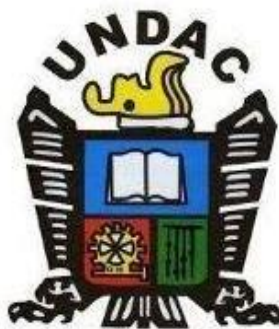


UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INDUSTRIAS
ALIMENTARIAS



TESIS

**Características sensoriales, fisicoquímicas y compuestos bioactivos
en el queso fresco, elaborado con aguaymanto (*Physalis peruviana*
L.) osmodeshidratada y semillas de chía (*Salvia hispanica* L.)**

Para optar el título profesional de:

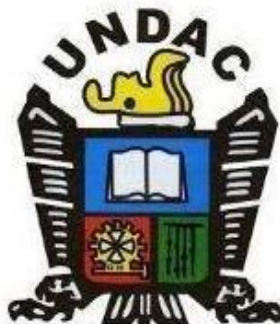
Ingeniero en Industrias Alimentarias

Autores: Bach. Anderson Jairo AGUILAR ESPINOZA
Bach. Maria Jose FUENTES MEZA

Asesor: Dra. Silvia María MURILLO BACA

La Merced – Perú – 2022

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INDUSTRIAS
ALIMENTARIAS



TESIS

**Características sensoriales, fisicoquímicas y compuestos bioactivos
en el queso fresco, elaborado con aguaymanto (*Physalis peruviana*
L.) osmodeshidratada y semillas de chía (*Salvia hispanica* L.)**

Sustentada y aprobada ante los miembros del jurado:

Dr. Fortunato Candelario PONCE ROSAS
PRESIDENTE

Dr. Antonio OTAROLA GAMARRA
MIEMBRO

Mg. Julio IBÁÑEZ OJEDA
MIEMBRO

DEDICATORIA

A Dios por darme la vida y salud, a mis ángeles que desde el cielo guían mis pasos, a mi padre que gracias a él soy todo lo que he logrado y seguiré logrando.

Maria Jose

A Dios por acompañarme en cada paso que doy cuidándome y dándome fortaleza para escalar día a día, a mis padres por inculcar en mí el valor de la perseverancia, por ser la base de la persona que soy.

Anderson

AGRADECIMIENTO

“A Dios por habernos guiado y acompañado en cada etapa durante el desarrollo de esta tesis y permitir que pudiéramos culminarla, a nuestros Padres quienes nos apoyaron hasta el final de todo este proceso, a los docentes de la E.F.P. de Industrias Alimentarias con quienes compartimos y aprendimos nuevos conocimientos y experiencias, a nuestra asesora Dr. Silvia Maria Murillo Baca, por la motivación y apoyo en esta investigación y finalmente, a todas aquellas personas que de una o u otra manera colaboraron o participaron en la realización y culminación de esta investigación”

RESUMEN

La investigación tuvo como objetivo evaluar las características sensoriales, fisicoquímicas y compuestos bioactivos del queso fresco elaborado con aguaymanto (*Physalis peruviana* L.) osmodeshidratada y semillas de chía (*Salvia hispanica* L.), se formularon cuatro tratamientos, para ello se elaboró queso fresco con leche semidescremada con 2.09% de grasa, se agregaron proporciones de 10% y 1.5% al T1, 10% y 3% al T2, 15% y 1.5% al T3 y 15% y 3 %al T4 de aguaymanto osmodeshidratada y semillas de chía respectivamente, la evaluación sensorial indica que el tratamiento T3 presenta mejores características en cuanto a color, aroma, textura, sabor y aceptabilidad general, al tratamiento T3 con 15 % de aguaymanto osmodeshidratada y 1.5% de semillas de chía se lo comparó con un queso fresco sin adicionales donde se obtuvieron los siguientes resultados: 14.40 y 15.50% proteínas; 7.15 y 7.49% grasas; 65.37 y 68.40 % humedad; 3.17 y 3.39% cenizas; 161.59 y 150.29 Kcal/100g calorías; además cantidad mayor en omega 3 con 0.300 a 0.049 g/100g, omega 6 con 0.423 a 0.089 g/100g, mayor contenido de calcio con 489.5 a 415 mg/100g, mayor contenido de polifenoles con 27.191 a 7.403 mg EAG/100 g, actividad antioxidante con 84.722 a 11.210 μ M TEAC/100g, fibra dietaria 5.21 a 0.00 g/100g en el queso óptimo (T3) y queso sin adicionales (testigo) respectivamente. Concluyendo que la adición de aguaymanto osmodeshidratado y semillas de chía aumenta el contenido nutricional del queso fresco.

Palabras clave: queso, aguaymanto osmodeshidratado, chía, compuestos bioactivos, ácidos grasos poliinsaturados.

ABSTRACT

The objective of the research was to evaluate the sensory, physicochemical and bioactive compounds characteristics of fresh cheese made with osmodehydrated aguaymanto (*Physalis peruviana* L.) and chia seeds (*Salvia hispanica* L.), four treatments were formulated, for which fresh cheese was made with semi-skimmed milk with 2.09% fat, proportions of 10% and 1.5% were added to T1, 10% and 3% to T2, 15% and 1.5% to T3 and 15% and 3% to T4 of osmodehydrated aguaymanto and chia seeds respectively, the sensory evaluation indicates that treatment T3 has the best characteristics in terms of color, aroma, texture, flavor and general acceptability, treatment T3 with 15% osmodehydrated aguaymanto and 1.5% chia seed was compared with a fresh cheese without additional ones where the following results were obtained: 14,40 and 15,50% protein, 7,15 and 7,49% fat, 65,37 and 68,40% moisture, 3,17 and 3,39% ash; 161,59 and 150,29 Kcal /100g calories; also higher amount in omega 3 with 0,300 to 0,049 g/ 100g, omega 6 with 0,423 to 0,089 g/100g, higher calcium content with 489,5 to 415 mg/100g, higher content of polyphenols with 27,191 to 7,403 mg EAG/100 g, activity antioxidant with 84,722 to 11,210 μ M TEAC/100g, dietary fiber 5,21 to 0,00 g/100g in the optimal cheese (T3) and cheese without additional (control) respectively. Concluding that the addition of osmodehydrated aguaymanto and chia seeds increases the nutritional content of fresh cheese.

Keywords: Cheese, osmodehydrated aguaymanto, chia, bioactive compounds, polyunsaturated fatty acids.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, predomina el consumo de quesos por sus propiedades nutritivas, texturales y sensoriales, ya que comparte las mismas propiedades que la leche fresca con la variante de que los nutrientes se encuentran más concentrados, con gran cantidad de calcio y fósforo, y no se cuenta con la presencia de la lactosa (Antezana, 2015), no obstante, la sociedad busca nuevas variedades de quesos con propiedades funcionales que puedan ser consumidos por todos los estratos de la sociedad sean estos niños, adolescentes y adultos.

El aguaymanto, planta originaria del Perú, se cultiva en climas templados de los departamentos de Huánuco, Junín, Cajamarca, Apurímac y Cusco (Tacanga, 2015); posee polifenoles, tiene propiedades antioxidantes, es empleado en la medicina tradicional como agente anticancerígeno, antipirético e inmunomodulador, por lo que su cultivo se ha incrementado últimamente (Islas, 2016), su consumo es en fresco, pero osmo deshidratándolo además de mejorar las condiciones nutricionales, de almacenamiento y distribución, es posible emplearlas en el proceso de nuevos productos.

La semilla de chía tiene alto contenido de fibra soluble, son ricos en ácidos grasos poliinsaturados: omega 3 y los omega 6, poseen aminoácidos, y está constituida de antioxidantes, vitaminas y minerales; componentes que regulan el tránsito intestinal, son fuentes directas de ácidos grasos esenciales, disminuye el estrés oxidativo, posee actividad hepatoprotectora y antidiabética, además de proteger contra la artritis autoinmune y el cáncer (Carillo et al., 2017), siendo un alimento indispensable no es regularmente consumido por lo que es posible aumentar su utilización añadiéndolo a otros productos de consumo cotidiano como los productos lácteos.

Buscando la innovación y el consumo de un producto lácteo rico en nutrientes como es el queso fresco, en este trabajo se plantea elaborar el queso fresco añadiendo la fruta de aguaymanto osmodeshidratada y semillas de chía, para incorporar los beneficios de ambos componentes al queso y de esta manera ampliar y diversificar su disponibilidad en el mercado y a la vez ofrecer un producto con mejores y mayores compuestos bioactivos.

INDICE

DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTO	ii
RESUMEN	iii
ABSTRACT	iv
INTRODUCCION	v

CAPITULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACION

1.1. Identificación y determinación del problema	1
1.2. Delimitación de la Investigación	2
1.3. Formulación del problema	2
1.3.1. Problema general	2
1.3.2. Problemas específicos	2
1.4. Formulación de los objetivos	3
1.4.1. Objetivo General	3
1.4.2. Objetivos Específicos	3
1.5. Justificación de la investigación	3
1.6. Limitaciones de la investigación	4

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1. Antecedentes de estudio	5
2.2. Bases Teóricas – Científicas	10
2.2.1. Leche	10
2.2.1.1. Composición nutricional de la leche	10
2.2.1.2. Condiciones de calidad de la leche	12
2.2.1.3. Compuestos bioactivos de la leche	13
2.2.2. Quesos	14
2.2.2.1. Clasificación de los quesos	15
2.2.2.2. Composición nutricional	18
2.2.2.3. Requisitos microbiológicos en quesos	20
2.2.2.4. Quesos aromatizados	20
2.2.2.5. Calcio en quesos	21
2.2.3. Aguaymanto (<i>Physalis peruviana</i> L.)	22

2.2.3.1. Clasificación taxonómica del fruto de aguaymanto	22
2.2.3.2. Características del fruto	23
2.2.3.3. Composición nutricional del aguaymanto	23
2.2.3.4. Compuestos bioactivos y capacidad antioxidante del aguaymanto	24
2.2.3.5. Tecnología de transformación del aguaymanto	25
2.2.4. Semillas de Chía (<i>Salvia hispanica</i> L.)	26
2.2.4.1. Clasificación taxonómica de la semilla de chía (<i>Salvia hispanica</i> L.)	27
2.2.4.2. Características de la semilla de chía	27
2.2.4.3. Composición nutricional de la semilla de chía (<i>Salvia hispanica</i> L.)	28
2.2.4.4. Contenido de ácidos grasos en la semilla de chía (<i>Salvia hispanica</i> L.)	30
2.2.4.5. Los beneficios del consumo de la semilla de chía	31
2.2.5. Compuestos bioactivos	32
2.3. Definición de términos básicos	33
2.4. Formulación de hipótesis	36
2.4.1. Hipótesis general	36
2.4.2. Hipótesis específicas	36
2.5. Identificación de variables	37
2.5.1. Variables independientes	37
2.5.2. Variables dependientes	37
2.6. Definición operacional de variables e indicadores	37

CAPITULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de investigación	38
3.2. Nivel de investigación	38
3.3. Métodos de investigación	38
3.4. Diseño de investigación	38
3.5. Población y muestra	39
3.5.1. Población	39
3.5.2. Muestra	39

3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	39
3.6.1. Materia prima	39
3.6.2. Insumos	40
3.6.3. Equipos	40
3.6.4. Materiales	40
3.6.5. Reactivos	41
3.7. Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación	41
3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos	42
3.8.1. Técnicas de procesamiento de datos	42
3.8.1.1. Primera etapa	42
3.8.1.2. Segunda etapa	45
3.8.2. Análisis de datos	48
3.8.2.1. Materia prima	48
3.8.2.2. Evaluación sensorial en los quesos elaborados	49
3.8.2.3. Determinaciones realizadas en el queso optimo y testigo	50
3.9. Tratamiento estadístico	52
3.10. Orientación ética filosófica y epistémica	52

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1. Descripción del trabajo de campo	53
4.2. Presentación, análisis e interpretación de los resultados	54
4.2.1. Evaluación de las características fisicoquímicas de las materias primas	54
4.2.1.1. Análisis fisicoquímicos de la leche	54
4.2.1.2. Análisis fisicoquímicas del aguaymanto	55
4.2.2. Evaluación sensorial realizada a los quesos en tratamiento	56
4.2.2.1. Evaluación del atributo color	56
4.2.2.2. Evaluación del atributo aroma	58
4.2.2.3. Evaluación del atributo textura	58
4.2.2.4. Evaluación del atributo sabor	60
4.2.2.5. Evaluación del atributo aceptabilidad	61
4.2.3. Evaluaciones realizadas en el queso optimo y queso testigo	62
4.2.3.1. Análisis fisicoquímico	62

4.2.3.2. Análisis de ácidos grasos insaturados	63
4.2.3.3. Análisis del contenido de sal	64
4.2.3.4. Análisis del contenido de calcio	65
4.2.3.5. Características de compuestos bioactivos	66
4.2.3.6. Análisis microbiológicos	66
4.3. Prueba de hipótesis	67
4.3.1. Hipótesis nula	67
4.3.2. Hipótesis alterna	68
4.4. Discusión de los resultados	68
4.4.1. Características fisicoquímicas de las materias primas	68
4.4.1.1. Características fisicoquímicas de la leche	68
4.4.1.2. Características fisicoquímicas del aguaymanto	70
4.4.2. Análisis de la evaluación sensorial de los quesos	71
4.4.2.1. Atributo color	71
4.4.2.2. Atributo aroma	72
4.4.2.3. Atributo textura	72
4.4.2.4. Atributo sabor	73
4.4.2.5. Atributo aceptabilidad	74
4.4.3. Características fisicoquímicas en el queso optimo y queso testigo	75
4.4.3.1. Análisis fisicoquímico	75
4.4.3.2. Análisis de ácidos grasos insaturados	78
4.4.3.3. Análisis del contenido de sal	79
4.4.3.4. Análisis del contenido de calcio	80
4.4.3.5. Características de los compuestos bioactivos	81
4.4.3.6. Análisis microbiológicos	83

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ANEXO

INDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1	Composición nutricional de la leche en 100 g de porción comestible 11
Tabla 2	Requisitos físicos y químicos de la leche 12
Tabla 3	Requisitos microbiológicos de la leche 13
Tabla 4	Requisitos de calidad higiénica de la leche 13
Tabla 5	Clasificación de los queso según su contenido graso 15
Tabla 6	Clasificación del queso según la corteza 16
Tabla 7	Clasificación del queso según textura de la pasta 16
Tabla 8	Clasificación de los quesos según el proceso de elaboración 17
Tabla 9	Composición nutricional de quesos frescos en 100 g de porción comestible 19
Tabla 10	Requisitos microbiológicos en quesos 20
Tabla 11	Clasificación taxonómica del fruto del aguaymanto 22
Tabla 12	Composición nutricional del fruto de aguaymanto 24
Tabla 13	Compuestos bioactivos del aguaymanto 25
Tabla 14	Clasificación taxonómica de la semillas de chía (<i>Salvia hispanica L.</i>) 27
Tabla 15	Composición nutricional de la semillas de chía (<i>Salvia hispanica L.</i>) 29
Tabla 16	Ácidos grasos en la semilla de chía (<i>Salvia hispanica L.</i>) 31
Tabla 17	Operacionalización de variables e indicadores 36
Tabla 18	Distribución de los tratamientos 39
Tabla 19	Características fisicoquímicos de la leche fresca 54
Tabla 20	Composición fisicoquímica del aguaymanto en fruta 55
Tabla 21	Análisis de varianza para el atributo color de los quesos frescos fortificado con aguaymanto (<i>Physalis peruviana L.</i>) osmodeshidratada y semillas de chía (<i>Salvia hispanica L.</i>) 56
Tabla 22	Promedios ordenados y significación de tukey al 0.05 en el atributo color 57
Tabla 23	Comparación de Promedios y significación de tukey al 0.05 en el atributo color, en el factor B (porcentaje de semilla de chía) 57
Tabla 24	Análisis de varianza para el atributo aroma de los quesos frescos fortificado con aguaymanto (<i>Physalis peruviana L.</i>) osmodeshidratada y semillas de chía (<i>Salvia hispanica L.</i>) 58
Tabla 25	Análisis de varianza para el atributo textura de los quesos frescos 58

fortificado con aguaymanto (*Physalis peruviana L.*) osmodeshidratada y semillas de chía (*Salvia hispanica L.*).

Tabla 26	Promedios ordenados y significación de tukey al 0.05 en el atributo textura	59
Tabla 27	Comparación de promedios y significación de tukey al 0.05 en el atributo textura, en el factor A (porcentaje de aguaymanto osmodeshidratada)	59
Tabla 28	Comparación de promedios y significación de tukey al 0.05 en el atributo textura, en el factor B (porcentaje de semilla de chía).	60
Tabla 29	Análisis de varianza para el atributo sabor de los quesos frescos fortificado con aguaymanto (<i>Physalis peruviana L.</i>) osmodeshidratada y semillas de chía (<i>Salvia hispanica L.</i>).	60
Tabla 30	Análisis de varianza para el atributo aceptabilidad de los quesos frescos fortificado con aguaymanto (<i>Physalis peruviana L.</i>) osmodeshidratada y semillas de chía (<i>Salvia hispanica L.</i>).	61
Tabla 31	Promedios ordenados y significación tukey al 0.05 en el atributo aceptabilidad	61
Tabla 32	Comparación de promedios y significación de tukey al 0.05 en el atributo aceptabilidad, en el factor A (porcentaje de aguaymanto osmodeshidratada).	62
Tabla 33	Comparación de promedios y significación de tukey al 0.05 en el atributo aceptabilidad, en el factor B (porcentaje de semilla de chía).	62
Tabla 34	Composición físico química en el queso óptimo y del queso fresco	63
Tabla 35	Contenido de ácidos grasos insaturados del queso optimo y del queso fresco	65
Tabla 36	Contenido de Cloruro de sodio en el queso óptimo y del queso fresco	65
Tabla 37	Contenido de calcio en el queso óptimo y del queso fresco	65
Tabla 38	Composición de compuestos bioactivos en el queso óptimo y del queso fresco	66
Tabla 39	Composición microbiológica del queso de mejor nivel de agrado y del queso fresco	67

INDICE DE FIGURAS

		Pág.
Figura 1	Fruto de aguaymanto fresco	23
Figura 2	Elaboración de pasas de <i>Physalis peruviana</i> por deshidratación osmótica	26
Figura 3	Semillas de chía (<i>Salvia hispanica L.</i>)	28
Figura 4	Esquema experimental de la investigación	38
Figura 5	Diagrama de flujo para obtención de aguaymanto osmodeshidratada	42
Figura 6	Materia prima, selección y clasificación del aguaymanto	43
Figura 7	Inmersión del aguaymanto en jarabe y reposo por 7 horas	44
Figura 8	Secado del aguaymanto luego de la inmersión en jarabe	44
Figura 9	Diagrama de Obtención de queso fresco con aguaymanto osmodeshidratada y semilla de chía	45
Figura 10	Corte y agitación d los coágulos de leche	46
Figura 11	Adición de tratamientos en estudio y mezclado	47

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Identificación y determinación del problema

En la actualidad el consumo de alimentos sanos y nutritivos son muy demandados, debido a la importancia que repercute a la salud, ya que mientras exista deficiencia de nutrientes es posible que el organismo a largo plazo sea vulnerable y propenso a enfermedades, es por ello que la industria de los alimentos ha ido evolucionando tratando de encontrar productos que en su composición tengan los nutrientes necesarios para que niños, jóvenes y adultos, puedan consumirlos y prevenir posibles enfermedades mediante una buena alimentación.

El queso se produce con leche, una materia prima cuyos componentes el organismo humano lo necesita por sus grandes cantidades de nutrientes, éste es un producto no madurado, con alto contenido de humedad y en la industria de los alimentos tiene por finalidad extender la vida útil de la leche y a si mismo conservar su composición en nutrientes.

La falta de diversificación en la oferta de quesos frescos con valor agregado es reducida; ya que en el mercado solo se encuentran quesos frescos con

agregados de otros productos, y contando nuestro país con recursos promisorios con grandes beneficios nutricionales se utilizaría para adicionar al queso fresco una fruta como el aguaymanto que es un fruto silvestre compuesto de carbohidratos, vitaminas y fibra dietaria (4.9 g/100 g) con beneficios a la salud, que posee propiedades anticancerígenas (Reyes et al., 2015) y la utilización de la semilla de chía que contiene ácidos grasos, fibra, antioxidantes vitaminas y minerales (Carrillo et al., 2017), con beneficio para la salud humana por contener 85.4% de ácidos grasos poliinsaturados (Xingú et al., 2007). Buscando así nuevos aromas y sabores exóticos e incrementando de esta manera el consumo de estos recursos con alto contenido de compuestos bioactivos.

1.2. Delimitación de la investigación

El presente trabajo de investigación tipo experimental, del área de ciencia y tecnología de los alimentos (tecnología de lácteos), se realizó en el distrito y Provincia de Chanchamayo, utilizándose los análisis de los métodos oficiales de la Asociación de Químicos Analíticos Oficiales (AOAC). El desarrollo del trabajo se realizó durante diez meses de abril 2019 a enero 2020.

1.3. Formulación del problema

1.3.1. Problema general

¿Qué características sensoriales, fisicoquímicas y compuestos bioactivos presentará el queso fresco fortificado con aguaymanto (*Physalis peruviana* L.) osmodeshidratada y semillas de chía (*Salvia hispanica* L.)?

1.3.2. Problemas específicos

¿Cuál será el nivel óptimo de porcentaje de aguaymanto (*Physalis peruviana* L.) osmodeshidratada y semillas de chía (*Salvia hispanica* L.) que presente mejores características sensoriales?

¿Qué características fisicoquímicas presentará el tratamiento óptimo del queso fresco fortificado con aguaymanto (*Physalis peruviana* L.) osmodeshidratada y semillas chías (*Salvia hispanica* L.)?

¿Cuál será el contenido de compuestos bioactivos que presentará el tratamiento óptimo del queso fresco fortificado con aguaymanto (*Physalis peruviana* L.) osmodeshidratada y semillas chías (*Salvia hispanica* L.)?

1.4. Formulación de Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Evaluar las características sensoriales, fisicoquímicas y compuestos bioactivos del queso fresco fortificado con aguaymanto (*Physalis peruviana* L.) osmodeshidratada y semillas de chía (*Salvia hispanica* L.).

1.4.2. Objetivos específicos

Determinar el nivel óptimo de adición de aguaymanto (*Physalis peruviana* L.) osmodeshidratada y semilla de chía (*Salvia hispanica* L.) que presente mejores características sensoriales.

Identificar las características fisicoquímicas del tratamiento óptimo del queso fresco fortificado con aguaymanto (*Physalis peruviana* L.) osmodeshidratada y semillas chías (*Salvia hispanica* L.).

Analizar el contenido de compuestos bioactivos del tratamiento óptimo del queso fresco fortificado con aguaymanto (*Physalis peruviana* L.) osmodeshidratada y semillas chías (*Salvia hispanica* L.).

1.5. Justificación de la investigación

Cada día se expande más los alimentos con un valor adicional, por lo que siempre se está en busca dar al consumidor más alternativas de consumo de productos con otros sabores, otras texturas, pero que sean seguros e inocuos, el

queso fresco es un producto lácteo, de excelente fuente de calcio y de proteínas de alta calidad, como también de minerales y vitaminas, muy consumido por todos los estratos sociales de todas las edades.

Las frutas presentan en su composición componentes bioactivos de bajo costo y con gran aceptabilidad, entre ellas tenemos el aguaymanto, fruta oriunda de los andes sudamericanos (Reyes et al., 2015) con alto en contenidos de compuestos fenólicos, con capacidad antioxidante y fuente de vitamina C (Málaga et al., 2013) que proporciona beneficios adicionales a la salud; las semillas de chía se consumieron desde la época de los aztecas y Mayas, y se ha reintroducido en las dietas con la finalidad de mejorar la salud, contiene altos niveles de proteína, antioxidantes, fibra dietaria y aceite omega 3 (Xingú et al., 2017), por lo que elaborando un queso fresco con adición de aguaymanto osmodeshidratada y semillas de chía, se les estaría indirectamente proporcionándole a los consumidores un queso de apariencia exótica elaborado con frutas y semillas quienes podrían aportar más beneficios de lo que ya posee un queso tradicional.

1.6. Limitaciones de la investigación

Las limitaciones fueron la carencia de un descremador de leche, para poder elaborar el queso fresco con leche semidescremada, Así mismo la falta de equipos para la determinación de polifenoles y antioxidantes, y de ácidos grasos poliinsaturados omega 3 y 6, además de otros análisis físico químicos.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de estudio

García, et al. (2019) en la investigación “*Evaluación sensorial de un queso ricota con adición de coco en almíbar y extracto de coco (Cocos Nucifera L.)*” indican que el suero que extraen al desuerar el queso es la materia prima para elaborar el queso ricota, un tipo de queso artesanal, se utilizó lactosuero, el extractor de coco se obtuvo licuando la fruta con 300 ml de leche, el afrecho que sobra se conserva en almíbar por 24 horas y luego se deshidrata a 65 °C por 6 horas y se obtiene el extracto de coco en almíbar, el producto final es el queso ricota con mejores características sensoriales que el ricota tradicional, con una aceptabilidad de 82 % siendo la apariencia y la textura los atributos más aceptados, este producto es una alternativa de aprovechamiento de un residuo industrial que además de generar valor agregado reduce el impacto ambiental que este genera reduciendo el costo del tratamiento de purificación para su vertimiento en los cuerpos de agua.

Flores (2019) en la investigación “*Efecto de la utilización del ají*

charapita (*Capsicum chinense* Jacq) en polvo como saborizante, en la elaboración de queso ucayalino”, se evaluó el queso Ucayalino mediante cinco tratamientos con porcentajes de 0%, 0.2%, 0.4%, 0.6% y 0.8% niveles de ají charapita deshidratado en polvo, el queso Ucayalino se preparó con adición de ácido cítrico al 20% a razón de 8 ml/1litro de leche, después de la coagulación, desuerado, salado y batido se añade el ají deshidratado en el moldeado; la evaluación sensorial se realizó con 20 jurados calificadores, el mejor tratamiento fue el T2 (queso Ucayalino con 0.4% de ají deshidratado) con 4.2 puntos en color, 3.9 puntos en aroma, con 4.0 puntos en sabor; con un promedio de proteínas de 23.43%, grasa 19.42%, acidez titulable 0.63% y pH con 5.56. El análisis microbiológico indica que los valores encontrados se encuentran dentro de la NTP 202.001.2010.

Pérez (2017) en su investigación “Efecto desinfectante del dióxido de cloro en la carga y microbiana de Huacatay (*Tagetes elliptica*) y rocoto (*Capsicum pubescens*) para la elaboración de queso aromatizado”, que la mejor concentración de dióxido de cloro es de 0.8 ml/L de agua con un tiempo de contacto de 15 minutos cumpliéndose con lo requerido por la NTS 071, trabajo con cuatro tratamientos, T1 0.12% y 0.30%, T2 0.70% y 1.82%, T3 0.32% y 1.00%, T4 0.44% y 1.35% de huacatay y rocoto respectivamente, sensorialmente se evaluaron los atributos de apariencia general (color), olor, textura en boca, aroma y sabor con 30 panelistas no entrenados, dando mejor puntuación el tratamiento 4; respecto a la carga microbiana del producto final se determinaron coliformes, *staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes* y *Salmonella*, cumpliendo el producto con la NTS 071 por encontrarse los valores dentro de los rangos de aceptabilidad.

Pucuji (2015), en su investigación “*Elaboración de queso fresco sabor a frutilla (Fragaria vesca) con tres concentraciones al 10, 20, y 30 % de fruta deshidratada, utilizando dos fermentos lácteos Yo-Mix, y Choozit, en el laboratorio académico de la carrera de ingeniería agroindustrial de la Universidad Técnica de Cotopaxi en el período 2015*”, indica que desarrolló un diseño experimental, con un arreglo factorial A x B, factor A corresponde a los porcentajes de fruta en tres concentraciones a1 (10% de fruta), a2 (20% de fruta) y a3 (30% de fruta) deshidratada, mientras que el factor B corresponde a los fermentos b1 fermento Yo-Mix y b2 fermento Choozit, mediante el análisis sensorial se obtiene que el mejor tratamiento es t4 (20% de fruta –fermento Choozit), los resultados de los análisis físicos, químicos y microbiológicos indican que están dentro de los parámetro de las NORMAS INEN 2012, la vida útil del producto es de 21 días en refrigeración.

Martínez y Narváez (2013), en su investigación “*Utilización de 3 variedades de pimiento (Capsicum annuum var. Annuum, Capsicum sinense, Capsicum baccatum L.) y 3 variedades de ají (Capsicum frutescen, Capsicum pubescens, Capsicum chinense), fresco y deshidratado para la elaboración de queso fresco prensado*”, manifiesta que fueron analizados bajo un Diseño Completamente al Azar (DCA), se realizó una evaluación bromatológica, microbiológica, organoléptica y económica. Determinándose que los tratamientos con las mejores características organolépticas fueron el T13 (*Capsicum annuum var. annuum L y Capsicum frutescen al 5%*) y T34 (*Capsicum sinense y Capsicum chinense al 1%*), observándose que estos difieren de acuerdo a la especia empleada, comparando los análisis bromatológicos se recomienda utilizar el Tratamiento T34 (*Capsicum sinense y Capsicum chinense al 1%*), por aportar

un porcentaje mayor de fibra (0,62%) en el producto final, además esta investigación puede ser considerada como un antecedente para la creación de una normativa para queso fresco con especias.

Sandoval (2018), en su investigación “*Evaluación de los riesgos físico-químicos y microbiológicos en la producción de quesos saborizados en la Cooperativa de producción Agropecuaria Chone Ltda.*”, analizó variables físico-químicas y microbiológicas de diversos tipos de quesos como son: tipo fresco, saborizado con ají y saborizado con orégano para lo cual se utilizó un DCA con cinco repeticiones. Las variables estudiadas fueron: Humedad, pH, % de acidez; así como análisis microbiológicos: *Enterobacterias*, *E. coli*, *Staphylococcus a.*, *Listeria monocytogenes* y *Salmonella* sp. Para los análisis físico-químicos se realizó un ANOVA al 95 % de nivel de confianza y se obtuvo para la humedad 48,50%, para la acidez 0,38% y para el pH 5,97. Por otra parte, los análisis microbiológicos se determinaron usando un análisis de componentes principales, donde es evidente que en el primer plano el 45,6% de la variabilidad se satisface, de la misma forma en el segundo eje hay un 30,1%, en el tercer 16,4% y en la cuarta variabilidad de 3,8%; esto nos permite evidenciar que no hay oposición de las variables para que cada grupo bacteriano tenga un comportamiento diferente de acuerdo con el tiempo de almacenamiento y conservación.

Huezo (2008), en su investigación “*Evaluación física y sensorial de un prototipo de bebida de maracuyá con semillas de chía (Salvia hispanica L.) y análisis químico de la semilla de chía*”, el objetivo fue evaluar física y sensorialmente un prototipo de bebida de maracuyá con semillas de chía, utilizando porcentajes de 0.0%, 0.5%, 1.0% y 1.5% y analizar químicamente la semilla de chía. Se utilizó un diseño experimental BCA con 4 tratamientos y 3

repeticiones para un total de 12 unidades experimentales. Cada tratamiento se evaluó mediante una escala hedónica de 5 puntos con un panel no entrenado de 12 personas. Los análisis químicos realizados a las semillas fueron: proteína cruda, fibra dietética y perfil de ácidos grasos. Según la separación de medias Tukey no se mostraron diferencias significativas ($P < 0.05$) en la evaluación sensorial en los atributos de acidez, viscosidad, sabor y aceptación general. Si se observaron diferencias significativas ($P < 0.05$) en apariencia y aroma. Se elaboró la formulación de los 4 tratamientos y el flujograma a nivel piloto. El contenido nutricional de la semilla utilizada en el estudio fue el siguiente: 26.02% de grasa total, 16.57% de proteína cruda, 41.2% de fibra dietética total. Se encontró como constituyente principal de las grasas contenidas en la chía, un 61.32% de ácido α -linolénico (omega-3) y un 15.14% de ácido linoleico (omega-6).

Quispe y Castro (2018), en su investigación “*Osmodeshidratación del aguaymanto (Physalis peruviana L.)*”, el objetivo de la investigación fue evaluar la prolongación de la vida útil del aguaymanto con las medidas biométricas y sus caracterizaciones, así como su higienización con agua ozonificada mediante la osmodeshidratación, en el comportamiento del jarabe y la evaluación de la característica de calidad del aguaymanto osmodeshidratado, estandarizándose el pelado químico con 2% de soda y temperaturas de 80°C y 85°C con tiempos de inmersión de 2 minutos. Las pulpas de aguaymanto se sometieron a los jarabes y soluciones de azúcar y de miel de abeja de 35, 45, 50 grados Brix, a temperaturas de 25°C, 30°C y 35°C con tiempos de inmersión de 150 min, 180 min y 210 min, respectivamente; alcanzando así una humedad del 22%. Los parámetros para la osmodeshidratación de soluciones de miel de abeja utilizan un 50% de sólidos solubles a 35°C que en el lapso de 150 minutos alcanza su equilibrio, y es posible

prolongar la vida útil del aguaymanto por más de 30 días mediante el empleo de la osmodeshidratación directa sin alterar ni su forma ni su textura. La calidad sensorial indica su aceptabilidad y preferencia sobre los productos ofertados en el mercado.

2.2. Bases teóricas – científicas

2.2.1. Leche

La leche es una secreción láctea, libre de calostro, obtenida de una o más vacas en buen estado de salud, la cual debe de poseer no menos de 3.25 % de grasa y no menos de 8.25 % de sólidos no grasos, debe de estar libre de antibióticos, olores, materias o sabores extraños. Además, debe ser de color blanco opaco, tener un pH entre 6.4 y 6.7, y estar libre de enfermedades infecto contagiosas (Revilla, 1995). Es el producto íntegro de la secreción mamaria normal sin adición ni sustracción alguna y que ha sido obtenida mediante el ordeño, exento de color, olor, sabor y consistencia anormales y que no ha sido sometido a procesamiento o tratamiento alguno (Normas Técnicas Peruanas, 2003).

2.2.1.1. Composición nutricional de la leche

La leche es un producto que aporta nutrientes básicos para la alimentación humana, es una compleja mezcla de distintas sustancias, presentes en suspensión o emulsión y otras en forma de solución verdadera y presenta sustancias definidas: agua grasa, proteína, lactosa, vitaminas; a las cuales se les denomina extracto seco o sólidos totales. (Agudelo y Bedoya, 2005). La leche presenta una variedad nutricional muy rica porque contiene calcio, fósforo, magnesio, zinc, yodo, selenio y vitaminas A, D y del complejo B; presenta una cantidad muy alta de vitamina B12, además, la lactosa es el azúcar de la que genera energía ejerciendo un

efecto beneficioso en la absorción intestinal de calcio y magnesio, y a los últimos hidratos que no se absorben llegan a los tramos del colon, y allí, una vez ha fermentado, se originan las bacterias del ácido láctico que contribuyen a mantener un estado adecuado de la microbiota intestinal. Cuanto más productos lácteos de bajo contenido graso se consumen hay menor riesgo de hipertensión, menor incidencia de diabetes tipo 2 debido a que la lactosa induce una respuesta de insulina menor. (Tovar, 2015). La composición nutricional de la leche se puede apreciar en la tabla 1.

Tabla 1
Composición nutricional de la leche en 100 g de porción comestible

Componente	Leche de vaca fluida	Leche de vaca semidescremada
Energía (kcal)	60	50
Agua (%)	88.32	89.33
Proteína (g)	3.22	3.30
Grasa total (g)	3.25	1.97
Carbohidrato (g)	4.52	4.68
Fibra dietaria total (g)	0.00	0.00
Ceniza (g)	0.69	0.71
Calcio (g)	113	117
Fósforo (g)	91	94
Hierro (mg)	0.03	0.03
Tiamina (mg)	0.04	0.04
Riboflavina (mg)	0.18	0.19
Niacina (mg)	0.11	0.09
Vitamina C (mg)	0	0
Vitamina A (mcg)	28	55
Colesterol (mg)	10	8

Fuente: INCAP (2012).

2.2.1.2. Condiciones de calidad de la leche

La leche está constituida por una mezcla compleja de diversos constituyentes, en la que se distinguen tres fases: a) fase acuosa: se encuentran sales, azúcares, proteínas, vitaminas y aminoácidos disueltos, b) fase sólida: se encuentra en estado coloidal, formada por proteínas complejas (principalmente caseína), fosfatos y otras sales insolubles en calcio y c) fase lipídica emulsionada formada por grasas, esteroides y vitaminas liposolubles (Mansson et al., 2003).

Viera (2013); considera los siguientes requisitos físicos y químicos que debe cumplir una leche de calidad que se presenta en la tabla 2.

Tabla 2

Requisitos físicos y químicos de la leche

Ensayo	Requisito
Materia grasa (g/100 g)	Mínimo 3.2
Sólidos no grasos (g/100 g)	Mínimo 8.2
Sólidos totales (g/100 g)	Mínimo 11.4
Acidez (gramos de ácido láctico /100 ml)	Mínimo 0.13 – máximo 0.17
Densidad a 15 °C (g/cm ³)	Mínimo 1.0296 – máximo 1.0340
Índice crioscópico	Máximo -0.540 °C
Sustancias extrañas a su naturaleza	Ausencia
Prueba de alcohol al 74 %	No coagulable
Prueba de la reductasa con azul de metileno	Mínimo 4 horas

Fuente: Viera (2013).

Parámetros microbiológicos que debe cumplir una leche de calidad que se aprecian en la tabla 3.

Tabla 3*Requisitos microbiológicos de la leche*

Requisitos	Mínimo aceptable (m)	Máximo aceptable (M)
Recuento de microorganismos aerobios mesófilos viables/ml	500 000	1 000 000
Numeración de coliformes/ml	100	1000

Fuente: Viera (2013).

Parámetros de calidad higiénica que debe cumplir una leche de calidad se aprecia en la tabla 4.

Tabla 4*Requisitos de calidad higiénica de la leche*

Ensayo	requisito
Conteo de células somáticas / ml	Máximo 500 000

Fuente: Viera (2013).

2.2.1.3. Compuestos bioactivos de la leche

La leche es una fuente valiosa de nutrientes como lípidos (por ejemplo: ácido linoleico conjugado), minerales (calcio y fósforo), vitaminas (A y del grupo B) y proteínas de alta calidad, que ayudan al correcto funcionamiento de órganos y tejidos, la leche contiene ciertos componentes bioactivos como inmunoglobulinas, enzimas hormonas, factores de crecimiento, así como compuestos derivados de las proteínas (péptidos), lípidos (ácido graso) y carbohidratos (oligosacáridos) generados por la función y metabolismo de ciertas bacterias ácido lácticas, que ejercen un efecto benéfico; algunos con capacidad

antioxidante, el contenido de ácido linoleico conjugado en leche es un efectivo antioxidante, tan potente como el butil- hidroxitolueno (BHT) y más potente que el α -tocoferol que elimina radicales libre por donación de átomos de hidrogeno; otros compuestos presentes en la leche son lo polifenoles y carotenoides que se transfieren a la leche a través de la dieta del animal, ambos compuestos función de color y protección a la leche, en productos lácteos pueden impartir diferentes características sensoriales como color (carotenoides) y sabor (polifenoles) (Aguilar, 2014).

2.2.2. Quesos

Es un alimento sólido elaborado a partir de cuajar la leche de: vaca, cabra, oveja, camella u otros mamíferos rumiantes; la inducción a cuajarse se hace con cuajo, algún sustituto o un ácido (Quezada, 2011).

Queso es el producto que resulta de la precipitación de las caseínas, que deja como residuo el llamado suero de la leche; para llevar a cabo este proceso, se emplean básicamente dos métodos: por medio de la renina o cuajo, o bien acidificar en el punto isoelectrico de las caseínas (pH 4.6) (Badui, 2006).

Queso fresco, es aquel que está listo para su consumo después de la fabricación y no está sometido a ningún cambio físico o químico adicional, es un producto no madurado, de corta duración y que se debe conservar a temperaturas bajas, se caracteriza por tener bordes regulares y caras lisas, textura esponjosa y suave, color del blanco al crema, sabor y olor lácteo característico, humedad mayor a 65 % no superior a 80%, contenido graso variable según la condición de semigraso, graso o rico en grasa (Nolivos, 2011).

2.2.2.1. Clasificación de los quesos

Quezada (2011) los quesos se diferencian por

- El uso de distintas especies de bacterias y mohos
- Diferentes niveles de grasa en la leche
- Variaciones en el tiempo de curado
- Diferentes tratamientos en su proceso
- Diferentes razas: vaca, cabra u otro mamífero cuya leche se use
- Alimentación del ganado

Otro factor que influye en el sabor del queso son la adición de agentes saborizantes tales como hierbas, especias o aplicación de técnicas de ahumado.

Clasificación de quesos según su contenido graso se muestra en la tabla 5.

Tabla 5

Clasificación de los quesos según su contenido graso

Tipo	Característica
Extra graso	Si tiene un 60% o más de materia grasa
Grasos Semi-grasos	Entre 45 a 60 % de materia grasa
Semi-desnatados	Entre 25 a 45 % de materia
desnatados	grasa Entre 10 a 25 % de materia grasa
	10 % o nada de materia grasa

Fuente: Vignes (2018)

Clasificación según el tipo de corteza de los quesos se muestra en la tabla 6.

Tabla 6

Clasificación del queso según la corteza

Tipo	Característica
Sin corteza	Quesos frescos
Corteza seca	Son los que hacen ellos mismos su corteza de forma natural al secarse al paso del tiempo. Luego hay que lavarlos e incluso cepillarlos.
Corteza enmohecida	En su proceso se les hace una corteza por moho que se deposita en su exterior y dicha corteza puede comerse si se quiere.
Corteza artificial	Son los que se les coloca voluntariamente una corteza exterior para protegerles: como hojas, carbón vegetal, cera o extractos vegetales.

Fuente: Vignes (2018)

Clasificación según la textura de la pasta se muestra en la tabla 7.

Tabla 7

Clasificación del queso según textura de la pasta

Tipo	Característica
Dura	Son los quesos más consistentes, difíciles de cortar y teniéndolos que raspar algunas veces, y son muy fuertes de sabor
Semi dura	La mayoría de los quesos pertenecen a este grupo, son consistentes, pero se pueden cortar en lonjas sin Romperse
Blanda	Son los del tipo cremoso.
Semi-blanda	A veces se dejan untar y son veteados o azules
Muy blanda	Los quesos frescos.

Fuente: Vignes (2018)

Clasificación según el proceso de elaboración se muestra en la tabla 8.

Tabla 8

Clasificación de los quesos según el proceso de elaboración

Tipo	Característica
Frescos	Solo siguen la fermentación láctica. No pasan por condiciones de maduración, tienen elevado contenido de humedad y vida comercial corta.
Maduros	Pasan por la fermentación láctica, más otras transformaciones, a fin de conseguir un mayor afinado. Según el tiempo de maduración pueden indicarse algunos tipos a modo orientativo, ya que no existe un criterio único en este sentido <ul style="list-style-type: none"> Queso tierno inferior a 21 días Queso oreado 21 a 90 días Queso semicurado 3 a 6 meses Queso curado mayor a 6 meses
Pasta Blanda	No han sufrido prensado de la masa, su desuerado es mucho menos intenso y la pasta más húmeda.
Pasta Prensada	Pasan por la fase del prensado y pueden ser de pasta no cocida, pasta semicocida y de pasta cocida
Fundidos	Obtenidos por la mezcla, fusión y emulsión, con tratamiento térmico de una o más variedades de queso, pudiéndose añadir productos lácteos u otros productos como hierbas aromáticas, salmón, anchoas, nueces, etc.
Quesos de Suero	Obtenido por el suero que se precipita por medio de calor y en un medio ácido, formando una masa blanca conocida como requesón.
Quesos de pasta hilada	La cuajada, una vez cortada, se deja madurar en el mismo suero durante un tiempo para que adquiriera la aptitud de hilatura, como consecuencia de una desmineralización por pérdida de calcio de la masa sólida. En este proceso deben concursar fermentos lácticos que acidifiquen el suero. Como, por ejemplo, la Mozzarella
Quesos rayados y en polvo	Proceden de la disgregación mecánica, más o menos intensa, del queso. Presentan una humedad muy baja para evitar la agregación del producto una vez envasado.

Fuente: Vignes (2018)

2.2.2.2. Composición nutricional

El queso comparte casi las mismas propiedades nutricionales con la leche, excepto que contiene más grasas y proteínas concentradas. Además de ser fuente proteica de alto valor biológico, se destaca por ser una fuente importante de calcio y fósforo, necesarios para la remineralización ósea; es un alimento rico en vitaminas A, D y del grupo B, no contiene lactosa (Pucuji, 2015).

Además de calorías el queso aporta vitaminas A, D, B12 y B2, que protegen de las infecciones, cuidan la piel, mejoran la cicatrización y favorecen el buen funcionamiento del sistema nervioso y cardiovascular, posee proteínas de buena calidad, al igual que las carnes rojas, que ayudan a formar, reparar y mantener los tejidos del cuerpo (Datsa, 2017).

Composición nutricional de quesos frescos se aprecia en la tabla 9.

Tabla 9*Composición nutricional de quesos frescos en 100 g de porción comestible*

Componentes	Queso fresco leche integra	Queso fresco leche semidescremada	¹Queso fresco desnatado	²Queso fresco leche entera
Energía (kcal)	264	173	78	
Agua (g)	55.00	63.10	-	57.71
Proteínas (g)	17.50	24.35	13.3	12.01
Grasa total (g)	20.10	7	1.4	41.1
Carbohidratos (g)	3.30	1.91	3.3	
Fibra cruda (g)	--	--	- -	--
Cenizas (g)	4.10	3.64		
Calcio (mg)	783	415		
Fósforo (mg)	375	484		
Hierro (mg)	1.30	0.42		
Vitamina A (µg)		60		
Tiamina (mg)	0.03	0.01		
Riboflavina (mg)	0.43	0.22		
Niacina (mg)	0.15	0.05		
Vitamina C (mg)	0	0	0	
Acidez (°D)				18.61
pH				6.34
Textura Kg/cm ²				0.64

Fuente: INCAP (2012). ¹Datsa (2017). ²Huaraca (2013).

2.2.2.3. Requisitos microbiológicos en quesos

Según la Norma sanitaria 071 (MINSA, 2008) el queso debe cumplir con los siguientes requisitos microbiológicos que se aprecian en la tabla 10.

Tabla 10

Requisitos microbiológicos en quesos

Agente microbiano	Categoría	Clase	N	c	Limite por gramo	
					m	M
Coliformes	5	3	5	2	5×10^2	10^3
Staphylococcus aureus	7	3	5	2	10	10^2
Escherichia coli	6	3	5	1	3	10
Salmonella sp.	10	2	5	0	Ausencia/25g	--
Listeria monocytogenes	10	2	5	0	Ausencia/25g	--

Fuente: MINSA (2008).

2.2.2.4. Quesos aromatizados

Los quesos frescos son ideales para ser aromatizados con hierbas y especias y proporcionar así un sabroso sabor a las elaboraciones. El queso fresco tipo Burgos, el queso feta o la mozzarella entre otros, aceptan todo tipo de hierbas aromáticas que engalanan su sabor. Son quesos sin corteza, que se conservan con el suero de la leche en su envase, se pueden hacer múltiples combinaciones y con distintos tipos de queso, algunos elaborados con anchoas, otros con unos tomates (VelSid., 2008).

Los quesos aromatizados es una técnica antigua; como aromatizantes podrían ser utilizados la pimienta (gris, negra, verde,

rosada), las hierbas aromáticas, el ajo, la cebolla, son repartidas por la superficie o dispersadas en la cuajada. Los aditivos vegetales no deben aportar bacterias que puedan afectar a la conservación del queso (Mera, 2003).

2.2.2.5. Calcio en quesos

La absorción intestinal del calcio tiene lugar en la parte alta del intestino delgado y necesita un pH ácido. Su coeficiente de absorción varía entre 25 y 50 %: aumenta cuando la cantidad ingerida es escasa y disminuye cuando ésta aumenta. Está íntimamente ligada a la presencia de fósforo: la relación Ca/P debe oscilar entre 0,5 y 2, siendo la ideal una relación mayor a 1, un exceso de fosfatos precipita el calcio, lo cual hace que no pueda absorberse. La absorción intestinal de calcio se ve favorecida por la presencia de vitamina D y lactosa, de ahí el interés que tienen la leche y los productos lácteos para cubrir la necesidad cálcica. La leche y el queso tienen una relación Ca/P ideal comprendida entre 1 y 1,4 (Pedro, 2012).

El proceso absorptivo se encuentra afectado por diferentes factores, como ser la presencia de sustancias acompañantes de la dieta, el estado hormonal o alteraciones de la función del aparato digestivo. Es importante destacar que no es suficiente conocer solo el contenido de calcio, sino que también es necesario saber sobre su biodisponibilidad, ya que ésta influirá en el aprovechamiento del catión por el organismo. Existen componentes de la dieta que disminuyen la absorción de calcio, tales como ácido oxálico, fitatos, fibra, fósforo, aluminio, fluoruro, cadmio, vitamina K, fitoestrógenos, entre otros. 5, 6, 7 De la misma

manera, hay otros factores que aumentan la absorción de calcio: fructooligosacáridos, fructanos y glúcidos, inulina, lactosa, fosfopéptidos de la caseína, proteínas desaminadas de soja y fibras solubles, entre otros (Brun et al., 2012).

2.2.3. Aguaymanto (*Physalis peruviana* L.)

Egg (1999) indica que los nombres con lo que se le conoce es: capulí, aguaymanto, tomate silvestre, tomate de la sierra, topotopo (quechua) uchuva, amor en bolsa, cereza del Perú, motojobobo emolsado, sacabuche, es una planta herbácea cultivada desde la época prehispánica y nativa en el Perú.

2.2.3.1. Clasificación taxonómica del fruto de aguaymanto

La taxonomía del aguaymanto se muestra a continuación en la tabla 11.

Tabla 11
Clasificación taxonómica del fruto del aguaymanto

Taxonomía	
Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Orden	Solanales
Familia	Solanaceae
Subfamilia	Solanoideae
Tribu	Physaleae
Subtribu	Physalinae
Género	<i>Physalis</i>
Especie	<i>Physalis peruviana</i> L.
Nombre común	Aguaymanto, uvilla, uchuva, capulí, etc.

Fuente: Morton (1997).

2.2.3.2. Característica del fruto

Los frutos son bayas de color naranja-amarillo de forma globosa y de 1.5-2.0 cm de diámetro con un sabor peculiar agrídulce de buen gusto (figura 1), protegidos por un cáliz no comestible de textura papirácea, almacenado en un lugar seco y aireado, puede durar meses no removiendo el cáliz. Presenta excelentes rendimientos y un inmenso potencial agroindustrial y de exportación como producto fresco o en forma de mermelada y dulces naturales (MINAGRI, 2017).



Figura 1. Fruto de aguaymanto fresco

Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas (2016).

2.2.3.3. Composición nutricional del aguaymanto

Es extremadamente rica en pro vitamina A, con concentraciones que pueden llegar a las 3000 UI (6 veces más que los tomates), con 43 a 50 mg de Vitamina C, muy cercanos a las cantidades presentes en la naranja, con 15% de sólidos solubles (principalmente azúcares) especialmente fructosa útil para personal con diabetes y rica en fibra dietética actuando como regulador intestinal (INDECOPI, 2018).

Los beneficios ligados a esta fruta, además de sus componentes nutricionales son los compuestos biológicamente activos que proporcionan beneficios a la salud y reducen el riesgo de contraer ciertas

enfermedades, estos componentes son: ácidos grasos poliinsaturados, vitamina A, B y C, fitoesteroles, minerales esenciales (Tacanga, 2015).

Dicha composición nutricional se muestra en la tabla 12.

Tabla 12

Composición nutricional del fruto de aguaymanto

Nutriente	Cantidad
Humedad (g/100g)	78.9
Proteína (g/100g)	0.05- 0.3
Grasas (g/100g)	0.15 -0.2
Carbohidratos (g/100g)	19.6
Fibra (g/100g)	4.9
Cenizas (g/100g)	1.0
Calcio (mg/100g)	8.0
Fosforo (mg/100g)	55.3
Hierro (mg/100g)	1.2
Carotenos (mg/100g)	1.6
Tiamina (mg/100g)	0.1
Riboflavina (mg/100g)	0.03
Niacina (mg/100g)	1.70
Ácido ascórbico (mg/100g)	43.0

Fuente: Ramadan y Mörsel (2003).

2.2.3.4. Compuestos bioactivos y capacidad antioxidante del aguaymanto

Los efectos beneficios de la fruta se asocia a su alto contenido de fibra dietaria, a los componentes biológicamente activos: caroteno, ácido

ascórbico y compuestos fenólicos que proporcionan beneficios de salud y reducen el riesgo de ciertas enfermedades (Puente et al, 2011). Los compuestos bioactivos y capacidad antioxidante el aguaymanto en mención se encuentra en la tabla 13.

Tabla 13
Compuestos bioactivos del aguaymanto

Compuestos bioactivos	contenido
Carotenos (mg/100g)	1.6
Ácido ascórbico (mg/100 g)	43.00 - 1831
Compuesto fenólicos totales (m/100g)	79.23
*Capacidad antioxidante	
- DPPH (μmol de trolox/100 g muestra)	210.82
- FRAP (mg ácido ascórbico/100 g muestra)	56.53

Fuente: Ramadan y Morsel (2004) *Puente et al. (2011).

2.2.3.5. Tecnología de transformación del aguaymanto

Licodiedoff et al. (2013) como parte de su investigación en transformación tecnológica del aguaymanto presenta el proceso de fabricación de pasas de aguaymanto por deshidratación osmótica, mediante las siguientes operaciones: selección y clasificación de la fruta sin capsula, calentamiento de una solución de sacarosa hasta ebullición, inmersión de la fruta en la solución de sacarosa (jarabe) en un tiempo mínimo de 24 horas a temperatura ambiente, lavar con chorro de agua hasta eliminar totalmente el exceso de almíbar, secar la fruta en un tamiz con ventilación forzada, deshidratar en horno con aire circundante a temperatura de 45 – 50 °C hasta lograr peso constante, enfriar y empacar.

Finalmente almacenar a temperatura ambiente en un lugar fresco y seco hasta su comercialización. El proceso del aguaymanto se muestra en la figura 2.

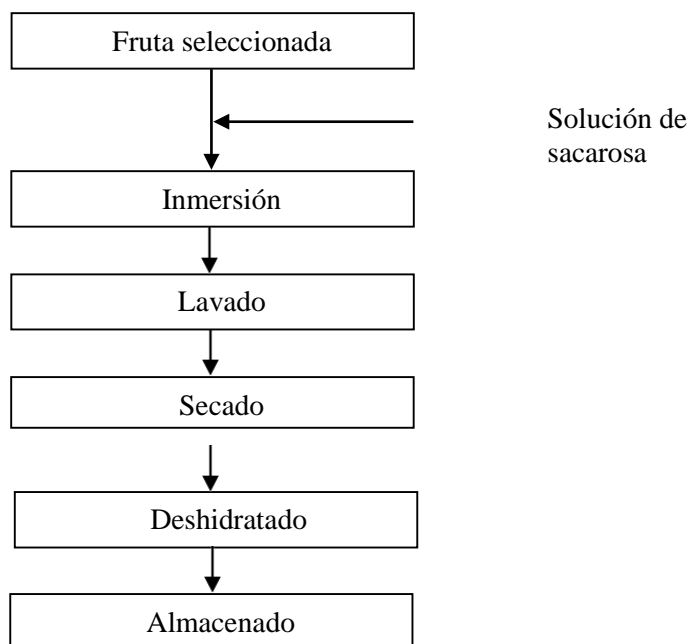


Figura 2. Elaboración de pasas de *Physalis peruviana* por deshidratación osmótica Fuente: (INDECOPI, 2018).

Quispe y Castro (2018), la pulpa del aguaymanto tiene condiciones favorables para los procesos de osmodeshidratación por las medidas biométricas que presenta un diámetro de 2,033 cm y un peso de 4,25 gramos por fruto con un modelo espacial esférico con un radio de 1,0165 cm con 15°C Brix, siendo posible prolongar la vida útil del aguaymanto por más de 30 días mediante el empleo de la osmodeshidratación directa sin alterar ni su forma ni su textura. La calidad sensorial indica su aceptabilidad y preferencia sobre los productos ofertados en el mercado.

2.2.4. Semillas de chía (*Salvia hispanica* L.)

FAO/WHO (2016) indica que los pseudocereales hacen referencia a

semillas, granos o aquenios de plantas de las familias: Amaranthaceae (amarantos), Chenopodiaceae (cañihua), Polygoniaceae (alforfón) y Lamiaceae en la cual está incluida la chía (*Salvia hispanica* L.). Habitualmente al fruto de la chía se le denomina semilla, conocida como chía, su nombre es una adaptación española del término nahua chían o chien (plural), que en náhuatl significa «semilla de la que se obtiene aceite». (Carrillo et al., 2017).

2.2.4.1. Clasificación taxonómica de la semilla de chía (*Salvia hispanica* L.)

La posición sistemática de la semilla de chía se muestra a continuación en la tabla 14.

Tabla 14
Clasificación taxonómica de la semilla de chía (Salvia hispanica L.)

Taxonomía	
Reino	Vegetal o Plantae
División	Magnoliophyta o Angiospermae
Clase	Magnoliopsida o Dicotyledoneae
Orden	Lamiales
Familia	Lamiaceae
Subfamilia	Nepetoideae
Tribu	Mentheae
Genero	<i>Salvia</i>
Especie	<i>Hispanica</i>

Fuente: Guiotto (2014)

2.2.4.2. Característica de la semilla de chía

Salvia hispanica es una planta herbácea anual, se desarrolla desde 1 a 1,5 m de altura según fecha de siembra, sus tallos son ramificados de sección cuadrangular con pubescencias cortas y blancas (figura 3); el

fruto, es típicamente un esquizocarpo consistente en lóculos indehiscentes que se separan para formar 4 mericarpios parciales denominados núculas, comúnmente conocidos como semillas, los cuales son monos pérmicos, ovales, suaves y brillantes, de color pardo grisáceo con manchas irregulares marrones en su mayoría y algunos blancos (Guiotto, 2014).

Se clasifica dentro de los frutos secos indehiscentes, tiene forma oval de superficie lisa y brillante, su tamaño es de 1 mm a 1.2 mm de ancho y 2 mm a 2.2 mm de largo aproximadamente, con capacidad de desarrollar mucílago cuando se hidrata (Carrillo et al., 2017).



Figura 3. Semillas de chía (Salvia hispanica L.)

Fuente: hablemosdecultura.com (2018)

2.2.4.3. Composición nutricional de la semilla de chía (*Salvia hispanica L.*)

La semilla de chía está compuesta de vitaminas, aminoácidos, antioxidantes, minerales, flavonoides y ácidos grasos, no contiene gluten por lo que es apto para celíacos (Carrillo et al., 2017). La cantidad y calidad de los componentes puede variar por el sitio de cultivo, condiciones ambientales, disponibilidad de nutrientes, año de cultivo, por el tipo de suelo y clima; es un alimento funcional por su contenido de

antioxidantes como: ácido cloro génico, ácido cafeico, miricetina, quercetina y kaempferol flavonoles; con niveles seguros de metales pesado y son semillas libres de micotoxinas (Xingú et al., 2017). La composición nutricional de las semillas de chía se muestra en la tabla 15.

Tabla 15

Composición nutricional de la semilla de chía (Salvia hispanica L.)

Nutriente	Unidad	Valor
Proteína	(%)	15 a 25
Lípido total (grasa)	(%)	30 a 33
Hidratos de carbono	(%)	26 a 41
Fibra dietética	(%)	18 a 30
Ceniza	(%)	4 a 5
Calcio	mg	631
Potasio	mg	407
Magnesio	mg	335
Fósforo	mg	860
Selenio	µg	55.2
Cobre	µg	0.924
Hierro	µg	7.72
Manganeso	µg	2.72
Molibdeno	µg	0.2
Sodio	µg	16
Zinc	µg	4.58
Niacina	mg	6.13
Tiamina	mg	0.18
Rivoflavina	mg	0.04
Vitamina A	IU	44

Fuente: Xingú et al., (2017).

2.2.4.4. Contenido de ácidos grasos en la semilla de chía (*Salvia hispanica* L.)

Esta semilla contiene entre 25 y 40% de aceite, posee Ácidos Grasos (AG) esenciales (el organismo humano no lo sintetiza) insaturados como saturados en proporción 4:1, el que se destaca es el α -linolénico con 64% (AG poliinsaturado esencial de la serie omega 3) y el linoleico con 20% (omega 6); DHA ácido docosahexaenoico y EPA ácido eicosapentaenoico derivan del ácido α -linolénico, pero su grado de conversión es reducido, estos ácidos grasos poliinsaturados son muy susceptibles a sufrir procesos de oxidación y deterioro, lo cual está asociado a cambios indeseables de sus propiedades organolépticas, la chía es fuente directa de estos ácidos grasos por su alto contenido de omega 3 (Carrillo et al., 2017).

Se disponen en el mercado de cuatro fuentes de ácidos grasos ω -3. Las dos más importantes en volumen de producción son las asociadas al pez “menhaden” (*Brevoortia tyrannus*) y a la semilla de lino, mientras que las fuentes minoritarias son la semilla de chía y las algas marinas. De estas cuatro materias primas, el lino y la chía son los cultivos agrícolas que presentan la mayor concentración, a diferencia del lino, la semilla de chía no tiene factores anti nutricionales; las fuentes de origen vegetal a nivel terrestre presentan contenidos de ácidos grasos linoleico y linolénico mucho mayores con respecto a las fuentes marinas, así como un menor tenor de ácidos grasos saturados, además cuando se enriquece un alimento con chía, éste no transmite el olor característico “olor a pescado”, es más estable por la cantidad de antioxidantes naturales

presentes (Guiotto, 2014).

A continuación, se muestra el contenido de ácidos grasos presentes en las semillas de chía que se aprecian en la tabla 16.

Tabla 16

Ácidos grasos en la semilla de chía (Salvia hispanica L.)

Ácido graso (% total de ácidos grasos)	Cantidad
Ácido palmítico 16:0	6.9
Ácido esteárico 18:0	2.8
Ácido oleico: 18:1 (omega 9)	6.6
Ácido linoleico 18:2 (omega 6)	19.0
Ácido α -linolénico 18:3 (Omega 3)	63.8

Fuente: Guiotto (2014).

2.2.4.5. Los beneficios del consumo de la chía

La semilla de chía por su contenido de aceite se considera como “alimento funcional” porque además de contribuir a la nutrición humana, aumenta el índice de saciedad, previene enfermedades cardiovasculares, trastornos inflamatorios y nerviosos, así como la diabetes (Xingú et al., 2017).

La chía contiene fibra dietética, la cual ayuda a regularizar el tránsito intestinal, reduce los lípidos, la glucemia en diabéticos, se utiliza como apoyo en los tratamientos para la pérdida de peso; cuenta con ácido glutámico, arginina, leucina, valina, serina, fenilalanina, entre otros; éstos colaboran en la formación de tejidos, enzimas, compuestos del organismo como la sangre, hormonas, anticuerpos y material genético; hay tres mecanismos principales involucrados en el efecto protector

cardiovascular de los AG omega 3 (su efecto antiinflamatorio, efecto antitrombótico y acción anti arrítmica); éstos evitan la adherencia de plaquetas en las arterias y son útiles en pacientes hipertensos, ya que contribuyen a bajar la presión sanguínea y reducen la concentración de triacilglicéridos (TG) en plasma, así como el colesterol total y el colesterol VLDL (lipoproteína de muy baja densidad). Los nutrientes de la chía colaboran en la prevención de imperfecciones, regulación hormonal, producción de colágeno, además de regular procesos de la piel, corrigen la deshidratación y previenen la inflamación, generando una piel más suave, elástica y luminosa, esta semilla que es fácil de conseguir y de bajo costo (Carillo et al.,2017).

2.2.5. Compuestos bioactivos

Son compuestos que ejercen beneficios fisiológicos relacionados con la promoción de la salud y prevenir enfermedades (reducción de la presión arterial, reducción de glucosa en la sangre, etc.) (Skinner y Hunter, 2013). Dentro del tracto digestivo los compuestos bioactivos deben ser absorbidos por el tracto gastrointestinal y pasar al sistema circulatorio para llegar a los órganos, estos se encuentran en frutas y verduras que al ser consumidos sus compuestos fenólicos y carotenos protegen a las células del daño oxidativo y disminuyen el riesgo de adquirir una enfermedad como el cáncer al pulmón, colon, mama, cuello uterino, esófago, cavidad oral, estomago, vejiga, páncreas y ovario (Shahidi, 2009).

Varios compuestos bioactivos extraídos de plantas o frutas se han aplicado a derivados lácteos para mejorar la calidad de los productos finales. La suplementación de yogures con extractos de uva ha sido ofrecida como una nueva forma para la entrega de fitoquímicos biológicamente activos a la dieta humana.

Se ha establecido que frutas tropicales son ricas en diferentes compuestos bioactivos principalmente carotenoides, flavonoides, ácidos fenólicos, estíbenos y taninos con gran potencial antioxidante, sin embargo, a pesar de la falta de producción y comercialización de la fruta tropical en todo el mundo, la mayoría de los estudios sobre la aplicación agroindustrial de las frutas se han centrado en aquellas cultivadas en zonas de clima templado, como la uva, manzana, pera o ciruela. Así los últimos avances biotecnológicos sobre el desarrollo de nuevo producto ha sido la inclusión de diferentes ingredientes funcionales principalmente los compuestos bioactivos de origen vegetal en diferentes matrices alimentarias. Por último, la tecnología de lácteos no se ha quedado atrás en la aplicación de compuestos bioactivos en matrices alimentarias, pues los últimos avances muestran la inclusión de extractos de frutas en los procesos de fabricación de derivados lácteos como yogures y quesos, obteniendo resultados muy positivos en la funcionalidad de los productos terminados (Cárdenas et al., 2015)

2.3. Definición de términos básicos

Queso fresco

El queso es el producto obtenido por coagulación de la leche cruda o pasteurizada (entera, semidescremada y descremada), constituido esencialmente por caseína de la leche en forma de gel más o menos deshidratado. Mediante este proceso se logra preservar el valor nutritivo de la mayoría de los componentes de la leche, incluidas las grasas, proteínas y otros constituyentes menores, generando un sabor especial y una consistencia sólida o semisólida en el producto obtenido (Antezana, 2015).

Características sensoriales

Es una disciplina científica usada para evocar, medir, analizar e interpretar

las reacciones a aquellas características de los alimentos que se perciben por los sentidos de la vista, el oído, el olfato, el gusto y el tacto, por lo tanto, la evaluación sensorial no se puede realizar mediante aparatos de medida, es un auxiliar de suma importancia para el control y mejora de la calidad de los alimentos ya que a los análisis físico- químicos o microbiológicos, dan una información acerca de alguna de sus propiedades, adulteraciones, contaminaciones, composición, que el análisis sensorial complementa (Coste, 2005).

Osmodeshidratación

Es una técnica de remoción de agua que consiste en sumergir frutas u hortalizas, troceadas o enteras, en una solución hipertónica compuesta por solutos capaces de generar una presión osmótica alta, lo cual permite aumentar la vida útil y mejorar las características sensoriales del producto, en el proceso ocurre una salida importante de agua desde el producto hacia la solución, una entrada de soluto desde la solución hacia el alimento y una mínima pérdida de solutos propios del alimento. Estos flujos ocurren a través de la membrana celular que posee permeabilidad diferencial regulando en cierto grado la entrada y salida de solutos, en el cual el agua se elimina sin cambio de fase (Ríos et al., 2005). Constituye una herramienta más que interesante desde el punto de vista de la formulación y desarrollo de nuevos productos; la reducción de la actividad acuosa (aW) al final de la DO no es suficiente para impedir la proliferación microbiológica, sumándose una etapa posterior de secado para complementar la DO (y alcanzar aquella aW que impida el desarrollo de microorganismos) y que, en consecuencia, define a la DO como pre tratamiento de un proceso (combinado) de preservación. Los beneficios de incorporar a la DO como etapa de

procesamiento, reside en que la calidad de los productos es superior a los obtenidos cuando no se la incluye como operación previa a otros métodos de deshidratación convencionales, como el secado por aire caliente (Wais, 2011).

Compuestos bioactivos

Componente de los alimentos que influyen en las actividades celulares y fisiológicas obteniendo, tras su ingesta, un efecto beneficioso para la salud, no son nutrientes y por tanto no son esenciales para la vida; normalmente, están en cantidades muy pequeñas en los alimentos de la dieta habitual y en casi todos los casos provienen de fuentes alimentarias vegetales. Desde el punto de vista químico actúan a través de mecanismos de acción diferentes, existen carotenoides polifenoles, terpenos, lignanos, compuestos organosulfurados, glucosilatos, saponinas, etc., sus efectos saludables se centran en la prevención de las enfermedades no comunicables (transmisibles); gracias a los conocimientos acerca de su valor en la prevención de la enfermedad y en la salud se han desarrollado los alimentos funcionales y los complementos alimenticios. Actualmente, existe numerosa literatura científica acerca de sus efectos sobre distintas enfermedades crónicas (cardiovasculares, diabetes, cáncer, síndrome metabólico) y retrasando el envejecimiento y la mortalidad (Martínez, 2015).

Antioxidantes

Son sustancias que existe en algunos alimentos y actúan protegiendo al organismo de la acción de los radicales libres, causantes de los procesos de envejecimiento y de algunas otras enfermedades. Los radicales libres son moléculas "desequilibras", con átomos que tienen un electrón en capacidad de aparearse, por lo que son muy reactivos; recorren el organismo intentando captar

un electrón de las moléculas estables, con el fin de lograr su estabilidad electroquímica y con potenciales reacciones en cadenas destructoras de las células del cuerpo. Los antioxidantes retrasan el proceso de envejecimiento combatiendo la degeneración y muerte de las células que provocan los radicales libres. La incapacidad del cuerpo humano para neutralizar a los radicales libres a los que está expuesto diariamente, obliga al hombre a recurrir a alimentos con las propiedades antioxidantes para neutralizarlos. Además de las vitaminas C y E y los carotenoides, existen otros compuestos como los flavonoides (incluyendo flavonas, isoflavonas, flavononas, antocianinas y catequizas) que son fuertes antioxidantes y que contribuyen significativamente a la capacidad antioxidante total (Gutiérrez et al., 2007).

2.4. Formulación de hipótesis

2.4.1. Hipótesis general

Las características sensoriales, fisicoquímicas y compuestos bioactivos del queso fresco mejora al ser fortificado con aguaymanto (*Physalis peruviana* L.) osmodeshidratada y semillas de chía (*Salvia hispanica* L.).

2.4.2. Hipótesis específicas

Es posible determinar el nivel óptimo de adición de aguaymanto (*Physalis peruviana* L.) osmodeshidratada y semilla de chía (*Salvia hispanica* L.) que presente mejores características sensoriales.

Será posible identificar las características fisicoquímicas del tratamiento óptimo del queso fresco obtenido con adición de aguaymanto (*Physalis peruviana* L.) osmodeshidratada y semillas chías (*Salvia hispanica* L.).

Se logrará analizar el contenido de compuestos bioactivos del tratamiento óptimo del queso fresco fortificado con aguaymanto (*Physalis peruviana* L.)

osmodeshidratada y semillas chías (*Salvia hispanica* L.).

2.5. Identificación de variables

2.5.1. Variables independientes

A: % de aguaymanto osmodeshidratado

B: % de semillas de chía

2.5.2. Variables dependientes

Características sensoriales

Características fisicoquímicas

Compuestos bioactivos

2.6. Definición operacional de variables e indicadores

La definición operacional de variables e indicadores se muestra en la tabla 17.

Tabla 17
Operacionalización de variables e indicadores

Variables	Indicador
Independiente	
% de aguaymanto deshidratado	10 y 15 %
% de semillas de chía	1.5 y 3.0 %
Dependiente	
Características sensoriales	Escala hedónica de 7 puntos: color, aroma, textura sabor y aceptabilidad.
Características fisicoquímicas	Humedad, proteína, grasa, fibra, cenizas y carbohidratos
Compuestos bioactivos	Antioxidantes, Polifenoles, Ácidos grasos (omegas 3 y 6) y fibra dietaria.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de investigación

Aplicada.

3.2. Nivel de investigación

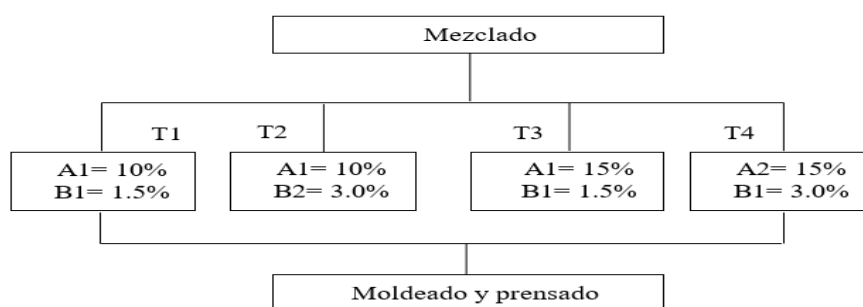
Explicativo

3.3. Métodos de investigación

Experimental e inductivo

3.4. Diseño de investigación

El experimento consistió en evaluar cuatro tratamientos, se elaboró queso fresco con adición de aguaymanto osmodeshidratada y semillas de chía en diferentes concentraciones y determinar el mejor tratamiento mediante análisis sensorial, como se muestra en la figura 4 y en la tabla 18.



A: aguaymanto osmodeshidratado; B: semillas de chíá

Figura 4. Esquema experimental de la investigación

Tabla 18

Distribución de los tratamientos

FACTOR A % de aguaymanto osmodeshidratado	FACTOR B % de semillas de chíá	Tratamientos
A1: 10%	B1: 1.5 %	T1
	B2: 3 %	T2
A2: 15%	B1: 1.5 %	T3
	B2: 3 %	T4

Fuente: Elaboración propia.

3.5. Población y muestra

3.5.1. Población

Al ser una investigación experimental con diseño de experimento puro, desarrollado en talleres y laboratorio, no es necesario delimitar una población de estudio, se utilizó leche proveniente de la Ciudad de Oxapampa, semillas de chíá y aguaymanto provenientes del mercado local.

3.5.2. Muestra

De acuerdo a los tratamientos con sus respectivas repeticiones y para todo el periodo de evaluación, se utilizó 64 litros de leche, 5 kg de aguaymanto y 1 kg de semillas de chíá.

3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Durante la investigación se utilizó la técnica de la observación y el análisis crítico; los instrumentos para la recolección de datos se muestran a continuación:

3.6.1. Materia prima

- Leche fresca proveniente de la ciudad de Oxapampa
- Semillas de chía de la variedad negra, procedente del mercado central de Lima.
- Aguaymanto, procedente de la ciudad de Huánuco.

3.6.2. Insumos

- Cuajo (Caglificio Clerici) en polvo
- Sal
- Azúcar
- Cloruro de calcio
- Ácido cítrico

3.6.3. Equipos

- Equipo de titulación, cap. 500 ml. Bureta de 30 ml.
- Balanza electrónica HENKEL (200 g. x 0.1g.)
- Termómetros -10 a 120°C
- Peachímetro (hand-held pH meter ATC)
- Refractómetro (Modelo: RBH-80 ATC)
- Secador de bandejas, doble entrada. Modelo RXH – Marca LC, capacidad de 50 - 400 kg. Eléctrico.
- Selladora. Modelo SF-300S, Marca SAMWIN, 220 V, 40 cm de sellado
- Cocina Industrial de 3 hornillas a gas
- Refrigeradora Marca Samsung

3.6.4. Materiales

- Ollas grandes
- Tazones metálicos
- 25 Unid. Bolsas de polietileno
- Mesa de acero inoxidable
- Vasos de precipitación de 50 ml, 100 ml.
- Jarras graduadas de 1l.
- Telas filtro
- Cuchillos
- Cucharas
- Cucharones
- Tablas de picar
- Probetas graduadas de 100 ml
- Placas petri
- Materiales para evaluación sensorial (vasos, platos, servilletas, mondadientes).
- Materiales de escritorio (papel, marcadores, etc.)
- Fichas de evaluación sensorial

3.6.5. Reactivos

- Solución de hidróxido de sodio al 0.1 N
- Fenolftaleína 1%

3.7. Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación

La selección, validación y confiabilidad de los instrumentos requeridos para esta investigación se realizaron con el apoyo de bibliografía presentados en trabajos de investigación afines a nuestro tema con el fin de determinar la influencia de frutas y semillas en elaboración de quesos, sean estas

investigaciones nacionales o realizadas en otros países, en base a ello se analizaron los compuestos nutricionales presentes en el producto final. Los métodos utilizados en la investigación han sido seleccionados de acuerdo a la disponibilidad de los laboratorios donde se realizó los análisis y todos son métodos oficiales reconocidos por la AOAC y artículos científicos publicados. Al ser métodos oficiales no requieren realizar validación y confiabilidad.

3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

3.8.1. Técnicas de procesamiento de datos

Los datos para la investigación se obtuvieron de dos etapas: la primera para la obtención del aguaymanto osmodeshidratada y en la segunda etapa para la elaboración de queso fresco con aguaymanto osmodeshidratado y semillas de chía.

3.8.1.1. Primera etapa

Obtención del aguaymanto osmodeshidratada se realizó de acuerdo al diagrama de flujo que se muestra en la figura 5.

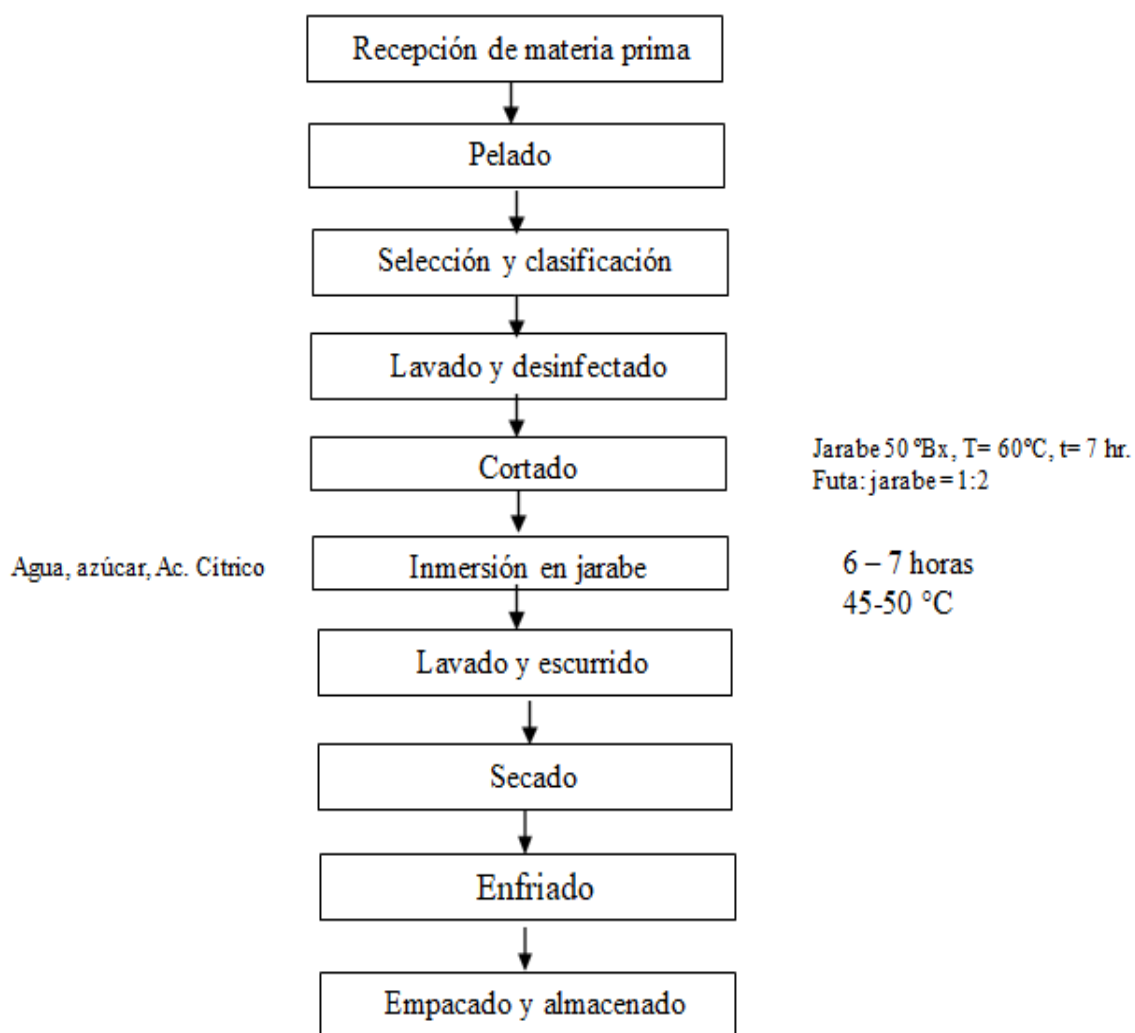


Figura 5. Diagrama de flujo para obtención de aguaymanto osmodeshidratada

Descripción de operaciones

- **Recepción de materia prima:** Se recibieron los frutos de aguaymanto en bolsas de plástico y se verificará su estado de maduración.
- **Pelado:** Se eliminó la cascará (envoltura protectora) de cada fruto; se hizo manualmente.
- **Selección y clasificación:** Se seleccionaron los frutos maduros aptos para el proceso y luego se clasificó de aquellos que presenten quemaduras, magulladuras, aplastamientos, sobre

maduración y otros defectos los mismos que fueron separados y se puede observar en la figura 6.



Figura 6. Materia prima, selección y clasificación del aguaymanto

- **Lavado y desinfectado:** Se realizó con agua clorada para retirar la suciedad que pudiera contaminar la pulpa en las posteriores operaciones, usándose $0,5 \text{ cm}^3$ (10 gotas) de hipoclorito de sodio por litro de agua.
- **Cortado:** Se realizó el corte de cada fruto en cuatro partes.
- **Inmersión en jarabe:** Para la solución donde se consideró el peso del aguaymanto cortado y así determinar la relación fruta: jarabe a 1:2. El jarabe se preparó a una concentración de 50°Brix con azúcar comercial y agua; durante las 7 horas de inmersión el jarabe se mantuvo a 60°C . Dicho proceso se puede apreciar en la figura 7.



Figura 7. Inmersión del aguaymanto en jarabe y reposo por 7 horas.

- **Lavado y escurrido:** Luego se lavó con agua caliente (60 °C) para eliminar el jarabe de inmersión y se dejó escurrir en un colador hasta observar que ya no escurría más agua.
- **Secado:** Se colocó en las bandejas del secador de cabina por 6 o 7 horas, temperatura de 45 – 50 °C. Como se puede mostrar en la figura 8.



Figura 8. Secado del aguaymanto luego de la inmersión en jarabe.

- **Enfriado:** Las frutas osmodeshidratadas se enfriaron hasta temperatura ambiente.
- **Empacado y almacenado:** Se empacó en bolsas de polietileno de alta densidad en un lugar seco y fresco.

3.8.1.2. Segunda etapa

Elaboración del queso fresco con aguaymanto osmodeshidratada

y semillas de chía se realizó de acuerdo al diagrama de flujo que se muestra en la figura 9.

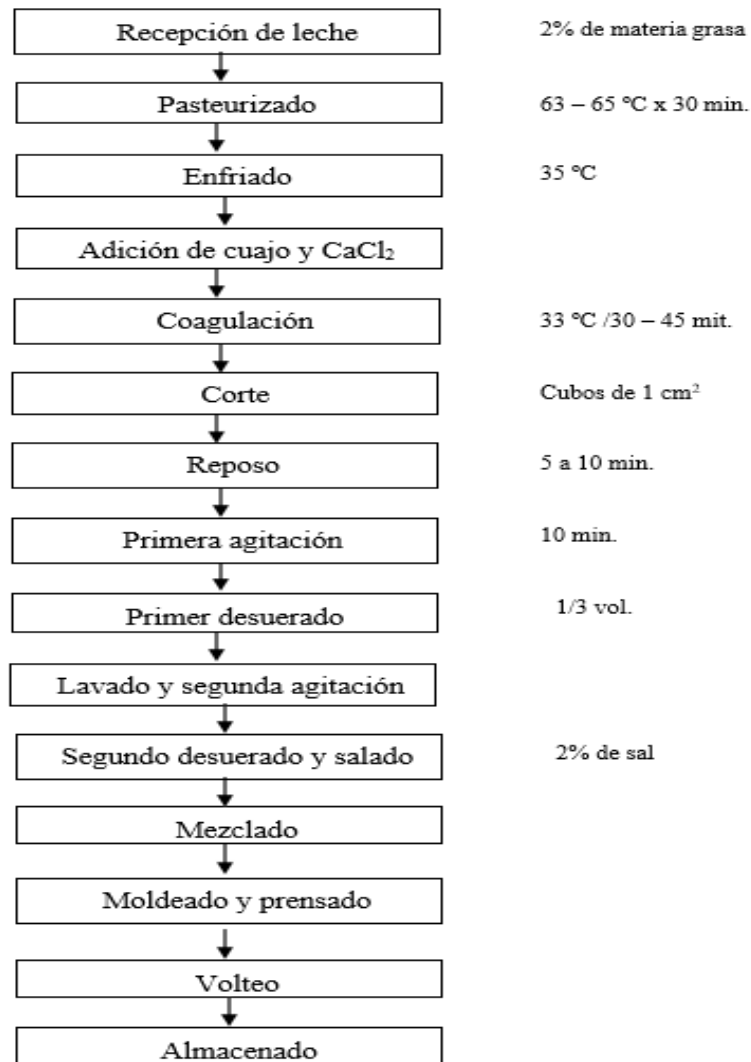


Figura 9. Diagrama de Obtención de queso fresco con aguaymanto osmodeshidratada y semillas de chía

Descripción de operaciones

- **Recepción:** Se recibió la leche fresca refrigerada y se verificó su acidez por titulación con NaOH 0.1 N, debe estar entre 16 a 18 °D; antes de pasteurizar se filtró con una tela fina con la finalidad de eliminar sustancias extrañas.
- **Pasteurización:** Con la finalidad de eliminar las bacterias

patógenas, se realizó a temperatura de 63 - 65 °C por 30 min.

- **Enfriamiento:** Se enfrió la leche pasteurizada a 35 °C.
- **Adición de cuajo y cloruro de calcio:** A la temperatura de 33°C se adicionó el cloruro de calcio 0.02% disuelto en agua destilada y el cuajo (2.5 %) el cual se disuelve previamente en un poco de leche, se realizó un homogenizado por agitación.
- **Coagulación:** Una vez homogenizada la leche, se dejó en reposo controlando la temperatura a 33 °C, la coagulación tardó entre 30 a 45 minutos.
- **Corte:** Una vez coagulado (se prueba la cuajada despegando de las paredes del recipiente, presionando con los dedos o haciendo corte y levantando la cuajada), se realizó el corte de la cuajada con un cuchillo limpio, haciendo cubos de aproximadamente 1 cm². Dicho proceso se muestra en la figura 10.



Figura 10. Corte y agitación de los coágulos de leche

- **Reposo:** Se dejó reposar la cuajada de 5 a 10 minutos para que haya separación del suero.
- **Primera agitación:** Se agitó la cuajada utilizando una paleta, se realizó despacio durante unos 5 a 10 minutos, para dejar salir el suero.
- **1° desuerado:** Utilizando una jarra y un escurridor se separó el

suero hasta alcanzar 1/3 del volumen del recipiente.

- **Lavado y segunda agitación:** El lavado se realizó con agua hervida a 40 °C, se agitó moderadamente con la finalidad de endurecer los granos.
- **2° desuerado y salado:** Se adicionó 2 % de sal respecto al peso inicial de la leche, se procedió al segundo desuerado hasta obtener los granos de la cuajada sin suero.
- **Mezclado:** Se adicionó los porcentajes en estudio del aguaymanto osmodeshidratada y de la semilla de chíá para ser homogenizado con los granos de la cuajada. En la figura 11 se muestra el procedimiento de mezclado.



Figura 11. Adición de tratamientos en estudio y mezclado

- **Moldeado y prensado:** La cuajada mezclada se colocó en moldes adecuados y se prensó para eliminar el suero restante y tome forma del molde.
- **Volteo:** los quesos se dejaron en reposo y se realizaba el volteó cada hora con la finalidad que tome forma por ambos lados.
- **Almacenamiento:** Los quesos frescos se almacenaron en refrigeración a temperaturas de 4 a 8 °C, colocándolos en bolsas de polietileno de alta densidad.

3.8.2. Análisis de datos

3.8.2.1. Materia prima

a. Características fisicoquímicas de la leche

- Determinación de acidez titulable: en un vaso de precipitación se coloca 10 ml de leche, se adiciona tres gotas de fenolftaleína (1% en alcohol etílico 96%), y se titula con solución alcalina (NaOH al 0.1 N) hasta obtener un color rosa pálido persistente (López et al., 2015).
- Determinación de pH: se calibra el pH-metro, se sumerge el electrodo en la muestra de leche a 20 °C y se lee el valor en el visor del equipo (López et al., 2015).
- Prueba del alcohol: en un tubo de ensayo se deposita 5 ml de leche, se añade 5 ml de alcohol etílico al 68 %, se mezcla y se observa, si existe coágulos la leche es inestable
- Determinación de porcentaje de grasa. Con analizador de leche Ekomil ultra total 40s.
- Determinación de porcentaje de proteína. Con analizador de leche Ekomil ultra total 40s.
- Determinación de porcentaje de sólidos no grasos (SNG). Con analizador de leche Ekomil ultra total 40s.
- Determinación de porcentaje de solidos totales. Suma de porcentaje de grasa más porcentaje de SNG.
- Determinación de densidad. Con analizador de leche Ekomil ultra total 40s.

b. Características fisicoquímicas del aguaymanto

- Determinación de sólidos solubles: con un refractómetro

manual de escala de 0 a 32 °Brix, el calibrado del equipo se realiza con agua destilada a 20 °C, se deposita unas gotas de jugo de la muestra, se hace la lectura directa a través del ocular en el punto medio de entre las dos fases de colores.

- Determinación de pH: se realiza en el jugo de la fruta a temperatura de 20°C, empleando un pH-metro calibrado.
- Determinación de acidez titulable: titulación por potenciometría, a 20 ml de muestra se añade tres gotas de fenolftaleína y se valora con NaOH 0.1 N hasta obtener un color rosa pálido persistente.

3.8.2.2. Evaluación sensorial en los quesos elaborados

Las muestras en estudio se sometieron a un análisis sensorial, consistió en entregar a cada panelista una cartilla de evaluación, las unidades experimentales por separado en platitos blancos descartables, un vaso con agua y galletas; se evaluaron los atributos color, aroma, textura, sabor y aceptabilidad, utilizando una escala hedónica de 7 puntos (Anzaldúa, 1994).

3.8.2.3. Determinaciones realizadas en el queso óptimo y queso testigo

Análisis físico químico

La composición de los quesos en estudio se realizó en los laboratorios de ensayo acreditado por el organismo peruano de acreditación INACAL.

- Determinación del porcentaje de proteínas: mediante el método sugerido por la AOAC – 2001.14. (INACAL, 2020).
- Determinación del porcentaje de grasa: mediante el método sugerido por la AOAC – 933.05. (INACAL, 2020).
- Determinación del porcentaje de humedad: mediante el método sugerido por AOAC – 926.08. (INACAL, 2020).
- Determinación del porcentaje de Cenizas: mediante el método sugerido por AOAC - 935.42). (INACAL, 2020).
- Determinación del porcentaje de Fibra cruda: mediante el método sugerido por AOCS – BA 6 84. (INACAL, 2020).
- Determinación del porcentaje de Carbohidratos: Por diferencia del 100 % de componentes.
- Determinación de calorías: a partir del cálculo de los nutrientes carbohidratos 4 kcal por gramo, proteína 4 kcal por gramo, grasas 9 kcal por gramo. (INACAL, 2020).

a. Análisis de ácidos grasos insaturados

Determinación de la composición de ácidos grasos. mediante el método sugerido por AOAC – 996.06. (INACAL, 2020).

b. Análisis del contenido de sal

Determinación del porcentaje de cloruro de sodio: mediante el método sugerido por AOAC – 915.01. (INACAL, 2020).

c. Contenido de calcio

Determinación del contenido de calcio: mediante el método sugerido por ISO 8070.2007. (INACAL, 2020).

d. Características de compuestos bioactivos

- Determinación del contenido de polifenoles: mediante el método de Folin Ciocalteu sugerido por (Singleton et al., 1999).
- Determinación de la capacidad antioxidante: Actividad atrapadora del radical libre D.P.P.H. Mediante el empleo del método de Brand-Williams (Sandoval et al., 2002).
- Determinación del porcentaje de fibra dietaria: mediante el método sugerido por CERPER LE ME FDA 2006. (INACAL, 2020).

e. Análisis microbiológico

- Numeración de coliformes totales: mediante el método ICMSF -1978.
- Numeración de *Staphylococcus aureus*: mediante el método ISO -1999.
- Numeración de *Escherichia coli*: mediante el método ICMSF -1978.
- Detección de *Salmonella*: mediante el método ICMSF -1983.
- Detección de *Listeria monocytogenes*: mediante el método ISO -11290-1- 2017. (INACAL, 2020).

3.9. Tratamiento estadístico

Los datos de la evaluación sensorial se tabularon empleando un diseño bloque completo al azar (DBCA), se evaluaron los atributos de color, olor, sabor, textura y aceptabilidad de los cuatro tratamientos, con arreglo factorial de 2 x 2 con dos repeticiones y para determinar diferencias significativas entre tratamientos se aplicó la prueba de comparación de promedios de tukey al 0.05%.

El modelo matemático es:

$$Y_{ij} = u + P_i + A_j + B_k + (AB)_{ik} + E_{ijk}$$

Donde:

Y_{ij} = Respuesta individual

U = Media General.

P_j = Efecto de panelistas

A_i = Efecto del porcentaje de aguaymanto osmodeshidratada.

B_k = Efecto del porcentaje de semillas de chíá $(AB)_{ik}$ = Efecto de la interacción de los factores A y B E_{ijk} = Efecto del error experimental

3.10. Orientación ética filosófica y epistémica

La investigación ha tenido en cuenta los principios éticos, como la originalidad, orientada a reportar resultados en base a los tratamientos en estudio, por lo cual los datos fueron legítimamente aprobados por los miembros de jurado calificador del proyecto de tesis, para su aplicación, por lo que la información y los datos obtenidos es indiscutiblemente de fuente verídica.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Descripción del trabajo de campo

La leche, el aguaymanto y las semillas de chía fueron utilizadas para elaborar queso fresco, en una primera etapa se procesó el aguaymanto con la finalidad de obtener una fruta osmodeshidratada, para ello se desprendió de cáliz (capucha que cubre al fruto), se seleccionó y clasificó, se lavó, desinfecto, cortó por la mitad y se colocó en un jarabe de azúcar a 50 ° Brix, luego la fruta se secó por 7 horas a 45 -50 °C, y se envasó; en la segunda etapa se elaboró el queso fresco, antes de la operación del moldeado de los granos cuajados de la leche se procedió a la adición del aguaymanto osmodeshidratado y la semilla de chía, teniendo cuatro tratamientos, el T1 con 10 % y 1.5 %, el T2 con 10% y 3.0%, el T3 con 15 % y 1.5% y el T4 con 15% y 3.0% de fruta osmodeshidratada y semillas de chía respectivamente, se hizo una evaluación sensorial con panelistas semientrenados y al mejor tratamiento se le realizaron evaluaciones físico químicas, compuestos bioactivos (contenido de antioxidantes, polifenoles, fibra dietaria), ácidos grasos, calorías, cloruro de sodio y calcio.

4.2. Presentación, análisis e interpretación de los resultados

4.2.1. Evaluación de las características físico químicas de las materias primas

4.2.1.1. Análisis físico químicas de la leche

La leche fresca procedente de la ciudad de Oxapampa, de la empresa procesadora de lácteos “Inversiones Perualp S. A.” llegaba al taller en baldes de 20 litros, refrigerada y semidescremada; los resultados de los análisis realizados se muestran en la tabla 19.

Tabla 19

Características físico químicas de la leche fresca

Componente	Unidad	Resultado
Acidez titulable (Ácido láctico)	%	0.15
pH	--	6.68
Prueba del alcohol	--	Negativo
*Grasa	%	2.09
*Proteína	%	3.22
*Sólidos no grasos (SNG)	%	8.53
*Sólidos totales	%	10.62
*Densidad	g/cm ³	1.0318

Fuente: Elaboración propia. *Laboratorio de empresa láctea “Inversiones Perualp S.A.”

En la tabla 19, se presentan los resultados de acidez titulable expresado en ácido láctico de 0.15 %, pH de 6.68, la prueba de alcohol resultado negativa y densidad de 1.0318 g/cm³, son parámetros que se deben de controlar para determinar la calidad de la leche; los sólidos totales vienen a ser la sumatoria del contenido de grasa más los sólidos no grasos, por lo que el porcentaje de 10.62 de sólidos totales es un valor por debajo a la cantidad que presenta una leche fresca de 12.0 % por que

la cantidad de grasa que contiene es de 3.5% (Reyes et al., 2009), en nuestro caso el contenido graso es de 2.09 porque se utilizó una leche semidescremada. El contenido de proteínas de 3.2 % indicando una buena calidad composicional con la que se puede obtener buenos productos lácteos.

4.2.1.2. Análisis fisicoquímico del aguaymanto

En la siguiente tabla 20 se reporta la composición fisicoquímica del fruto de aguaymanto.

Tabla 20

Composición fisicoquímica del aguaymanto en fruta

Parámetro	Cantidad
Sólidos solubles (°Brix)	13.3
pH	3.50
Acidez (% expresado en ácido cítrico)	2.1

Fuente: Elaboración propia

La composición fisicoquímica del fruto de aguaymanto, se determinó después de la selección y clasificación, teniendo para ello frutos sanos y maduros, el contenido de 13.3 °Brix indica un buen contenido de azúcar, el pH de 3.50 tiene relación inversa con el porcentaje de acidez de 2.1 % expresado en ácido cítrico, ambos parámetros indican el estado de madurez del fruto, ya que a medida que un fruto madura el pH aumenta, porque cuando esta verde el pH es de 3.1 y al madurar es de 3.5, es decir se hace menos ácido esto porque las enzimas descomponen la clorofila y endulzan la fruta (Velásquez y Velásquez, 2017), estos tres componentes están relacionados con el sabor del fruto.

4.2.2. Evaluación sensorial realizada a los quesos en tratamiento

Para determinar el mejor tratamiento en los quesos frescos fortificado con aguaymanto osmodeshidratada y semillas de chía, se realizó la evaluación sensorial en los aspectos de color, aroma, textura, sabor y apariencia general, con veinte panelistas no entrenados, con la finalidad de determinar la preferencia subjetiva de cada tratamiento para ello los panelistas fueron docentes y estudiantes de los últimos semestres, tomando en cuenta las reglas básicas de evaluación sensorial: preparación de muestra, temperatura, cantidad servida, horario de evaluación, entre otros.

4.2.2.1. Evaluación del atributo color

En la tabla 21, respecto al atributo color, se aprecia que no hay diferencia significativa en relación al porcentaje de aguaymanto osmodeshidratada (factor A), pero si se encontraron diferencias significativas ($FC > F.T_{0.05}$) respecto al porcentaje de semillas de chía añadida (factor B).

Tabla 21

*Análisis de varianza para el atributo color de los quesos frescos fortificado con aguaymanto (*Physalis peruviana* L.) osmodeshidratada y semillas de chía (*Salvia hispanica* L.).*

F.V	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F.T_{0.05}	F.T_{0.01}	SIG.
Panelistas	19	8.14	0.43	1.74	1.77	2.24	ns
Factor A	1	0.11	0.11	0.46	4.01	7.10	ns
Factor B	1	3.61	3.61	14.69	4.01	7.10	**
AB	1	0.01	0.01	0.05	4.01	7.10	ns
Error	57	14.01	0.25				
Total	79	25.89					

CV =10.93 %

En los promedios ordenados, según la prueba de Tukey a nivel de 0.05 %, cuyo resultado se reporta en la tabla 22, se muestra que no existe diferencia significativa en relación a los tratamientos T1 y el T3 que corresponde al queso fresco con 10 y 15 % de aguaymanto y 1.5 % de semilla de chía respectivamente entonces cualquiera de estos tratamientos tiene mayor aceptación respecto al color. Pero existe diferencia con los tratamientos T2 y T4.

Tabla 22

Promedios ordenados y significación de tukey al 0.05 en el atributo color

Tratamientos	Promedios ordenados	Significación
T1	4.80	a
T3	57 4.70	a b
T2	4.35	b
T4	4.30	B

ALS(t) = 0.41

Tabla 23

Comparación de promedios y significación de tukey al 0.05 en el atributo color, en el factor B (porcentaje de semilla de chía).

Factor B (semilla de chía)	Media	Significación
B1 (1.5 %)	4.75	a
B2 (3.0%)	4.33	b

ALS(t) = 0.31

En la tabla 23, se aprecia que el queso con adición de 1.5% de semillas de chía muestra mejores características en el color respecto a los demás tratamientos con un puntaje (4.75) con un calificativo entre me gusta poco y me gusta moderadamente, observándose diferencia estadísticamente significativa entre ellas.

4.2.2.2. Evaluación del atributo aroma

En la tabla 24, se aprecia que no hay diferencia significativa en relación al porcentaje de aguaymanto osmodeshidratada (factor A), ni en el porcentaje de semilla (factor B).

Tabla 24

Análisis de varianza para el atributo aroma de los quesos frescos fortificado con aguaymanto (Physalis peruviana L.) osmodeshidratada y semillas de chía (Salvia hispanica L.).

F.V	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F.T _{0.05}	F.T _{0.01}	SIG.
Panelistas	19	8.14	0.43	1.13	1.77	2.24	ns
Factor A	1	1.01	1.01	2.67	4.01	7.10	ns
Factor B	1	1.51	1.51	3.99	4.01	7.10	ns
AB	1	0.61	0.61	1.62	4.01	7.10	ns
Error	57	21.61	0.38				
Total	79	32.89					
CV =	14.79 %						

4.2.2.3. Evaluación del atributo textura

En la tabla 25, se aprecia que hay diferencia significativa ($FC > F.T_{0.05}$) en relación al porcentaje de aguaymanto osmodeshidratada (factor A), y en relación a porcentaje de semilla de chía (factor B).

Tabla 25

Análisis de varianza para el atributo textura de los quesos frescos fortificado con aguaymanto (Physalis peruviana L.) osmodeshidratada y semillas de chía (Salvia hispanica L.).

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F.T _{0.05}	F.T _{0.01}	SIG.
Panelistas	19	5.95	0.3132	1.10	1.77	2.24	ns
Factor A	1	1.25	1.2500	4.38	4.01	7.10	*
Factor B	1	8.45	8.4500	29.64	4.01	7.10	**
AB	1	0.05	0.0500	0.18	4.01	7.10	ns
Error	57	16.25	0.2851				
Total	79	31.95					
CV =	12.49 %						

En los promedios ordenados, según la prueba de Tukey a nivel de 0.05 %, cuyo resultado se reporta en la tabla 26, se muestra que no existe diferencia significativa en relación a los tratamientos T1 y el T3 que corresponde al queso fresco con 10 y 15 % de aguaymanto y 1.5 % de semilla de chía respectivamente, ambos tratamientos presentan mejores promedio y mejor aceptación en cuanto a textura con un calificativo de no me gusta ni me disgusta y me gusta poco, en relación a los tratamientos T2 y T4.

Tabla 26

Promedios ordenados y significación de tukey al 0.05 en el atributo textura

Tratamientos	Promedios ordenados	Significación
T1	4.70	A
T3	4.50	a b
T2	4.10	b c
T4	3.80	C

ALS(t) = 0.45

Tabla 27

Comparación de promedios y significación de tukey al 0.05 en el atributo textura, en el factor A (porcentaje de aguaymanto osmodeshidratado)

Factor A (aguaymanto osmodeshidratado)	Media	Significación
A1 (10 %)	4.40	a
A2 (15 %)	4.15	a

ALS(t) = 0.34

En la tabla 27, se aprecia que el queso con adición del 10 % de aguaymanto osmodeshidratado, muestra un calificativo de no me gusta ni me disgusta que le corresponde al puntaje (4.40) siendo mejor en el atributo textura frente al queso con adición de 15 % de aguaymanto osmodeshidratada, que también califica de la misma forma, con un

puntaje (4.15), no observándose diferencia estadísticamente significativa entre ellas.

Tabla 28

Comparación de promedios y significación de tukey al 0.05 en el atributo textura, en el factor B (porcentaje de semilla de chía).

Factor B (semilla de chía)	Media	Significación
B1 (1.5 %)	4.60	a
B2 (3.0%)	3.95	b

ALS(t) = 0.34

En la tabla 28, se aprecia que el queso con adición de 1.5% de semillas de chía muestra mejor textura respecto al queso con 3% de semilla de chía con el puntaje mayor (4.60) que le corresponde a un calificativo de no me gusta ni me disgusta.

4.2.2.4. Evaluación del atributo sabor

En la tabla 29, respecto al atributo sabor, se aprecia que no hay diferencia significativa en relación al porcentaje de aguaymanto osmodeshidratada (factor A), ni en el porcentaje de semilla (factor B).

Tabla 29

Análisis de varianza para el atributo sabor de los quesos frescos fortificado con aguaymanto (Physalis peruviana L.) osmodeshidratada y semillas de chía (Salvia hispanica L.).

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F.T 0.05	F.T 0.01	SIG.
Panelistas	19	9.80	0.52	1.28	1.77	2.24	ns
Factor A	1	0.80	0.80	1.99	4.01	7.10	ns
Factor B	1	1.25	1.25	3.11	4.01	7.10	ns
AB	1	0.05	0.05	0.12	4.01	7.10	ns
Error	57	22.90	0.40				
Total	79	34.80					

CV = 14.74%

4.2.2.5. Evaluación del atributo aceptabilidad

En la tabla 30, se aprecia que hay diferencia significativa ($FC > F.T.0.05$) en relación al porcentaje de aguaymanto osmodeshidratada (factor A), y en relación a porcentaje de semilla de chía (factor B).

Tabla 30

Análisis de varianza para el atributo aceptabilidad de los quesos frescos fortificado con aguaymanto osmodeshidratada (Physalis peruviana L.) osmodeshidratada y semillas de chía (Salvia hispanica L.).

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F.T 0.05	F.T0.01	SIG.
Panelistas	19	4.74	0.25	0.87	1.77	2.24	ns
Factor A	1	2.81	2.81	9.77	4.01	7.10	**
Factor B	1	5.51	5.51	19.14	4.01	7.10	**
AB	1	0.01	0.01	0.04	4.01	7.10	ns
Error	57	16.41	0.29				
Total	79	29.49					
CV =	13.30 %						

En los promedios ordenados, según la prueba de Tukey a nivel de 0.05 %, cuyo resultado se reporta en la tabla 31, se muestra que no existe diferencia significativa entre los tratamientos T1 y T3, que corresponde al queso fresco con 10 y 15 % de aguaymanto y 1.5 % de semilla de chía respectivamente, entonces cualquiera de estos tratamientos tiene mayor aceptación respecto al atributo aceptabilidad. Pero existe diferencia con los tratamientos T2 y T4 con más contenido de semillas chía.

Tabla 31

Promedios ordenados y significación de tukey al 0.05 en el atributo aceptabilidad

Tratamientos	Promedios ordenados	Significación
T1	4.70	A
T3	4.35	a b
T2	4.20	b c
T4	3.80	C
ALS(t) = 0.45		

Tabla 32

Comparación de promedios y significación de tukey al 0.05 en el atributo aceptabilidad, en el factor A (porcentaje de aguaymanto osmodeshidratado).

Factor A (aguaymanto osmodeshidratado)	Media	Significación
A1 (10 %)	4.45	A
A2 (15 %)	4.08	B

ALS(t) = 0.34

En la tabla 32, se aprecia que el queso con adición del 10 % de aguaymanto osmodeshidratado muestra un calificativo de no me gusta ni me disgusta con un puntaje mayor (4.45) en el atributo aceptabilidad frente al queso con adición de 15% observándose diferencia estadísticamente significativa entre ellas.

Tabla 33

Comparación de promedios y significación de tukey al 0.05 en el atributo aceptabilidad, en el factor B (porcentaje de semilla de chía).

Factor B (semilla de chía)	Media	Significación
B1 (1.5 %)	4.53	A
B2 (3.0%)	4.00	B

ALS(t) = 0.34

En la tabla 33, se aprecia que el queso con adición de 1.5% de semillas de chía muestra mayor puntaje (4.53) con un calificativo de no me gusta ni me disgusta en el atributo textura frente al queso con adición de 3.0% de semillas de chía (4.00) con el mismo calificativo, observándose diferencia estadísticamente significativa entre ellas. Evaluaciones realizadas en el queso óptimo y queso testigo.

4.2.3. Evaluaciones realizadas en el queso optimo y queso testigo

4.2.3.1. Análisis físico químico

Los resultados del análisis físico químico realizado al tratamiento óptimo (T3) y al queso fresco (control), se muestran a continuación en la tabla 34.

Tabla 34

Composición físico química en el queso óptimo y del queso fresco

Ensayo	Unidad	Queso con aguaymanto y chía	Queso fresco Testigo
Proteína	g/100 g	14.40	15.50
Grasas	g/100 g	7.15	7.49
Humedad	g/100 g	65.37	68.40
Cenizas	g/100 g	3.17	3.39
Fibra cruda	g/100 g	2.99	--
Carbohidratos	g/100 g	9.91	5.22
Calorías	Kcal/100 g	161.59	150.29

Fuente: Laboratorio CERPEC (2020).

Los resultados de la composición físico química del queso elaborado con aguaymanto osmodeshidratada y semillas de chía tiene contenido de proteínas, grasas, humedad, cenizas y carbohidratos perceptiblemente menor que el queso fresco (control) variación directamente relacionada por la presencia de la fruta de aguaymanto y de semillas de chía añadidas, afectando notoriamente el contenido de fibra y con mayor contenido de calorías que en el queso fresco.

4.2.3.2. Análisis de ácidos grasos insaturados

Los resultados del análisis de los ácidos grasos poliinsaturados realizados al tratamiento óptimo (T3) y al queso fresco (control), se muestran a continuación en la tabla 35.

Tabla 35*Contenido de ácidos grasos insaturados del queso optimo y del queso fresco*

Ensayo	Unidad	Queso con aguaymanto y chía	Queso fresco Testigo
Ácidos grasos Omega 3 (ácido linolénico)	g/100 g	0.300	0.049
Ácidos grasos Omega 6 (ácido linoleico)	g/100 g	0.423	0.089
Ácidos grasos Omega 9 (ácido oleico)	g/100 g	1.358	1.731
Ácidos grasos DHA	g/100 g	< 0.038	< 0.038
Ácidos grasos EPA	g/100 g	< 0.014	< 0.014

Fuente: Laboratorio CERPEC (2020).

En la tabla 35 se muestran los resultados del tratamiento optimo (T3) en los ácidos grasos insaturados, se aprecia mayor cantidad de ácidos grasos Omega 3 respecto al queso fresco (control), igual comportamiento sucede con los ácidos grasos Omega 6, lo que no sucede con los ácidos grasos Omega 9 en la que se aprecia lo contrario. El aumento del ácido graso Omega 3 fue de 6 veces más y el de Omega 6 fue de aproximadamente 5 veces más, contenido apreciable por que los ácidos grasos poliinsaturados son esenciales para el cuerpo humano, realizan muchas funciones tales como el mantenimiento de las membranas celulares y la producción de prostaglandinas (reguladores de muchos procesos del cuerpo, incluyendo la inflamación y la coagulación de la sangre) (Tacanga, 2015).

4.2.3.3. Análisis del contenido de sal

Los resultados del análisis del contenido de sal realizados al tratamiento optimo (T3) y al queso fresco (Control), se muestran a

continuación en la tabla 36.

Tabla 36

Contenido de Cloruro de sodio en el queso óptimo y del queso fresco

Ensayo	Unidad	Queso con aguaymanto y chía	Queso fresco Testigo
Cloruro de sodio (NaCl)	g/100 g	1.78	1.42

Fuente: Laboratorio CERPEC (2020).

En la tabla 36 se observa que el contenido de sal (NaCl) en el queso fresco con aguaymanto osmodeshidratada y semillas de chía es de 1.78% y en el queso fresco elaborado como testigo es de 1.42 %, la sal es un ingrediente importante porque determina en gran parte la calidad de un producto y de su aceptación.

4.2.3.4. Análisis del contenido de calcio

Se determinó la variación de contenido de calcio en la muestra optima (T3) con la muestra de queso fresco (testigo) por el método de espectroscopia de absorción atómica, los resultados se muestran en la tabla 37.

Tabla 37

Contenido de calcio en el queso óptimo y del queso fresco

Ensayo	Unidad	Queso con aguaymanto y chía	Queso fresco Testigo
Calcio	mg/100 g	489.5	* 415

Fuente: Laboratorio CERPEC (2020). *INCAP (2012).

Según los resultados, en el queso fresco en la que se añadió el 15 % de aguaymanto osmodeshidratada y 1.5 % de semillas de chía contiene 489.5 mg de calcio/g, aproximadamente 18% más de calcio que en el queso fresco con leche semidescremada (INCAP, 2012) con 415 mg/g.

4.2.3.5. Características de compuestos bioactivos

Los resultados de las características de los compuestos bioactivos realizados al tratamiento optimo (T3) y al queso fresco (control), se muestran a continuación en la tabla 38.

Tabla 38

Composición de compuestos bioactivos en el queso óptimo y del queso fresco

Ensayo	Unidad	Queso con aguaymanto y chía	Queso fresco Testigo
Polifenoles	mg EAG/100 g	27.191	7.403
Actividad antioxidante	μM TEAC/100g	84.722	11.210
Fibra dietaria	g/100 g	*5.21	* 0.00

TEAC capacidad antioxidante equivalente al trolox

Fuente: Laboratorio Centro de investigación para el desarrollo biotecnológico de la Amazonía. UNAS-Tingo María. * Laboratorio CERPEC (2020).

En la tabla 38 se muestra los resultados de los compuestos polifenólicos, actividad antioxidante y de fibra dietaría del queso fresco con 15 % de aguaymanto osmodeshidratado y 1.5 % de semillas de chía y del queso fresco (control) en la que se puede observar que la cantidad de compuestos bioactivos es aproximadamente 3 veces más en Polifenoles, 7 veces más en actividad antioxidante y presencia de fibra dietaría en ambas muestras respectivamente.

4.2.3.6. Análisis microbiológico

Los resultados del análisis microbiológico realizados al tratamiento optimo (T3) y al queso fresco (control), se muestran a continuación en la tabla 39.

Tabla 39

Composición microbiológica del queso de mejor nivel de agrado y del queso fresco

Ensayo	Resultados	
	Queso con aguaymanto y chía	Queso fresco Testigo
Numeración de coliformes totales	< 3 NMP/g	< 3 NMP/g
Numeración de <i>Staphylococcus aureus</i>	< 10 ufc/g	< 10 ufc/g
Numeración de <i>Escherichia coli</i>	< 1 NMP/g	< 1 NMP/g
Detección de <i>Salmonella</i>	Ausencia en 25 g	Ausencia en 25 g
* Detección de <i>Listeria monocytogenes</i>	No detectado	No detectado

Fuente: Laboratorio de biología (UNDAC, 2020). * Laboratorio CERPEC (2020).

Tanto la muestra de mejor nivel de agrado elaborado con aguaymanto osmodeshidratada y con semilla de chía y la muestra elaborada como testigo muestran valores por debajo de la Norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para alimentos de consumo humano.

4.3. Prueba de hipótesis

Después de revisar los datos estadísticos de los resultados del análisis sensorial y de los análisis de laboratorio se puede afirmar lo siguiente:

4.3.1. Hipótesis nula

H0: No se mejora las características sensoriales, fisicoquímicas y compuestos bioactivos del queso fresco al ser fortificado con aguaymanto (*Physalis peruviana* L.) osmodeshidratada y semillas de chía (*Salvia hispanica* L.).

$$H_0: t_1 = t_2 = t_3 = t_4 = 0$$

4.3.2. Hipótesis alterna

H1: Se mejora las características sensoriales, fisicoquímicas y compuestos bioactivos del queso fresco al ser fortificado con aguaymanto (*Physalis peruviana* L.) osmodeshidratada y semillas de chía (*Salvia hispanica* L.).

$$H1: t_i \neq 0$$

Aceptar la hipótesis alterna porque, efectivamente se mejoró las características sensoriales, fisicoquímicas y compuestos bioactivos del queso fresco al ser fortificado con 15 % aguaymanto (*Physalis peruviana* L.) osmodeshidratada y 1.5 % de semillas de chía (*Salvia hispanica* L.).

4.4. Discusión de los resultados

4.4.1. Características físico químicas de las materias primas

4.4.1.1. Características físico químicas de la leche

En la tabla 19, se observa las características fisicoquímicas de la leche fresca que se utilizó para la elaboración del queso fresco; respecto a la acidez, el resultado obtenido fue de 0.15 % expresado en ácido láctico y del pH de 6.68 son resultados que se encuentran dentro de los parámetros mostrados por Flores (2019) con 0.15 % de acidez y 6.67 de pH en leche fresca utilizada para elaborar quesos saborizados con ají charapita, ambos componentes se encuentran dentro de los parámetros de una leche normal, mínimo 0.14 % y máximo 0.18 % expresado en gramos de ácido láctico en 100 g de leche, Amiot y Oria (1991); y de 6.6 a 6.8 de pH, como consecuencia de la caseína, ácido fosfórico y ácido cítrico (Valdivia, 1992).

La prueba del alcohol es un parámetro de calidad, utilizada para detectar leches ácidas producto del metabolismo bacteriano que tienen la

capacidad de producir distintos ácidos, especialmente el láctico, debe ser negativo, no cortar, siendo un indicador indirecto de la acidez (Cottrino, 2013), por lo que el resultado negativo indica la buena calidad de la leche.

Teniendo en cuenta que se trabajó con una leche semidescremada, el resultado del contenido de grasa fue de 2.09 %, dentro de los parámetros de una leche semidescremada según la Norma Técnica Andina (2007) quien indica que el mínimo es 1.0 % y el máximo < 3.0 %; la cantidad de grasa en la leche es esencial porque se ha demostrado que existen correlaciones positivas con el contenido de proteína y caseínas ya que ocasiona un incremento en el rendimiento quesero por aumento en la capacidad de retención de agua y mejora las características organolépticas del queso (Martínez et al., 2020).

Según Revilla (1995) en contenido de proteína en una leche fresca de vaca está dentro del rango de 2.70 % mínimo y 4.80 % máximo, la Norma Técnica Andina (2007) indica como mínimo 2.9 % y no muestra un máximo para la leche semidescremada, el resultado de 3.22 % se encuentra dentro de estos parámetros, evidenciándose la buena calidad composicional para la elaboración de quesos.

La Norma Técnica Andina (2007) indica sobre el contenido de sólidos no grasos en la leche semidescremada como mínimo es de 8.2 % y no muestra un máximo, y de sólidos totales 9.20 % como mínimo y no muestra un máximo; los resultados de éstos parámetros en la leche utilizada son de 8.3% para sólidos no grasos y de 10.62 % para sólidos totales, la variación del contenido de sólidos totales en comparación a una leche entera que es de 11.4 % (NTP, 2004) se debe a que se ha disminuido

el contenido de grasa, porque lo sólidos totales viene a ser la suma de sólidos no grasos más materia grasa, además (Viera, 2013) indica que existe una correlación directa entre el nivel de grasa y los sólidos solubles, el contenido graso de la leche se incrementa cuando el forraje está húmedo en épocas de lluvia y este baja cuando hay sequía y por consiguiente los niveles de sólidos totales disminuye.

Respecto a la densidad, en la leche semidescremada fue de 1.0318 g/cm³, resultado que se encuentra dentro de los parámetros que indica la Norma Técnica Andina (2007) de un rango de 1.029 a 1.033 g/cm³, según (Turpo, 2014) la densidad guarda relación directa con los sólidos totales, por lo que, al disminuir el contenido graso de la leche se disminuyó la densidad.

4.4.1.2. Características físico químicas del aguaymanto

El contenido de sólidos solubles de 13.3 expresado en °Brix, es un parámetro que se asemeja a los presentados por (Velásquez y Velásquez, 2017) que en frutos de aguaymanto con un índice de madurez 5 presenta 13.75 ± 0.53 °Brix, contenido que guarda relación con el estado de madurez, el cambio de coloración, el peso y calibre de los frutos, el índice de madurez 5 es de un color naranja característico, brillante, firme y aromático, los mismos que presentaban los fruto utilizados en la investigación.

Respecto al pH de 3.5 y de acidez de 2.1 % expresado en ácido cítrico, son valores similares reportado por (Tacanga, 2015) con pH de 3.39 a 3.72 y de acidez de 2.0 a 2.4% expresado en ácido cítrico. Cuando los frutos maduran el contenido de azúcar se eleva y los ácidos orgánicos

disminuyen (Velásquez y Mestanza, 2013), ya que en un estado de madurez 1 el porcentaje de ácido cítrico es 2.70 y al estado de madurez 5 de 1.83 (Velásquez y Velásquez, 2017), además la disminución de la acidez titulable es atribuible a la utilización de los ácidos orgánicos como sustratos respiratorios y a la conversión de éstos en azúcares (Novoa et al., 2006).

4.4.2. Análisis de la evaluación sensorial de los quesos

4.4.2.1. Atributo color

De acuerdo a los datos obtenidos, se determina que el mejor tratamiento para el atributo de color es T1 siguiéndole el T3 con 10 y 15 % de aguaymanto osmodeshidratada y con 1.5 % de semillas de chía, no existiendo diferencias significativas entre ellos, el color en estos dos tratamientos es menos oscuro por la cantidad de semillas de chía añadida, gustándole esto a los panelistas, que es una cantidad menor a los tratamientos T2 y T4 en la que se añadió 3% de semillas de chía.

Ureña y D'Arrigo (1999), indica que el color de todo producto tiene cuatro características, como el tono, la intensidad, el brillo y luminosidad del producto, que genera una impresión positiva o negativa en el consumidor. Pérez (2017) indica que la visión es el primer sentido que interviene en la evaluación de un alimento, captando todos los atributos que se relacionan con la apariencia: aspecto, tamaño, color, forma, defectos, etc., según la tabla 22 la formulación que obtuvo el mayor promedio fue el T1 con 4.80 puntos, seguido del T3 con 4.70 puntos, ambos con colores agradables, que según la escala hedónica utilizada corresponden a un

calificativo de entre **no me gusta ni me disgusta y me gusta poco**.

4.4.2.2. Atributo aroma

De acuerdo a los datos de la tabla 25, se determina que no existe diferencias significativas entre tratamientos, es decir que no hay efecto estadísticamente significativo con respecto al aroma en los quesos frescos al que se les añadió porcentajes de aguaymanto osmodeshidratado y porcentajes de semillas de chía, obteniendo mayor aceptación los tratamientos T1 y T3 con 10 y 15 % de aguaymanto osmodeshidratado y con 1.5 % de semillas de chía.

Ureña y D'Arrigo (1999), indica que el umbral de percepción olorosa varía enormemente en cada persona, y es una característica importante en la calidad del producto y aceptación del consumidor. Pérez (2017) indica que el aroma/olor es la sensación producida al estimular el sentido del olfato, siendo un órgano versátil, con gran poder de discriminación y sensibilidad. Según la tabla x la formulación que obtuvo el mayor promedio fue el T1 con 4.50 puntos, seguido del T3 con 4.10 puntos, ambos con olores agradables, que según la escala hedónica utilizada corresponden a un calificativo de entre **no me gusta ni me disgusta y me gusta poco**.

4.4.2.3. Atributo textura

De acuerdo a los datos obtenidos, se determina que los mejores tratamientos para el atributo textura son los tratamientos T1 y T3 con 10 y 15 % de aguaymanto osmodeshidratada y con 1.5 % de semillas de chía, la característica en estos dos tratamientos es de una textura más consistente debido la cantidad de semillas de chía añadida, siendo las más aceptadas

por los panelistas, ya que al aumentar semillas de chía la hace más suave variando la textura natural de un queso fresco, característica que se observa en los tratamientos T2 y T4 en la que se añadió 3% de semillas de chía.

Pérez (2017) señala que la textura es el conjunto de percepciones que permiten evaluar las características físicas de un alimento por medios músculos sensitivos de la cavidad bucal, sin incluir las sensaciones de temperatura y dolor. Turpo (2014) menciona que la textura o cuerpo del queso es una característica que determina su identidad y calidad, y el contenido de grasa en el queso juega un papel importante en la percepción de sabor y textura. Según la tabla 26 la formulación que obtuvo el mayor promedio fue el T1 con 4.70 puntos, seguido del T3 con 4.50 puntos, ambos con texturas muy consistentes, que según la escala hedónica utilizada corresponden a un calificativo de entre **no me gusta ni me disgusta y me gusta poco.**

4.4.2.4. Atributo sabor

De acuerdo a los datos obtenidos, se determina que no existe diferencias significativas entre tratamientos, la característica en estos tratamientos es que por la adición de aguaymanto osmodeshidratada y semillas de chía al queso fresco influye en el sabor y agrada a los panelistas, siendo las más aceptadas por los panelistas los tratamientos T1 y T3 con 10 y 15 % de aguaymanto osmodeshidratado y con 1.5 % de semillas de chía.

Ureña y D'Arrigo (2009), mencionan que el sabor es una característica organoléptica de mayor importancia en el producto puesto

que resulta de la combinación de otras propiedades como color, olor, sabor, gusto y viscosidad por lo que su percepción es compleja. Pérez (2017) indica que el sabor es la sensación percibida a través de las terminaciones nerviosas de los sentidos del olfato y gusto principalmente. Para que esto suceda, el estímulo gustativo debe entrar en contacto con la saliva y disolverse en ella. Según la tabla x la formulación que obtuvo el mayor promedio fue el T1 con 4.50 puntos, seguido del T3 con 4.35 puntos, ambos con sabores que agradan, y según la escala hedónica utilizada corresponden a un calificativo de entre **no me gusta ni me disgusta y me gusta poco**.

4.4.2.5. Atributo aceptabilidad

De acuerdo a los datos obtenidos, se determina que los distintos porcentajes de aguaymanto osmodeshidratada y semillas de chía añadidas al queso fresco influyen en la aceptabilidad de los tratamientos, pero se observa que los mejores tratamientos para el atributo aceptabilidad son el T1 y T3 con 10 y 15 % de aguaymanto osmodeshidratado y con 1.5 % de semillas de chía, debido a que presentan mejor firmeza y menor cantidad de semillas de chía.

Estrada et al. (2018) Señalan que, a nivel sensorial, atributos como apariencia, color, olor, sabor, textura en todos los productos, juegan un papel importante que definen la calidad y aceptabilidad de los mismos, así como la acción de re-compra y que se hace necesario realizar estudios de aceptabilidad sensorial donde se pretende determinar diferencias entre los productos en cuanto a la aceptación del consumidor. Según la tabla 31 las formulaciones que obtuvieron los mayores promedios fueron el T1 con

4.70 puntos, seguido del T3 con 4.35 puntos, ambos con muy buena aceptabilidad por parte de los panelistas y que según la escala hedónica utilizada corresponden a un calificativo de entre **no me gusta ni me disgusta y me gusta poco**.

En conclusión, analizado los resultados estadísticos de la evaluación sensorial, según el puntaje promedio alcanzado por los panelistas los mejores tratamientos son el T1 y T3 en las que no encuentran diferencias estadísticamente significativas; pero teniendo en cuenta las propiedades funcionales del fruto de aguaymanto, se considera como mejor tratamiento el T3, que viene a ser el queso fresco elaborado con 15% de aguaymanto osmodeshidratada y con 1.5 % de semilla de chía.

4.4.3. Características físico químicas en el queso óptimo y queso testigo

4.4.3.1. Análisis físico químico

El queso fresco con aguaymanto osmodeshidratado y semillas de chía muestra un contenido menor de proteínas de 14.40% a comparación del queso fresco elaborado como testigo (control) con 15.50%, pero ambos resultados muestran mayor contenido a los mostrados por Huaraca (2013) con 12.01 % \pm 0.66 en queso fresco e Infoalimentación (2013) con 13.30 % en quesos frescos desnatados. Los quesos pueden variar en su composición debido a la diferencia que existe entre leches de especies o de razas diferentes o por la forma de preparación cuyos límites son difíciles de fijar (Estrella, 2013). El suero en los quesos se elimina en una proporción distinta en cada variedad, cuanto más húmedo menor contenido de componentes nutricionales (Amiot y Oria, 1991). Por tanto, según los

resultados obtenidos, se puede decir que no hay diferencias significativas en cuanto a proteínas y otros nutrientes en queso fresco con aguaymanto osmodeshidratado y semillas de chía.

El queso con mejor nivel de agrado elaborado con 15 % de aguaymanto osmodeshidratado y 1.5 % de semillas de chía muestra un contenido de 7.15 % de grasa relativamente menor al queso fresco testigo (control) con 7.49 %, valores superiores a los mostrados por (Infoalimentación, 2013 y (Datsa, 2017) con 1.40 % en quesos frescos desnatados. El bajo contenido de grasa influye en la textura del producto asíndolo menos firme (Drake et al.,1996), lo que se observó en cada uno de los tratamientos en estudio teniendo los cuatro tratamientos menos firmeza que el tratamiento control. El contenido graso no solo va a suministrar calorías durante su consumo sino también vitaminas liposolubles esenciales como la A y D (Sandoval, 2018).

Madrid (1994) indica que son considerados como quesos frescos aquellos con un contenido de 60 – 80 % de agua, y la NTP (2004) señala que los quesos frescos son aquellos cuya humedad esta de 55 % a más; el queso elaborado con adición de aguaymanto osmodeshidratado y semillas de chía presenta una humedad de 65.37 % y el queso fresco elaborado como testigo (control) una humedad de 68.40 %, ambos muestran un contenido mayor al reportado por INCAP (2012) con 63.10% en quesos frescos con leche semidescremada; por consiguiente tanto el queso de mejor nivel de agrado (T3) como el queso control muestran gran contenido de suero debido al proceso de elaboración, no se utilizó un equipo prensador, solo se desuero debido al peso de cada muestra y de los volteos

realizados durante su almacenamiento, en la composición del queso influye el tipo de leche (entera, semidescremada, descremada) la tecnología (tipo de coagulación, intensidad del desuerado) (Estrella, 2013). Según Revilla (1983), el suero contenido en los quesos es portador de sustancias minerales, vitaminas hidrosolubles y de ácido láctico, consecuentemente los quesos en estudio son altamente nutritivos.

El contenido de ceniza en el queso de mejor nivel de agrado y del queso fresco es de 3.17 y 3.39 % respectivamente, observándose mayor contenido en el queso fresco (control), según la tabla de composición de alimentos INCAP (2012) en quesos frescos con leche semidescremada el contenido de cenizas es de 3.64 %. Según Solórzano (2017) las cenizas presentes en los quesos están compuestas por diversos minerales como potasio, sodio, calcio, magnesio, cloro, estando el calcio, fósforo y azufre en partes combinadas con proteínas. Los valores encontrados en la investigación pueden deberse al proceso de elaboración, por el menor prensado y menor desuerado que se relaciona con el mayor contenido de humedad, es decir mayor contenido de agua menor compuestos nutritivos por su menor concentración.

En el queso de mejor nivel de agrado elaborado con 15 % de aguaymanto osmodeshidratado y 1.5 % de semillas de chía se observa un contenido de 2.99 % de fibra bruta a diferencia que en el queso testigo (control) no se reporta contenido de fibra según la tabla de composición de alimentos (INCAP, 2012), el contenido de fibra se debe al aporte del fruto de aguaymanto osmodeshidratado que fue elaborado con toda su cáscara el cual contiene 4.90 % de fibra (Ramadan y Mörsel ,2003) y de las semillas

de chía, con un contenido de 18.00 – 30.00 % de fibra (Carrillo et al., 2017).

Respecto al contenido de calorías tanto en el queso de mejor nivel de agrado y del queso fresco (control) presentan un contenido de 161.59 y 150.29 Kcal/100 g respectivamente, valores inferiores a lo reportado por INCAP (2012) de 173 Kcal/ 100 g, esto se debe a las proporciones de proteínas, grasas y carbohidratos presentan valores bajos en el producto, a lo que se añade que se usó como materia prima leche semidescremada; hecho por el cual se puede considerar un alimento con bajo aporte energético, pero con contenido de proteínas con alto valor biológico y con gran aporte de ácidos grasos esenciales por el contenido de semillas de chía.

4.4.3.2. Análisis de ácidos grasos insaturados

El queso fresco elaborado con 15 % aguaymanto osmodeshidratado y 1.5 % de semillas de chía muestra mayor contenido de ácidos grasos Omega 3 y Omega 6 incrementándose considerablemente su contenido de 0.049 % a 0.300 % y de 0.089% a 0.423 % respecto al queso fresco elaborado como control, resultados que coinciden con lo señalado por Bautista et al. (2007) en panes integrales con adición de semillas de chía en la que el ácido linoleico se elevó de 0.96 % a 3.96 %; en galletas enriquecidas con chía y aceite de tarwi, Salvatierra y Azorza (2017) indican un incremento de ácido linoleico de 19.253 a 37.539 % y ácido linolenico de 0.535 a 7.721%. El incremento de ácidos grasos poliinsaturados en el queso fresco (T3) se debe a la adición de las semillas de chía que, aunque fue de 1.5 % se evidencia su enriquecimiento en gran

proporción.

Jiménez et al. (2013) indica que es difícil obtener Omegas 3 en la dieta ya que generalmente se caracteriza por su alto contenido en Omega 6 y bajísimo en omega 3, lo que se refleja en patologías que afectan a las personas y recomienda aumentar el aporte de Omega 3, y el omega 3 posee en particular propiedades antioxidantes y antiinflamatorias (Carrillo, 2017); por lo que el queso fresco con adición de aguaymanto y semillas de chía es una alternativa potencial para cubrir este déficit por el aporte de 6 veces más de Omega 3 y proporcionar beneficios a la salud.

La cantidad de ácidos grasos DHA y EPA que, aunque no son significativos, es necesario destacar su presencia en los quesos, ya que son ácidos esenciales que se requieren ingerir por la dieta porque el organismo no lo sintetiza (Castellanos y Rodríguez, 2015) por lo que se sugiere incorporar en la dieta el consumo del queso con adición de aguaymanto osmodeshidratado y semillas de chía para su adquisición.

Considerando las recomendaciones de la FDA (Agencia de Alimentos y Medicamentos) y AHA (Asociación Americana del corazón) en Estados Unidos se recomienda para la prevención de enfermedades cardíacas consumir 2 raciones de pescado a la semana (más o menos 300 a 500 mg de omega 3/día) (Castellanos y Rodríguez, 2015); por consiguiente, el consumo del queso en estudio aportaría buena cantidad requerida, (salvo que se consuma 100 gramos de queso), ya que contiene 300 mg/100g y el resto lo suplementaria con alimentos variados.

4.4.3.3. Análisis del contenido de sal

Los valores del contenido de cloruro de sodio en el queso que

obtuvo mayor aceptación sensorial que es el T3 con 15 % de aguaymanto osmodeshidratada y 1.5 % de semillas de chía, es de 1.78 % y en el queso fresco es de 1.42 %, ambos valores están dentro del rango señalado por (Ramírez et al., 2017) quienes indican que los niveles de sal en quesos frescos van desde aproximadamente entre 0.6 % y 7.0%; el contenido de sal es mayor en el queso (T3) que en el queso testigo por la humedad presente en cada queso, porque (Turpo, 2014) indica que a menor humedad del queso el contenido de sal es mayor, lo que guarda relación, ya que la humedad del queso T3 es 65.37 % y del queso testigo es 68.40 %.

Monsalve y Gonzáles (2005) indican que durante la elaboración de quesos la sal se añade en la cuajada, la sal influye en el sabor, elimina el lactosuero, contribuye a regular la humedad y la acidez, además controla el crecimiento de microorganismos no deseables. La adición de sal ayuda a conservar el queso por más tiempo, y realza algunos aromas (Ramírez, et al., 2017).

4.4.3.4. Análisis del contenido de calcio

El contenido de 489.5 mg/ 100g en queso fresco con aguaymanto y semillas de chía es similar a otros productos lácteos como el yogurt con adición de calcio con 499 ± 58 o un queso por salud (semiblando) con 581 ± 129 mg/100 g; respecto a su biodisponibilidad los factores que aumentan la absorción de calcio son los fructooligosacáridos, fructanos, inulina, lactosa, fibra soluble, entre otros (Brun et al., 2012). Teniendo en cuenta lo señalado por este autor el producto lácteo elaborado además de aportar con mayor cantidad de calcio que un queso fresco (control) se aumentaría su absorción por que las semillas de chía contienen gran cantidad de fibras

solubles (dietaría) (Carrillo et al., 2017), resultando de esta manera con la elaboración de un producto con fuentes naturales de calcio, con cantidad apreciable de este mineral y con factores que aumenta su absorción.

El aumento del contenido de calcio en el queso con aguaymanto osmodeshidratada y semillas de chía, se debe al aporte recibido de ambos componentes añadidos ya que las semillas de chía contienen aproximadamente 631 mg de calcio/100g (Xingú, et al., 2017) y se agregó 1.5 % del total del peso de queso obtenido, y del aguaymanto que contiene aproximadamente 9 mg de calcio/100g (Isla, 2016) añadiéndose en este caso 15 %.

El consumo de calcio depende de la edad, así en niños de 9 a 13 años se recomienda 1300 mg/diarios, en adultos de 19 a 50 años 1000 mg/diario, en varones de 50 a 70 años 1000 mg/diario y en mujeres 1200 mg/diarios, permite la producción de numerosas hormonas y enzimas, es decir, si bien es un mineral que ayuda a formar y mantener dientes y huesos, también es importante para disminuir la presión arterial o prevenir el cáncer al colon (Pedro, 2013). Por lo que si se consume 100 gramos de queso fresco con aguaymanto y semillas de chía se estaría cubriendo aproximadamente más del 40 % de los requerimientos diarios y ayudando al cuerpo a prevenir ciertas enfermedades como la osteoporosis.

4.4.3.5. Características de los compuestos bioactivos

La cantidad promedio de compuestos fenólicos presentes en el queso fresco de mejor nivel de agrado y del queso fresco (control) se muestra en la tabla 38. La mayor cantidad de compuestos poli fenólicos se observa en el queso elaborado con 15 % de aguaymanto osmodeshidratado

y 1.5 % de semillas de chía con 27.191 mg EAG/100 g mostrando un contenido 3 veces más que en el queso control con 7.403 mg EAG/100 g, se observa que al añadir la fruta de aguaymanto aumenta la capacidad antioxidante; así mismo, comparando el queso de mejor nivel de agrado (T3) con los compuestos fenólicos de la fruta fresca de aguaymanto que contiene 58.60 mg EAG/100 g de capacidad antioxidante (Málaga et al., 2013) se puede asumir que la adición del aguaymanto osmodeshidratado influye en el contenido de compuestos poli fenólicos. La adición de productos de origen vegetal ricos en compuestos fotoquímicos hace que se obtengan alimentos más saludables y beneficios para el mantenimiento de la salud como el tratamiento y prevención del cáncer (Martínez, Periago y Ros., 2000).

Respecto a la actividad antioxidante en el tratamiento de mejor nivel de agrado se observa un contenido de 84.722 μM TEAC/100 g y en el control 11.210 μM TEAC/100 g, mostrando un nivel superior de 7 veces más que para la muestra control, resultado coherente porque el queso con mejor nivel de agrado está elaborado con la fruta de aguaymanto osmodeshidratada que se comporta como fuente importante de compuestos poli fenólicos que actúan como antioxidantes, que según reportes la capacidad antioxidante de esta fruta es de 222.90 μM TEAC/100 g (Málaga et al., 2013); de modo que al incorporar aguaymanto al queso contribuya a la neutralización los radicales libres causantes de muchas enfermedades degenerativas, muerte celular y cáncer (Quiñones et al., 2012) porque esta fruta tiene propiedades beneficiosas tanto medicinales como nutricionales. En el caso de la fibra dietaría, los resultados revelan

que el queso fresco con 15 % de aguaymanto osmodeshidratada y 1.5 % semillas de chía que existe 5.21 g/100 g de fibra dietaría, mas no en el queso fresco (control) como se observa en la tabla de composición de alimentos de Centroamérica (INCAP, 2012) y lo reportado por Quezada (2011) que según información nutricional de diferentes quesos como: pizza, mozzarella, gouda, ricotta y queso fresco en su información nutricional indican contenido de fibra dietaría 0 g. Esta variación significativa es resultado de la adición de las semillas de chía que contienen 33.0 % de fibra dietaría (Jiménez et al., 2013) y de la fruta de aguaymanto con 4.9 % fibra dietaría (Reyes et al., 2015). La chía tiene gran contenido de fibra soluble que al contacto con la saliva se forma un gel y cuando se ingieren el gel genera un efecto calmante en el tracto digestivo, crea una barrera para las enzimas desacelerando la descomposición de los carbohidratos complejos en azúcares, existiendo una sensación de saciedad por el aumento del volumen de los hidratos y la viscosidad en el intestino; lo que conlleva a una digestión más eficiente, prolongando la sensación de saciedad (Capitani et al., 2012). La fibra dietaría del aguaymanto tiene la propiedad de disminuir los niveles de glucosa, y del colesterol en la sangre y posee propiedades anticancerígenas (Reyes et al., 2015).

4.4.3.6. Análisis microbiológico

La determinación de microorganismos como coliformes totales y *Escherichia coli* es de gran importancia, porque muestran parámetros de calidad, indicando la inocuidad de utensilios e instrumentos, en la preparación de materiales y elaboración de los productos, respecto a los

coliformes totales los resultados de < 3 NMP/g en ambos quesos están muy por debajo de los límites permitidos de 5×10^2 y se observa lo mismo con respecto a la *Escherichia coli* con resultados de < 1 NMP/g cuyo límite es de 3 (Tabla 39), por lo que se puede afirmar que fueron elaborados con los parámetros adecuados de higiene.

Respecto al *Staphylococcus aureus* que pertenece a la categoría 7, 8, y 9 de microorganismos patógenos y su presencia condiciona su peligrosidad para causar enfermedades alimentarias, se observa en la tabla 41 un resultado < 10 ufc/g debajo del límite que es de 10 (tabla 10) evidenciándose que se trabajó en buenas condiciones higiénicas-sanitarias y al conservarse este producto en refrigeración se inhibe su crecimiento de este microorganismo (Sandoval, 2018).

Los resultados de salmonella y *Listeria monocytogenes* fueron negativos, es decir no hubo presencia de ellos, siendo los límites establecidos de ausencia/25 g (tabla 39) es decir, que no hubo presencia de microorganismos patógenos. En resumen, el producto está elaborado en óptimas condiciones higiénicas y es apto para su consumo por estar debajo de los límites permisibles según el decreto supremo N°07 de la Norma técnica sanitaria de leche y productos lácteos.

CONCLUSIONES

- Se evaluó las características sensoriales, fisicoquímicas y compuestos bioactivos del queso fresco fortificado con aguaymanto osmodeshidratada y semillas de chía, mejorando sus composiciones nutricionales y siendo así un producto exótico y alternativo para el consumo humano.
- A partir del análisis sensorial se optó como mejor tratamiento al T3 cuya composición es la adición al queso fresco de 15 % de aguaymanto osmodeshidratada y 1,5 % de semilla de chía.
- El tratamiento T3 presenta: 14.40 % de proteína, 7.15 % de grasa, 65.37 % de humedad, 3.17 % de cenizas, 2.99 % de fibra cruda, 6.92 % de carbohidratos y 161.59 Kcal/ 100 g; respecto los ácidos grasos insaturados contienen 0.300 g/100 g de ácido linolenico (omega 3), 0.423 g/ 100 g de ácido linoleico (omega 6) y 1.358 g/100 g ácido oleico (omega 9); el contenido de sal es de 1.78 % y de calcio 489.5 mg/ 100 g, demostrándose su valor nutritivo.
- Los análisis de compuestos bioactivos en el queso fresco con 15 % de aguaymanto osmodeshidratada y 1.5 % de semillas chías (T3) muestran 27.191 mg EAG/100 g de Polifenoles, 84.722 μ M TEAC/100g de actividad antioxidante, 5.21 % de fibra dietaría, demostrándose que la inclusión de aguaymanto y chía incrementa el valor funcional del queso fresco.

RECOMENDACIONES

- Replicar la investigación elaborando quesos con otras frutas y/o especies que se cultivan en nuestra región que permitan obtener productos con efectos positivos en la nutrición y salud de los consumidores.
- Mediante un focus group posicionar una imagen y marca del producto además diseñar un empaque activo que brinde protección, seguridad y prolongue la vida útil del producto.
- Desarrollar proyectos sobre elaboración de otros tipos de quesos como: madurados, ahumados, crema, pizza, mejorando su composición con compuestos bioactivos y optimizar sus procesos de elaboración.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agudelo, D. y Bedoya, O. (2005). Composición nutricional de la leche de ganado vacuno. *Revista Lasallista de Investigación*, 2 (1), 38-42.
- Aguilar, J. (2014). *Determinación de la capacidad antioxidante de péptidos bioactivos aislados de queso crema de Chiapas*. [Tesis de maestría, Centro de investigación en alimentos y desarrollo].
<http://ciad.repositorioinstitucional.mx/jspui/handle/1006/262>
- Amiot, J., y Oria, R. (1991). *Ciencia y tecnología de leche: principios y aplicaciones*. Ed. Zaragoza: Acribia.
- Antezana, C. (2015). *Efecto de la hidrólisis enzimática de la lactosa en el perfil de textura de queso fresco normal y bajo en grasa*. [Tesis. Universidad Nacional Agraria La Molina]. <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/1789>
- Anzaldúa, M. A. (1994). *La evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y en la práctica*. España: Acribia.
- Asociación Oficial de Químicos Agrícolas [AOAC]. (2000). *Métodos oficiales de análisis de la asociación de químicos analíticos oficiales*. Washington DC. 20044 USA
- Badui, S. (2006). *Química de los alimentos*. México: Pearson Educación.
- Bautista, M., Castro, A., Camarena, E., Wrobel, K., Wrobel, K., Alanis, G., Gamiño, Z., Da Mota, V. (2007). Desarrollo de pan integral con soya, chía, linaza y ácido fólico como alimento funcional para la mujer. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*. Vol. 57. N° 1.
- Brun, L., Brance, M., Lupo, M., Rigalli, A. (2012). Relevamiento del contenido de calcio en lácteos de uso masivo. *Osteol.* 8(3): 158. 163.
http://www.osteologia.org.ar/files/pdf/rid31_Brun.pdf

- Capitani, I., Spotorno, V., Nolasco, N. Tomás, C. (2012). Physicochemical and functional characterization of byproducts from chia (*Salvia hispanica* L.) seeds of Argentina. *LW. Food Sci. Technol.* 45(1):94-102.
- Cárdenas, G.; Arrazola, G. y Villalba, M. (2015). Frutas tropicales, fuentes de compuestos bioactivos naturales en la industria de alimentos. *Revista de la Facultad de Ingeniería* 17 (33).
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5327083.pdf>
- Carrillo, C., Gutiérrez, M., Muro, M., Martínez, R., Torres, O. (2017). La chía como súper alimento y sus beneficios en la salud de la piel. *El residente.* 12 (1):18-24.
- Castellanos, L. Rodríguez, M. (2015). El efecto de omega 3 en la salud humana y consideraciones en la ingesta. *Revista Chilena de Nutrición.* Vol. 42 N° 1.
<http://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182015000100012>
- Coste, B. (2005). Análisis sensorial de quesos. *Énfasis alimentación.* Pp 54-62.
https://www.frro.utn.edu.ar/repositorio/catedras/quimica/5_anio/ca/descripcion_sen_sorial_de_quesos.pdf
- Cottrino, V. (2013). Leches alcoholpositivos. *LMV Ltda.* Recuperado de:
<http://www.asojersey.com/wp-content/uploads/2013/12/LECHES-ALCOHOL-POSITIVOS-LMV.pdf>
- Datsa, C. (2017). *Quesos madurados, composición química, clasificación, características, formas de procesamiento y equipos y maquinarias.* [Trabajo de grado, Universidad Nacional de educación].
<http://repositorio.une.edu.pe/handle/UNE/3455>
- Drake, D., Boylston, T., Swanson, B. (1996). Fat mimetics in low-fat Cheddar cheese. *Journal Food Sci.* 61, 1267-1271.

- Egg, B. (1999). Diccionario enciclopédico de plantas útiles del Perú. Ed. Centro Bartolomé de las Casas. Perú.
- Estrada, H., Restrepo, C., Iglesias, M. (2018). Aceptabilidad sensorial de productos de panadería y repostería con incorporación de frutas y hortalizas deshidratadas como ingredientes funcionales. Artículo. *Info. Technol.* Vol. 29, N°4. La Serena. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642018000400013>
- Estrella, G. (2013). *Monitoreo de la calidad e inocuidad durante el almacenamiento de queso fresco elaborado artesanalmente en las parroquias rurales del cantón Riobamba*. [Tesis de grado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo]. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/2613>
- FAO/WHO. (2016). Report joint FAO/WHO food standards programme. *Codex alimentarius commission*. Thirty-ninth Session. Italy. 80 p
- Flores, J. (2019). *Efecto de la utilización del aji charapita (Capsicum chinense Jacq) en polvo como saborizante, en la elaboración de queso Ucayalino*. [Tesis de grado, Universidad Nacional de Ucayali]. <http://repositorio.unu.edu.pe/handle/UNU/4247>
- García, Y., Montaña, A., Jiménez, B., Titus, D., Gonzales, J., Monroy, Y. (2019). Evaluación sensorial de un queso ricota con adición de coco en almíbar y extracto de coco (*Cocos Nucifera L.*). *Revista GIPAMA* 1: (1). Pág. 89 – 96.
- Guiotto, E. (2014). *Aplicación de subproductos de chía (Salvia hispanica L.) y girasol (Helianthus annuus L.) en alimentos*. [Tesis doctoral, Universidad Nacional de La Plata]. <https://doi.org/10.35537/10915/34268>
- Gutiérrez, A., Ledesma, L., García, I., Grajales, O. (2007). Capacidad antioxidante total en alimentos convencionales y regionales de Chiapas, México. *Revista cubana de salud pública*. Vol. 33 N° 1.

- Hablemosdeculturas.com. (2018). Semillas de chía: origen, calorías, propiedades, y mucho más. *Hablemos de culturas*. <https://hablemosdeculturas.com/semillas-de-chia/>
- Huaraca, R. (2013). *Evaluación del rendimiento, características organolépticas, fisicoquímicas y microbiológicas del queso fresco elaborado con leche con y sin adición del activador del sistema lactoperoxidasa (LP)*. [Tesis de grado, Universidad Nacional José María Arguedas]. <http://repositorio.unajma.edu.pe/handle/123456789/202>
- Huezo, A. (2008). *Evaluación física y sensorial de un prototipo de bebida de maracuyá con semillas de chía (Salvia hispanica L.) y análisis químico de la semilla de chía*. [Tesis de grado, Escuela Agrícola Panamericana]. <http://hdl.handle.net/11036/164>
- ICMSF (International Commission on Microbiological) (1978). Microorganismos de los alimentos. <http://www.fao.org/3/t1768s/T1768S05.htm>
- INACAL (Instituto Nacional de Calidad). (2020). Informe de ensayos realizados en el laboratorio de físico química-alimentos. Lima. Perú.
- INDECOPI (Instituto nacional de defensa de la competencia y de la protección de la propiedad intelectual). (2018). Aguaymanto. Comisión nacional contra la Biopiratería. Boletín 1, año 1. Perú. <http://hdl.handle.net/11724/4357>
- INCAP (Instituto de nutrición de Centro América y Panamá). (2012). Tabla de composición de alimentos de Centroamérica. 3ra. Reimpresión. Guatemala.
- Infoalimentación (31 de enero del 2021). Valor nutritivo de la leche y otros productos lácteos. Información alimentaria. http://www.infoalimentacion.com/documentos/valor_nutritivo_leche_y_otros_productos_lacteos.asp

- Isla, F. (2016). *Control biológico del Meloidogyne incógnita en aguaymanto (Physalis peruviana L.) por bacterias promotoras de crecimiento y hongos endomicorrícicos*. [Tesis de grado, Universidad Nacional Agraria La Molina]. <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/2689>
- Jiménez, P., Masson, L., Quitral, V. (2013). Composición química de semillas de chíá, linaza y rosa mosqueta y su aporte en ácidos grasos omega-3. *Rev Chil Nutr* Vol.40, N°2.
- Licodiedoff, S., Koslowki, L., De Oliveira C., Hoffmann, R. (2013). Proceso de fabricación de pasas de *Physalis peruviana* por deshidratación osmótica. [Universidad Federal do Paraná. Brasil].
- López, R. A., Barriga, V. D., Jara, M. J. y Ruz, L. J. (2015). Determinaciones Analíticas en queso. *Consejería de Agricultura y Pesca*. Edita Junta de Andalucía. Instituto de investigación y formación Agraria y Pesquera. Córdoba. Madrid, A. 1994, Nuevo Manual de Tecnología Quesera. Editorial. Iraga S. A. Madrid – España.
- Mera, V. (2003). Determinación de los parámetros óptimos del aliñado del queso fresco. [Tesis, Universidad Nacional Agraria de La Selva]. <http://repositorio.unas.edu.pe/handle/UNAS/218>
- Málaga, R., Guevara, A., Araujo, M. (2013). Efecto del procesamiento de puré de aguaymanto (*Physalis peruviana* L.), sobre los compuestos bioactivos y la capacidad antioxidante. *Rev. Soc. Quím. Perú*. Vol.79 No.2
- Martínez, M., Remón, D., Ribor, A. Reveron, Y. Capdevila, J., Hernández, A., Peña, G., Martínez, A. (2020). Evaluación de coagulante lácteo porcino en la elaboración de queso fresco artesanal. Artículo original. *Rev. Salud Anim*. Vol. 42. La Habana. <http://orcid.org/0000-0002-3839-5322>

- Martínez, I., Periago, M., Ros, G. (2000). Significado nutricional de los compuestos fenólicos de la dieta. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06222000000100001
- Martínez, F. y Narváez, R. (2013). *Utilización de 3 variedades de pimiento (Capsicum annuum var. Annuum, Capsicum sinense, Capsicum baccatum L) y 3 variedades de ají (Capsicum frutescens, Capsicum pubescens, Capsicum chinense), fresco y deshidratado para la elaboración de queso fresco prensado* [Tesis de grado, Universidad Politécnica Estatal del Carchi]. <http://repositorio.upec.edu.ec/handle/123456789/20>
- Martínez De Victoria, E. (2015). Compuestos bioactivos: de la evidencia científica a las alegaciones de salud en la publicidad y etiquetado. *Archivos Latinoamericanos de nutrición*. XVII Congreso latinoamericano de nutrición. República Dominicana.
- Mansson, H., Fonden, R. Pettersson, H. (2003). Composition of Swedish dairy milk. *Journal Dairy International*. 13:409-425.
- MINSA (Ministerio de Salud). (2008). Norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad de los alimentos y bebidas de consumo humano. *Resolución Ministerial N° 591-2008/MINSA*. Lima – Perú.
- MINAGRI (Ministerio de agricultura y Riego). (2017). Líneas de cultivo emergente. Aguaymanto. Perú. Recuperado de: <https://www.minagri.gob.pe/portal/download/pdf/sectoragrario/agricola/lineasde cultivoemergentes/AGUAYMANTO.pdf>
- Ministerio de economía y finanzas (2016). Pauta metodológica para la elaboración de planes de negocio de aguaymanto en el marco de la ley Procompite. Perú.

- Monsalve, J., Gonzales, De. (2005). Elaboración de un queso tipo ricota a partir de suero lácteo y leche fluida. *Revista científica*, Vol. XV. Núm.6.
- Morton , J. (1997). *Physalis peruviana*. Recuperado de:
https://es.wikipedia.org/wiki/Physalis_peruviana
- Norma Técnica Andina. (2007). Leche pasteurizada. Requisitos. PNA 16 004:2007.
- Nolivos, M. (2011). *Uso de cuajo vegetal (leche de higo verde-Ficus Carica Linnaeus) para la elaboración de queso fresco*. [Tesis, Universidad Técnica de Ambato]. <http://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/3258>
- Normas Técnicas Peruanas (2003). Leche y productos lácteos - NTP 202.001.
<http://infolactea.com/wp-content/uploads/2015/03/723.pdf>
- NTP (Norma Técnica Peruana). 2004. Leche, productos lácteos y sus características NTP 202.195. Perú.
- Novoa, R., Bocaja, M., Galvis, J. (2006). La madurez del fruto y el secado del cáliz influyen en el comportamiento poscosecha de la uchuva, almacenada a 12 °C (*Physalis peruviana* L.). *Revista Agronomía*. Colombiana.
- Pedro, María del Carmen. (2012). *Evaluación del contenido de calcio y fósforo en quesos blandos comerciales. estudio de parámetros tecnológicos que definen la concentración de los mismos en el queso*. [Tesis maestría. Universidad Nacional del Litoral].
- Pérez, B. (2017). *Efecto desinfectante del dióxido de cloro en la carga microbiana de Huacatay (*Tagetes elliptica*) y rocoto (*Capsicum pubescens*) para la elaboración de queso aromatizado*. [Tesis de grado. Universidad Nacional del Centro del Perú]. <http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/UNCP/4377>
- Puente, A., Pinto, A., Castro, S., Cortés, M. (2011). *Physalis peruviana* Linnaeus, the multiple properties of a highly functional fruit: A review. *Food Research*

- Pucuji, J. (2015). *Elaboración de queso fresco sabor a frutilla (Fragaria vesca) con tres concentraciones al 10, 20, y 30 % de fruta deshidratada, utilizando dos fermentos lácteos yo-mix, y choozit, en el laboratorio académico de la carrera de ingeniería agroindustrial de la universidad técnica de Cotopaxi en el período 2015* [Tesis de grado, Universidad Técnica de Cotopaxi]. <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/2648/1/T-UTC-00184.pdf>
- Quezada, M. (2011). *Innovación de las características gustativas de los quesos artesanales aplicando técnicas de ahumado y especiado*. [Tesis, Universidad de Cuenca]. <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/1556>
- Quiñones M., Miguel M. y Aleixandre A. (2012). Los polifenoles, compuestos de origen natural con efectos saludables sobre el sistema cardiovascular. *Nutrición Hospitalaria*, 27, 76-89. Doi: 10.3305/nh.2012.27.1.5418
- Quispe, A. y Castro, N. (2018). Osmo deshidratación del aguaymanto (*Physalis peruviana*). DOI: 10.32911/as.2018.v11.n1.456
- Ramadan, M. F. Morsel, J. (2004). Goldenberry, a novel fruit source of fat-soluble bioactives-A minor fruit of the Andes is gaining international popularity. *InformInternational News on Fats Oils and Related Materials*, 15(2), 130-131.
- Ramadan M; Mörsel J. (2003). Oil Goldenberry (*Physalis peruviana* L.). *Journal of Agricultural and Food Chem.* 51: 969-74.
- Ramírez, J., Aguirre, J., Aristizabal, V., Castro, S. (2017). La sal en el queso: diversas interacciones. *Agronomía Mesoamericana* 28 (1): 303 – 316. ISSN 2215-3608 doi:10.15517/am.v28i1.21909.

- Reyes-Beltrán, Guanilo, C., Ibáñez M., García E., Idrogo J., Huamán J. (2015). Efecto del consumo de *Physalis peruviana* L. (aguaymanto) sobre el perfil lipídico de pacientes con hipercolesterolemia. *Acta Médica peruana*. 2015:32(4):195-201.
- Reyes, M., Gomes, I, Espinoza, C., Bravo, F., Ganoza, L. (2009). Tablas peruanas de composición de alimentos. Ed. Instituto Nacional de Salud. Lima. Perú.
- Revilla, A. (1995). *Tecnología de la leche; procesamiento, manufactura y análisis*. IICA. San José, Costa Rica. 399p.
- Ríos, M., Márquez, C., Ciro, H. (2005). Deshidratación osmótica de frutos de papaya hawaiana (*Carica papaya* L.) en cuatro agentes edulcorantes. *Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín*. Vol. 58. Nº 2.
- Salvatierra, Y., Azorza, M. (2017). *Evaluación y optimización de galletas enriquecidas con chía (salvia hispanica) y aceite extraído de tarwi (Lupinus Mutabilis)*. [Tesis. Universidad Nacional del Santa]. <http://repositorio.uns.edu.pe/handle/UNS/3028>
- Sandoval, M., Okuhama, N., Ángeles, F., Melchor, V., Condezo, L., Lao, J., Miller, M. (2002). Antioxidant activity of the cruciferous vegetable Maca (*Lepidium meyenii*). *Food Chemistry* 79: 207- 213
- Sandoval, J. (2018). *Evaluación de los riesgos físico-químicos y microbiológicos en la producción de quesos saborizados en la Cooperativa de producción Agropecuaria Chone Ltda* [Tesis de maestría, Instituto Politécnico de Leiria]. <http://hdl.handle.net/10400.8/3477>
- Shahidi, F. (2009). Nutraceuticals and functional foods: Whole versus processed foods. *Trends in Food Science & Technology*, 20(9), 376-387. doi:<https://doi.org/10.1016/j.tifs.2008.08.004>

- Singleton V, Orthofer R, Lamuela-Raventos R. (1999). Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of Folin-Ciocalteu reagent. *Methods Enzymol.* 1999;299(1):152- 78. Doi: 10.1016/S0076-6879(99)99017-1.
- Skinner, M., Hunter, D. (2013). *Bioactives in fruit: health benefits and functional foods: John Wiley & Sons.*
- Solórzano, E. (2017). *Evaluación de la calidad físico-químico y sensorial del queso tipo paria con adición de aceite de sacha inchi (Plukenetia volubilis L).* [Tesis. Universidad Nacional del Altiplano]. <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/5306>
- Tacanga, W. (2015). *Características y propiedades funcionales de Physalis peruviana L. "Aguaymanto".* [Tesis pregrado, Universidad Nacional de Trujillo]. <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/4307>
- Tovar, J. (2015). Los nutrientes de la leche no son sustituibles por otras bebidas de origen vegetal. EFE: salud. <https://www.efesalud.com/leche-insustituibles-bebidas-origen-vegetal/>
- Turpo, R. (2014). *Efecto de la acidez y fermentos lácticos termófilos en la elaboración y maduración del queso tipo paria.* [Tesis de grado. Universidad Nacional del Altiplano]. <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/3414>
- Ureña, P. y D'arrigo H. (1999). *La evaluación sensorial de los alimentos: aplicación didáctica.* Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima. Perú.
- Valdivia, J. (1992). *Industrias lácteas. Universidad La Molina. FIAL-DTAA: Lima Perú.*
- Velásquez, E., Velásquez, K. (2017). *Evaluación de las características físicoquímicas del aguaymanto (Physalis peruviana L.) de la zona andina y*

- selva en diferentes estados de madurez*. [Tesis de grado. Universidad del Centro del Perú]. <http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/UNCP/1593>
- Velásquez, T., Mestanza, R. (2003). Cultivo del tomatito nativo, tomatillo, uvilla o aguaymanto. *Revista Innovación Agraria*. INIA Cajamarca. Cajamarca, Perú.
- VelSid. (2008). Quesos frescos aromatizados. *Gastronomía y Cía*.
<https://gastronomiaycia.republica.com/2008/05/07/quesos-frescos-aromatizados/>
- Viera, M. (2013). *Parámetros de calidad de leche de vacuno en los distritos de Apata, Matahuasi y Concepción en el valle del Mantaro*. [Tesis, Universidad Nacional Agraria la Molina].
<http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/1751>
- Vignes, A. (2018). *Diseño arquitectónico a nivel de anteproyecto de una planta productora de queso artesanal en la provincia de Anta – Cusco*. [Tesis, Universidad Nacional Agraria La Molina].
<http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/3685>
- Wais, N. (2011). *Secado combinado de frutas: deshidratación osmótica y microondas*. [Tesis doctoral. Universidad Nacional de la Plata].
<https://doi.org/10.35537/10915/38494>
- Xingú, A., Gonzáles, A., De la Cruz, E., Sangerman, D., Orozco, G., Rubí, M. (2017). Chía (*Salvia hispanica* L.) situación actual y tendencias futuras. *Revista Mexicana de ciencias agrícolas*. Vol. 8, núm. 7. pp 1619-1631.
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=263153520010>.

ANEXOS

Anexo 01
Instrumentos de Recolección de datos

1a. Ficha de evaluación sensorial

FICHA DE EVALUACION SENSORIAL

Apellidos y Nombres

Fecha

Producto: Queso elaborado con aguaymanto osmodeshidratado y semillas de chía

Indicaciones: Evalúe cada muestra y coloque el puntaje (1 al 7) que mejor describa su opinión que le produce cada una, utilice la escala que se muestra a continuación.

Calificación	Puntaje
Me gusta mucho	7
Me gusta moderadamente	6
Me gusta poco	5
No me gusta ni me disgusta	4
Me disgusta poco	3
Me disgusta moderadamente	2
Me disgusta mucho	1

Atributo	Muestras			
	AD	CE	XY	TR
Color				
Aroma				
Textura				
Sabor				
Aceptabilidad				

Comentarios.....

.....

.....

Muchas gracias...

1b. Resultados de los promedios de la evaluación sensorial

Atributo color:

Panelistas	Tratamientos				Total
	a1		a2		
	b1	b2	b1	b2	
	T1	T2	T3	T4	
1	5	5	4	5	19
2	5	5	5	4	19
3	5	5	5	5	20
4	5	3	4	4	16
5	5	5	5	4	19
6	4	4	5	5	18
7	5	5	5	4	19
8	5	4	5	5	19
9	4	5	5	4	18
10	5	4	5	5	19
11	5	4	5	5	19
12	4	4	4	3	15
13	5	4	4	3	16
14	4	4	5	5	18
15	5	5	4	4	18
16	5	4	5	4	18
17	5	4	5	4	18
18	5	4	5	4	18
19	5	4	4	4	17
20	5	5	5	5	20
Total	96	87	94	86	363
Promedio	4.80	4.35	4.70	4.30	4.54
SD	0.41	0.59	0.47	0.66	

Atributo aroma

Panelistas	Tratamientos				Total
	a1		a2		
	b1	b2	b1	b2	
	T1	T2	T3	T4	
1	5	5	5	5	20
2	4	4	4	4	16
3	5	5	5	3	18
4	4	3	4	4	15
5	4	5	5	4	18
6	4	4	3	5	16
7	5	3	4	4	16
8	5	5	4	4	18
9	5	3	5	4	17
10	4	4	5	4	17
11	5	5	3	4	17
12	4	3	4	4	15
13	5	4	3	4	16
14	5	4	4	4	17
15	5	4	4	5	18
16	4	4	4	4	16
17	4	4	4	3	15
18	4	4	5	4	17
19	5	4	3	3	15
20	4	4	4	4	16
Total	90	81	82	80	333
Promedio	4.50	4.05	4.10	4.00	4.16
SD	0.51	0.69	0.72	0.56	

Atributo textura

Panelistas	Tratamientos				Total
	a1		a2		
	b1	b2	b1	b2	
	T1	T2	T3	T4	
1	5	5	5	5	20
2	4	5	4	3	16
3	4	5	4	3	16
4	5	4	4	4	17
5	4	4	4	4	16
6	5	4	5	5	19
7	4	4	5	4	17
8	5	4	5	4	18
9	4	4	5	3	16
10	5	4	5	4	18
11	5	4	4	3	16
12	5	4	4	4	17
13	5	4	5	3	17
14	5	4	4	4	17
15	5	4	5	4	18
16	5	4	4	5	18
17	5	4	4	4	17
18	5	3	5	3	16
19	5	4	5	3	17
20	4	4	4	4	16
Total	94	82	90	76	342
Promedio	4.70	4.10	4.50	3.80	4.28
SD	0.47	0.45	0.51	0.70	

Atributo sabor

Panelistas	Tratamientos				Total
	a1		a2		
	b1	b2	b1	b2	
	T1	T2	T3	T4	
1	5	5	4	5	19
2	4	3	4	5	16
3	5	5	4	4	18
4	4	4	5	3	16
5	4	4	5	4	17
6	5	3	4	5	17
7	4	5	4	3	16
8	4	4	5	4	17
9	4	4	4	5	17
10	5	5	5	5	20
11	5	5	4	3	17
12	4	4	4	4	16
13	5	4	4	3	16
14	5	5	5	5	20
15	5	4	4	5	18
16	4	5	5	5	19
17	5	5	5	3	18
18	4	4	4	3	15
19	5	4	4	3	16
20	4	4	4	4	16
Total	90	86	87	81	344
Promedio	4.50	4.30	4.35	4.05	4.30
SD	0.51	0.66	0.49	0.89	

Atributo aceptabilidad

Panelistas	Tratamientos				Total
	a1		a2		
	b1	b2	b1	b2	
	T1	T2	T3	T4	
1	5	5	5	5	20
2	5	4	4	4	17
3	5	4	4	4	17
4	5	4	4	4	17
5	4	4	5	4	17
6	5	4	4	5	18
7	4	5	5	3	17
8	4	5	5	3	17
9	4	3	5	3	15
10	5	4	5	3	17
11	5	4	5	4	18
12	5	4	4	4	17
13	5	4	4	3	16
14	5	4	4	4	17
15	5	4	4	4	17
16	4	5	4	4	17
17	5	5	4	4	18
18	5	4	4	4	17
19	5	4	4	3	16
20	4	4	4	4	16
Total	94	84	87	76	341
Promedio	4.70	4.20	4.35	3.80	4.26
SD	0.47	0.52	0.49	0.62	

1c. Resultado de los análisis de laboratorio

Compuestos fisicoquímicos de la leche (Floralp):



INFORME DE ENSAYO

Solicitante: Maria Jose Fuentes Meza

Producto: Leche Fresca Descremada

Cantidad muestreada: 40 litros

Presentación: porongo de aluminio

Fecha de análisis: 13 - 01 - 2020

RESULTADOS

% grasa	:	2.09
% proteína	:	3.22
% SNG	:	8.53
% solidos totales	:	10.62
Densidad	:	1.0318
% Adición de agua:		0
pH	:	6.68
Temperatura	:	18.9 °C

Oxapampa, 13 de enero del 2020

INVERSIONES PERUALP S.A.
RUC 29323782365

Elaborado por: 
Lic. Gregorio Ezequiel Vergara
ANEXO 00579 DE CA. 6-D

Inversiones Perualp S.A.
Planta: Carretera Principal Km 2 Barrio Nuev
Florida s/n Chontabamba Oxapampa - Pasc
Teléfono: (063) 46-2479 / (063) 28-126
E-mail: info@floralpperu.com
www.floralp-sa.com

Compuestos fisicoquímicos del queso optimo y queso control:

- Compuestos fisicoquímicos del queso optimo:



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LE 003



INFORME DE ENSAYO N° 1-01246/20

Pág. 1/3

Solicitante : FUENTES MEZA, MARIA JOSE
Domicilio legal : Jr. Paucartambo N° 235 Int. 2 - San Ramón - Chanchamayo - Junín
Producto declarado : QUESO FRESCO CON AGUAYMANTO OSMODESHDRATADO CON SEMILLA DE CHIA
Cantidad de Muestras para el Ensayo : 1 muestra x 1 kg
Muestra proporcionada por el solicitante
Forma de Presentación : En bolsa de polietileno cerrada y refrigerada
Fecha de recepción : 2020 - 01 - 14
Fecha de inicio del ensayo : 2020 - 01 - 14
Fecha de término del ensayo : 2020 - 01 - 28
Ensayo realizado en : Laboratorio Físico Química - Alimentos / Laboratorio Microbiología
Identificado con : H/S 20000399 (EXAI-00583-2020)
Validez del documento : Este documento es válido solo para las muestras descritas

Análisis Físico Químico:

Ensayos	Unidad	Resultados
(*) Proteína (N x 6,38)	g/100 g	14,40
(*) Grasa	g/100 g	7,15
(*) Humedad	g/100 g	65,37
(*) Ceniza	g/100 g	3,17
(*) Carbohidratos	g/100 g	9,91
(*) Calorías	Kcal/100 g	161,59
(*) Calorías provenientes de carbohidratos	Kcal/100 g	39,64
(*) Calorías provenientes de grasa	Kcal/100 g	64,35
(*) Calorías provenientes de proteínas	Kcal/100 g	57,60

(*) "Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL-DA"

Análisis Microbiológico:

Ensayo	Unidad	Resultado
Detección de <i>Listeria monocytogenes</i>	/25 g	No detectado



AREQUIPA
Calle Teniente Rodríguez N° 1415
Miraflores - Arequipa
T. (054) 265572

CALLAO
Oficina Principal
Av. Santa Rosa 601, La Perla - Callao
T. (511) 319 9000

info@cerper.com - www.cerper.com

INFORME DE ENSAYO N° 1-00790/20

Pág. 1/1

Solicitante : **FUENTES MEZA, MARIA JOSE**
Domicilio legal : Jr. Paucartambo N° 235 Int. 2 - San Ramón - Chanchamayo - Junín
Producto declarado : **QUESO FRESCO CON AGUAYMANTO OSMODESHIDRATADO CON SEMILLA DE CHIA**
Cantidad de Muestras para el Ensayo : 1 muestra x 1 kg
Muestra proporcionada por el solicitante
Forma de Presentación : En bolsa de polietileno cerrada y refrigerada
Fecha de recepción : 2020 - 01 - 14
Fecha de inicio del ensayo : 2020 - 01 - 16
Fecha de término del ensayo : 2020 - 01 - 16
Ensayo realizado en : Laboratorio Físico Química - Alimentos
Identificado con : **H/S 20000399 (EXAI-00583-2020)**
Validez del documento : Este documento es válido solo para las muestras descritas

Ensayo	Unidad	Resultado
Cloruro de Sodio (expresado como NaCl)	g/100 g	1,78

MÉTODO

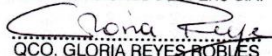
Cloruro de Sodio: AOAC 915.01, c3, 21st Ed. 2019. Chloride in plants. Volumetric Method I

OBSERVACIONES

Prohibida la reproducción total o parcial de este informe, sin la autorización escrita de CERPER S.A.
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de la calidad de la entidad que lo produce.

Callao, 30 de enero de 2020
AAA

CERTIFICACIONES DEL PERU S.A.


QCO. GLORIA REYES ROBLES
SUBGERENTE DE LABORATORIOS

AREQUIPA
Calle Teniente Rodríguez N° 1415
Miraflores - Arequipa
T. (054) 265572

CALLAO
Oficina Principal
Av. Santa Rosa 601, La Perla - Callao
T. (511) 319 9000
info@cerper.com - www.cerper.com

PIURA
Urb. Angamos A - 2 - Piura
T. (073) 322 908 / 9975 63

- Compuestos fisicoquímicos del queso control:



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LE 003



INFORME DE ENSAYO N° 1-01245/20

Pág. 1/3

Solicitante : FUENTES MEZA, MARIA JOSE
Domicilio legal : Jr. Paucartambo N° 235 Int. 2 - San Ramón - Chanchamayo - Junin
Producto declarado : QUESO FRESCO
Cantidad de Muestras para el Ensayo : 1 muestra x 1 kg
Muestra proporcionada por el solicitante
Forma de Presentación : En bolsa de polietileno cerrada y refrigerada
Fecha de recepción : 2020 - 01 - 14
Fecha de inicio del ensayo : 2020 - 01 - 14
Fecha de término del ensayo : 2020 - 01 - 20
Ensayo realizado en : Laboratorio Físico Química - Alimentos / Laboratorio Microbiología
Identificado con : H/S 20000399 (EXAI-00583-2020)
Validez del documento : Este documento es válido solo para las muestras descritas

Análisis Físico Químico:

Ensayos	Unidad	Resultados
(*) Proteína (N x 6,38)	g/100 g	15,50
(*) Grasa	g/100 g	7,49
(*) Humedad	g/100 g	68,40
(*) Ceniza	g/100 g	3,39
(*) Carbohidratos	g/100 g	5,22
(*) Calorías	Kcal/100 g	150,29
(*) Calorías provenientes de carbohidratos	Kcal/100 g	20,88
(*) Calorías provenientes de grasa	Kcal/100 g	67,41
(*) Calorías provenientes de proteínas	Kcal/100 g	62

(*) "Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL-DA"

Análisis Microbiológico:

Ensayo	Unidad	Resultado
Detección de <i>Listeria monocytogenes</i>	/25 g	No detectado



AREQUIPA
Calle Teniente Rodríguez N° 1415
Miraflores - Arequipa
T. (054) 265572

CALLAO
Oficina Principal
Av. Santa Rosa 601, La Perla - Callao
T. (511) 319 9000

info@cerper.com - www.cerper.com

INFORME DE ENSAYO N° 1-00789/20

Pág. 1/1

Solicitante : **FUENTES MEZA, MARIA JOSE**
Domicilio legal : Jr. Paucartambo N° 235 Int. 2 - San Ramón - Chanchamayo - Junin
Producto declarado : **QUESO FRESCO**
Cantidad de Muestras para el Ensayo : 1 muestra x 1 kg
Muestra proporcionada por el solicitante
Forma de Presentación : En bolsa de polietileno cerrada y refrigerada
Fecha de recepción : 2020 - 01 - 14
Fecha de inicio del ensayo : 2020 - 01 - 16
Fecha de término del ensayo : 2020 - 01 - 16
Ensayo realizado en : Laboratorio Físico Química - Alimentos
Identificado con : **H/S 20000399 (EXAI-00583-2020)**
Validez del documento : Este documento es válido solo para las muestras descritas

Ensayo	Unidad	Resultado
Cloruro de Sodio (expresado como NaCl)	g/100 g	1,42

MÉTODO

Cloruro de Sodio: AOAC 915.01, c3, 21st Ed. 2019. Chloride in plants. Volumetric Method I

OBSERVACIONES

Prohibida la reproducción total o parcial de este informe, sin la autorización escrita de CERPER S.A.
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de la calidad de la entidad que lo produce.

Callao, 30 de enero de 2020
AAA

CERTIFICACIONES DEL PERU S.A.


QCO. GLORIA REYES ROBLES
C.O.P. N° 498
SUPERLENTE DE LABORATORIOSAREQUIPA
Calle Teniente Rodríguez N° 1415
Miraflores - Arequipa
T. (054) 265572CALLAO
Oficina Principal
Av. Santa Rosa 601, La Perla - Callao
T. (511) 319 9000
info@cerper.com - www.cerper.comPIURA
Urb. Angamos A - 2 - Piur
T. (073) 322 908 / 9975 631

Contenido de ácidos grasos poliinsaturados:

- Contenido de ácidos grasos poliinsaturados en queso optimo:



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LE 003



INFORME DE ENSAYO N° 1-01246/20

Pág. 2/3

Cromatografía- GC:

Ensayo	LC	Unidad	Resultados
Ac. Araquidico(C20:0)	0,014	g/100 g de muestra	0,072
Ac. Araquidónico(C20:4(w 6))	0,006	g/100 g de muestra	0,009
Ac. Behénico(C22:0)	0,019	g/100 g de muestra	< 0,019
Ac. Butírico(C4:0)	0,097	g/100 g de muestra	0,163
Ac. Capríco(C10:0)	0,010	g/100 g de muestra	0,113
Ac. Caprílico(C8:0)	0,022	g/100 g de muestra	0,054
Ac. Caprícoico(C6:0)	0,033	g/100 g de muestra	0,102
Ac. cis-10 pentadecenoico(C15:1)	0,002	g/100 g de muestra	0,019
Ac. cis-10-Heptadecenoico(C17:1)	0,007	g/100 g de muestra	< 0,007
Ac. Cis-11, 14, 17- Eicosatrienoico(C20:3 (w 3))	0,004	g/100 g de muestra	< 0,004
Ac. Cis-11, 14-Eicosadienoico(C20:2)	0,022	g/100 g de muestra	< 0,022
Ac. Cis-11-Eicosenoico(C20:1)	0,011	g/100 g de muestra	0,027
Ac. Cis-13, 16- Docosadienoico(C22:2)	0,012	g/100 g de muestra	< 0,012
Ac. cis-4, 7, 10, 13, 16, 19-Docosahexaenoico(C22:6(w 3) DHA)	0,038	g/100 g de muestra	< 0,038
Ac. cis-5, 8, 11, 14, 17-Eicosapentaenoico(C20:5(w 3) EPA)	0,014	g/100 g de muestra	< 0,014
Ac. Cis-8, 11, 14- Eicosatrienoico(C20:3(w 6))	0,003	g/100 g de muestra	< 0,003
Ac. Elaidico (trans)(C18:1(w 9 trans))	0,008	g/100 g de muestra	< 0,008
Ac. Erucico(C22:1 (w 9))	0,010	g/100 g de muestra	< 0,010
Ac. Estéarico(C18:0)	0,018	g/100 g de muestra	0,824
Ac. Heneicosanoico(C21:0)	0,032	g/100 g de muestra	< 0,032
Ac. Laurico(C12:0)	0,007	g/100 g de muestra	0,144
Ac. Lignocérico(C24:0)	0,026	g/100 g de muestra	< 0,026
Ac. Linoleádico (trans)(C18:2(w 6 trans))	0,007	g/100 g de muestra	< 0,007
Ac. Linoleico(C18:2(w 6 cis))	0,009	g/100 g de muestra	0,397
Ac. Margarico(C17:0)	0,006	g/100 g de muestra	< 0,006
Ac. Mirístico(C14:0)	0,011	g/100 g de muestra	0,559
Ac. Miristoleico(C14:1)	0,004	g/100 g de muestra	0,073
Ac. Nervónico(C24:1)	0,010	g/100 g de muestra	< 0,010
Ac. Oleico(C18:1(w 9 cis))	0,017	g/100 g de muestra	1,358
Ac. Palmítico(C16:0)	0,016	g/100 g de muestra	1,618
Ac. Palmítoleico(C16:1)	0,006	g/100 g de muestra	0,815
Ac. Pentadecanoico(C15:0)	0,007	g/100 g de muestra	0,076
Ac. Tricosanoico(C23:0)	0,010	g/100 g de muestra	< 0,010
Ac. Tridecanoico(C13:0)	0,003	g/100 g de muestra	0,004
Ac. Undecanoico(C11:0)	0,003	g/100 g de muestra	< 0,003
Ac. γ -linolenico(C18:3(w 6))	0,007	g/100 g de muestra	0,017
Ac. Linolenico(C18:3(w 3))	0,007	g/100 g de muestra	0,3

LC: Límite de cuantificación
(*) "Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL-DA"

Ensayo	LC	Unidad	Resultados
Ácidos Grasos Saturados	0,003	g/100 g de muestra	3,729
Ácidos Grasos Monoinsaturados	0,002	g/100 g de muestra	2,292
Ácidos Grasos Poliinsaturados	0,003	g/100 g de muestra	0,723
Ácidos Grasos No Identificados	-	g/100 g de muestra	0,406
Ácidos grasos total	-	g/100 g de muestra	7,15

LC: Límite de cuantificación
(*) "Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL-DA"



AREQUIPA
Calle Teniente Rodríguez N° 1415
Miraflores - Arequipa
T. (054) 265572

CALLAO
Oficina Principal
Av. Santa Rosa 601, La Perla - Callao
T. (511) 319 9000

info@cerper.com - www.cerper.com

INFORME DE ENSAYO N° 1-01246/20

Pág. 3/3

Ensayo	LC	Unidad	Resultados
Otros - Ácidos Grasos Trans	0,011	g/ 100 g de muestra	< 0,011
Ácidos Grasos Omega 3	0,004	g/100 g de muestra	0,300
Ácidos Grasos Omega 6	0,003	g/100 g de muestra	0,423
Ácidos Grasos Omega 9	0,008	g/100 g de muestra	1,358
Ácidos Grasos DHA	0,038	g/100 g de muestra	< 0,038
Ácidos Grasos EPA	0,014	g/100 g de muestra	< 0,014
EPA + DHA	0,014	g/100 g de muestra	< 0,014

LC: Límite de cuantificación

(*) *Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL-DA*

MÉTODOS

(*) Calorías: Cálculo

(*) Calorías provenientes de carbohidratos: Cálculo

(*) Calorías provenientes de grasa: Cálculo

(*) Calorías provenientes de proteínas: Cálculo

(*) Carbohidratos: Cálculo (no incluye fibra cruda)

(*) Ceniza: AOAC-935.42, c33, 21st Ed.2019. Ash of Chees

Detección de *Listeria monocytogenes*: ISO 11290-1:2017 / Excepto 9.5.1.2, 9.5.3 Microbiology of the food chain – Horizontal method for the detection and enumeration of *Listeria monocytogenes* and of *Listeria spp.* Part 1: Detection method

(*) Grasa: AOAC-933.05, c33, 21st Ed.2019. Fat in Cheese

(*) Humedad: AOAC-926.08, c33, 21st Ed.2019. Loss on Drying(Moisture) in Cheese

(*) Proteína: AOAC 2001.14, c33, 21st Ed. 2019. Nitrogen (Total) in Cheese. Kjeldahl Method

(*) Composición de Ácidos Grasos: AOAC -996.06, c41, 21st Ed. 2019. Fat (To tal, Saturated, and Unsaturated) in Foods Hydrolytic Extraction Gas Chromatographic Method

OBSERVACIONES

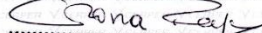
Prohibida la reproducción total o parcial de este informe, sin la autorización escrita de CERPER S.A.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de la calidad de la entidad que lo produce.

Callao, 30 de enero de 2020

AAA

CERTIFICACIONES DEL PERU S.A.


QCO. GLORIA REYES ROBLES
C.O.P. N° 400
SUBGERENTE DE LABORATORIOS

"Los ensayos acreditados del presente informe, al estar en el marco de la acreditación del INACAL-DA, se encuentran dentro del ámbito de reconocimiento mutuo de los miembros firmantes de IAAC e ILAC"

AREQUIPA
Calle Teniente Rodríguez N° 1415
Miraflores - Arequipa
T. (054) 265572

CALLAO
Oficina Principal
Av. Santa Rosa 601, La Perla - Callao
T. (511) 319 9000

info@cerper.com - www.cerper.com

- Contenido de ácidos grasos poliinsaturados en queso control:



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LE 003



INFORME DE ENSAYO N° 1-01245/20

Pág. 2/3

Cromatografía- GC:

	Ensayo	LC	Unidad	Resultados
	Ac. Araquidico(C20:0)	0,014	g/100 g de muestra	0,125
	Ac. Araquidonico(C20:4(w 6))	0,006	g/100 g de muestra	< 0,006
	Ac. Behenico(C22:0)	0,019	g/100 g de muestra	< 0,019
	Ac. Butirico(C4:0)	0,097	g/100 g de muestra	0,241
	Ac. Caprico(C10:0)	0,010	g/100 g de muestra	0,154
	Ac. Caprilico(C8:0)	0,022	g/100 g de muestra	0,076
	Ac. Caproico(C6:0)	0,033	g/100 g de muestra	0,149
	Ac. cis-10 pentadecenoico(C15:1)	0,002	g/100 g de muestra	0,024
	Ac. cis-10-Heptadecenoico(C17:1)	0,007	g/100 g de muestra	0,021
	Ac. Cis-11, 14, 17- Eicosatrienoico(C20:3 (w 3))	0,004	g/100 g de muestra	< 0,004
	Ac. Cis-11, 14-Eicosadienoico(C20:2)	0,022	g/100 g de muestra	< 0,022
	Ac. Cis-11-Eicosenoico(C20:1)	0,011	g/100 g de muestra	< 0,011
	Ac. Cis-13, 16- Docosadienoico(C22:2)	0,012	g/100 g de muestra	< 0,012
	Ac. cis-4, 7, 10, 13, 16, 19-Docosahexaenoico(C22:6(w 3) DHA)	0,038	g/100 g de muestra	< 0,038
	Ac. cis-5, 8, 11, 14, 17-Eicosapentaenoico(C20:5(w 3) EPA)	0,014	g/100 g de muestra	< 0,014
	Ac. Cis-8, 11, 14- Eicosatrienoico(C20:3(w 6))	0,003	g/100 g de muestra	0,004
	Ac. Elaidico (trans)(C18:1(w 9 trans))	0,008	g/100 g de muestra	0,327
(*)Composición de Ácidos Grasos	Ac. Erucico(C22:1 (w 9))	0,010	g/100 g de muestra	< 0,010
	Ac. Estéarico(C18:0)	0,018	g/100 g de muestra	1,048
	Ac. Heneicosanoico(C21:0)	0,032	g/100 g de muestra	< 0,032
	Ac. Laurico(C12:0)	0,007	g/100 g de muestra	0,195
	Ac. Lignocérico(C24:0)	0,026	g/100 g de muestra	< 0,026
	Ac. Linoelaidico (trans)(C18:2(w 6 trans))	0,007	g/100 g de muestra	0,028
	Ac. Linoleico(C18:2(w 6 cis))	0,009	g/100 g de muestra	0,085
	Ac. Margarico(C17:0)	0,006	g/100 g de muestra	0,058
	Ac. Mirístico(C14:0)	0,011	g/100 g de muestra	0,745
	Ac. Miristoleico(C14:1)	0,004	g/100 g de muestra	0,096
	Ac. Nervónico(C24:1)	0,010	g/100 g de muestra	< 0,010
	Ac. Oleico(C18:1(w 9 cis))	0,017	g/100 g de muestra	1,731
	Ac. Palmítico(C16:0)	0,016	g/100 g de muestra	2,081
	Ac. Palmítolico(C16:1)	0,006	g/100 g de muestra	0,083
	Ac. Pentadecanoico(C15:0)	0,007	g/100 g de muestra	< 0,007
	Ac. Tricosanoico(C23:0)	0,010	g/100 g de muestra	< 0,010
	Ac. Tridecanoico(C13:0)	0,003	g/100 g de muestra	< 0,003
	Ac. Undecanoico(C11:0)	0,003	g/100 g de muestra	< 0,003
	Ac. γ-linolenico(C18:3(w 6))	0,007	g/100 g de muestra	< 0,007
	Ac. Linolenico(C18:3(w 3))	0,007	g/100 g de muestra	0,049

LC: Límite de cuantificación

(*) "Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL-DA"

	Ensayo	LC	Unidad	Resultados
(*)Composición de Ácidos Grasos	Ácidos Grasos Saturados	0,003	g/100 g de muestra	4,872
	Ácidos Grasos Monoinsaturados	0,002	g/100 g de muestra	2,282
	Ácidos Grasos Poliinsaturados	0,003	g/100 g de muestra	0,166
	Ácidos Grasos No Identificados	-	g/100 g de muestra	0,170
	Ácidos grasos total	-	g/100 g de muestra	7,49

LC: Límite de cuantificación

(*) "Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL-DA"



AREQUIPA
Calle Teniente Rodríguez N° 1415
Miraflores - Arequipa
T. (054) 265572

CALLAO
Oficina Principal
Av. Santa Rosa 601, La Perla - Callao
T. (511) 319 9000

info@cerper.com - www.cerper.com

INFORME DE ENSAYO N° 1-01245/20

Pág. 3/3

Ensayo	LC	Unidad	Resultados
Otros - Ácidos Grasos Trans	0,011	g/ 100 g de muestra	< 0,011
Ácidos Grasos Omega 3	0,004	g/100 g de muestra	0,049
Ácidos Grasos Omega 6	0,003	g/100 g de muestra	0,089
(*)Composición de Ácidos Grasos			
Ácidos Grasos Omega 9	0,008	g/100 g de muestra	1,731
Ácidos Grasos DHA	0,038	g/100 g de muestra	< 0,038
Ácidos Grasos EPA	0,014	g/100 g de muestra	< 0,014
EPA + DHA	0,014	g/100 g de muestra	< 0,014

LC: Límite de cuantificación

(*) "Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL-DA"

MÉTODOS

(*) Calorías: Cálculo

(*) Calorías provenientes de carbohidratos: Cálculo

(*) Calorías provenientes de grasa: Cálculo

(*) Calorías provenientes de proteínas: Cálculo

(*) Carbohidratos: Cálculo (no incluye fibra cruda)

(*) Ceniza: AOAC-935.42, c33, 21st Ed.2019. Ash of Chees

Detección de *Listeria monocytogenes*: ISO 11290-1:2017 / Excepto 9.5.1.2, 9.5.3 Microbiology of the food chain – Horizontal method for the detection and enumeration of *Listeria monocytogenes* and of *Listeria* spp. Part 1: Detection method

(*) Grasa: AOAC-933.05, c33, 21st Ed.2019. Fat in Cheese

(*) Humedad: AOAC-926.08, c33, 21st Ed.2019. Loss on Drying(Moisture) in Cheese

(*) Proteína: AOAC 2001.14, c33, 21st Ed. 2019. Nitrogen (Total) in Cheese. Kjeldahl Method

(*) Composición de Ácidos Grasos: AOAC -996.06, c41, 21st Ed. 2019. Fat (To tal, Saturated, and Unsaturated) in Foods Hydrolytic Extraction Gas Chromatographic Method

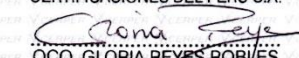
OBSERVACIONES

Prohibida la reproducción total o parcial de este informe, sin la autorización escrita de CERPER S.A.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de la calidad de la entidad que lo produce.

Callao, 30 de enero de 2020
AAA

CERTIFICACIONES DEL PERU S.A.


G.C. GLORIA REYES ROBLES
C.O.P. N° 400
SUBGERENTE DE LABORATORIOS

"Los ensayos acreditados del presente informe, al estar en el marco de la acreditación del INACAL-DA, se encuentran dentro del ámbito de reconocimiento mutuo de los miembros firmantes de IAAC e ILAC"

AREQUIPA
Calle Teniente Rodríguez N° 1415
Miraflores - Arequipa
T. (054) 265572

CALLAO
Oficina Principal
Av. Santa Rosa 601, La Perla - Callao
T. (511) 319 9000

info@cerper.com - www.cerper.com

Contenido de fibra dietaria y calcio:



INFORME DE ENSAYO N° 1-06780/20

Pág. 1/1

Solicitante : FUENTES MEZA, MARIA JOSE
Domicilio legal : Jr. Paucartambo N° 235 Int. 2 - San Ramón - Chanchamayo - Junín
Producto declarado : QUESO FRESCO CON AGUAYMANTO OSMODESHIDRATADO CON SEMILLA DE CHÍA
Cantidad de Muestras para el Ensayo : 1 muestra x 750 g
Muestra proporcionada por el solicitante
Forma de Presentación : En bolsa de polietileno ziploc cerrada y refrigerada
Fecha de recepción : 2020 - 10 - 26
Fecha de inicio del ensayo : 2020 - 10 - 27
Fecha de término del ensayo : 2020 - 10 - 30
Ensayo realizado en : Laboratorio ICP-AA / Físico Química - Alimentos
Identificado con : H/S 20007832 (EXAI-11369-2020)
Validez del documento : Este documento es válido solo para la muestra descrita

Análisis Físico Químico:

Ensayos	Unidad	Resultados
Fibra Cruda	g/100 g	2,99
Fibra Dietaria Total	g/100 g	5,21

Análisis ICP-AA:

Ensayo	LCM	Unidad	Resultado
Calcio	0,005	mg/g	4,895

LCM: Límite de cuantificación del método

MÉTODOS

Fibra Cruda: AOCS - BA 6 84. 7ma Edition 2017. Crude Fiber in Oilseed By - Products. (Usando fibra cerámica)

Fibra Dietaria Total: CERPER LE ME FDA, Versión 01 enero 2006. Determinación de Fibra dietaria

Calcio: ISO 8070. 2007. Milk and milk products. Determination of Calcium, Sodium, Potassium and Magnesium contents. Atomic Absorption Spectrometric Method.

OBSERVACIONES

Prohibida la reproducción parcial de este informe, sin la autorización escrita de CERPER S.A.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de la calidad de la entidad que lo produce.

Callao, 13 de noviembre de 2020
BC

CERTIFICACIONES DEL PERU S.A.

ING. SONIA GARCÍA CANALES
C.I.R. 33422
ASIST. GESTIÓN LABORATORIOS

AREQUIPA
Calle Teniente Rodríguez N° 1415
Miraflores - Arequipa
T. (054) 265572

CALLAO
Oficina Principal
Av. Santa Rosa 601, La Perla - Callao
T. (511) 319 9000

info@cerper.com - www.cerper.com

Análisis microbiológico:

- Análisis microbiológico en queso optimo:



UNIVERSIDAD NACIONAL "DANIEL ALCIDES CARRIÓN"
Filial La Merced
LABORATORIO DE BIOLOGIA

Jr. Alomías Robles s/n Pampa del Carmen

E-mail: jbanezo@hotmail.com



200115-b-J10

INFORME DE ENSAYO No. 001-b-2020-LB/UNDAC

El responsable del Laboratorio de Biología de la Universidad Nacional "Daniel Alcides Carrión" – Filial La Merced, informa haber recepcionado y efectuado los ensayos microbiológicos de una (01) muestra de Queso fresco con aguaymanto osmodeshidratado y semillas de Chia, según detalles siguientes:

I. DATOS GENERALES

❖ SOLICITANTES	María José FUENTES MEZA y Anderson Jairo AGUILAR ESPINOZA
❖ DIRECCIÓN	Jr. Paucartambo 235 Int. 2 - San Ramón; Cel. 951822718
❖ PRODUCTO	Queso fresco con aguaymanto osmodeshidratado y semillas de Chia.
❖ MARCA	S/M
❖ ENVASE	Polietileno
❖ TAMAÑO DE MUESTRA	01 por cada muestra.
❖ PESO DE CADA MUESTRA	537,7 g.
❖ FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA	15 enero del 2020
❖ FECHA DE TÉRMINO DE ENSAYO	20 enero del 2020.

II. RESULTADOS

SERVICIO	RESULTADOS DE ENSAYOS Queso fresco con aguaymanto osmodeshidratado y semillas de Chia	Limites "m" y "M" (*)	MÉTODO DE ENSAYO
Numeración de Coliformes totales	< 3 NMP/g	m = 5×10^2 ; M = 10^3	ICMSF (1978). Recuento de Coliformes Técnica del Numero más Probable (NMP). Determinación de coliformes de origen fecal. Pruebas de IMVIC.
Numeración de <i>Staphylococcus aureus</i>	< 10 UFC/g	m = 10; M = 10^2	ISO (1999). Método horizontal para la enumeración de estafilococos coagulasa positivo. Técnica con agar Baird Parker.
Numeración de <i>Escherichia coli</i>	< 1 NMP/g	m = 3; M = 10	ICMSF (1978). Recuento de Coliformes Técnica del Numero más Probable (NMP). Determinación de coliformes de origen fecal. Pruebas de IMVIC.
Detección de <i>Salmonella</i>	Ausencia en 25 g.	m = Ausencia en 25 g	ICMSF (1983). Microorganismos de los Alimentos. Parte II: Métodos Recomendados para el Análisis Microbiológico de los Alimentos.

(*) Referencia: Norma Sanitaria que establece los Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los Alimentos y Bebidas de Consumo Humano - Resolución Ministerial N° 591-2008/MINSA. Para Leche y Productos Lácteos – Quesos no madurados.

NOTA:

- El suscrito se exime de la responsabilidad en la toma de muestra, debido a que no se participó en el protocolo de colección de las mismas, desconociéndose su origen, representatividad, manipulación y/o conservación.





ADVERTENCIA:

- El informe de ensayo tiene vigencia **ciento veinte (120) días** a partir de la fecha de su emisión y, solo es válido en original.
- La copia parcial o total, enmiendas y/o correcciones del informe de ensayo anula automáticamente su validez, constituyendo delito contra la fe pública
- El informe de ensayo es emitido en base a los resultados encontrados en laboratorio, valido únicamente para la muestra obtenida. No debe ser utilizado como Certificado de Conformidad.


.....
Julio Ibañez Ojeda
BIOLOGO
CBP N° 2708

La Merced, 21 de enero del 2020.



- Análisis microbiológico en queso control:



UNIVERSIDAD NACIONAL "DANIEL ALCIDES CARRIÓN"
Filial La Merced
LABORATORIO DE BIOLOGIA

Jr. Alomías Robles s/n Pampa del Carmen

E-mail: jjbanezo@hotmail.com



200115-a-J0

INFORME DE ENSAYO No. 001-a-2020-LB/UNDAC

El responsable del Laboratorio de Biología de la Universidad Nacional "Daniel Alcides Carrión" – Filial La Merced, informa haber recepcionado y efectuado los ensayos microbiológicos de una (01) muestra de Queso fresco, según detalles siguientes:

I. DATOS GENERALES

❖ SOLICITANTES	María José FUENTES MEZA y Anderson Jairo AGUILAR ESPINOZA
❖ DIRECCIÓN	Jr. Paucartambo 235 Int. 2 - San Ramón; Cel. 951822718
❖ PRODUCTO	Queso fresco.
❖ MARCA	S/M
❖ ENVASE	Polietileno
❖ TAMAÑO DE MUESTRA	01 por cada muestra.
❖ PESO DE CADA MUESTRA	492 g.
❖ FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA	15 enero del 2020
❖ FECHA DE TÉRMINO DE ENSAYO	21 enero del 2020.

II. RESULTADOS

SERVICIO	RESULTADOS DE ENSAYOS Queso fresco	Límites "m" y "M" (*)	MÉTODO DE ENSAYO
Numeración de Coliformes totales	< 3 NMP/g	m = 5×10^2 ; M = 10^3	ICMSF (1978). Recuento de Coliformes Técnica del Numero más Probable (NMP). Determinación de coliformes de origen fecal. Pruebas de IMVIC.
Numeración de <i>Staphylococcus aureus</i>	< 10 UFC/g	m = 10; M = 10^2	ISO (1999). Método horizontal para la enumeración de estafilococos coagulasa positivo. Técnica con agar Baird Parker.
Numeración de <i>Escherichia coli</i>	< 1 NMP/g	m = 3; M = 10	ICMSF (1978). Recuento de Coliformes Técnica del Numero más Probable (NMP). Determinación de coliformes de origen fecal. Pruebas de IMVIC.
Detección de <i>Salmonella</i>	Ausencia en 25 g.	m = Ausencia en 25 g	ICMSF (1983). Microorganismos de los Alimentos. Parte II: Métodos Recomendados para el Análisis Microbiológico de los Alimentos.

(*) **Referencia:** Norma Sanitaria que establece los Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los Alimentos y Bebidas de Consumo Humano - Resolución Ministerial N° 591-2008/MINSA. Para *Leche y Productos Lácteos – Quesos no madurados*.

NOTA:

- El suscrito se exime de la responsabilidad en la toma de muestra, debido a que no se participó en el protocolo de colección de las mismas, desconociéndose su origen, representatividad, manipulación y/o conservación.

ADVERTENCIA:

- El informe de ensayo tiene vigencia **ciento veinte (120) días** a partir de la fecha de su emisión y, solo es válido en original.
- La copia parcial o total, enmiendas y/o correcciones del informe de ensayo anula automáticamente su validez, constituyendo delito contra la fe pública



UNIVERSIDAD NACIONAL "DANIEL ALCIDES CARRIÓN"
Filial La Merced
LABORATORIO DE BIOLOGIA

Jr. Alomías Robles s/n Pampa del Carmen

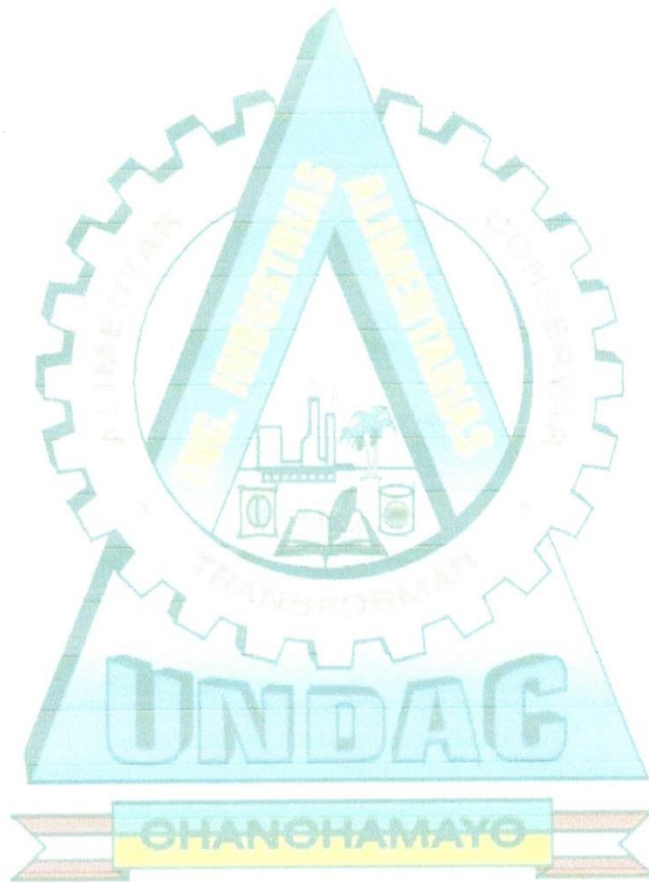
E-mail: jibanezo@hotmail.com




- El informe de ensayo es emitido en base a los resultados encontrados en laboratorio, valido únicamente para la muestra obtenida. No debe ser utilizado como Certificado de Conformidad.

Julio Ibañez Ojeda
BIOLOGO
CBP N° 2708

La Merced, 21 de enero del 2020.



Compuestos bioactivos:

	UNAS <i>Universidad Nacional Agraria de la Selva</i>	CIDBAM <i>Centro de Investigación para el Desarrollo Biotecnológico de la Amazonía</i>
Av. Universitaria Km. 1,5 – Tingo María. Telf. 938222585		

CERTIFICADO

RESULTADOS DE EVALUACION DE POLIFENOLES TOTALES Y ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE

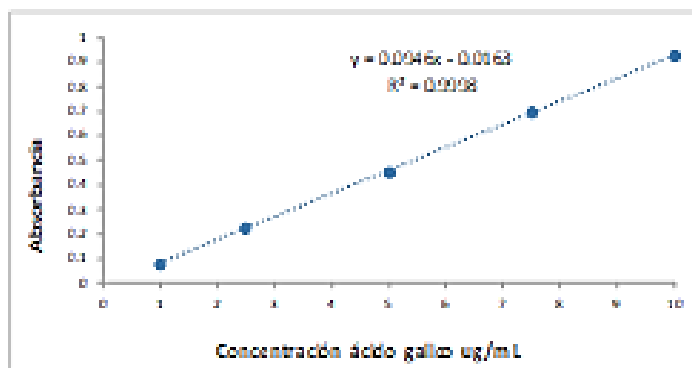
Proyecto : Compuestos bioactivos en queso fresco con aguaymanto osmodeshidratado y semillas de chia.
Solicitante : Maria Jose, Fuentes Meza
Muestra : Queso fresco y queso fresco con aguaymanto y semillas de chia
Muestrado por : El solicitante

Los polifenoles totales y la actividad antioxidante fue evaluada de un extracto hidroalcoholico (1:1), los resultados están expresados en miligramos equivalentes de ácido gálico por gramo de muestra (mgEAG/g) y concentración de Trolox| ($\mu\text{M TEAC}/100\text{g}$) respectivamente, además los resultados que se presentan provienen de tres replicas.

Resultados de polifenoles totales:

CURVA PATRÓN DE ÁCIDO GÁLICO

Concentración ug/mL	Absorbancia
1	0.077
2.5	0.223
5	0.452
7.5	0.700
10	0.927



MUESTRA QUESO	POLIFENOLES TOTALES (mg EAG/100 g)				
	R1	R2	R3	PROMEDIO	DS
T0	7.340	7.403	7.466	7.403	0.063
T1	27.191	27.403	26.980	27.191	0.211



UNAS
Universidad Nacional Agraria de
la Selva

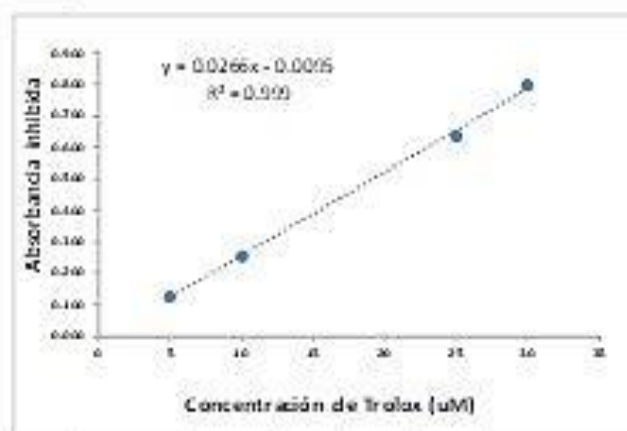
CIBAM

Centro de Investigación para el Desarrollo
Biotecnológico de la Amazonía

Av. Universitaria Km. 1,5 – Tingo María. Telf. 938222585

Resultado de actividad antioxidante:

Muestra	100 μ l	
Control	0.030	
Concentración μ M	Absorbancia residual	Absorbancia inhibida
30	0.132	0.718
25	0.289	0.641
10	0.674	0.256
5	0.804	0.126



MUESTRA QUESO	ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE-DPPH (μ M TEAC/100 g)				
	R1	R2	R3	PROMEDIO	DS
T0	11.260	11.034	11.336	11.210	0.157
T1	83.065	83.517	84.722	83.768	0.856



D. P.
Dorlym Piótegui Díaz
Responsable del análisis
C.I.P. 146198

Anexo 02

Procedimiento de validación y confiabilidad

Para el cumplimiento de los objetivos de la tesis “Características sensoriales, fisicoquímicas y compuestos bioactivos en el queso fresco, elaborado con aguaymanto (*Physalis peruviana L.*) osmodeshidratada y semillas de chía (*Salvia hispanica L.*)”; la recolección de datos se ha realizado mediante la aplicación de métodos y técnicas de análisis de laboratorio oficiales y reconocidos universalmente; por lo que, todos los métodos de análisis empleados no requieren ser sometidos a procesos de validación ni confiabilidad.



.....
Dra. Silvia María Murillo Baca
Asesora

Anexo 03.

Fotografías de la investigación



Foto 1. Cortado del aguaymanto



Foto 2. Aguaymanto después de la inmersión en jarabe



Foto 3. Preparación para el secado del aguaymanto



Foto 4. Aguaymanto osmodeshidratada envasado



Foto 5. Pasteurización de la leche



Foto 6. Pesado de insumos: cloruro de calcio



Foto 7. Pesado de insumos: cuajo



Foto 8. Pesado de insumos: sal



Foto 9. Separación de los
granos de queso del
suero



Foto 10. Separación del
cuajo para cada
tratamiento



Foto 11. Pesado de
aguaymanto osmodeshidratada
según tratamiento



Foto 12. Mezclado de
aguaymanto
osmodeshidratado y
chía según tratamiento



Foto 13. Moldeado de los quesos



Foto 14. Cortado y pesado de los quesos para evaluación sensorial



Foto 15. Muestras preparadas según tratamiento

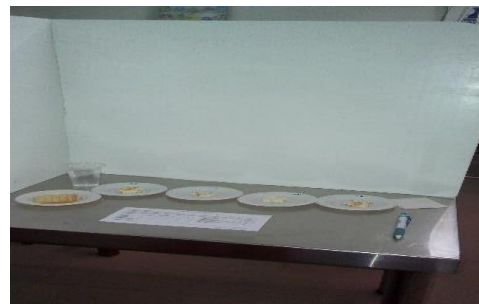


Foto 16. Presentación de los tratamientos en las cabinas de evaluación



Foto 17. Evaluación del tratamiento por panelistas semi entrenados



Foto 18. Tesistas con los cuatro tratamientos en estudio