamente desarrollado.

IgA (Inmunoglobulina A): Está presente en cantidades menores en la leche de vaca comparado con la leche humana. La IgA en la leche de vaca ayuda a proteger las mucosas intestinales del ternero contra patógenos.

IgM (Inmunoglobulina M): También se encuentra en la leche de vaca en menores cantidades y es importante en la respuesta inicial del sistema inmunológico del ternero a las infecciones.

IgE e IgD (Inmunoglobulinas E y D): Están presentes en cantidades muy pequeñas y su papel en la leche de vaca no está tan claramente definido como en las otras inmunoglobulinas.

La leche de vaca utilizada para el consumo humano generalmente tiene niveles significativamente menores de estas inmunoglobulinas debido al proceso de pasteurización, que puede desnaturalizar las proteínas. Sin

embargo, algunas formas de leche bovina procesada, como el calostro bovino en polvo, se comercializan como suplementos debido a sus altos niveles de inmunoglobulinas y otros factores bioactivos.

3.3.12. PH del Yogurt

El yogur tiene un pH típicamente en el rango de 4 a 4.6, lo que significa que es ácido. Esta acidez es resultado de la fermentación de la leche por bacterias, como *Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*, que convierten la lactosa (azúcar de la leche) en ácido láctico. La acidez del yogur es importante porque ayuda a su conservación y da lugar a su sabor característico. Además, el ambiente ácido ayuda a inhibir el crecimiento de bacterias patógenas, contribuyendo a la seguridad del producto.

3.4. Marco conceptual

3.4.1. La leche

La Norma Técnica Peruana (NTP) 202.001:2003 define la leche como el producto íntegro de la secreción mamaria normal, sin adiciones ni sustracciones, obtenida mediante el proceso de ordeño. Esta normativa también especifica varias propiedades físico-químicas de la leche, que incluyen la densidad, la estructura de la materia grasa, la acidez, la viscosidad y las proteínas. (NTP, 202.001:2003)

3.4.2. Arándano

La planta de arándano, perteneciente al grupo familiar de las ericáceas, puede crecer hasta alcanzar una altura de medio metro. Destaca por sus frutos, comúnmente conocidos como arándanos. Al igual que otras plantas de la familia de las ericáceas, el arándano presenta hojas alternas y flores llamativas, que exhiben tonalidades rosadas o blanquecinas. Su fruto, una baya, es especialmente valorado por su delicioso sabor dulce. (Porto Pérez, 2021)

3.4.3. Stevia

La Stevia, perteneciente a la especie *Stevia rebaudiana bertonii*, proporciona varios beneficios como edulcorante. En Paraguay, ha sido conocida durante siglos como "kaá jeé" (ka'a he'ë en guaraní), que se traduce como "hierba dulce". La Stevia se puede utilizar en diferentes formas, ya sea en extractos crudos,

como las hojas de plantas criollas, o en presentaciones líquidas o sólidas de tonalidad oscura. A través del procesamiento de los extractos en laboratorio, se puede obtener un edulcorante potente y un sustituto del azúcar. (WIKIPEDIA, 2012)

3.4.4. El yogurt

(Altamirano, 2011), El yogur es una fuente significativa de proteínas de alta calidad, de vitaminas (sobre todo las de complejo B), por su valor biológico, presencia de ácido láctico y minerales como fósforo y calcio. (Ruiz Moran, 2018). El yogur es un producto lácteo obtenido mediante la fermentación de la leche por medio de bacterias de los géneros *Lactobacillus* y *Streptococcus*.

3.4.5. Yogurt Frutado

El yogurt es un producto lácteo que se obtiene mediante la fermentación bacteriana de la leche. Aunque es posible utilizar cualquier tipo de leche, la producción actual se basa principalmente en leche de vaca. Durante el proceso de fermentación, la lactosa presente en la leche se convierte en ácido láctico, lo que otorga al yogurt su característica textura y sabor distintivo. Con frecuencia, se le agregan sabores como fruta, vainilla, chocolate y otros aromatizantes. (Altamirano, 2011).

3.4.6. Conservantes

Los conservantes son aditivos utilizados en la industria alimentaria para prolongar la vida útil de los productos y prevenir el crecimiento de microorganismos que pueden causar su deterioro.

3.4.7. Sorbato de potasio

El sorbato de potasio es una sal del ácido sórbico y se utiliza comúnmente como conservante en una variedad de alimentos y bebidas. Su fórmula química es $C_6H_7KO_2C_6H_7KO_2$

3.4.8. Cultivo Láctico

El cultivo láctico es el proceso mediante el cual se utilizan bacterias específicas, principalmente *Lactobacillus* y *Streptococcus*, para fermentar la lactosa

en ácido láctico, transformando la leche en productos lácteos fermentados como yogurt, queso y kéfir. Este proceso, que ha sido empleado desde la antigüedad, no solo preserva la leche sino que también mejora su valor nutricional y digestibilidad. En la industria moderna, el cultivo láctico se realiza en condiciones controladas para asegurar consistencia y calidad, siendo fundamental tanto por sus beneficios para la salud como por su importancia económica y cultural en diversas regiones del mundo.

3.4.9. Inmunoglobulinas

Las inmunoglobulinas en la leche, particularmente en la leche materna, juegan un papel crucial en la protección del recién nacido contra infecciones y en el desarrollo del sistema inmunológico.

3.4.10. PH del Yogurt

El pH del yogurt se refiere a una medida de su acidez. En términos científicos, el pH es una escala que mide la concentración de iones de hidrógeno (H^+) en una solución, que determina si la solución es ácida, neutra o alcalina. La escala de pH va de 0 a 14, donde: un pH menor a 7 indica acidez, un pH de 7 es neutro y un pH mayor a 7 indica alcalinidad.

3.4.11. Procedimientos de Producción

Los procedimientos de producción en la industria alimentaria incluyen todas las etapas necesarias para transformar materias primas en productos finales de alta calidad y seguros para el consumo humano (Kumar, 2014).

El proceso de elaboración de yogurt implica varias etapas críticas: selección y preparación de las materias primas, pasteurización, homogeneización, fermentación, y la adición de edulcorantes y saborizantes. La estandarización de estos procedimientos es esencial para garantizar la consistencia y calidad del producto final (Smith, J. & Charter, S., 2016).

3.4.12. Contenido Nutricional

El contenido nutricional de un alimento se refiere a la cantidad de nutrientes, como proteínas, grasas, carbohidratos, vitaminas y minerales, presentes en el producto (Whitney, E. & Rolfes, SR. , 2019).

El yogurt de arándano edulcorado con Stevia presenta un perfil nutricional equilibrado, ofreciendo beneficios de salud significativos sin añadir calorías adicionales. La Stevia, al no aportar calorías, permite crear un yogurt adecuado para consumidores preocupados por su ingesta calórica y los niveles de azúcar en la sangre (Goyal, S. K., Samsheer, & Goyal, R. K. , 2010).

3.4.13. Aceptabilidad del Producto Final

La aceptabilidad de un producto alimenticio se refiere al grado en que los consumidores están dispuestos a aceptar y consumir el producto, basado en factores como sabor, textura, apariencia y beneficios percibidos para la salud (Lawless, H. T. & Heymann, H. , 2010).

La aceptabilidad del yogurt de arándano edulcorado con Stevia se mide a través de pruebas sensoriales y estudios de mercado. Los factores clave que influyen en la aceptabilidad incluyen

3.4.14. Eficiencia de la Producción

La eficiencia de la producción se refiere a la capacidad de producir un bien utilizando la menor cantidad de recursos posibles, optimizando los procesos para maximizar la productividad y minimizar los costos (Heizer, J., Render, B., & Munson, C., 2016).

En el contexto de la elaboración de yogurt de arándano edulcorado con Stevia, la eficiencia de la producción puede ser evaluada mediante la optimización de los procesos involucrados, como la selección de materias primas, la pasteurización, la homogeneización, la fermentación y el envasado.

3.4.15. Conformidad con Especificaciones

La conformidad con especificaciones se refiere al grado en que un producto cumple con los requisitos y estándares establecidos para garantizar su calidad y funcionalidad (Juran, 2010).

Para el yogurt de arándano edulcorado con Stevia, la conformidad con especificaciones implica asegurar que el producto final cumpla con los parámetros definidos en términos de composición, sabor, textura y seguridad alimentaria.

3.4.16. Cumplimiento de Normas de Elaboración

El cumplimiento de normas de elaboración se refiere a la adhesión a las regulaciones y estándares establecidos por organismos nacionales e internacionales para la producción de alimentos seguros y de alta calidad (Alimentarius., 2019).

La producción de yogurt de arándano edulcorado con Stevia debe adherirse a las normas técnicas y regulaciones de seguridad alimentaria para asegurar su inocuidad y calidad.

IV. Hipótesis y variables

4.1. Supuestos Básicos

- El uso de Stevia no afecta negativamente las propiedades sensoriales del yogurt.
- El público evaluará positivamente un producto natural, sin azúcar añadida.
- La estandarización del proceso asegura calidad, inocuidad y aceptabilidad.
- Los métodos aplicados son adecuados para replicabilidad a pequeña escala.

4.2. Hipótesis General

La incorporación de Stevia como edulcorante influirá significativamente en la aceptación del yogurt de arándano edulcorado con Stevia.

4.3. Hipótesis Específicas

- Diseñando un flujo de operaciones eficiente con la formulación adecuada para la elaboración de yogurt se obtendrá un proceso de elaboración estandarizado.
- Determinando la muestra con la proporción de materia prima adecuada se obtendrá que existen diferencias significativas en la aceptabilidad del producto.
- Al analizar las características fisicoquímicas del yogurt obtenido se podrá determinar las propiedades importantes que afectan su valor nutricional.

4.4. VARIABLES: Operacionalización de Variables

Objetivo	Hipótesis	Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Instrumento de medición
Obtener yogurt a partir del arándano (<i>Vaccinium myrtillus</i>) edulcorado con Stevia con fines de aceptabilidad.	La incorporación de Stevia como edulcorante influirá significativamente en la aceptación del yogurt.	VD: la aceptación del yogurt.	La aceptabilidad hace referencia a que el producto ha superado las expectativas del cliente.	La evaluación de la aceptación del consumidor hacia un nuevo producto alimenticio se realiza mediante pruebas hedónicas que evalúan el gusto general del producto.	<ul style="list-style-type: none"> • Procedimientos de Producción • Contenido Nutricional • Aceptabilidad del Producto Final 	<ul style="list-style-type: none"> • Cumplimiento de Procedimientos • Evaluación Sensorial • Análisis Nutricional • Grado de Aceptabilidad del Producto Final 	<ul style="list-style-type: none"> • Revisiones de Procedimientos • Análisis de Laboratorio • Normativas • Encuestas de Evaluación de Producto
		VI: La incorporación de Stevia como edulcorante	La Stevia es una planta herbácea perenne que pertenece a la familia Asterácea. Es rica en un glucósido bajo en calorías llamado Esteviósido.	Los edulcorantes son utilizados como remplazo del azúcar en tratamientos contra la diabetes y sobrepeso. La Stevia puede ser una opción adecuada para personas con diabetes debido a que no afecta significativamente los niveles de glucosa en sangre.	<ul style="list-style-type: none"> • Eficiencia de la Producción • Conformidad con especificaciones • Cumplimiento de Normas de Elaboración 	<ul style="list-style-type: none"> • Precisión de la Formulación • Cumplimiento de Especificaciones • Calidad del Producto Lácteo 	<ul style="list-style-type: none"> • Diagrama de flujo de operaciones • Ensayos Físicoquímicos • Especificaciones de Calidad

V. MARCO METODOLÓGICO

5.1. Tipo y nivel de Investigación

La investigación es de tipo experimental porque se va a manipular la variable independiente (tipo de edulcorante) y controlar otras variables para observar su efecto en la variable dependiente (aceptación del yogurt), utilizando métodos como pruebas de degustación y encuestas con grupos controlados y aleatorios. Y es de nivel explicativo porque se buscará entender las razones detrás de la aceptación o rechazo del yogurt con Stevia, explorando las causas subyacentes y estableciendo relaciones de causa y efecto entre el edulcorante utilizado y la aceptación del producto.

Este enfoque permitirá obtener conclusiones sólidas y basadas en evidencia sobre cómo y por qué la Stevia afecta la aceptación del yogurt de arándano en Piura.

5.2. Nivel de madurez tecnológica

La investigación se ubica en un nivel tecnológico intermedio, ya que emplea métodos tradicionales y semitécnicos de elaboración y análisis. No involucra automatización ni procesos industriales complejos, pero incluye control de calidad fisicoquímico y pruebas sensoriales, lo que permite una posible escalabilidad hacia producción piloto o semiindustrial.

5.3. Método de investigación

Método de análisis

a. Análisis del yogurt de arándano edulcorado con Stevia

Determinar el proceso de producción.

Determinar los recursos a utilizar.

Determinar los tiempos incurridos.

b. Análisis físico-químico del yogurt de arándano endulcorado con Stevia.

Evaluar el análisis del valor nutricional del yogurt obtenido.

Evaluar el análisis sensorial del yogurt obtenido.

Método empírico

Encuesta – muestreo.

Aplicada en la ciudad de Piura, distrito de Piura.

Técnicas	Instrumentos	Recolección de datos
Encuesta directa	Ficha de observación.	Preferencia de consumidores
Evaluación sensorial.	Formulario para evaluar la aceptación del consumidor	Sabor Olor Color Textura Apariencia general Proteínas Carbohidratos
Análisis de las características físico-químicas del yogurt	Equipo de laboratorio equipado.	Fibra Grasa Azúcares Cenizas Humedad
Observación directa	Lista de verificación de observación	Pasos del proceso Tiempos de proceso Control de calidad

Nota: Esta tabla muestra las técnicas, instrumentos e información que se utilizara para la recolección de datos. Fuente: Elaboración propia

5.4. Diseño del estudio

5.4.1. Diseño experimental

En la investigación se evaluó tres tratamientos con diferente contenido de estevia y de arándano (0.9 ml y 80 gramos, 1.1 ml y 100 gramos, 1.25 ml y 150 gramos respectivamente), para determinar las características sensoriales del yogurt se utilizó estadística inferencial y descriptiva para la valoración de las características sensoriales. El análisis sensorial según indica (Larmond, 1977) citado por (Anzaldúa Morales, 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 6 consumidores no entrenados.

5.5. Población y muestra de estudio

5.5.1. Población

Esta investigación se realizó en el distrito, provincia y departamento de Piura, en el laboratorio de la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad Privada Antenor Orrego.

El departamento de Piura se ubica en la zona norte del Perú, con superficie de 621,2 Km², abarca el 3,1% del territorio peruano, limita por el este con Cajamarca y el Ecuador, por el norte con Tumbes y la República del Ecuador, por el sur con Lambayeque y por el oeste con el Océano Pacífico. En la Figura 01 se muestra el lugar de ejecución del estudio:

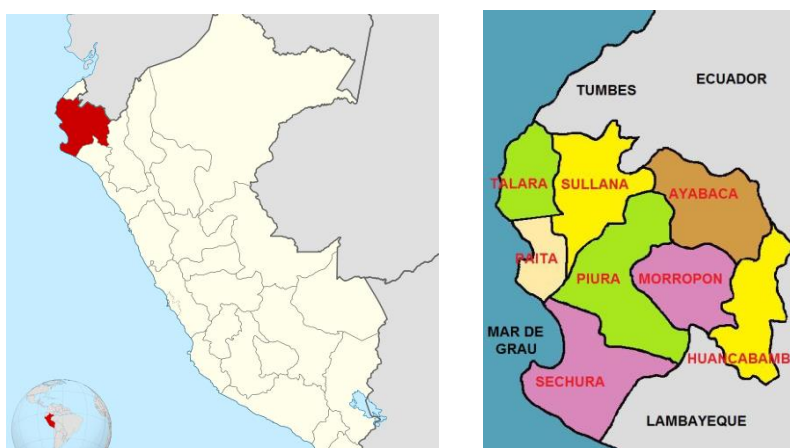


Figura 01. Ubicación del lugar de ejecución

Tabla 5: Coordenadas del lugar de ejecución

Coordenadas del lugar de ejecución

Localidad	Latitud	Longitud	Altitud
Piura	4°39'11"	5°24'24"	55 m.s.n.m

Fuente: Google Maps, 2025

Según el Instituto Nacional de Estadística e Información, la población de este trabajo de investigación es en la ciudad de Piura, la población del departamento de Piura es de 1 856 809 habitantes en el año 2017, exactamente el distrito de Piura cuenta con 177 748 habitantes.

5.5.2. Muestra

Para determinar la muestra se hace el uso de la fórmula establecida por el Dr. Mario Herrera Castellanos citado en (Ortega Urdanigo, 2019).

Fórmula para determinar la muestra:

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

En este estudio al conocer la población del distrito de Piura y con un nivel de confianza del 95% cuando la población es finita.

Tabla 6: Valores del tamaño de muestra

<i>Valores del tamaño de muestra</i>	
CONCEPTO	CANTIDAD
n = tamaño de muestra	380 habitantes de Veintiséis de octubre
N = valor poblacional	158 495 habitantes de Veintiséis de octubre
Z = intervalo de confianza	95%
p = probabilidad de éxito	50%
q = probabilidad de fracaso	50%
d = margen de error	5%

Nota: Esta tabla muestra la cantidad del tamaño de muestra, la cual son 380 habitantes encuestados. Fuente: Elaboración propia.

$$n = \frac{177\,748 * 1.95^2 * 0.5 * 0.5}{0.05^2 * (177\,748 - 1) + 1.95^2 * 0.5 * 0.5}$$

"n = 380 habitantes del distrito de Piura

5.6. Técnicas e instrumentos de investigación

En esta investigación se utilizará dos instrumentos, los cuales son: el cuestionario en el cual se obtendrá la información de personas de Piura, fichas textuales para recolectar información y compararla con los expedientes e informes de INEI.

Tabla 7: Técnicas e instrumentos de recolección de datos

<i>Técnica e instrumentos de recolección de datos</i>		
Técnicas	Instrumentos	Informantes o fuentes
Encuesta directa	Cuestionarios	Personal del distrito de Piura
Fuentes documentales	Fichas textuales	Expedientes Informes de INEI Archivos y documentos

Nota: Esta tabla muestra las técnicas, instrumentos e información que se utilizara para la recolección de datos. Fuente: Elaboración propia.

5.7. Procedimientos de ejecución del estudio

El estudio siguió las siguientes etapas:

- **Selección de materias primas:** leche fresca, arándanos maduros y Stevia líquida.
- **Preparación:** lavado, desinfección, pasteurización de leche y obtención de pulpa de arándano.
- **Fermentación:** inoculación con cultivos lácticos, incubación a 45°C por 6 horas.
- **Formulación de tres tratamientos:** con variaciones en las cantidades de Stevia y arándano.
- **Envasado y refrigeración:** envases esterilizados, conservación a 4°C.
- **Análisis fisicoquímico:** pH, acidez, humedad, proteínas, entre otros.
- **Evaluación sensorial:** prueba hedónica por un panel de 6 jueces con escala de 5 puntos.
- **Análisis estadístico:** ANOVA para determinar diferencias significativas entre tratamientos.

5.8. Técnicas de procedimientos y análisis de datos

Para el procesamiento de datos se utilizará los siguientes programas:

- **Word:** este programa se utilizara para la documentación del proyecto elaborado y para redactar los resultados
- **Excel:** este programa será complementario para ver los distintos tipos de graficas que se pueden incluir en la investigación, procesar la información de las encuestas, hacer cálculos económicos etc.

VI. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

6.1. Análisis e interpretación de resultados

6.1.1. Resultados del Objetivo Especifico N°1:

Diseñar un diagrama flujo con la formulación adecuada para producir yogurt de arándano edulcorado con Stevia.

Para el proceso de fabricación de yogurt es necesario contar con los siguientes ingredientes, materiales y equipos:

Ingredientes

- 6 Litros de leche de vaca
- 600 gr de arándanos
- Stevia líquida
- 6 gr de sorbato de potasio
- 75 ml de cultivo láctico
- Otros insumos

Materiales

- Cuchillos
- Jarras 1 – 2 litros
- Jarra medidora
- Mesa de trabajo
- Termómetro de 0 - 250°C
- Colador de acero inoxidable número 3
- Cronómetro

Equipos

- Refrigeradora
- Cocina eléctrica
- PH - metro
- Balanza gramera, máximo 5 kg
- Estufa 50- 300°C
- Licuadora marca Oster

ESPECIFICACIONES DE CALIDAD

Para la elaboración de yogur de arándano edulcorado con Stevia, las especificaciones de calidad podrían incluir una variedad de aspectos para garantizar que el producto final cumpla con los estándares deseados.

Ingredientes:

- Arándanos frescos o congelados de alta calidad.
- Stevia de calidad alimentaria, sin aditivos no deseados.
- Leche fresca o leche de calidad para la base del yogur.
- Cultivos activos de bacterias lácticas para la fermentación.

Sabor y aroma:

- Sabor distintivo de arándano, fresco y natural.
- Dulzor equilibrado proporcionado por la stevia, sin sabores artificiales.
- Aroma fresco y atractivo, sin olores indeseables.

Textura y consistencia:

- Textura suave y cremosa, típica de un yogur de alta calidad.
- Ausencia de grumos o separación de suero.
- Consistencia homogénea en todo el producto.

Valor nutricional:

- Contenido de nutrientes esenciales, como proteínas, calcio y vitaminas.
- Bajo contenido de azúcares añadidos, gracias al uso de stevia como edulcorante.
- Bajo contenido de grasas saturadas y calorías.

Seguridad alimentaria:

- Ausencia de contaminantes físicos, químicos y biológicos.
- Proceso de producción higiénico para prevenir la contaminación microbiana.
- Cumplimiento de las regulaciones de seguridad alimentaria locales.

Envase y etiquetado:

- Envases seguros y adecuados para alimentos, que protejan el producto de la contaminación y el deterioro.
- Etiquetado claro y preciso que indique los ingredientes, el contenido nutricional, la fecha de caducidad y otra información relevante.

- Información sobre el uso de Stevia como edulcorante y cualquier otra información relacionada con alergias o restricciones dietéticas.

Al establecer estas especificaciones de calidad, se puede garantizar que el yogur de arándano edulcorado con Stevia cumpla con los estándares deseados en términos de sabor, textura, valor nutricional y seguridad alimentaria, proporcionando un producto satisfactorio para los consumidores.

Proceso de obtención de la pulpa de arándano

- **Adquisición de la materia prima:**

Se adquirió 1 kg de arándano en el mercado de Piura.

- **Selección:**

Se eligieron los arándanos en función de su grado de madurez y calidad.

- **Pesaje:**

Los arándanos fueron pesados para determinar la cantidad de producto a utilizar.

- **Limpieza:**

Los arándanos fueron lavados con agua para eliminar la suciedad adherida a la fruta.

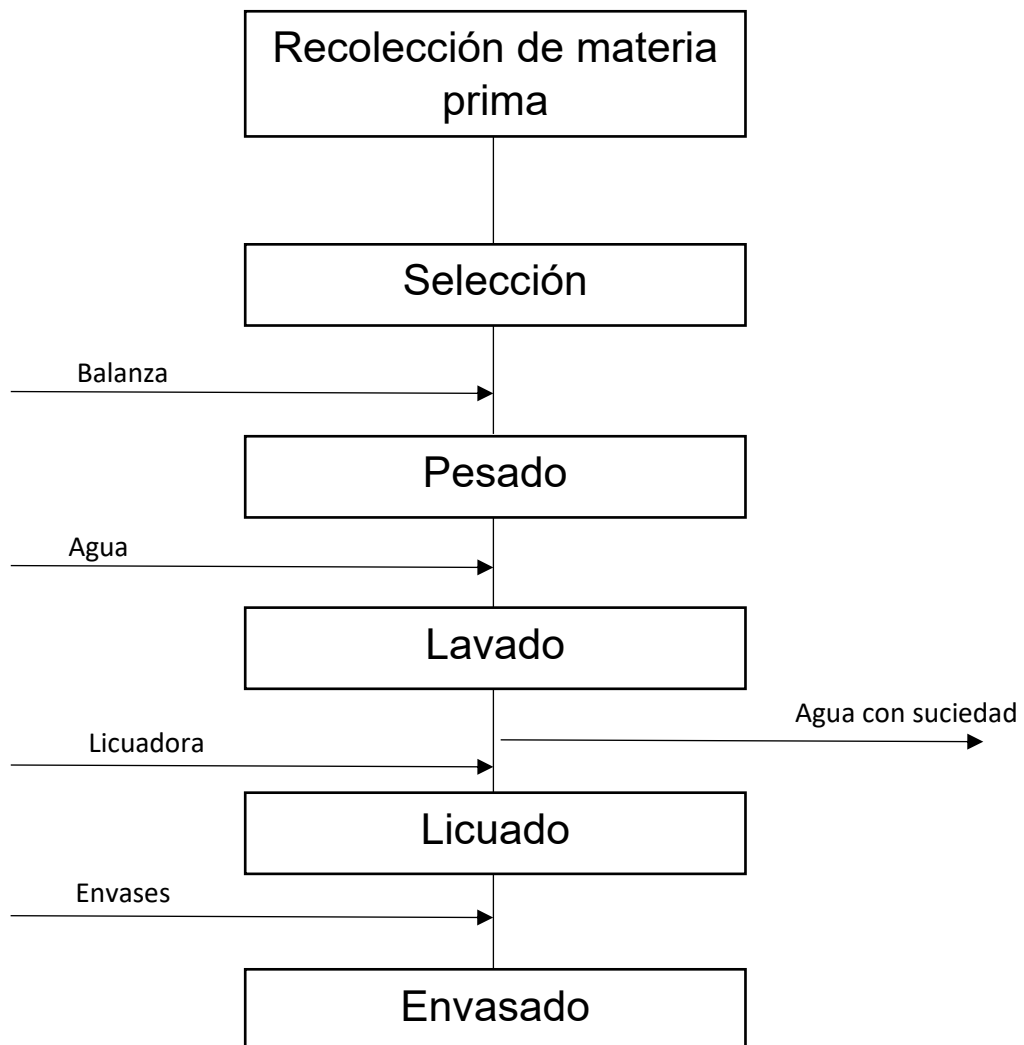
- **Licuada:**

Una vez esterilizados, los arándanos fueron licuados hasta obtener el jugo de la pulpa de la fruta.

- **Envasado:**

La pulpa fue envasada a temperatura ambiente, aproximadamente 23°C.

DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE LA MATERIA PRIMA (ARÁNDANO)



Etapas del proceso para la elaboración del yogurt a base de arándano edulcorado con Stevia

- **Recepción de la leche:**

La leche fue recibida en envases previamente desinfectados.

- **Filtrado:**

La leche fue filtrada utilizando tela de organza limpia y desinfectada para eliminar impurezas o partículas extrañas procedentes del proceso de ordeñado.

- **Tratamiento térmico (Pasteurización):**

Se empleó una olla de acero inoxidable y se calentó la leche a 85°C durante 25 minutos para pasteurizarla.

- **Enfriamiento 1:**

Una vez alcanzados los 85°C, la leche fue enfriada a 45°C, la temperatura óptima para el desarrollo de bacterias ácido láctica, colocando la olla en una tina con agua fría, asegurando que no entre agua en la leche.

- **Inoculación / Incubación:**

Se agregó el 2% de cultivo láctico (20 ml) por litro de leche y se mezcló suavemente en forma circular. Luego, la mezcla se llevó a una temperatura de 45°C durante 6 horas para permitir la fermentación hasta alcanzar un pH de 4.5 a 4.7, evitando así la proliferación de bacterias no deseadas. (Es importante monitorear la temperatura mediante un termómetro, si baja colocar la mezcla en baño maría)

- **Homogeneización / Batido:**

Se añadió la fruta en proporciones definidas de arándano y Stevia, y se batió la mezcla con una paleta esterilizada hasta obtener una consistencia pastosa y sin grumos.

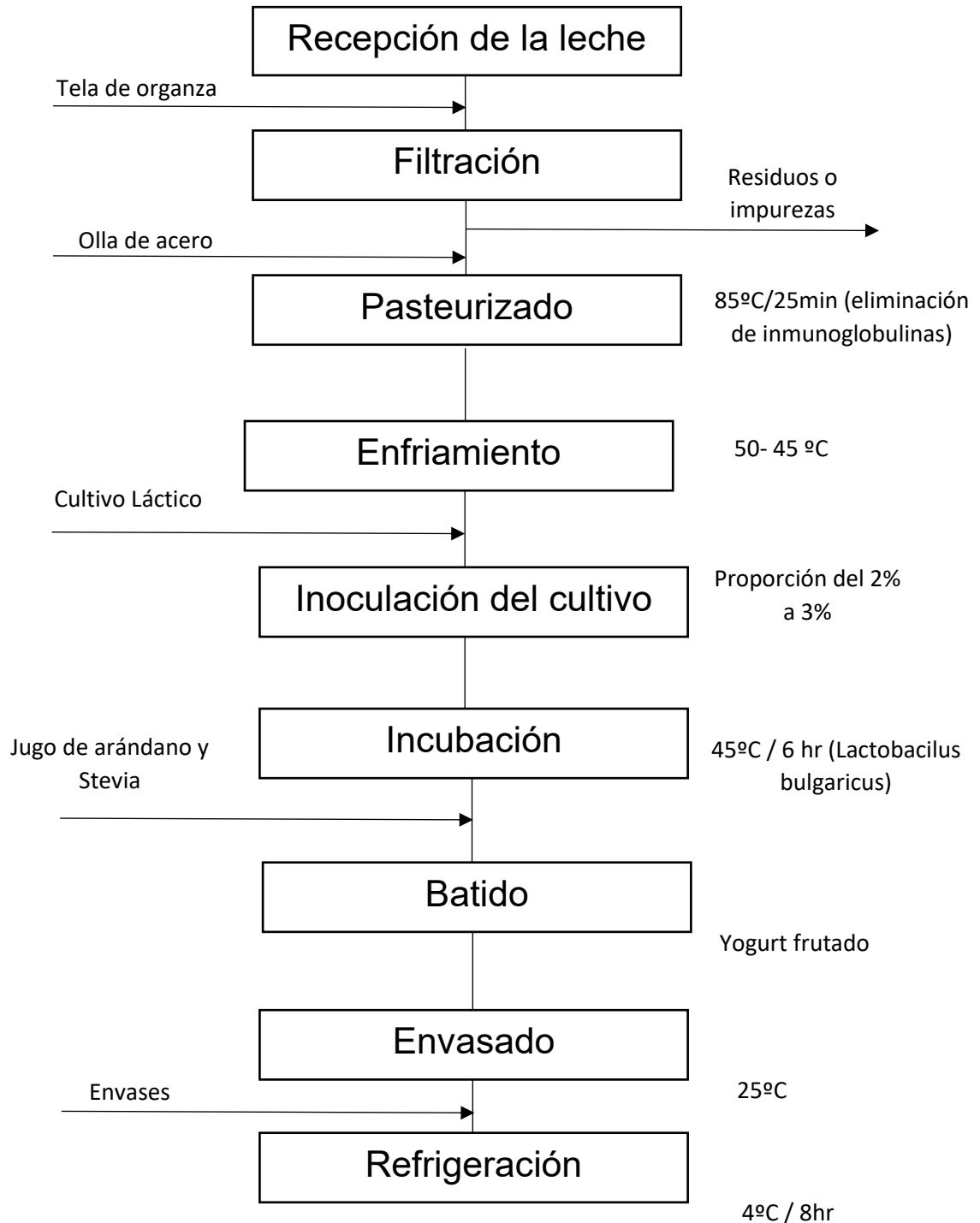
- **Envasado:**

El yogurt batido fue envasado en envases de vidrios esterilizados previamente con tapa roscada a temperatura ambiente de 25 °C.

- **Refrigeración:**

Los envases de yogurt fueron refrigerados a 4°C durante 8 horas. En esta condición, el yogurt puede conservarse hasta tres semanas sin alteraciones significativas.

DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DEL YOGURT DE ARÁNDANO ENCULCORADO CON STEVIA



REGISTRO DE TIEMPO PARA LA ELABORACIÓN DE YOGURT DE ARÁNDANO

Fecha: 15/05/2025

Responsable: Bruno Córdova Marcia, Meca Cruz Fiorella.

Proceso de Preparación: Las personas responsables deben seguir estrictas medidas de seguridad sanitaria y utilizar la indumentaria adecuada, que incluye bata, gorro, guantes, mascarilla y gafas protectoras.

Preparación de Ingredientes: Para la preparación de los ingredientes del yogurt de arándano, primero se obtuvo únicamente leche de la vaca, también se realizó la compra del cultivo láctico, luego la obtención de arándanos totalmente maduros, por último la Stevia en forma líquida para evitar así la formación de grumos en el yogurt.

Tiempo de lavado y desinfección de los utensilios y equipos: El lavado y desinfección duro aproximadamente 2 horas, desde las 7:00 am hasta las 9:00 am. Donde se verifica que queden en su totalidad esterilizados, limpios y secos.

Preparación de la leche: El proceso inicia con la recepción de 3 litros de leche, filtrándola con una tela de organza para eliminar impurezas desde las 9:00 am hasta las 9:30 am.

Preparación de la base de yogurt: Se realiza la pasteurización calentando la leche a 85°C durante 20 minutos desde las 9:30 am hasta las 9:50 am.

Proceso de Fermentación: El proceso de fermentación consiste un enfriamiento de 15 a 20 min de la leche hasta llegar a los 42°C. De 9:50 a 10:10 am.

Inoculación y Fermentación: Posteriormente, se inocula el cultivo láctico, distribuyéndolo uniformemente en la leche, y se incuba a 42°C durante 6 horas. Desde las 10:30 am hasta las 4:30 pm.

Inoculación de cultivos lácticos: Desde las 10:10 am hasta 10:30 am.

Tiempo de fermentación: Desde las 10:30 am hasta las 4:30 pm.

Proceso de Envasado: El proceso inicia lavado y desinfección de los envases, primero con una mezcla de agua y lejía, luego pasándolos 2 veces por agua hervida y por últimos verificar que queden completamente secos para su posterior uso.

Preparación del Arándano: Para la preparación del arándano, primero se desinfectan los arándanos con una mezcla de agua y lejía (hipoclorito de sodio) con una concentración de 100 ppm, asegurando la eliminación de contaminantes, por último, se llevan a la licuadora para su trituración quedando en forma de pure.

Lavado y desinfección de los arándanos: Desde las 3:30 hasta las 4:00 pm.

Preparación del puré de arándano: Desde las 4:00 pm hasta las 4:30 pm.

Mezcla y Envasado: La mezcla y envasado se realizó en 3 diferentes formas:

- Tratamiento 1 con 80 gr de arándano y 0.9 ml de Stevia.
- Tratamiento 2 con 100 gr de arándano y 1.1 ml de Stevia.
- Tratamiento 3 con 150 gr de arándano y 1.25 ml de Stevia.

Mezcla del yogurt con el puré de arándano: Desde las 4:30 hasta las 5:00 pm.

Envasado del yogurt en recipientes individuales: Desde las 5:00 hasta las 5:30 pm.

Proceso de Refrigeración y Almacenamiento: Tras la incubación y la mezcla del arándano el proceso de refrigeración consiste en llevar los pomos del yogurt a la refrigeradora a 5° C por 8 horas, tras transcurrir las 8 horas se bate para homogeneizar su textura.

Refrigeración y Almacenamiento: Tras transcurrir las 8 horas, el yogurt está completamente listo para beber o ser almacenado hasta su consumo

Tiempo de enfriamiento del yogurt en los recipientes: Desde las 5:30 hasta las 1:30 am.

Almacenamiento en frío del yogurt: Desde las 1:30 am hasta su consumo deseado.

OBSERVACIONES ADICIONALES:

Las observaciones que podemos rescatar del proceso de producción del yogurt de arándano son:

- La leche de vaca debe ser pura, de esta manera en el proceso de incubación no saldrá suero.
- Los arándanos deben ser maduros, de manera contraria el yogurt quedara fuerte o ácido.
- La Stevia debe ser líquida y verificar que en la tabla nutricional no contenga ningún tipo de azúcar añadido.
- La temperatura de la preparación del yogurt siempre debe ser controlada con un termómetro y evitar salirse de los parámetros adecuados.
- Es importante monitorear la temperatura en el proceso de incubación, si baja se recomienda colocar la mezcla en baño maría.
- La preparación del yogurt se recomienda realizarla en ollas de acero inoxidable de grado quirúrgico para mantener la temperatura deseada.

6.1.2. Resultados del Objetivo Especifico N°2:

Determinar la muestra que contiene las proporciones con superior aceptabilidad.

La investigación adoptó un enfoque cuantitativo de tipo experimental, ya que se administraron tratamientos en un ensayo puro, donde se manipularon las variables para evaluar, medir, controlar y comparar. Los tratamientos se llevaron a cabo de manera aleatoria.

Se elaboró el yogurt empleando 6 litros de leche adquirida de la Facultad de Zootecnia y el cultivo láctico adquirido del centro de investigación agroindustrial de la Universidad Nacional de Piura. Se realizaron tres tratamientos de yogurt, cada uno con diferentes niveles de estevia y arándano por litro de leche, que se describen a continuación:

T1: 0.9 ml estevia + 80 g arándano

T2: 1.1 ml estevia + 100 g arándano

T3: 1.25 ml estevia + 150 g arándano

Análisis de datos

Para llevar a cabo el análisis de varianza (ANOVA), se utilizó un diseño en bloques completamente al azar, que permite determinar si existen diferencias significativas entre los tratamientos. Para la comparación de medias, se aplicó el método de Duncan con una probabilidad del 0.05 (95%). La distribución de los tratamientos y las repeticiones se detalla a continuación:

Tabla 8: Repeticiones de Tratamientos

Tratamientos	Repeticiones		
T1: 0.9 ml estevia + 80 g arándano	I	II	III
T2: 1.1 ml estevia + 100 g arándano	II	III	I
T3: 1.25 ml estevia + 150 g arándano	III	I	II

Fuente: Elaboración Propia

Elaboración de escala para análisis sensorial

El formato de la escala que se elaboró nos ayudó a realizar el análisis sensorial mediante tres tratamientos del yogurt para saber que tratamiento es el de mayor aceptabilidad para el consumidor.

Tabla 9: Escala de Evolución

Escala para comprobar el grado de aceptabilidad	
Grado	Interpretación
5	Me gusta mucho
4	Me gusta poco
3	Ni me gusta ni me disgusta
2	Me disgusta
1	Me disgusta mucho

Fuente: Elaboración Propia

Para determinar el tratamiento con mayor aceptabilidad se realizó la evaluación sensorial de los tres tratamientos diferentes evaluando los siguientes atributos: sabor, olor, color, textura y apariencia general; el cuál es el más aceptable por el consumidor.

Tabla 10: Codificación de calificación

ATRIBUTOS A EVALUAR	JUEZ 1	JUEZ 2	JUEZ 3	JUEZ 4	JUEZ 5	JUEZ 6
SABOR						
TEXTURA						
OLOR						
COLOR						
APARIENCIA GENERAL						

Fuente: Elaboración Propia

La evaluación sensorial

La Tabla 13 muestra los resultados respecto de la evaluación sensorial de los tres tratamientos.

Tabla 11: Evaluación sensorial de los 3 tratamientos

Tratamiento	Color	Olor	Textura	Sabor	Apariencia General
T1	3.82	4.00	4.47	3.59	3.65
T2	4.56	4.72	4.39	4.28	4.33
T3	3.83	4.06	3.33	3.78	3.56
J1	4.33	4.00	3.78	3.56	4.33
J2	4.00	3.89	3.78	3.89	3.78
J3	3.67	4.33	3.00	3.78	3.56
J4	4.11	4.67	4.33	4.33	4.00
J5	4.11	4.56	3.78	3.89	3.56
J6	4.22	4.11	3.56	3.89	3.78

6.1.3. Resultados del Objetivo Especifico N°3:

Analizar las características fisicoquímicas del yogurt obtenido.

Valor nutricional

El análisis fisicoquímico será realizado mediante ensayos de laboratorio en la universidad nacional de Piura.

Tabla 12: Ensayo fisicoquímico

Resultados de los ensayos fisicoquímicos		
Parámetros	Unidad	Resultados
Humedad	g/100g	86.90
Grasa total	g/100g	1.25
Proteína total (N x 6.38)	g/100g	4.10
Cenizas totales	g/100g	0.97
Carbohidratos totales	g/100g	6.78
Fibra cruda	g/100g	0.50
Energía total	Kcal/100g	54.77
Azúcares totales	g/100g	4.98

Nota: Esta tabla muestra los resultados del análisis fisicoquímico de yogurt.

Fuente: Universidad Nacional de Piura.

CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICAS DEL ARÁNDANO:

Este cuadro proporciona una visión integral de las características físico-químicas del arándano, abarcando tanto aspectos físicos como una amplia gama de componentes químicos importantes.

Tabla 13: Características del arándano

Características físico – químicas del arándano		
Categoría	Características	Descripción
Físicas	Tamaño y Forma	Pequeñas bayas esféricas o ligeramente ovaladas, diámetro de 5-16 mm
	Color	Azul oscuro a negro, debido a la presencia de antocianinas
	Textura	Piel lisa y cerosa; pulpa jugosa y suave
	Peso	Generalmente entre 1 y 2 gramos
	Densidad	Aproximadamente 0.8 - 1.0 g/cm ³
	Índice de madurez	Brix/Acidez, generalmente alrededor de 10 - 15
Químicas	pH	3.0 - 4.0
	Acidez total	0.3 - 1.3%, en términos de ácido cítrico
	Azúcares totales	10 - 15% del peso fresco, principalmente glucosa y fructosa
	Antocianinas	25 - 495 mg/100g (varía según variedad y madurez)

Flavonoides	Incluyen quercetina, miricetina, y kaempferol
Ácido ascórbico (Vitamina C)	9.7 mg/100g
Vitamina K	19.3 µg/100g
Vitamina E	0.57 mg/100g
Vitamina A	54 IU/100g
Minerales	Manganeso (0.336 mg/100g), calcio, hierro, magnesio, fósforo, potasio, zinc
Fibra dietética	2.4 g/100g, incluyendo fibra soluble e insoluble
Polifenoles totales	300 - 590 mg GAE/100g (equivalentes de ácido gálico)
Capacidad antioxidante (ORAC)	4,669 µmol TE/100g
Ácidos orgánicos	Incluye ácido cítrico, málico, tartárico y oxálico
Compuestos volátiles	Incluye terpenos, aldehídos y ésteres que contribuyen al aroma y sabor
Contenido de agua	Aproximadamente 84%
Lípidos totales	0.3 g/100g
Proteínas	0.74 g/100g
Energía	57 kcal/100g

Nota: Esta tabla muestra las características físico-químicas del arándano.

6.2. Docimasia de hipótesis

6.2.1. Diseño de contratación de hipótesis

Hipótesis Específicas 1:

H₀: Diseñando un diagrama de flujo eficiente con la formulación adecuada para la elaboración de yogurt no se obtendrá un proceso de elaboración estandarizado.

H₁: Diseñando un diagrama de flujo eficiente con la formulación adecuada para la elaboración de yogurt se obtendrá un proceso de elaboración estandarizado.

- Variable independiente (VD): Diseño del diagrama flujo
- Variable dependiente (VI): Proceso de elaboración estandarizado

Se ha cumplido con el diseño de un diagrama de flujo eficiente con la formulación adecuada para la elaboración de yogurt obteniendo un proceso de elaboración estandarizado, la hipótesis puede considerarse respaldada.

∴ Bajo el supuesto de la H_0 ese hecho es poco probable, se rechaza H_0 y se acepta H_1 .

Hipótesis Específicas 2:

H_0 : Determinando la muestra con la proporción de materia prima adecuada se obtendrá que no existen diferencias significativas en la aceptabilidad del producto.

H_1 : Determinando la muestra con la proporción de materia prima adecuada se obtendrá que existen diferencias significativas en la aceptabilidad del producto.

- Variable independiente (VD): Proporciones de materia prima.
- Variable dependiente (VI): Aceptabilidad del producto lácteo.

Se ha cumplido con que determinando la muestra con la proporción de materia prima adecuada se obtendrá que existen diferencias significativas en la aceptabilidad del producto, la hipótesis puede considerarse respaldada.

∴ Bajo el supuesto de la H_0 ese hecho es poco probable, se rechaza H_0 y se acepta H_1 .

Hipótesis Específicas 3:

H_0 : Al analizar las características fisicoquímicas del yogurt obtenido se podrá determinar las propiedades importantes que afectan su valor nutricional.

H_1 : Al analizar las características fisicoquímicas del yogurt obtenido no se podrá se determinar las propiedades importantes que afectan su valor nutricional.

- Variable independiente (VD): Características fisicoquímicas del yogurt.
- Variable dependiente (VI): Propiedades del valor nutricional.

Se ha cumplido con analizar las características fisicoquímicas del yogurt obtenido no se podrá se determinar las propiedades importantes que afectan su valor nutricional, la hipótesis puede considerarse respaldada.

∴ Bajo el supuesto de la H_0 ese hecho es poco probable, se rechaza H_0 y se acepta H_1 .

VII. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

7.1. Discusión del objetivo específico nº1:

Diseñar un diagrama flujo con la formulación adecuada para producir yogurt de arándano edulcorado con Stevia.

El diseño del diagrama de flujo adecuado para la producción de yogurt de arándano edulcorado con Stevia fue esencial, para asegurar la calidad y consistencia del producto final. El proceso incluyó varias etapas críticas, comenzando con la adquisición y selección de los ingredientes necesarios, como la leche, arándanos, Stevia líquida, conservante, y cultivo láctico. Los materiales y equipos necesarios también fueron detallados, asegurándonos que todas las herramientas estén disponibles y en condiciones óptimas.

El diagrama de flujo describe el proceso desde la recepción y filtración de la leche, pasando por la pasteurización, enfriamiento, inoculación del cultivo láctico, incubación, adición de arándanos y Stevia, hasta el envasado y refrigeración del yogurt final. Se destacó la importancia del control de temperatura y tiempos en cada etapa para asegurarse de un producto seguro y de alta calidad.

7.2. Discusión del objetivo específico nº2:

Determinar la muestra que contiene las proporciones con superior aceptabilidad.

Análisis sensorial

Las evaluaciones se realizaron con la participación fueron de 6 jueces 2 de ellos docentes de la universidad privada Antenor Orrego, 1 señora encargada de limpieza de la universidad y 3 alumnos de la escuela profesional de ingeniería industrial para identificar cuál tratamiento posee el superior nivel de agrado en términos de color, olor, textura, sabor y apariencia general. Es importante mencionar que la validación de las variables se llevó a cabo mediante una cartilla de estimación, utilizando una escala de puntuación del 1 al 5 para determinar la preferencia sensorial.

El tratamiento T2 recibe las valoraciones más altas en todos los atributos. Esto indica que, en general, los evaluadores consideran que este tratamiento

tiene el mejor color con 4.56, olor con 4.72, textura con 4.39, sabor con 4.28 y apariencia general con 4.33.

El tratamiento T1 tiene buena valoración en textura con 4.47, pero las puntuaciones disminuyen en olor con 4.00 y sabor con 3.59. Aunque su color con 3.82 y 3.83 es casi tan bueno como el de T3.

El análisis revela que el indicador color ostenta diferencia significativa, destacando el T2, cuya media es 4.56 respectivamente. Los tratamientos disponen de una incorporación promedio de arándanos, los cuales han proporcionado una tonalidad más intensa al producto final debido a la presencia de flavonoides y antocianinas (Victoria, M. & Conejero, G., 2014). Resultados similares a lo obtenido por (Cinbas & Yazici, 2008), quienes encontraron diferencias significativas en términos de color, favoreciendo una mayor aceptación para el tratamiento que contiene 100 gramos de arándanos.

El indicador de olor es superior en el T2, registrando una diferencia significativa con un valor de 4.72. Estos resultados difieren de lo reportado por (Lozada, 2020), quien observó que el tratamiento con mayor aceptabilidad en cuanto a olor es el que contiene 100 gramos de arándanos y 1.1 ml de estevia. En este sentido, (López, 2009) afirma que una mejora en el olor se atribuye al contenido de estevia.

En lo que respecta a la textura, el sabor y la apariencia general, se observan pequeñas diferencias; sin embargo, se destaca que el T2 presenta medias similares en cuanto a textura y apariencia general, posiblemente debido a que contiene 1.1 ml de estevia. Esto sugiere que la edulcoración con estevia mejora el sabor del yogurt. (Rebollar, 2017), determinó que, en el parámetro de sabor, sí existen diferencias significativas, debido a que los tratamientos contenían ingredientes con diferentes poderes edulcorantes.

7.3. Discusión del objetivo específico nº3:

Analizar las características fisicoquímicas del yogurt obtenido.

El análisis del valor nutricional del yogurt obtenido fue fundamental para evaluar sus beneficios para la salud y su adecuación como alimento funcional. Se realizaron ensayos de laboratorio sobre el yogurt final para determinar sus

características físicoquímicas, incluyendo el contenido de macronutrientes como proteínas, grasas y carbohidratos, así como micronutrientes esenciales. De la cantidad de 100 g contiene Grasa total = 86.90g, Azúcares totales = 4.98g, Proteínas = 4,10g, Carbohidratos totales = 6,78g, Energía total 54.77Kcal, Cenizas totales 0.97g, Humedad 86.90 g, Fibra Cruda 0.50g,

El yogurt fue analizado para determinar su contenido de vitaminas, minerales, y otros componentes bioactivos, teniendo en cuenta que el uso de Stevia como edulcorante puede influir en el perfil nutricional al reducir la cantidad de azúcares añadidos. Este análisis proporcionó información detallada sobre el valor energético del yogurt, su aporte de nutrientes esenciales y su contribución a una dieta equilibrada.

VIII. CONCLUSIONES

Se logró desarrollar una fórmula de yogurt de arándano con un sabor y texturas aceptables utilizando Stevia como edulcorante natural, mediante un diagrama de flujo y la descripción del proceso. La Stevia no solo cumplió con las expectativas de dulzor, sino que también se integró bien con los sabores naturales del arándano y del yogurt.

Respecto a la evaluación sensorial, todos los indicadores del T2 presentan diferencias respecto al T1 y el T3, debido a la incorporación de arándano. Sin embargo, en los indicadores de olor y textura con respecto a T1 y T2 no se detectaron variaciones estadísticas significativas.

Las pruebas sensoriales indicaron que el yogurt de arándano edulcorado con Stevia fue bien recibido por los consumidores, quienes valoraron positivamente su sabor, textura y dulzor. La aceptación sensorial fue un factor crucial para el éxito de cualquier producto alimenticio en el mercado.

El yogurt de arándano edulcorado con Stevia presentó resultados positivos respecto a su valor nutricional, en comparación con el yogurt convencional edulcorado con azúcar. En particular, mostró un menor contenido calórico y una reducción significativa en los niveles de azúcar, lo que lo hace adecuado para personas que buscan controlar su ingesta calórica y su nivel de glucosa en sangre.

Los arándanos aportaron al yogurt compuestos bioactivos como antioxidantes y fibra, mientras que la Stevia proporcionó un dulzor sin los efectos adversos asociados al consumo de azúcar, como el aumento del riesgo de diabetes y enfermedades cardiovasculares.

Esta investigación demuestra la aceptabilidad de la Stevia como edulcorante para el yogurt de arándano saludable y de alta calidad. La adopción de Stevia puede contribuir a la tendencia creciente hacia productos más saludables y naturales, respondiendo a la demanda del mercado por alimentos funcionales y bajos en calorías.

IX. RECOMENDACIONES

Se sugiere fomentar el consumo de yogurt con sabor a arándano, endulzado con estevia, como una alternativa saludable y nutritiva. Esto puede lograrse a través de campañas de sensibilización y educación para los consumidores, resaltando las ventajas de estos ingredientes.

Se recomienda para próximas investigaciones reunir un panel de degustadores en mayor cantidad para obtener mejores resultados respecto al análisis sensorial.

Se recomienda utilizar ingredientes frescos para obtener un yogurt de calidad.

Se recomienda asegurarse de que todos los utensilios y recipientes estén esterilizados para evitar la contaminación.

Se recomienda mantener registros detallados de cada lote producido, incluyendo información sobre ingredientes, procesos y resultados de las pruebas de calidad.

X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRARIA.pe. (2023). *AGRARIA.pe - Agencia Agraria de Noticias*. Obtenido de <https://agraria.pe/noticias/mercado-de-yogur-en-peru-crecera-a-una-tasa-de-6-anual-14161>

Aguilar Ramos, S. M., Gómez Valdez, J. A., & Pilco Arocutipa, K. Y. (2020). *Formulación de un Plan de Negocios para la Elaboración de Yogurt a Base de Frutas Exóticas en la Ciudad de Tacna, 2020*. Tacna: Doctoral dissertation.

Alimentarius., C. (2019). *Codex Alimentarius Commission: Procedural Manual*. FAO/WHO.

Altamirano, M. L. (2011). *Elaboración y control de calidad de yogurt con zapallo endulzado*. Chimborazo-Ecuador: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Anzaldúa Morales, A. (1994). *La evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y la práctica*. España: Acribia.

Basu, A. , & Lyons, T.J. (2012). *Fresas, arándanos y arándanos en el síndrome metabólico: perspectivas clínicas*. *Revista de Química Agrícola y Alimentaria*, 60(23), 5687-5692.

Carakostas, M. C., Curry, L. L., Boileau, A. C. , & Brusick, D. J. (2008). *Descripción general: la historia, la función técnica y la seguridad del rebaudiósido A, un glucósido de esteviol natural, para uso en alimentos y bebidas*. *Toxicología química y alimentaria*, 46 (S1), S1-10.

Chandan, R. (2013). *Fabricación de yogures y leches fermentadas*. . John Wiley e hijos.

Chandan, R. C. (2013). *Fabricación de yogur y leches fermentadas*. John Wiley & Sons.

Cinbas, A., & Yazici, F. (2008). *Effect of the addition of blueberries on selected physicochemical and sensory properties of yoghurts*. *Technology and Biotechnology*, 46(4), 434–441.

- Coggins, P. C. (2015). *Técnicas de evaluación sensorial*, . Quinta edición. CRC Press.
- Cortina, B. &. (2021). *Prototipo para la elaboración de un yogurt con fruta en la empresa lácteos Ortiz SAS ZOMAC en Fortul–Arauca*. Colombia.
- Cuesta Rodríguez, S. D., Loaiza Loaiza, V., & Myles Abdul Azis, N. (2022). *Desarrollo de un yogur con fruto de árbol del pan, Chocó, Colombia*. Colombia.
- Espinoza Coz, S. S. (2022). *Elaboración de yogur batido enriquecido con fibra de tuna (Opuntia ficus-indica) edulcorado con stevia (Stevia rebaudiana)*. Huanuco.
- FAO/WHO. (2009). *Codex Alimentarius: Food Hygiene Basic Texts*. . FAO/WHO.
- FDA. (2011). *Current Good Manufacturing Practice in Manufacturing, Packing, or Holding Human Food*. U.S. Food and Drug Administration.
- Fernández Jimenez, G., Lai Gálvez, Cristian Jey Foc, Martínez Suárez, Néstor Humberto, Peñarrieta Arrascue, Jorge Sebastián, & Salazar Girón, Ximena Fernanda. (2023). *Diseño de un proceso productivo para la elaboración de un helado de algarrobina a base de bebida de almendras en la ciudad de Piura*. Piura.
- Goyal, S. K., Samsher , & Goyal, R. K. . (2010). *Stevia (Stevia rebaudiana) un bioedulcorante: una revisión*. Revista Internacional de Ciencias de los Alimentos y Nutrición, 61(1), 1-10.
- Heizer, J., Render, B., & Munson, C. (2016). *Gestión de operaciones: Sostenibilidad y gestión de la cadena de suministro*. Pearson.
- Hellfritsch, C., Brockhoff, A., Stähler, F., Meyerhof, W., & Hofmann, T. (2012). *Human psychometric and taste receptor responses to steviol glycosides*. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 60(27), 6782-6793.
- IBAÑEZ, C. (2019). *DETERMINAR LA CALIDAD FÍSICO-QUÍMICA Y SENSORIAL DEL YOGUR ELABORADO EN BASE A LECHE DE VACA, BEBIDA DE SOYA (GLYCINE MAX); ENRIQUECIDOS CON*

*HARINA DE QUINUA (CHENOPODIUM QUINOA) Y SABORIZADOS
CON MANGO (MANGIFERA INDICA).* Piura.

- INACAL. (2014). *Norma Técnica Peruana NTP 202.092:2014 LECHE Y PRODUCTOS* . Lima-Perú: 5ta Edición.
- Jones, S. (2018). *Gestión de la Calidad y Seguridad Alimentaria*. Saltador.
- Juran, J. M. (2010). *Juran's Quality Handbook: The Complete Guide to Performance Excellence*. McGraw Hill.
- Kumar, P. (2014). *Manual de Fabricación de Productos Alimenticios: Sanitarios, Carnes, Leches, Aves, Mariscos y Hortalizas*. Wiley.
- Larmond, E. (1977). *Laboratory methods for sensory evaluation of foods*. Can Dept. Agr. Publ. 1637.
- Lawless, H. T., & Heymann, H. . (2010). *Evaluación sensorial de los alimentos: Principles and Practices*. Springer.
- López, E. G. (2009). *Evaluacion De La Utilizacion De Stevia En Yogurt*. Universidad Nacional de Colombia.
- Lozada, D. E. (2020). *Efecto de la concentración de Stevia y pulpa de arándanos (vaccinium myrtillus) en la capacidad antioxidante y aceptabilidad del yogurt*. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.
- McClements, D. (2020). *Alimentos del futuro: cómo la ciencia moderna está transformando la forma en que comemos*. . Saltador.
- Mildamonte, W. C. (2020). *Elaboración y evaluación sensorial de un yogur probiótico tipo batido, edulcorado con panela granulada orgánica y aromatizado con concentrado de café orgánico*. UNIVERSIDAD CATÓLICA SEDES SAPIENTIAE.
- Montville, T. J., & Matthews, K. R. . (2008). *Food Microbiology: An Introduction*. ASM Press.
- Mortimore, S., & Wallace, C. . (2013). *HACCP: A Practical Approach*. Springer.
- Nieman, D. C, Kay, C. D., Ritz, C., Henson, D. A., Sha, W, & Burke, E. R. . (2010). *El consumo de polifenoles de arándanos y uvas rojas reduce el*

- estrés oxidativo pero no la señalización inflamatoria: un ensayo controlado aleatorio*. *Nutrición molecular e investigación alimentaria*, 54(10), 1596-1601.
- NTP. (202.001:2003). *NTP 202.001:2003 LECHE Y PRODUCTOS LACTEOS*. Lima: Requisitos, 4ª Edición.
- Ortega Urdanigo, L. (2019). *Estudio y diseño de una planta de tratamiento de residuos sólidos para el Cantón Durán*. Guayaquil.
- Porto Pérez, J. (15 de Noviembre de 2021). *Definicion.DE*. Obtenido de <https://definicion.de/arandano/>
- Prakash, I., DuBois, G. E., Clos, J. F., Wilkens, K. L., & Fosdick, L. E. (2014). *Desarrollo de rebiana, un edulcorante natural no calórico*. *Toxicología química y alimentaria*, 46(S1), S75-S82.
- Puelles León, C. (2015). *Efecto de la Adición de Hidrolizado de Tilapia (Oreochromis)*. Trujillo-Perú: UPAO.
- Ramirez Chira, L. E. (2022). *Determinación proporcional de los ingredientes para la elaboración del yogurt de Guayaba (Psidium guajava L.)*. Morropon - Piura.
- Rebollar, T. (2017). *Características fisicoquímicas y sensoriales de yogurt natural elaborado artesanalmen*. Universidad Autonoma Agraria Antonio Narro.
- Rojas, J. (2023). *Caracterización Físico Químico y Sensorial del Yogurt Edulcorado con Estevia, Frutado con Arándano y Enriquecido con semillas de Chía*. Universidad Nacional de Cajamarca.
- Ruiz Moran, J. W. (2018). *Elaboración de yogurt saborizado con pulpa de cocona (solanum)*. Piura - Peru: UNP.
- Smith, J. , & Charter, S. (2016). *Ciencia y tecnología láctea*. Prensa CRC.
- Smith, J., & Charter, S. . (2016). *Ciencia y tecnología de los productos lácteos*. CRC Press.
- Stone, H., & Sidel, J. L. . (2004). *Sensory Evaluation Practices*. . Elsevier.

- Tejada Noriega, A. (2012). *Un gordo problema: Sobrepeso y obesidad en el Perú*. Lima: Impenta Sanchez SRL: Jr. Moquegua 416-113.
- Thompson, A. . (2017). *Manual de ciencia, tecnología e ingeniería de los alimentos*. CRC Press.
- Thompson, A. (2017). *Manual de ciencia, tecnología e ingeniería de alimentos*. . Prensa CRC.
- Victoria, M., & Conejero, G. (2014). *Arándano rojo I (Vaccinium macrocarpon Ait.)*. Reduca (Biología). Serie Botánica, 7(2), 100–112.
- Walstra, P., Wouters, J. T. M., & Geurts, T. J. . (2005). *Dairy Science and Technology*. CRC Press.
- Whitney, E. , & Rolfes, SR. . (2019). *Comprender la nutrición*. Aprendizaje Cengage.
- WIKIPEDIA. (2012). Obtenido de [https://es.wikipedia.org/wiki/Estevia_\(edulcorante\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Estevia_(edulcorante))

XI. ANEXOS

ANEXO 1: FOTOGRAFÍAS DEL PROCESO DEL YOGURT



Figura 01: Tamizado de la Leche (leche tamizada)



Figura 02: Pasteurización de la Leche



Figura 03: Enfriamiento de la Leche



Figura 04: Incorporación del cultivo láctico



Figura 05: Incubación



Figura 06: Licuado del arándano



Figura 07: Preparación de la mezcla



Figura 08: Endulzado con Stevia



Figura 9: Envasado del yogurt

ANEXO 2: FOTOGRAFIAS DEL ANALISIS SENSORIAL



ANEXO 3: RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO DEL ARÁNDANO



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE INGENIERÍA PESQUERA
LABORATORIO CONTROL DE CALIDAD



Página 1 de 1

INFORME DE ENSAYO N° 059-2024

Solicitado por : FIORELLA STEFANY MECA CRUZ
Domicilio legal : PIURA
Producto declarado : LECHE FEREMENTADA (YOGURT)
Información proporcionada por el solicitante : YOGURT DE ARANDANOS EDULCORADO CON STEVIA
Muestreado por : EL SOLICITANTE
Cantidad de muestra(s) : 1 MUESTRA X 500 mL
Ensayos realizados en : AMBIENTE DE ENSAYOS FÍSICOQUÍMICOS
Fecha de recepción de la(s) muestra(s) : 17-06-2024
Fecha de inicio de ensayo(s) : 17-06-2024
Fecha de término de la(s) muestra(s) : 26-06-2024
Orden de servicio (OS) : OS/3508

RESULTADOS

I. ENSAYO FÍSICOQUÍMICO

Parámetro	Unidad	Resultado
Humedad	g/100g	86,90
Grasa total	g/100g	1,25
Proteína total (N x 6,38)	g/100g	4,10
Cenizas totales	g/100g	0,97
Carbohidratos totales	g/100g	6,78
Fibra cruda	g/100g	0,50
Energía total	Kcal/100g	54,77
Azúcares totales	g/100g	4,98

II. MÉTODO DE ENSAYO

Humedad	NMX-F-428. 1982. ALIMENTOS. DETERMINACIÓN DE HUMEDAD (MÉTODO RÁPIDO DE LA TERMOBALANZA)
Cenizas totales	NTP 209.265.2013 (Revisada el 2023). (Modificado-Aplicado fuera del alcance). ALIMENTOS COCIDOS DE RECONSTITUCION INSTANTANEA. Determinación de cenizas. Método gravimétrico.
Grasa total	NTP 209.263.2013 (Revisada el 2013) (Modificado-Aplicado fuera del alcance). ALIMENTOS COCIDOS DE RECONSTITUCION INSTANTANEA. Determinación de grasa. Método gravimétrico.
Proteína total	NTP 209.262.2013 (Revisada el 2023) (Modificado - Aplicado fuera del alcance) ALIMENTOS COCIDOS DE RECONSTITUCION INSTANTANEA. Determinación de proteínas. Método Kjeldahl.
Carbohidratos totales	Calculo. MS-INS COLLAZOS. Página 45. Séptima Edición. 1996
Fibra cruda	NTP 205.003.1980 (Revisada el 2011) (Modificado - Aplicado fuera del alcance). CEREALES Y MENESTRAS. Determinación de fibra cruda.
Energía total	Calculo. MS-INS COLLAZOS. Página 45. Séptima Edición. 1996
Azúcares totales	NORMA Oficial Mexicana NOM-086-SSA1-1994, Bienes y servicios. Alimentos y bebidas no alcohólicas con modificaciones en su composición. Método 2. Determinación de azúcares

Piura, 27 de junio de 2024

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE INGENIERÍA PESQUERA
CENTRO PRODUCTIVO INNOVACIONES AGROPECUARIAS Y ACUICULTURA
Ing. FIDEL CONTRALES MECHATO MSc.
COORDINADOR GENERAL

El presente documento es redactado íntegramente en el LABORATORIO CONTROL DE CALIDAD. Su adulteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia. Solo es válido para la(s) muestra(s) referida(s) en el presente informe. Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

LCC-IE-VER.02.2024

Dirección: Urb. Miraflores s/n, Castilla-Piura Apartado Postal 295
Teléfono: (51 73) 284700 – 285251 Fax (51 73) 34-3349
labocontrol@unp.edu.pe

ANEXO 4: ENCUESTA DEL ANALISIS SENSORIAL

EVALUACIÓN SENSORIAL DEL YOGURT DE ARÁNDANO EDULCORADO CON ESTEVIA.

Experto: José Pineda Herrera Forján Fecha: 18/06/2024 Edad: 57

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					
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	X	X		X	X
4	Me gusta poco			X		
3	Ni me gusta ni me disgusta					
2	Me disgusta					
1	Me disgusta mucho					

EVALUACIÓN SENSORIAL DEL YOGURT DE ARÁNDANO EDULCORADO CON ESTEVIA.

Experto: José Andrés Herrera García Fecha: 18/06/2024 Edad: 57

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			X		
2	Me disgusta				X	
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					

EVALUACIÓN SENSORIAL DEL YOGURT DE ARÁNDANO EDULCORADO CON ESTEVIA.

Experto: José Antonio Herrera Fariñas Fecha: 18/06/2024 Edad: 57

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
3	Ni me gusta ni me disgusta			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	X			X	X
4	Me gusta poco		X	X		
3	Ni me gusta ni me disgusta					
2	Me disgusta					
1	Me disgusta mucho					

EVALUACIÓN SENSORIAL DEL YOGURT DE ARÁNDANO EDULCORADO CON ESTEVIA.

Experto: Emma Costa B. Fecha: 18/06/2024 Edad: 45

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	X	X	X	X	X
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	X	X	X	X	X
2	Me disgusta					
1	Me disgusta mucho					

EVALUACIÓN SENSORIAL DEL YOGURT DE ARÁNDANO EDULCORADO CON ESTEVIA.

Experto: Emma Costa B. Fecha: 18/06/2024 Edad: 45

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	X	X	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	X	X	X	X
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	X	X	X	X	X
2	Me disgusta					
1	Me disgusta mucho					

EVALUACIÓN SENSORIAL DEL YOGURT DE ARÁNDANO EDULCORADO CON ESTEVIA.

Experto: Emma Costa B. Fecha: 18/06/2024 Edad: 45

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	X
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	X	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					
3	Ni me gusta ni me disgusta	X	X	X	X	X
2	Me disgusta					
1	Me disgusta mucho					

Est

EVALUACIÓN SENSORIAL DEL YOGURT DE ARÁNDANO EDULCORADO CON ESTEVIA.

Experto: Hayli María Bancayán Zapata Fecha: 18/06/2024 Edad: 21

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: 150

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
2	Me disgusta	X		X		
1	Me disgusta mucho				X	

Tratamiento 02: 200

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				X	

Tratamiento 03: 300

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

Hayli

EVALUACIÓN SENSORIAL DEL YOGURT DE ARÁNDANO EDULCORADO CON ESTEVIA.

Experto: Thylli María Bancayón Zapata Fecha: 18/06/2024 Edad: 21

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			
3	Ni me gusta ni me disgusta			X		X
2	Me disgusta	X			X	
1	Me disgusta mucho					

Tratamiento 02:

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

Thylli

EVALUACIÓN SENSORIAL DEL YOGURT DE ARÁNDANO EDULCORADO CON ESTEVIA.

Experto: Haylli María Bancaya Zapata Fecha: 18/06/2024 Edad: 21.

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					X
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	
1	Me disgusta mucho			X		

Haylli

EVALUACIÓN SENSORIAL DEL YOGURT DE ARÁNDANO EDULCORADO CON ESTEVIA.

Experto: Jesús Eduardo Zapata Córdova Fecha: 18/06/2024 Edad: 25

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
3	Ni me gusta ni me disgusta	X			X	
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				X	
4	Me gusta poco	X	X	X		
3	Ni me gusta ni me disgusta					
2	Me disgusta					X
1	Me disgusta mucho					

EVALUACIÓN SENSORIAL DEL YOGURT DE ARÁNDANO EDULCORADO CON ESTEVIA.

Experto: Jesús Eduardo Zapata Cuatrecasas Fecha: 18/06/2024 Edad: 25

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					X
2	Me disgusta					
1	Me disgusta mucho					

Tratamiento 02:

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

EVALUACIÓN SENSORIAL DEL YOGURT DE ARÁNDANO EDULCORADO CON ESTEVIA.

Experto: Jesús Eduardo Zapata Córdova Fecha: 18/06/2024 Edad: 25

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		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	X		
4	Me gusta poco	X			X	X
3	Ni me gusta ni me disgusta					
2	Me disgusta					
1	Me disgusta mucho					

EVALUACIÓN SENSORIAL DEL YOGURT DE ARÁNDANO EDULCORADO CON ESTEVIA.

Experto: Adrián Marcelo López Collantes Fecha: 13/06/2024 Edad: 22

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	X	X		X	
4	Me gusta poco			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			X		X
2	Me disgusta					
1	Me disgusta mucho					

EVALUACIÓN SENSORIAL DEL YOGURT DE ARÁNDANO EDULCORADO CON ESTEVIA.

Experto: Adrián Marcelo Lopez Colautti Fecha: 18/06/2024 Edad: 22

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			
3	Ni me gusta ni me disgusta	X		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	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	X	X	X	X	X
3	Ni me gusta ni me disgusta					
2	Me disgusta					
1	Me disgusta mucho					

EVALUACIÓN SENSORIAL DEL YOGURT DE ARÁNDANO EDULCORADO CON ESTEVIA.

Experto: Adrián Marcelo López Collantes Fecha: 18/06/2024 Edad: 22

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	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	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	X		X	X	X
2	Me disgusta					
1	Me disgusta mucho					



EVALUACIÓN SENSORIAL DEL YOGURT DE ARÁNDANO EDULCORADO CON ESTEVIA.

Experto: Marta Cristina Pizarra González Fecha: 19/06/2024 Edad: 52

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				X	
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					
3	Ni me gusta ni me disgusta					
2	Me disgusta					
1	Me disgusta mucho					X

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					

Pizarra

EVALUACIÓN SENSORIAL DEL YOGURT DE ARÁNDANO EDULCORADO CON ESTEVIA.

Experto: María Cristina Abaza Gaa Fecha: 18/06/2024 Edad: 52

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			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	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		X	X
3	Ni me gusta ni me disgusta			X		
2	Me disgusta					
1	Me disgusta mucho					

Handwritten signature

EVALUACIÓN SENSORIAL DEL YOGURT DE ARÁNDANO EDULCORADO CON ESTEVIA.

Experto: Mary Cristina Baca Fecha: 19/06/2024 Edad: 52

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					
4	Me gusta poco	X	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	X		X	X
3	Ni me gusta ni me disgusta			X		
2	Me disgusta					
1	Me disgusta mucho					

Mary Cristina Baca

ANEXO 5: ANOVA

Tabla N° 01: Color

RESUMEN

<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
T1	18.000	68	3.778	1.007
T2	18.000	82	4.556	0.379
T3	18.000	70	3.889	0.810

ANÁLISIS DE VARIANZA COLOR

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	6.370	2	3.185	4.351	0.018	3.179
Dentro de los grupos	37.333	51	0.732			
Total	43.704	53				

Tabla N° 02: Olor

RESUMEN

<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
T1	18.000	72	4.000	0.353
T2	18.000	85	4.722	0.212
T3	18.000	73	4.056	0.408

Tabla N° ANÁLISIS DE VARIANZA OLOR

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	5.815	2	2.907	8.956	0.000	3.179
Dentro de los grupos	16.556	51	0.325			
Total	22.370	53				

Tabla N° 03: Textura

RESUMEN

<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
T1	18.000	63	3.500	0.735
T2	18.000	78	4.333	0.588
T3	18.000	59	3.278	0.801

Tabla N° ANÁLISIS DE VARIANZA TEXTURA

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	11.148	2	5.574	7.872	0.001	3.179
Dentro de los grupos	36.111	51	0.708			
Total	47.259	53				

Tabla N° 04: Sabor

RESUMEN

<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
T1	18.000	65	3.611	0.722
T2	18.000	77	4.278	0.918
T3	18.000	68	3.778	0.889

Tabla N° ANÁLISIS DE VARIANZA SABOR

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	4.333	2	2.167	2.570	0.086	3.179
Dentro de los grupos	43.000	51	0.843			
Total	47.333	53				

Tabla N° 05: Apariencia

RESUMEN

<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
T1	18.000	66	3.667	0.588
T2	18.000	77	4.278	0.918
T3	18.000	64	3.556	0.850

Tabla N° ANÁLISIS DE VARIANZA APARIENCIA

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	5.444	2	2.722	3.466	0.039	3.179
Dentro de los grupos	40.056	51	0.785			
Total	45.500	53				

ANEXO 6: FORMATO DE ENCUESTA

ENCUESTA SOBRE YOGURT A BASE DE ARÁNDANO EDULCORADO CON STEVIA.

I.- DATOS

1. Sexo:
 - a) Masculino
 - b) Femenino
2. Edad: años
3. ¿Vive dentro en Piura?
 - a) Sí
 - b) No

¿Dónde vive?: -----

II. . Demanda de yogurt de arándano

1. ¿Te gustó el yogurt de arándano en general?
 - a) Sí
 - b) No
2. ¿Cuántas veces a la semana consumes yogurt?
 - a) Una vez a la semana
 - b) Más de una vez a la semana
 - c) Casi todos los días a la semana
3. ¿Le gustaría consumir yogurt a base de arándano edulcorado con stevia?
 - a) Sí
 - b) No, ¿por qué?

Especifique.....
4. ¿Consume yogurt por su valor nutricional?
 - a) Sí
 - b) No
5. ¿Qué tipo de yogurt consume con más frecuencia?
 - a) Yogurt natural
 - b) Yogurt griego
 - c) Yogurt lighth

Otros.....
6. Al comprar un yogurt, ¿cuál de los siguientes beneficios debe tener?
 - a) Proteínas
 - b) Vitaminas
 - c) Minerales
 - d) Todas las anteriores
7. ¿Tiene conocimiento sobre las características y beneficios que ofrece la stevia?
 - a) Sí
 - b) No
8. ¿En su hogar quienes son los mayores consumidores de Yogurt?
 - a) Niños
 - b) Jóvenes
 - c) Adultos
 - d) Toda la familia

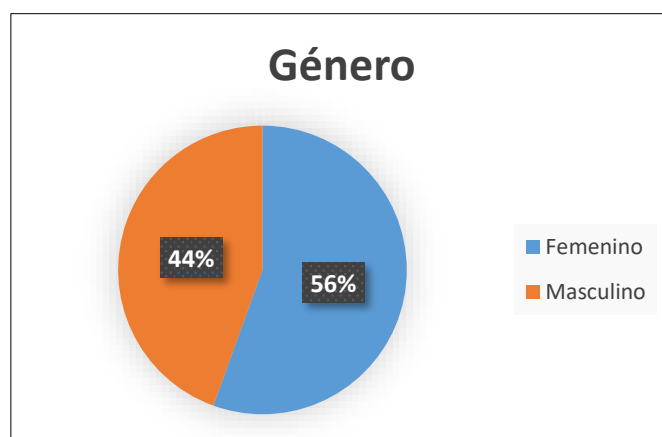
Pregunta N° 1: Género

Tabla N° 1

Género de encuestados	
Género	Cantidad
Femenino	211
Masculino	169
total	380

Fuente: Elaboración propia

Gráfico N° 1



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

La mayor cantidad de encuestados es de género femenino representando el 56%.

El 44% de los encuestados son de género Masculino.

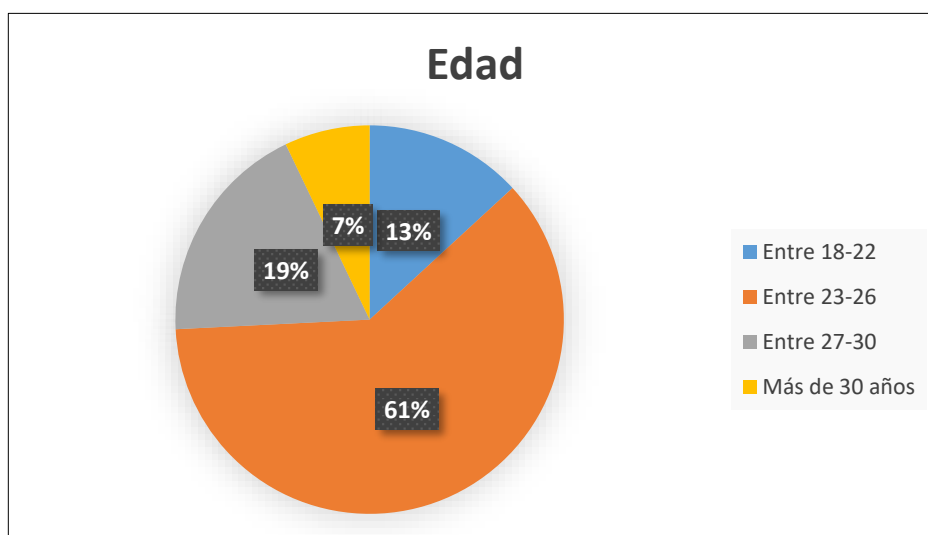
Pregunta N° 2 : Edad

Tabla N° 2

Edad de encuestados	
Edad	Cantidad
Entre 18-22	50
Entre 23-26	232
Entre 27-30	71
Más de 30 años	27
total	380

Fuente: Elaboración propia

Gráfico N° 2



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

El rango de edad de 23 a 26 años representa la mayor cantidad de encuestados con 61%.

El 19% de los encuestados se encuentra en el rango de 27 a 30 años.

El 13% de los encuestados se encuentra en el rango de 18 a 22 años.

Los encuestados que tienen más de 30 años de edad representa la menor cantidad de encuestados con 7%.

Pregunta N°3: ¿Te gustó el yogurt de arándano en general?

Tabla N° 3

Preferencia de yogurt	
Preferencia	Cantidad
Sí	328
No	52
total	380

Fuente: Elaboración propia

Gráfico N° 3



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

La mayor parte de los encuestados le gusta el yogurt de arándanos en general representando el 86%.

Los encuestados que no les gusta el yogurt de arándanos de manera general representa el 14%.

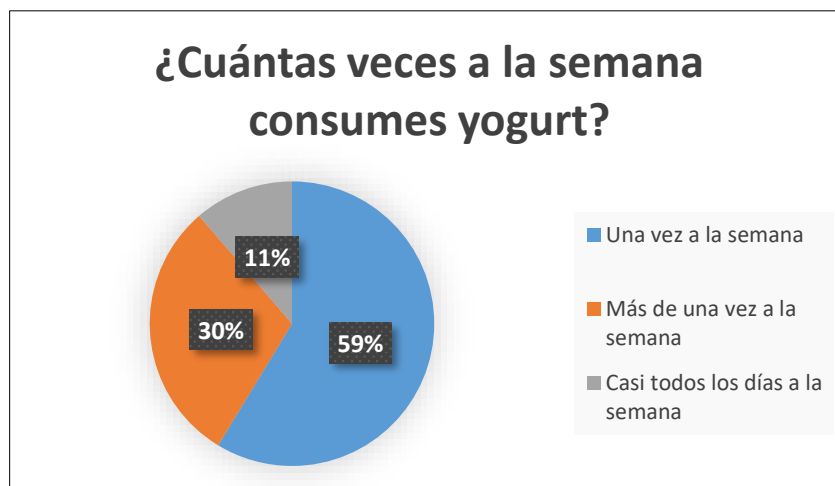
Pregunta N°4: ¿Cuántas veces a la semana consumes yogurt?

Tabla N° 4

Frecuencia de consumo de yogurt	
Frecuencia	Cantidad
Una vez a la semana	223
Más de una vez a la semana	114
Casi todos los días a la semana	43
total	380

Fuente: Elaboración propia

Gráfico N° 3



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

La mayor parte de los encuestados consume yogurt una vez a la semana representando el 59%.

El 30% de los encuestados consume yogurt más de una vez a la semana.

La menor parte de los encuestados consume yogurt con más frecuencia representando 11%.

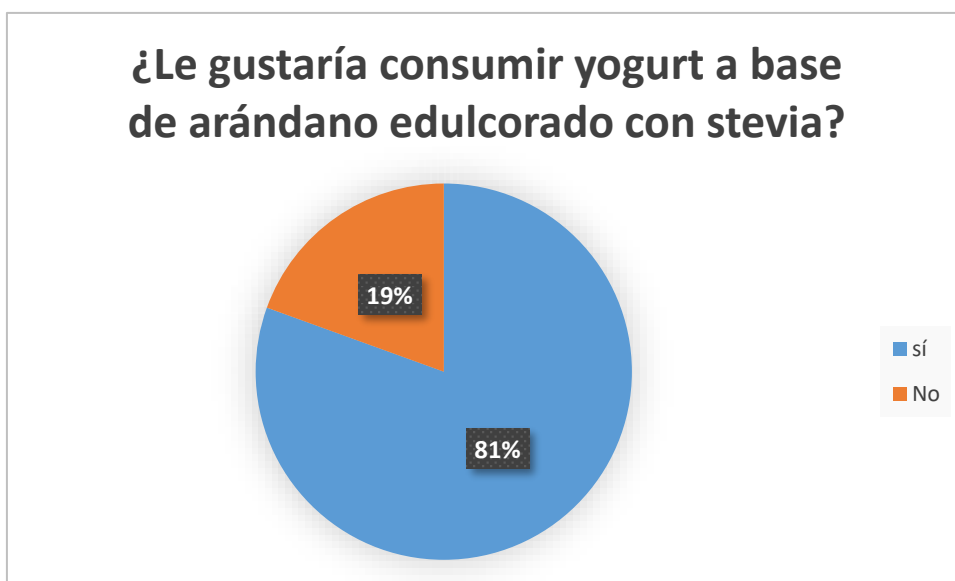
Pregunta N°5: ¿Le gustaría consumir yogurt a base de arándano edulcorado con stevia?

Tabla N° 5

Preferencia de yogurt	
Preferencia	Cantidad
Sí	306
No	74
total	380

Fuente: Elaboración propia

Gráfico N° 5



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

La mayor parte de los encuestados está interesado en consumir yogurt de arándano edulcorado con Stevia representando el 81%.

El 19% de los encuestados no está interesado en consumir yogurt de arándano edulcorado con Stevia.

Pregunta N°6: ¿Consume yogurt por su valor nutricional?

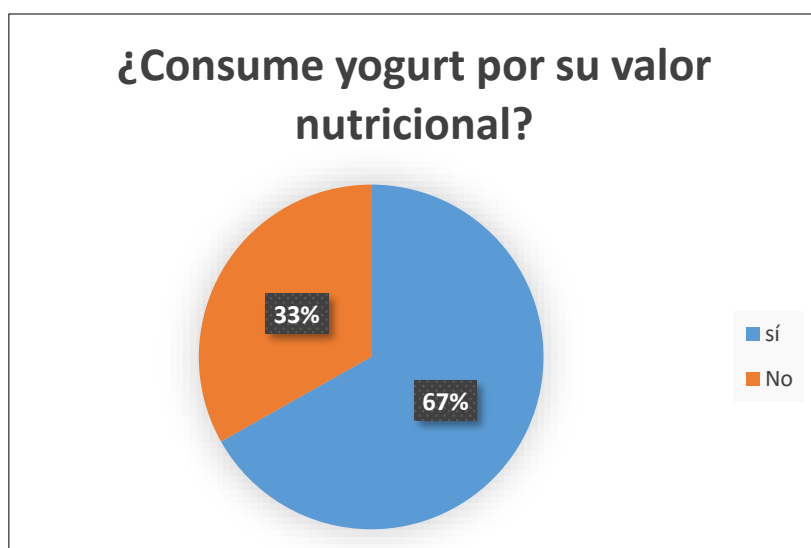
Tabla N° 6

Interés de componentes del yogurt

Interés	Cantidad
Sí	254
No	126
total	380

Fuente: Elaboración propia

Gráfico N° 6



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

La mayor parte de los encuestados tiene interés por el valor nutricional a la hora de consumir yogurt representando el 67%.

El 33% de los encuestados no tiene interés por el valor nutricional a la hora de consumir yogurt.

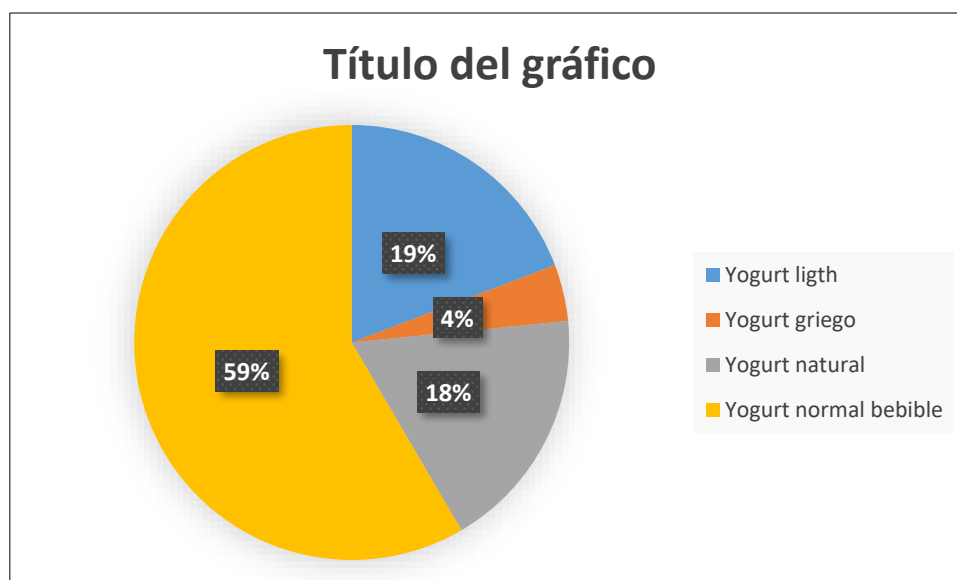
Pregunta N°7: ¿Qué Tipo de yogurt consume con más frecuencia?

Tabla N° 7

Tipos de yogurt	
Edad	Cantidad
Yogurt lighth	73
Yogurt griego	16
Yogurt natural	69
Yogurt normal bebible	222
total	380

Fuente: Elaboración propia

Gráfico N° 7



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

El tipo yogurt que consumen con más frecuencia es el yogurt normal bebible representando el 59%.

El 19% de los encuestados tienen preferencia por consumir yogurt lighth.

El 18% de los encuestados tienen preferencia por consumir yogurt natural.

La menor cantidad de encuestados tienen preferencia por consumir yogurt griego representando el 4%.

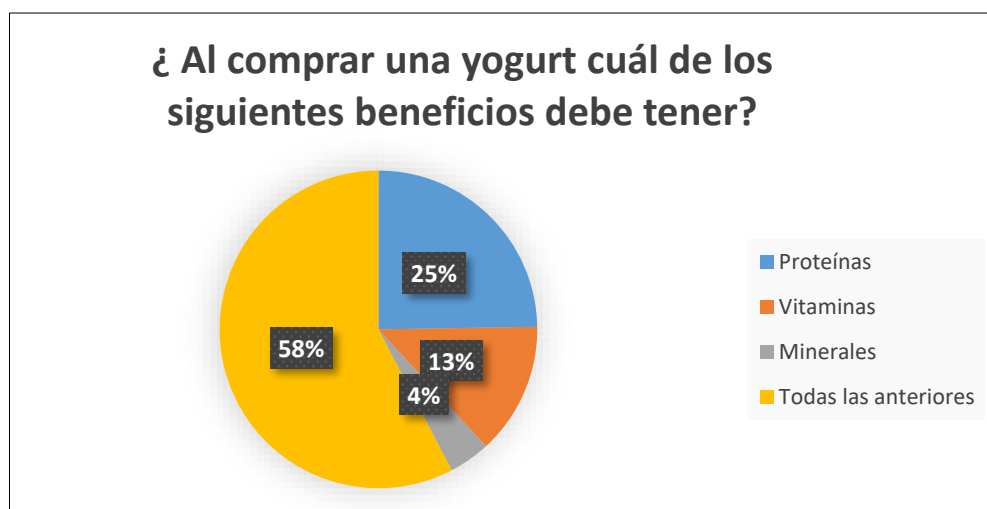
Pregunta N°8: ¿Al comprar una yogurt cuál de los siguientes beneficios debe tener?

Tabla N° 8

Beneficios del yogurt	
Beneficios	Cantidad
Proteínas	94
Vitaminas	51
Minerales	16
Todas las anteriores	219
total	380

Fuente: Elaboración propia

Gráfico N° 8



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

La mayor parte de encuestados tienen en cuenta que el yogurt contenga proteínas, vitaminas y minerales, representando el 58%.

El 25% de los encuestados tienen en cuenta el porcentaje de proteínas a la hora de comprar un yogurt.

El 13% de los encuestados tienen en cuenta el porcentaje de vitaminas a la hora de comprar un yogurt.

La menor cantidad de encuestados tienen en cuenta el porcentaje de minerales a la hora de comprar un yogurt representando el 4%.

Pregunta N°9: ¿Tiene conocimiento sobre las características y beneficios que ofrece la stevia?

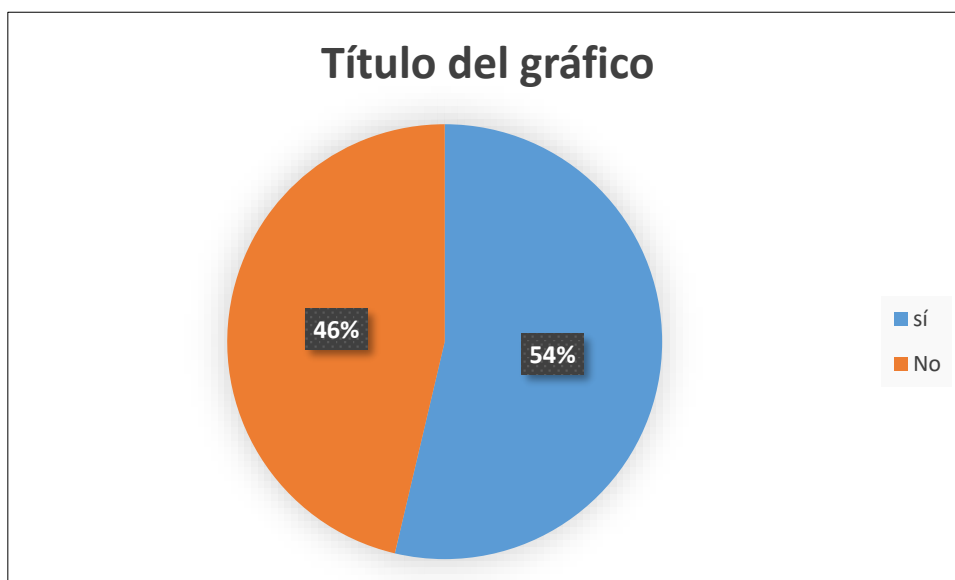
Tabla N° 9

Conocimiento sobre beneficios de la stevia

Alternativa	Cantidad
Sí	204
No	176
total	380

Fuente: Elaboración propia

Gráfico N° 9



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

El 54% de los encuestados tiene conocimiento sobre las características y beneficios que ofrece la stevia

El 46% de los encuestados no tiene conocimiento sobre las características y beneficios que ofrece la stevia

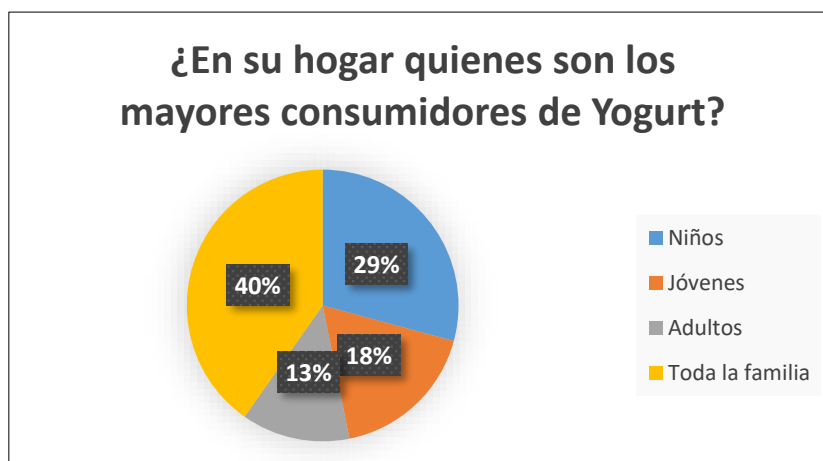
Pregunta N°10: ¿En su hogar quienes son los mayores consumidores de Yogurt?

Tabla N° 10

Integrantes consumidores	
Integrantes	Cantidad
Niños	111
Jóvenes	67
Adultos	49
Toda la familia	153
total	380

Fuente: Elaboración propia

Gráfico N° 10



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Los mayores consumidores de yogurt en las familias de los encuestados son todos los integrantes representando el 40%.

El 29% de niños de las familias de los encuestados son los mayores consumidores de yogurt.

El 13% de Jóvenes de las familias de los encuestados son los mayores consumidores de yogurt.

Los menores consumidores de yogurt en las familias de los encuestados son los adultos representando el 13%.