

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

**INCORPORACION DE ALMENDRAS EN QUESO AHUMADO COMO APOORTE
PROTEICO VEGETAL.**

POR:

ISMELYN NAYARA LARA LICONA

ANTEPROYECTO DE TESIS



CATACAMAS

OLANCHO

JUNIO, 2024

**INCORPORACION DE ALMENDRAS EN QUESO AHUMADO COMO APOORTE
PROTEICO VEGETAL.**

POR:

ISMELYN NAYARA LARA LICONA

M.Sc. LOREN PAOLA MACIAS BU

Asesor principal

ANTEPROYECTO DE TESIS

**PRESENTADO A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA COMO
REQUISITO PREVIO A LA REALIZACION DELTRABAJO DE INVESTIGACION**

CATACAMAS

OLANCHO

JUNIO, 2024

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
I. INTRODUCCION	5
II. OBJETIVOS.....	6
III. HIPOTESIS	7
IV. REVISIÓN DE LITERATURA.....	8
Cuadro 1. Composición nutricional de la leche	8
5 MATERIALES Y METODO	5
5.1 Localización	5
5.2 Materiales y equipos	5
5.3 Metodología	16
Etapas 1: Elaboración del queso ahumado con almendras	16
Etapas 2: Evaluación sensorial	17
Etapas 3: Evaluación de las características fisicoquímicas y análisis proximal	17
5.3.1 Determinación de pH	17
5.3.2 Determinación de textura	17
5.3.3 Determinación de color	18
5.3.4 Determinación de proteínas	18
5.3.1 Diagrama de flujo elaboración de queso ahumado con almendras.....	19
5.3.2 Descripción del diagrama de flujo para la elaboración de un queso ahumado con almendras.	20
5.4. Variable dependiente (VD).....	21
5.4.1 Variable independiente (VI).....	21
5.4.2 características organolépticas a evaluar.....	21
5.4.3 Diseño experimental	21
5.4.4 Análisis estadístico	21
VI. PRESUPUESTO	24
VII. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	25
VIII. BIBLIOGRAFIA	26
ANEXOS	27

ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Composición nutricional de la leche	8
Cuadro 2. Composición química de la almendra	13
Cuadro 3. Escala hedónica de 5 puntos	16

INDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Descripción de formulaciones de queso ahumado con almendras	18
Tabla 2. Tratamientos experimentales del queso ahumado con almendras	22

I. INTRODUCCION

La población mundial crece constantemente y está cada vez más urbanizada. La tecnología evoluciona sin cesar y la economía se encuentra cada vez más globalizada. Al mismo tiempo, existen tendencias mundiales preocupantes en materia de malnutrición, incluido un rápido aumento del sobrepeso y la obesidad, incluso cuando persisten otras formas de desnutrición. (FAO, 2024).

La innovación en la industria alimentaria está en constante crecimiento y desarrollo, en esta situación el queso ahumado con almendras como aporte proteico vegetal surge como un producto con el cual se desea ver el impacto que puede llegar a tener con la desnutrición por falta de proteínas. Las almendras tienen un alto contenido de proteínas, así como vitaminas y minerales. Se propone la posibilidad de que la adición de estas pueda mejorar significativamente el contenido de proteínas final en el queso. (FAO, 2024).

Así mismo se busca saber cómo la adición de almendras afecta el contenido proteico y las propiedades organolépticas del queso, proponiendo una alternativa nutritiva y sensorialmente atractiva para los consumidores. (Martínez, 2012).

El propósito de esta investigación es emplear almendras como ingrediente en un producto lácteo, con el fin de evaluar su impacto en el aumento de proteínas, además de mejorar los parámetros sensoriales.

II. OBJETIVOS

Objetivo general

- Evaluar la incorporación de almendras (*prunus dulcis*) en queso ahumado como aporte proteico vegetal para mejorar el valor nutricional.

Objetivos específicos

- Determinar el efecto de los diferentes niveles de almendras en la textura y el sabor del queso ahumado.
- Evaluar la aceptabilidad sensorial del queso ahumado mediante pruebas con consumidores.
- Analizar las características fisicoquímicas y químico proximal de los tratamientos utilizados para el queso ahumado con almendras

III. HIPOTESIS

3.1. Pregunta problema

Habr  aceptación sensorial y existirá una diferencia significativa entre los tratamientos de queso ahumado con diferentes concentraciones de almendras.

H₀: los tratamientos de queso ahumado con almendras no presentarán diferencias significativas en las características sensoriales utilizando distintas concentraciones de almendras

H_a: al menos uno de los tratamientos de queso ahumado con almendras presentara diferencias significativas en las características sensoriales.

IV. REVISIÓN DE LITERATURA

4.1 Leche

Desde el punto de vista legal la leche es el producto de la secreción normal de la glándula mamaria de animales bovinos sanos, obtenida por uno o varios ordeños diarios, higiénicos, completos e ininterrumpidos (Gómez, 2005).

La leche es una sustancia compleja, se ha encontrado que 5% de su composición nutricional es lactosa, 3,2% proteína, 4% lípidos, 0,8% sales minerales y 0,1% vitaminas. Es considerado uno de los alimentos fuentes de proteína más importantes de la dieta humana ya que un vaso de 200 ml aporta aproximadamente 6,4 g de proteína (Villamil, 2020).

Cuadro 1. Composición nutricional de la leche

Composición nutricional	Cantidades
Lactosa	5%
Proteína	3,2%
Lípidos	4%
Sales minerales	0,8%
Vitaminas	0,1%

Fuente: Villamil (2020)

La leche proporciona nutrientes esenciales y es una fuente importante de energía alimentaria, proteínas de alta calidad y grasas. La leche puede contribuir

considerablemente a la ingestión necesaria de nutrientes como el calcio, magnesio, selenio, riboflavina, vitamina B12 y ácido pantoténico. La leche y los productos lácteos son alimentos ricos en nutrientes y su consumo puede hacer más diversa las dietas basadas principalmente en el consumo de vegetales. La leche de origen animal puede desempeñar un papel importante en las dietas de los niños en poblaciones con bajo nivel de ingestión de grasas y acceso limitado a otros alimentos de origen animal (FAO, 2024).

4.2 Importancia de la leche

de acuerdo a la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), “la leche proporciona nutrientes esenciales y es una fuente importante de energía alimentaria, proteínas de alta calidad y grasas (Gobierno de México, 2016).

La leche contribuye a consumir la cantidad necesaria de nutrientes --como calcio, magnesio, selenio, riboflavina, vitamina B12 y ácido pantoténico--, que se requieren para una buena salud. Además de ser un alimento con grandes aportaciones a la dieta, la leche también se vincula con la disminución del riesgo para contraer enfermedades como osteoporosis y cáncer (Gobierno de México, 2016).

4.3 Lácteos

Los mamíferos dependen fundamentalmente de la leche en sus primeros períodos de vida y el hombre la ha aprovechado para su alimentación, empleándola directamente y transformándola para la obtención de productos como el queso, yogurt y mantequilla, entre otros. Su industrialización se ha desarrollado en todas las latitudes, permitiendo que cada día se obtenga una cantidad mayor de productos que son ideales para la nutrición humana (Gómez, 2005).

4.4 Situación actual de productos lácteos en Honduras

La industria láctea es un sector de gran importancia para la economía nacional y es un gran generador empleos en el que participan pequeños, medianos y grandes productores a través de inversiones significativas con presencia en todo el país. La contribución de la cadena de leche al PIB agrícola es de 15%, logrando posicionarse como la segunda cadena de valor en los agro-negocios, después del café. La industria láctea genera 350,000 puestos de trabajo en forma directa y unos 250,000 en forma indirecta (CNPML, 2017).

La demanda de la leche y productos lácteos se encuentra en aumento constante, debido al crecimiento demográfico, régimen alimentario y urbanización. Eso representa una oportunidad de crecimiento para los productores y demás actores en la cadena de comercialización (CAHLE, 2022).

4.5 Queso

Con la palabra queso se designa al producto fresco o madurado que se obtiene por separación parcial del suero de leche o leche reconstituida (entera, parcial o totalmente descremada) o de sueros lácteos, coagulados por la acción física del cuajo, de enzimas específicas, de bacterias específicas, de ácidos orgánicos, solos o combinados, todos de calidad apta para uso alimentario; con o sin agregado de sustancias alimenticias y/o especias y/o condimentos, aditivos específicamente indicados, sustancias aromatizantes y materiales colorantes (LIPA, 2020).

El proceso de coagulación para elaborar queso puede llevarse por dos métodos básicos: uso de la enzima renina o cuajo, y de hecho el nombre de cuajo significa hacer coagulación, cuyo nombre científico es quimosina, o bien, por acidificación de la leche vía punto isoelectrico de las caseínas, pH de 4.6 (Rodiles, 2023).

4.6 Clasificación de los quesos

Se dice que en el mundo existen más de 1,000 variedades de quesos y que presentan diversos pasos en su elaboración. Las diferencias de composición y atributos sensoriales, tales como textura, aroma, sabor, varían de queso a queso y se deben a diferentes factores, tales como los tipos de leche utilizados, vaca, oveja, cabra, etc.; la calidad de la leche, pasteurizada o cruda; relación de la concentración de grasa –proteína; tipos de microorganismos y enzimas añadidos; velocidad e intensidad del desarrollo de la acidez y tipo de ácido; oreados, maduración de 21 a 90 días; quesos semicurados, maduración de 3 a 6 meses; y quesos curados, más de 6 meses. Los quesos madurados generan cualidades sensoriales muy diferentes y únicas, y propias de cada queso, que pueden incluir procesos fermentativos posteriores, usando diferentes microorganismos, y que involucran cambios en el perfil de lípidos y proteínas (Rodiles, 2023).

4.9. Queso ahumado

El ahumado es un método que consiste en exponer los alimentos al humo procedentes de la incineración de maderas que contengan pocos “alquitranes o resinas” (líquido espeso, mezcla de diferentes productos de la destilación seca de la madera) como las del pino, siendo recomendadas maderas suaves y dulces, ricas en ésteres (grupo orgánico compuesto por ácido más alcohol) que son de olor agradable y efecto antibiótico, éstos son liberados al quemar las maderas y se adhieren y penetran a los

alimentos, proporcionándoles muy buen sabor y olor a la vez que son preservados de la descomposición por parte de microorganismos (Borjas, 2010).

4.7 Frutos secos

El Código Alimentario Español define a los frutos secos como aquellos frutos cuya parte comestible posee en su composición menos de un 50% de agua. Aunque los frutos secos pertenecen a diferentes familias y géneros botánicos, sin embargo, su composición proximal en agua, macronutrientes y fibra es bastante similar. La característica más notable es su elevado contenido energético. Especialmente relevante es su contenido lipídico que supone entre el 44% en los pistachos y más del 70% en los cacahuetes (a excepción de la castaña en la que es sólo del 2,3%). Respecto al perfil de ácidos grasos es importante resaltar su elevado contenido en ácidos grasos monoinsaturados (AGM) (p.e. oleico) y ácidos grasos poliinsaturados (AGP) (p.e. linoleico), además del de α -linolénico de las nueces (Nus, 2004).

4.8 Almendras

El almendro cultivado pertenece a la familia Rosáceas Prunoideas. Algunos autores lo incluyen en el género *Prunus* y otros en el *Amigdalus*. Las almendras poseen un alto contenido de grasas saludables monoinsaturadas, fibra proteínas y muchos nutrientes importantes. Las almendras son altas en antioxidantes que pueden proteger a las células del daño oxidativo, gran contribuyente al envejecimiento y a varias enfermedades. Las almendras son una enorme fuente de vitamina E, la cual está relacionada con muchos beneficios para la salud (Boix et al, 2019).

4.10.1 Aspectos nutricionales de la almendra

Las almendras sobresalen dentro del grupo de los frutos secos debido a su alto contenido proteico y minerales, específicamente en calcio y potasio (Trejo, 2015).

El cuadro 2 explica los estudios químicos realizados en almendras donde se ha encontrado que, dentro de su composición química los niveles de proteína que estas contienen son altos donde por cada 100 g de almendras al menos el 21.15 g son proteínas.

Cuadro 2. Composición química de la almendra

Nutriente	Unidad	Valores por 100 gr
Composición		
Agua	g	4.41
Energía	Kcal	579
Proteínas	g	21.15
Lípidos totales	g	49.93
Cenizas	g	2.97
Carbohidratos	g	21.55
Fibra dietaria total	g	12.5
Azucares totales	g	4.35
Minerales		
Calcio	mg	269

Fuente: Trejo (2015).

4.10.2 Calidad nutricional de las proteínas en la almendra

La calidad nutricional de una proteína (o una fuente proteica) se define como la capacidad de esa fuente proteica para cubrir los requerimientos de nitrógeno y aminoácidos de un determinado individuo. En otras palabras, la calidad proteica se

refiere a la medida en que los aminoácidos de la dieta pueden utilizarse para la síntesis proteica (Martínez, 2006).

En general, los alimentos de origen vegetal son especialmente ricos en agua, hidratos de carbono y fibra. Tienen poca grasa, excepto los aceites, y carecen de colesterol. Aportan una cantidad moderada de una proteína de menor calidad que la de origen animal, pero en absoluto menospreciable, y contienen prácticamente todos los minerales (aunque en el caso del hierro, éste sea de escasa biodisponibilidad) y vitaminas hidrosolubles (Carbajal, 2013).

Los frutos secos como avellanas, almendras, nueces o cacahuets tienen poca agua (10%) y una pequeña cantidad de hidratos de carbono (4%) de los cuales un 50% aproximadamente es almidón y el resto son hidratos de carbono sencillos (las pipas de girasol contienen principalmente almidón). Tienen una apreciable cantidad de fibra (14%) y de proteína (20%) y son especialmente ricos en grasa que es su componente mayoritario (53%), pero no contienen colesterol. Son, por tanto, fuentes concentradas de energía (100 g de parte comestible de frutos secos aportan unas 500 - 600 kcal). Sin embargo, la calidad de la grasa es muy satisfactoria pues tienen principalmente AGM y AGP (Carbajal, 2013).

4.9 Análisis fisicoquímico

Implica la caracterización de los alimentos desde el punto de vista fisicoquímico, haciendo énfasis en la determinación de su composición química, es decir, cuales sustancias están presentes en un alimento (proteínas, grasas, vitaminas, minerales, hidratos de carbono, contaminantes metálicos, residuos de plaguicidas, toxinas, antioxidantes, etc.) y en qué cantidades estos compuestos se encuentran. (Ventura, 2020).

4.9.1 Análisis de pH

Es importante realizar la determinación de pH en diferentes puntos del proceso de elaboración de todo tipo de quesos, desde la adición de ácidos para la coagulación del queso, el análisis de calidad de producto terminado y el control del pH en quesos madurados. Para la determinación del mismo se puede utilizar un pH metro utilizando una muestra de queso de aproximadamente 10 cm, un equipo excelente para la determinación del pH en cualquier etapa del proceso de producción de todos los tipos de quesos.

4.9.2 Análisis proximal

El análisis proximal es un estudio en el cual se determinan los valores de la composición nutricional que tiene el producto final. Este análisis se hace por método químico. El propósito principal de un análisis proximal es determinar, en un alimento, el contenido de humedad, grasa, proteína, cenizas. Estos procedimientos químicos revelan también el valor nutritivo de un producto y como puede ser combinado de la mejor forma con otras materias primas para alcanzar el nivel deseado de los distintos componentes (Portugal, 2019).

4.10 Análisis sensorial para el grado de aceptabilidad

La calidad de un alimento está determinada por diferentes aspectos: cantidad y calidad de los nutrientes que lo contienen y la calidad y seguridad sanitaria. Sin embargo, lo que determinará la aceptación o rechazo del mismo está relacionado con la percepción subjetiva del consumidor, es decir aspectos ligados a la preferencia del color, sabor, textura, consistencia, presentación, etc. del producto. Por esto es importante que al introducir un alimento al mercado o cambiar algún aspecto de este realizar pruebas sensoriales al grupo al cual va dirigido el alimento. Es decir, la Evaluación sensorial se trata del análisis normalizado de los alimentos que se realiza con los sentidos. Se emplea en el control de calidad de ciertos productos alimenticios,

en la comparación de un nuevo producto que sale al mercado o en la tecnología alimentaria cuando se intenta evaluar un nuevo producto (Castillo, López, & Rayo, 2021).

4.10.1 Prueba de escala hedónica

La escala más utilizada es la escala hedónica de 9 puntos, aunque también existen variantes de ésta, como son la de 7, 5 y 3 puntos o la escala gráfica de cara sonriente que se utiliza generalmente con niños. La escala de 9 puntos es una escala bipolar. Desde su invención en la década de 1940 se ha utilizado extensamente en una amplia variedad de productos y con un éxito considerable. Es la prueba recomendada para la mayoría de estudios, o en proyectos de investigación estándar, donde el objetivo es simplemente determinar si existen diferencias entre los productos en la aceptación del consumidor (Ramírez, 2012).

Cuadro 3. Escala hedónica de 5 puntos

Nivel de agrado	Puntaje
Me gusta mucho	5
Me gusta	4
No me gusta ni me disgusta	3
No me gusta	2
Me disgusta mucho	1

Finalmente debemos mencionar que las proteínas son esenciales para la reparación y crecimiento de tejidos en el cuerpo humano. Esto es de suma importancia ya que en muchas partes del mundo la desnutrición por falta de proteínas es un problema grave que afecta millones de personas, por lo que encontrar fuentes alternativas de proteínas es crucial para combatir este problema. De modo que esta investigación ofrece soluciones nutritivas y accesibles para combatir la desnutrición por falta de proteínas a nivel global.

V. MATERIALES Y METODO

5.1 Localización

La investigación se realizará en la planta procesadora de lácteos ubicada en la Universidad Nacional de Agricultura, en el km 215 ubicada en el Barrio El Espino Catacamas, Olancho, Honduras.



Figura 1. Ubicación de planta procesa de investigación.

Fuente: (Maps, 2024)

5.2 Materiales y equipos

Materia prima e ingredientes, equipos

- Leche de vaca
- Almendras
- Sal
- Cuajo de leche

Equipos e instrumentos

- pH metro
- Termómetro
- Beaker
- Matraz Erlenmeyer
- Bureta
- Ahumador artesanal
- Balanza analítica
- Agitadores
- Liras de corte
- Tina

Materiales personales

- Gabacha
- Mascarilla
- Redecilla
- Botas

5.3 Metodología

Etapas 1: Elaboración del queso ahumado con almendras

Para comenzar con el procesamiento de nuestro producto se hará la recepción de la leche de vaca, esta se obtendrá del ordeño realizado en el área bovina dentro de la universidad. Para la elaboración del queso se plantearon 4 tratamientos en los cuales se utilizarán 10 litros de leche para cada uno, usando un total de 40 litros de leche. A cada tratamiento se le agregaran diferentes cantidades de almendras (136g, 158g) y sal (136g, 181g). Las cantidades antes mencionadas se tomaron de una formulación previa. Siguiendo con la elaboración del queso a este se le adicionarán 4 cc de cuajo por cada 10 litros de leche, en total serán usados 16 cc

de cuajo líquido. Para prensar el queso se usará el prensador horizontal perteneciente a la planta láctea, para realizar el ahumado del queso se usará madera de roble y se usaran temperaturas de 55 0C por un tiempo de 4 horas.

Etapas 2: Evaluación sensorial

Se evaluará los 4 tratamientos realizados aplicando una prueba sensorial de escala hedónica de cinco puntos donde se evaluarán los atributos (aroma, color, sabor, textura y aceptabilidad general). El queso ahumado con almendras será evaluado por 50 jueces no entrenados en la Universidad Nacional de Agricultura.

Etapas 3: Evaluación de las características fisicoquímicas y análisis proximal

A nuestros diferentes tratamientos se le realizarán análisis fisicoquímicos los cuales se medirán algunos parámetros como el pH, la textura y el color del producto. Finalmente se harán análisis proximales para demostrar un aumento en la composición nutricional de proteínas presentes en el queso.

5.3.1 Determinación de pH

El sabor y la textura son el resultado de un buen control del pH. Para la medición de este parámetro se usará un pH metro, en el cual se usará una muestra de un tamaño de 10 cm.

5.3.2 Determinación de textura

Estos atributos serán determinados mediante el empleo de un texturometro el cual calcula las estructuras y características reológicas de un alimento. La textura es un atributo muy importante en todo producto y mediante esto se puede llegar a determinar la vida útil así también como su aceptación por parte de los consumidores.

5.3.3 Determinación de color

Este atributo visual será percibido por parte de los panelistas, en el caso del color este dependerá del ahumado y el tiempo que se decida mantener el queso en ahumado. Este análisis será determinado mediante lo sensorial.

5.3.4 Determinación de proteínas

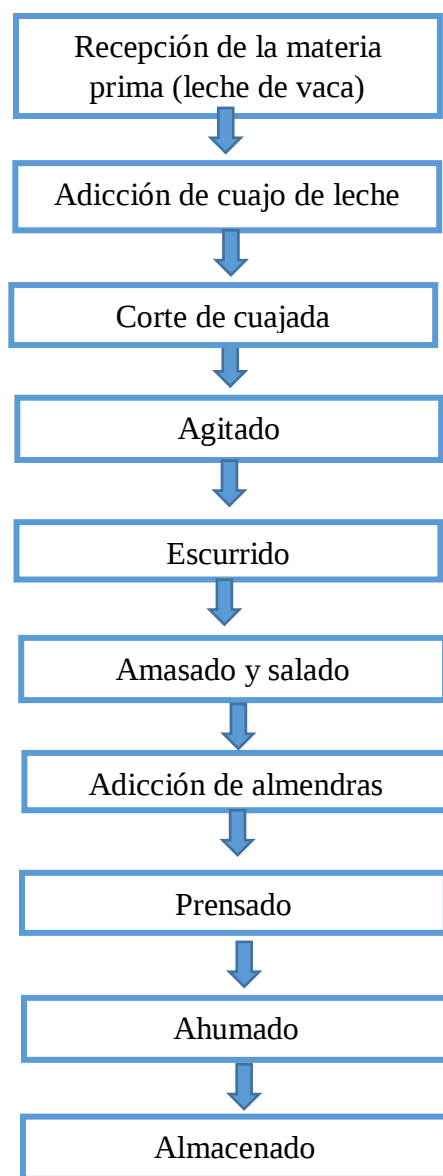
El contenido de proteínas que contiene un queso se debe a la leche, estas proteínas se pueden determinar por el método kjeldahl mediante el uso de nitrógeno. Esta técnica utiliza distintos reactivos los cuales digieren y titulan la muestra luego de varias etapas para poder calcular que cantidad final de proteínas tiene nuestro producto.

En la tabla 1 se describen las formulaciones de los 4 tratamiento a utilizar, donde se mencionan los ingredientes y la cantidad que se utilizara de cada uno. Estos valores se tomaron de una formulación previa.

Tabla 1. Descripción de formulaciones de queso ahumado con almendras

T1		T2		T3		T4	
Ingredientes	Cantidad en gramos	Ingredientes	Cantidad en gramos	Ingredientes	Cantidad en gramos	Ingredientes	Cantidad en gramos
Leche	10000 g	Leche	10000 g	Leche	10000 g	Leche	10000 g
Cuajo	4.12 g	Cuajo	4.12 g	Cuajo	4.12 g	Cuajo	4.12 g
Almendras	136 g	Almendras	158 g	Almendras	136 g	Almendras	158 g
Sal	136 g	Sal	136 g	Sal	181 g	Sal	181 g

5.3.1 Diagrama de flujo elaboración de queso ahumado con almendras



5.3.2 Descripción del diagrama de flujo para la elaboración de un queso ahumado con almendras.

Recepción de la materia prima: se recolectará la materia prima a trabajar en este caso la leche de vaca, la cual es proveniente, de las vacas que son ordeñadas dentro de la UNAG.

Coagulación: se adicionará el cuajo liquido en una cantidad de 4cc por cada 10 lts y se esperará por un tiempo de 45 minutos hasta que se forme la cuajada.

Corte de cuajada: Pasado 45 minutos de la adición del cuajo, se procederá a cortar la cuajada usando liras de corte.

Agitado: Luego se procederá a usar los agitadores para separar la cuajada del suero.

Escurreido: se dejará reposar la cuajada por un tiempo de 10 minutos y se retirará el suero.

Amasado y salado: se amasará la cuajada y se agregaran los porcentajes de sal planteados (136 g y 181 g) para los distintos tratamientos.

Adicción de almendras: se agregarán los distintos porcentajes de almendras previamente planteados (136 g y 158 g) para los distintos tratamientos.

Prensado: el prensado se realizará con una prensa neumática horizontal, en la cual los quesos estarán por 12 horas.

Ahumado: nuestros quesos serán llevados a un ahumador artesanal, en el cual se usará madera de roble. La temperatura a usar será de 55 °C por un tiempo de 4 horas.

Almacenamiento: el producto terminado se almacenará a una temperatura de refrigeración de 1°C

5.4. Variable dependiente (VD)

- Parámetros sensoriales
- Parámetros químicos
- Parámetros químico proximales

5.4.1 Variable independiente (VI)

- Cantidad en g de almendras (136 g, 158 g)
- Cantidad en g de sal (136 g, 181 g)

5.4.2 características organolépticas a evaluar

Mediante la evaluación sensorial se tomarán parámetros organolépticos a evaluar, dentro de estos se encuentra el aroma, el sabor, el color, la textura y la aceptabilidad general. Para que nuestros panelistas puedan definir cada parámetro según su percepción se usara una prueba sensorial afectiva en la cual se les brindara un formato de evaluación en el cual se usara una escala hedónica de 5 puntos siendo 5 nuestra nota más alta con un me gusta mucho y 1 nuestra nota más baja siendo un me disgusta mucho.

Formula del índice de aceptabilidad: $\text{toma obtenida} / \text{nota máxima} * 100$

Toma obtenida: Nota dada por el panelista

Nota máxima: valor máximo presentado en la escala hedónica

5.4.3 Diseño experimental

se utilizará un diseño completamente al azar (DCA) en donde los grupos se eligen al azar. En diversos campos tecnológicos, es importante diseñar experimentos donde se requiera un número limitado de experimentos. El diseño aleatorio es práctico para muchas aplicaciones de diseño.

5.4.4 Análisis estadístico

Se aplicará una prueba de comparación de medias (ANOVA) con el Test de LSD al 95% de confianza para comparar los resultados de las formulaciones y de cada variable de respuesta de la formulación optimizada (aroma, color, sabor, viscosidad y aceptabilidad general), se utilizará el programa estadístico Infostat.

En la tabla 2 se describen los 4 tratamientos que serán empleados para el queso ahumado con almendras, donde se usarán dos cantidades distintas de almendras así también dos cantidades distintas en cuanto a la sal.

Tabla 2. Tratamientos experimentales del queso ahumado con almendras

	Sal g	
Almendras g	136 g	181g
136 g	136 g almendras-136 g sal	136 g almendras-181 g sal
158 g	158 g de almendras-136 g de sal	158 g almendras-181 g sal

VI. PRESUPUESTO

PRESUPUESTO				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL LEMPIRAS
Leche de vaca	Litro	40	Lps. 27.00	Lps. 1080.00
Almendras	Libras	3	Lps. 251.00	Lps. 783.00
Cuajo de leche	Onz	2	Lps. 360.00	Lps. 360.00
Sal	Libras	5	Lps. 10.00	Lps. 50.00
Recipientes plásticos para muestras	Unidades	240	Lps. 2.00	Lps. 480.00
Libreta de apuntes	Unidad	1	Lps. 50.00	Lps. 50.00
Total				Lps. 2803.00

VII. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

[illegible]

VIII. BIBLIOGRAFIA

Agudelo Gómez, DA, & Bedoya Mejía, O. (2005). Composición nutricional de la leche de ganado vacuno. Revista Lasallista de Investigación, 2 (1), 38-42. <https://www.redalyc.org/pdf/695/69520107.pdf>

Boix, C., Ferreres, J., Mateu, M., Simo, V., Roca, J., & Querol, J. (2019). La almendra. Retrieved from Biblioteca virtual senior: <https://bibliotecavirtualesenior.es/wp-content/uploads/2019/06/La-almendra.pdf>

Borjas, F; Colorado, J. (2010). Efecto del tiempo de ahumado y temperatura en las características físico-químicas y sensoriales del queso crema Zamorano. CARRERA DE AGROINDUSTRIA ALIMENTARIA. <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/237656ef-d63f-46ef-8348-6dfb0d7f7e02/content>

Carbajal, Ángeles. (2013). Departamento de Nutrición. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/data/cont/docs/458-2018-01-10-cap-14-alimentos-2018.pdf>

Elaboración de quesos. UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA. <https://lipa.agro.unlp.edu.ar/wp-content/uploads/sites/29/2020/03/Guia-QUESOS.pdf>

FAO. (2024). Hambre e inseguridad alimentaria. <https://www.fao.org/hunger/es/>

Flueler, O; Marbach, C. (2021). GUÍA PARA LA ELABORACIÓN DE QUESOS. Primera edición - abril 2021. https://www.cedepas.org.pe/sites/default/files/guia_para_la_elaboracion_de_quesos.pdf

Gobierno de México. (2016). Sabías que... la leche es un buen aliado de la salud. Secretaria de salud. <https://www.gob.mx/salud/articulos/sabias-que-la-leche-es-un-buen-aliado-de-la-salud#:~:text=Contribuye%20a%20consumir%20la%20cantidad%20necesaria%20de%20n>

utrientes.&text=Sin%20embargo%2C%20de%20acuerdo%20a,de%20alta%20calidad%20y%20grasas.

Laura González-Torres, Alfredo Téllez-Valencia*, José G. Sampedro y Hugo Nájera. Área Académica de Nutrición, * Área Académica de Farmacia, Instituto de Ciencias de la Salud, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (Pachuca, Hgo. México). <https://www.medigraphic.com/pdfs/revsalpubnut/spn-2007/spn072g.pdf>

LIPA laboratorio de investigación en productos agroindustriales. (2020). Introducción a la
Martínez Augustin, O., & Martínez de Victoria, E. (2006). Proteínas y péptidos en nutrición enteral. *Nutrición Hospitalaria*, 21(Supl. 2), 01-14. Recuperado en 26 de marzo de 2024, de http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112006000500002&lng=es&tlng=es.

Martínez, Jesús. (2012). Avances en Alimentación, Nutrición y Dietética. Sociedad española de dietética y ciencias de la alimentación. Recuperado de: <https://nutricion.org/wp-content/uploads/2019/04/AVANCES-ALIMENTACION-2012.pdf>

Medina, M. (1987). PRINCIPIOS BASICOS PARA LA FABRICACION DE QUESOS. Departamento de Bioquímica y Microbiología. INIA. Núm. 13/87 HD. <https://aprendizaje.mec.edu.py/dw-recursos/system/content/c171493/600%20-%20Ciencias%20aplicadas,%20Tecnologia/670%20-%20Manufactura/fabricacion%20de%20queso.pdf>

Meritxell, Nus¹, Ruperto², Mar, & Sánchez-Muniz¹, Francisco J. (2004). Frutos secos y riesgo cardio y cerebrovascular. Una perspectiva española. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 54(2), 137-148. Recuperado en 26 de marzo de 2024, de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06222004000200002&lng=es&tlng=es.

Mesa agrícola hondureña. (2002). L E C H E. Tegucigalpa, Honduras. <http://bvirtual.infoagro.hn/xmlui/bitstream/handle/123456789/1555/P.%20LECHE%20APROB.pdf?sequence=1>

MINEP. (2005). Elaboración de quesos ahumados. Instituto nacional de cooperación educativa.

https://www.inces.gob.ve/wrappers/AutoServicios/Aplicaciones_Intranet/Material_Formacion/pdf/ALIMENTACION/ELABORADOR%20DE%20PRODUCTOS%20LACTEOS%2021412125/CUADERNOS/ELABORACION%20DE%20QUESOS%20AHUMADOS.pdf

O. Martínez; E. Martínez. (2006). Proteínas y péptidos en nutrición enteral. Nutrición hospitalaria. Departamento de Bioquímica y Biología Molecular. <https://scielo.isciii.es/pdf/nh/v21s2/original1.pdf>

Portugal, L. (2019). Análisis proximal. <https://es.scribd.com/document/334012045/Analisis-Proximal>

Rodiles-López, J. O., Ochoa Manzo, G. M., & Zamora Vega, R. (2023). El queso y sus variedades. Milenaria, Ciencia Y Arte, (21), 19–23. <https://doi.org/10.35830/mcya.vi21.355>

Salguero, Cristina. (2016). Efecto del ahumado sobre la vida útil y la calidad sensorial del queso fresco (Tesis de pregrado). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/5717/1/56T00649.pdf>

Trejo, José. (2015). Aspectos nutricionales de la almendra. Universidad Autónoma Agraria Narro.

<http://www.repositorio.uaaan.mx:8080/bitstream/handle/123456789/7731/T20674%20%20TREJO%20SOLIS%2c%20%20JOSE%20ALFREDO%20%2063756.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

VENTURA, L. (2020). Manual de prácticas de Análisis de Alimentos. Obtenido de <https://www.uv.mx/qfb/files/2020/09/Manual-Analisis-de-Alimentos-1.pdf>

Villamil, Ruby Alejandra, Robelto, Gloria Elizabeth, Mendoza, María Catalina, Guzmán, María Paula, Cortés, Lilia Yadira, Méndez, Camila Andrea, & Giha, Valeria. (2020). Desarrollo de productos lácteos funcionales y sus implicaciones en la salud: Una revisión de literatura. Revista chilena de nutrición, 47(6), 1018-1028. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-751820200006010>

ANEXOS

Formato de evaluación sensorial

Fecha:

Edad:

Producto: Queso ahumado con almendras

Instrucciones: por favor pruebe la muestra que se le proporciona e indique su nivel de agrado según la siguiente escala, marque con una x la casilla que considere.

1: Me disgusta mucho

2: No me gusta

3: No me gusta ni me disgusta

4: Me gusta

5: Me gusta mucho

	Calificación				
Parámetros	1	2	3	4	5
Color					
Aroma					
Sabor					
Textura					
Aceptabilidad general					

Observaciones: