

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

**EFFECTO DE LA CONCENTRACIÓN DE ALMENDRAS EN LA ACEPTABILIDAD
SENSORIAL DE QUESO AHUMADO**

POR:

ISMELYN NAYARA LARA LICONA

TESIS



CATACAMAS

OLANCHO

NOVIEMBRE, 2024

**EFFECTO DE LA CONCENTRACIÓN DE ALMENDRAS EN LA ACEPTABILIDAD
SENSORIAL DE QUESO AHUMADO**

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 DEL TRABAJO DE INVESTIGACION**

CATACAMAS

OLANCHO

NOVIEMBRE, 2024

DEDICATORIA

A Dios por haberme dado la vida y por permitirme llegar a este punto de mi carrera, tan importante para en mi formación profesional, así como por su infinito amor.

A mis padres Sandra Licon y Ramón Lara quienes son mis pilares fundamentales en la vida, siendo la motivación para poder cumplir mis sueños y metas.

AGRADECIMIENTOS

Quiero dar las gracias a Dios por sus bendiciones y darme la valentía de seguir adelante para poder lograr mis metas.

A mis padres por su amor y apoyo durante toda mi vida, donde sus palabras de aliento ayudaron en todo el camino de mi carrera.

A toda mi familia en general por sus sabios consejos y compartir conmigo momentos de alegría.

A todas mis amistades que estuvieron presentes en momentos difíciles y celebraron éxitos conmigo, muchas gracias.

A mi Facultad de Ciencias Tecnológicas de la UNAG por instruirme profesionalmente por cuatro años, así mismo agradezco a la M.Sc Loren Macías, M.Sc. Katy Castellanos y M.Sc. Debora Mejía por su apoyo y orientación en este proceso.

CONTENIDO

	Pág.
DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTOS	ii
LISTA DE CUADROS.....	v
LISTA DE TABLAS	vi
LISTA DE FIGURAS	vii
LISTA DE ANEXOS.....	viii
I. INTRODUCCION.....	1
II. OBJETIVOS.....	2
III. REVISIÓN DE LITERATURA	3
3.1 Leche.....	4
Cuadro 1. Composición nutricional de la leche	4
3.2 Importancia de la leche.....	4
3.3 Lácteos	4
3.3.1 Situación actual de productos lácteos en Honduras	5
3.4 Queso	5
3.4.1 Clasificación de los quesos	6
3.5 Queso ahumado	6
3.6 Frutos secos	7
3.6.1 Almendras	7
3.6.2 Aspectos nutricionales de la almendra	7
3.7 Análisis fisicoquímico	8
3.7.1 Análisis de pH	8
3.8 Vida útil del queso.....	9
3.9 Análisis sensorial para el grado de aceptabilidad.....	9
3.9.1 Prueba de escala hedónica	10

IV. MATERIALES Y METODO	12
4.1 Localización	12
4.2 Materiales y equipos.....	13
4.3 Metodología	14
4.3.1 Determinación de pH.....	15
4.3.2 Determinación de acidez titulable.....	15
4.3.2 Descripción del diagrama de flujo para la elaboración de un queso ahumado con almendras.	17
4.4 Variable dependiente (VD).....	18
4.4.1 Variable independiente (VI)	18
4.4.2 características organolépticas a evaluar	18
4.4.3 Diseño experimental	19
4.4.4 Análisis estadístico	19
V. RESULTADOS Y DISCUSION	21
5.1 Pruebas preliminares	24
5.2 Análisis fisicoquímicos	24
5.3 Evaluación sensorial.....	22
5.3.1 Análisis de aceptabilidad	22
IV. CONCLUSIONES	26
VII. RECOMENDACIONES	27
VIII. BIBLIOGRAFIA	28
VIII. ANEXOS.....	32

LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Composición nutricional de la leche	1
Cuadro 2. Composición química de la almendra	8
Cuadro 3. Escala hedónica de 5 puntos.....	10
Cuadro 4. Análisis físico químicos	24

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Descripción de formulaciones de queso ahumado con almendras	16
Tabla 2. Tratamientos experimentales del queso ahumado con almendras.....	19
Tabla 3. Análisis de varianza para las diferentes formulaciones en parámetros evaluados	23

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Ubicación de planta procesadora de investigación.	5
Figura 2. Diagrama de flujo elaboración de queso ahumado con almendras.....	16
Figura 3. Puntaje en la aceptabilidad general de los diferentes niveles de almendras en queso ahumado (2%, 2.5%. 3%, 4%).	24

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1. Formato de evaluación sensorial	27
Anexo 2. Materia prima (leche)	33
Anexo 3. Corte de Cuajada	¡Error! Marcador no definido.
Anexo 4. Desuerado	33
Anexo 5. Pesado de ingredientes	33
Anexo 6. Amasado y salado.....	34
Anexo 7. Prensado	34
Anexo 8. Queso fuera de prensa	34
Anexo 9. Ahumado del queso	34
Anexo 10. Clasificación de los tratamientos.....	34
Anexo 11. Evaluación sensorial.....	34
Anexo 12. Análisis de Ph.....	35
Anexo 13. Análisis de acidez titulable.....	35

Lara Licon, Ismelyn Nayara (2024). Efecto de la concentración de almendras en la aceptabilidad sensorial de queso ahumado. Tesis de grado. Ingeniería en Tecnología Alimentaria, Facultad de Ciencias Tecnológicas, Universidad Nacional de Agricultura. Catacamas, Olancho, Honduras, C.A. 48 pp.

RESUMEN

La innovación en la industria alimentaria ha impulsado el desarrollo de nuevos productos lácteos. La adición de almendras se considera una forma de mejorar parámetros sensoriales en queso. Aprovechando la incorporación de otro producto lácteo en la planta de lácteos de la UNAG, este trabajo de investigación tiene por objetivo analizar el impacto de distintas concentraciones de almendra en la aceptabilidad sensorial del queso ahumado. Para la elaboración del queso se usaron 40 litros de leche distribuidos en tratamientos con concentraciones del 2%, 2.5%, 3% y 4%. El proceso incluyó prensado y ahumado a 55°C durante 4 horas. se realizó un análisis unifactorial, efectuando un ANOVA con la prueba LSD con un nivel de significancia del 5%. A los 4 tratamientos se les realizaron análisis fisicoquímicos, se midió vida útil y se realizó el análisis sensorial con un panel de 50 jueces para saber si había diferencias significativas. Los resultados revelaron que hubo aceptación en el queso, con énfasis en los valores de pH registrados entre 5.12 y 5.85, estando en el rango ideal. Los tratamientos con 2.5% y 4% de almendras mostraron mejoras significativas en el sabor, mientras que la textura, aroma y color no presentó diferencias significativas. La aceptabilidad general fue alta, donde destaco con un 84.8% el tratamiento con 2% de almendras. La incorporación de almendras en el queso ahumado no afecta la textura y puede enriquecer el sabor. Este estudio resalta el potencial del queso ahumado con almendras como una opción innovadora en la industria láctea.

Palabras clave: Innovación, almendras, ahumado, aceptabilidad sensorial.

I. INTRODUCCION

Según Borjas (2010) el queso por definición es un producto fresco o madurado, obtenido por coagulación y desuerado; a partir de la leche entera, estandarizada, descremada o crema proveniente de algunos mamíferos por otro lado, el ahumado de alimentos es una técnica de preservación utilizada desde la antigüedad, añadiendo al producto sabor, color y aroma característicos al mismo.

La innovación en la industria alimentaria está en constante crecimiento y desarrollo, en esta situación el queso ahumado con almendras surge como un producto con el cual se desea ver el impacto que puede llegar a tener con la aceptabilidad por parte de los consumidores. Se propone la posibilidad de que la adición de las almendras pueda mejorar significativamente los parámetros sensoriales en el queso.

Visto de esa forma en la planta de lácteos de la UNAG se elabora queso además de queso con chile, así como otros productos. Estos quesos tienen una buena aceptación en el mercado, por ésta razón se quiere implementar nuevos condimentos en el queso ahumado (Almendras); con la finalidad presentar productos nuevos a la industria.

El propósito de esta investigación es emplear almendras como ingrediente en un producto lácteo, con el fin de mejorar los parámetros sensoriales.

II. OBJETIVOS

Objetivo general

- Analizar el impacto de distintas concentraciones de almendra (*prunus dulcis*) en la aceptabilidad sensorial del queso ahumado.

Objetivos específicos

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

III. REVISIÓN DE LITERATURA

3.1 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).

3.2 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).

3.3 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).

3.3.1 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).

3.4 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 isoeléctrico de las caseínas, pH de 4.6 (Rodiles, 2023).

3.4.1 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).

3.5 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).

3.6 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 cacahuètes (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).

3.6.1 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).

3.6.2 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).

3.7 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).

3.7.1 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.

3.8 Vida útil del queso

La vida útil de un alimento, es el tiempo finito después de la producción en condiciones controladas de almacenamiento, en las que un alimento tiene una pérdida de sus propiedades sensoriales y fisicoquímicas, así como un cambio en su perfil microbiológico. Dado que la calidad microbiológica de los alimentos se ve disminuida por diversos factores, es importante establecer el tiempo de vida útil para cada alimento en particular. (Carrillo,2011)

Entre los factores que pueden influenciar la vida útil de un alimento se encuentran: la materia prima, la formulación del producto, el proceso aplicado, las condiciones sanitarias durante el proceso, el envasado, almacenamiento y distribución del producto y las prácticas de los consumidores. En el queso, el tiempo de vida útil es afectado por factores ambientales y fisicoquímicos, por el envasado en atmósferas modificadas, por los métodos de fabricación y por el uso de compuestos activos empleados expresamente para prolongar su vida útil, pero principalmente de la calidad de la materia prima de la que procede. Por razones tecnológicas, los tratamientos térmicos son limitados para las leches de queserías. (Carrillo,2011)

3.9 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).

3.9.1 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

IV. MATERIALES Y METODO

4.1 Localización

La investigación se realizó 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 procesadora de investigación.

Fuente: (Maps, 2024)

4.2 Materiales y equipos

4.2.1 Materia prima

- Leche de vaca
- Almendras
- Sal (cloruro de calcio)
- Cuajo de leche marca UNizyme

4.2.2 Equipos e instrumentos

- Moldes de policloruro de vinilo (PVC) con capacidad de 1 kg
- Cuchillo de acero inoxidable
- Tina plástica de polipropileno (PP)
- Colador plástico
- Mantas
- Liras de corte de acero inoxidable
- Agitadores de acero inoxidable
- Termómetro digital marca ETEKCITY
- Ahumador artesanal
- Prensa horizontal marca XCPC
- Cuarto frío a 4⁰C
- Beaker
- Bureta
- Balanza analítica marca OHAUS
- pH metro marca OHAUS

4.2.3 Materiales personales

- Gabacha
- Mascarilla
- Redecilla
- Botas

4.3 Metodología

Pruebas preliminares

En la fase de pruebas preliminares se realizan distintos ensayos con variaciones en el porcentaje de almendra en la mezcla, buscando un balance óptimo entre sabor y textura. Durante esta etapa, se prepararon lotes pequeños donde se ajustaron las cantidades de almendra, observando la influencia en el perfil de sabor. Se evaluó cada variación con algunos panelistas para identificar la combinación ideal para elaborar correctamente el queso.

Etapas 1: Elaboración del queso ahumado con almendras

Para comenzar con el procesamiento del producto se hizo la recepción de la leche de vaca, esta se obtuvo del ordeño realizado en el área bovina dentro de la universidad. Para la elaboración del queso se plantearon 4 tratamientos en los cuales se utilizaron 10 litros de leche para cada uno, usando un total de 40 litros de leche. A cada tratamiento se le agregó diferentes porcentajes de almendras (2%, 2.5%, 3%, 4%). Las cantidades antes mencionadas se tomaron como referencia de una formulación previa elaborada por el autor Pacheco (2005). Siguiendo con la elaboración del queso a este se le adicionaron 4 ml de cuajo por cada 10 litros de leche, en total se usaron 16 cc de cuajo líquido. Para prensar el queso se usó el prensador horizontal perteneciente a la planta láctea, así mismo para realizar el ahumado del queso se usó madera de roble y se utilizaron temperaturas de 55 °C por un tiempo de 4 horas.

Etapas 2: Evaluación sensorial

Se evaluaron los 4 tratamientos realizados aplicando una prueba sensorial de escala hedónica de cinco puntos donde se evaluaron los atributos (aroma, color, sabor, textura y aceptabilidad general.) siguiendo un protocolo diseñado para obtener una valoración representativa de la aceptación del producto entre consumidores no entrenados. El queso ahumado con almendras fue sometido a una evaluación sensorial utilizando una muestra de 50 jueces no entrenados, quienes participaron en un análisis de percepción organoléptica en las instalaciones de la Universidad Nacional de Agricultura.

Etapas 3: Evaluación de las características fisicoquímicas

A los 4 tratamientos realizados (2%, 2.5%, 3%, 4%) se les realizaron análisis fisicoquímicos, midiendo parámetros como el pH y la acidez. Estos análisis permitieron evaluar la variación en la acidez y el pH; estos parámetros son indicadores importantes que tienen influencia sobre el sabor y textura del queso.

4.3.1 Determinación de pH

El sabor y la textura son el resultado de un buen control del pH. Para la medición de este parámetro se utilizó un pH metro marca OHAUS, en el cual se usó una muestra del queso de un tamaño de 1 cm, seguidamente se procedió a disolverlo en un beaker con 10 ml de agua. En una probeta se midieron 10 ml del líquido para a continuación tomar la lectura.

4.3.2 Determinación de acidez titulable

Para la determinación de la acidez se hizo una titulación, para esto se preparó la muestra haciendo una homogenización del queso y agua para que pudiese disolverse, luego se tomó una muestra de 10 ml utilizando una probeta y se colocó en un matraz. A esto se le agregó 3 gotas de fenolftaleína el cual fue el indicador para saber en qué punto se alcanzó la titulación. A una bureta se le adicionó NaOH donde fue vertiéndose lentamente al matraz con nuestra muestra hasta que esta cambiara de color. Se anotó la cantidad de NaOH gastado y se procedió a utilizar una fórmula para conocer el valor de acidez de la muestra.

Calculo de acidez titulable:

$$\text{Acidez titulable\%} = \frac{\text{Volumen base} * \text{Normalidad NaOH} * \text{Eq del ácido}}{\text{Volumen de muestra}} * 100$$

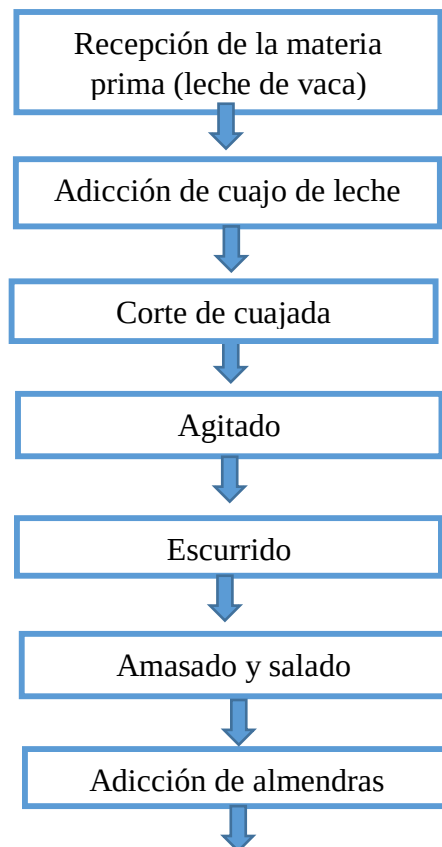
En la tabla 1 se describen las formulaciones de los 4 tratamientos utilizados, donde se mencionan los ingredientes y la cantidad que se necesitaron de cada uno. Los porcentajes utilizados para la

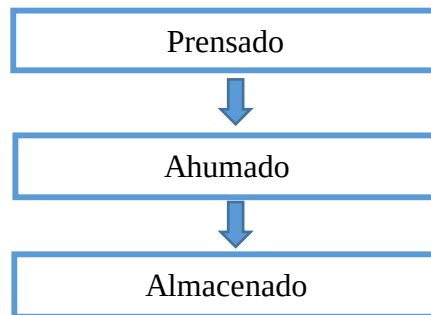
elaboración del queso con almendras se tomaron como referencia de una formulación previa del autor Pacheco en donde utilizo los 4 tratamientos presentados en la tabla 1 (2005).

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	18.14 g	Almendras	22.6 g	Almendras	27.2 g	Almendras	36.2 g
Sal	189 g	Sal	189 g	Sal	189 g	Sal	189 g

Figura 2. Diagrama de flujo elaboración de queso ahumado con almendras





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

Recepción de la materia prima: se recolecto 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 en el área de bovinos.

Coagulación: se adiciono el cuajo liquido marca UNIzyme en una cantidad de 4cc por cada 10 lts y se esperó por un tiempo de 45 minutos hasta que se formara la cuajada.

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

Agitado: Luego se usaron los agitadores para separar la cuajada del suero, esta se agito en 2 tiempos distintos los cuales fueron al comienzo del corte para luego esperar 5 minutos de reposo, y finalmente volver a agitar.

Escurreido: se dejó reposar la cuajada por un tiempo de 10 minutos y se retiró el suero, para esto se utilizó una manta.

Amasado y salado: La cuajada fue sometida a un proceso de amasado, al cual se incorporó la cantidad de sal definida en la formulación.

Adicción de almendras: se agregaron los distintos porcentajes de almendras previamente planteados (2%, 2.5%, 3%, 4%) para los distintos tratamientos.

Prensado: el prensado se realizó con una prensa neumática horizontal, en la cual los quesos estuvieron por un tiempo de 12 horas.

Ahumado: los quesos fueron llevados a un ahumador artesanal, en el cual se usó madera de roble. La temperatura utilizada fue de 55 °C por un tiempo de 4 horas.

Almacenamiento: el producto terminado se almaceno a una temperatura de refrigeración de 4°C

4.4 Variable dependiente (VD)

- Parámetros sensoriales
- Parámetros químicos

4.4.1 Variable independiente (VI)

- Cantidad en g de almendras

4.4.2 características organolépticas a evaluar

Mediante la evaluación sensorial se tomaron parámetros organolépticos a evaluar, dentro de estos se encuentro el aroma, el sabor, el color, la textura y la aceptabilidad general. Para que nuestros panelistas logran definir cada parámetro según su percepción se usó una prueba

sensorial afectiva en la cual se les brindo un formato de evaluación en el cual se utilizó 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

4.4.3 Diseño experimental

Se utilizo un diseño unifactorial el cual es el modelo más sencillo del diseño de experimentos, en el cual la variable respuesta puede depender de la influencia de un único factor, de forma que el resto de las causas de variación se engloban en el error experimental. Con estos diseños se utiliza una variable de respuesta que es el cómo actúa nuestro producto, el factor controlado que es nosotros podremos modificar y los niveles del factor que es las distintas cantidades del factor controlado.

4.4.4 Análisis estadístico

Se utilizó el programa estadístico Infostat en donde a nuestros resultados se les aplico 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 y aceptabilidad general),

En la tabla 2 se describen los 4 tratamientos que fueron empleados para el queso ahumado con almendras, donde se usarán cuatro cantidades distintas de almendras.

Tabla 2. Tratamientos experimentales del queso ahumado con almendras

Tratamientos	% de almendras
T1	2%

T2	2.5%
T3	3%
T4	4%

V. RESULTADOS Y DISCUSION

5.1 Pruebas preliminares

Para determinar las proporciones óptimas de almendra en la formulación del queso ahumado con almendra, se realizaron estudios preliminares basados en porcentajes establecidos en la literatura científica. A continuación, se llevaron a cabo pruebas sensoriales con un grupo de panelistas, lo que permitió ajustar y seleccionar las proporciones definitivas de almendras que se emplearon en el producto final.

5.2 Análisis fisicoquímicos

Los quesos utilizados en las evaluaciones sensoriales por parte de los panelistas fueron previamente sometidos a análisis fisicoquímicos en los que se evaluaron parámetros como el pH y la acidez de los quesos ahumados.

Cuadro 4. Análisis físico químicos

Resultados	Parámetros	
	pH	Acidez titulable
TC (0%)	5.31	0.08
T1 (2%)	5.61	0.09
T2 (2.5%)	5.85	0.09
T3 (3%)	5.20	0.09
T4 (4%)	5.12	0.05

TC: Muestra control

En el cuadro 4 se muestran los resultados de parámetros físico químicos realizados a todas las muestras de queso ahumado con almendras donde se analizó el pH y la acidez. Los valores de pH analizados se encuentran en rangos de 5.12-5.85. Según Rosero (2000) se considera como pH ideal del producto terminado valores entre 5,4 y 5,8 donde menciona que el rango de pH en el queso procesado está relativamente limitado. Un pH alto da origen a una precipitación de la caseína y una consistencia de baja viscosidad, por otra parte, un pH bajo proporciona una consistencia dura con una estructura más sólida.

Sin embargo, el tratamiento control y el tratamiento con un porcentaje de 3% y 4% de inclusión de almendras presentaron un pH más bajo en comparación a los demás tratamientos lo cual es permitido ya que según el ministerio de producción (2021) menciona que después de 10 horas de la elaboración del producto el valor mínimo de pH debe ser de 5.10. Los valores de pH obtenidos en este estudio se encuentran dentro del rango reportado, lo cual valida la consistencia de los resultados obtenidos con respecto a la literatura existente.

Los valores de acidez obtenidos en este estudio oscilaron entre 0.05 y 0.09. Según el trabajo de Ortiz et al. (2023), la acidez del queso debe situarse en un rango aceptable de 0.035 a 0.16. Por lo tanto, los resultados obtenidos en nuestro estudio se encuentran dentro de este intervalo, lo que indica que cumplen con los parámetros establecidos para este tipo de producto.

5.3 Evaluación sensorial

La evaluación sensorial se llevó a cabo dentro de la Universidad Nacional de Agricultura, con un panel sensorial no entrenado conformado por estudiantes de la universidad. Dicha evaluación se realizó con la participación de 50 personas que consumen productos lácteos, donde los mismos evaluaron distintos parámetros a las muestras que se les fueron presentadas como ser el sabor, aroma, textura y color, esto para saber cuál fue la aceptabilidad dada a cada parámetro presentado.

5.3.1 Análisis de aceptabilidad

Con los datos recolectados de la evaluación sensorial se realizó un análisis de varianza (ANOVA) para evaluar las diferencias significativas entre los distintos tratamientos, cuyos resultados se presentan en la tabla 3. Este análisis permitió identificar el tratamiento con mayor aceptabilidad sensorial, utilizando para ello la prueba LSD al 5% de probabilidad. El análisis estadístico fue ejecutado mediante el software Infostat.

Tabla 3. Análisis de varianza para las diferentes formulaciones en parámetros evaluados

Tratamientos	Parámetros				Aceptabilidad general
	Color	sabor	Aroma	Textura	
	Media DE	Media DE	Media DE	Media DE	Media DE
2%	3.60 ± 0.12 ^A	3.42 ± 0.14 ^A	3.52 ± 0.14 ^A	3.64 ± 0.13 ^A	3.64 ± 0.11 ^A
2.5%	3.86 ± 0.12 ^A	3.96 ± 0.14 AB	3.76 ± 0.14 ^A	3.96 ± 0.13 ^A	4.24 ± 0.11 ^B
3%	3.60 ± 0.12 ^A	3.80 ± 0.14 ^B	3.72 ± 0.14 ^A	3.84 ± 0.13 ^A	4.00 ± 0.11 ^B
4%	3.82 ± 0.12 ^A	3.98 ± 0.14 ^B	3.78 ± 0.14 ^A	3.94 ± 0.13 ^A	4.08 ± 0.11 ^B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

De acuerdo con los datos recolectados, el análisis estadístico del parámetro de color no reveló diferencias significativas entre las muestras evaluadas, con un valor de p superior a 0.05 ($p > 0.05$). Estos resultados indican que las variaciones en el color entre las diferentes formulaciones no son estadísticamente significativas, sugiriendo una homogeneidad en este atributo visual entre los tratamientos analizados.

Siguiendo con los datos obtenidos para el parámetro de aroma el análisis estadístico no mostro diferencias significativas entre las muestras presentadas ($p > 0.05$). Estos resultados indican que las variaciones en el aroma entre las diferentes formulaciones no son estadísticamente significativas.

En cuanto al sabor el panel sensorial al que fueron mostradas las cuatro muestras de queso nos dieron los siguientes resultados donde nuestro tratamiento con un 2% de almendras obtuvo la media más baja, pero mostro que es significativamente diferente con el tratamiento 3% y 4%. Nuestro tratamiento de 2.5% no fue significativamente diferente con ninguno de los otros tratamientos presentados ya que comparte ambas letras. Finalmente podemos decir que, aunque no hay diferencias significativas entre los tratamientos con 2.5%, 3%, y 4% de almendras, el

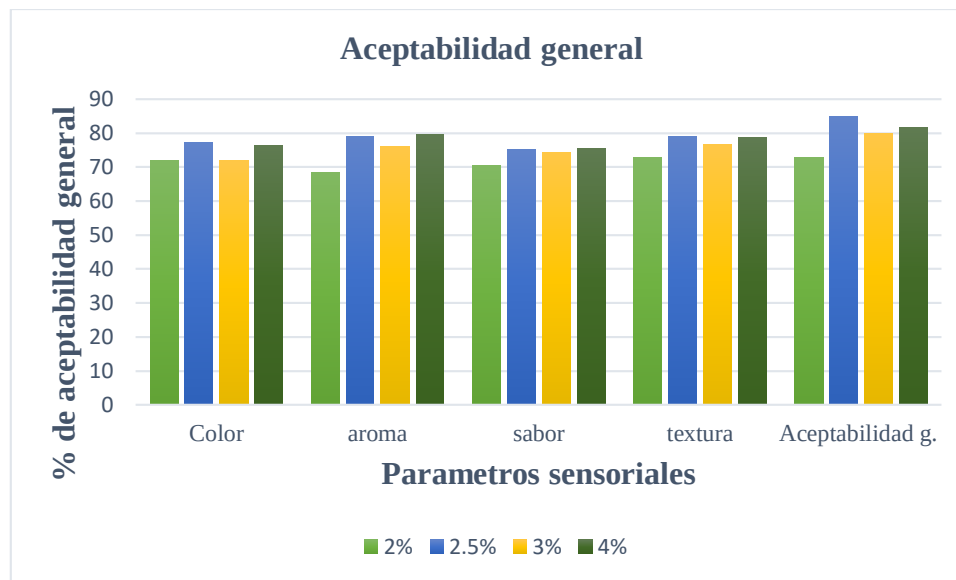
tratamiento que tuvo una media más cercana a nuestro valor máximo de calificación siendo 5 fue el tratamiento de 4% por lo que, aunque no fue significativamente distinto, podemos decir que fue el preferido en cuanto al sabor.

Por otro lado, el análisis estadístico del parámetro de textura no mostró diferencias significativas entre las muestras evaluadas, con un valor de p mayor a 0.05 ($p > 0.05$). Estos hallazgos sugieren que las variaciones en la textura entre las distintas formulaciones no son estadísticamente relevantes, lo que indica una uniformidad en este atributo entre los tratamientos estudiados.

5.3.1.1 Aceptabilidad general en el queso ahumado con almendras

La gráfica 5 muestra el porcentaje de aceptabilidad general de cuatro parámetros sensoriales (color, aroma, sabor y textura) para quesos ahumados con diferentes porcentajes de almendra (2%, 2.5%, 3%, y 4%).

Figura 3. Puntaje en la aceptabilidad general de los diferentes niveles de almendras en queso ahumado (2%, 2.5%, 3%, 4%).



En la figura 3 se presenta una comparación de puntajes de aceptabilidad general para los parámetros sensoriales de color, aroma, sabor y textura, así como la aceptabilidad general de cada tratamiento. En cuanto al color el tratamiento con 2.5% de almendra obtuvo la mayor aceptación, alcanzando un 77.2%, seguido por los tratamientos con 4%, 2% y 3% de almendra,

siendo ese el orden de aceptación. Todos los tratamientos superaron el umbral de aceptabilidad del 70%.

Para el aroma el tratamiento con 4% de almendra destacó con el puntaje más alto de aceptación (79.6%), seguido por los tratamientos con 2.5%, 3% y finalmente 2% de almendra, este último con un puntaje de 68.4%, siendo el único por debajo del umbral de aceptación.

Siguiendo con el sabor el tratamiento con 4% de almendra obtuvo el puntaje más alto (75.6%), seguido de los tratamientos con 2.5%, 3% y 2% de almendra. Aunque el tratamiento con 2% tuvo la menor aceptación en este parámetro (70.4%), todos los tratamientos superaron el nivel mínimo de aceptabilidad.

En cuanto a la textura el tratamiento con 2.5% de almendra mostró la mayor aceptación (79.2%), seguido por los tratamientos con 4%, 3% y 2% de almendra. El tratamiento con 2% obtuvo el puntaje más bajo (72.8%), pero todos los valores permanecieron dentro de los límites de aceptabilidad establecidos.

Finalmente, la aceptabilidad general de cada tratamiento mostro que el preferido por los panelistas respecta al tratamiento con 2.5% de almendras obteniendo un porcentaje de 84.8% de aceptabilidad, los porcentajes que le siguieron fueron el 4%, 3% y 2% donde todos están por encima del límite de aceptabilidad, por lo que podemos decir que los tratamientos presentados fueron aceptados sensorialmente.

IV. CONCLUSIONES

- El estudio de las distintas concentraciones de almendra evidenció una influencia significativa en los atributos sensoriales, especialmente en su aceptabilidad general. Los resultados indicaron que una concentración moderada de almendra optimiza el perfil sensorial, mejorando el equilibrio entre sabor y textura
- El análisis de los diferentes niveles de almendra incorporados en el queso ahumado evidenció que no se observaron diferencias significativas en la textura. Sin embargo, la concentración de 2.5% destacó por mejorar de manera significativa el perfil de sabor. Estos resultados demuestran que es posible enriquecer las características sensoriales del queso ahumado mediante la adición de almendras, manteniendo su textura.
- La evaluación sensorial aplicada al producto elaborado permitió identificar niveles específicos de preferencia. Los resultados indicaron una buena aceptación general del producto, con todos los tratamientos superando el umbral mínimo de aceptabilidad.
- Los resultados de las características químicas del producto terminado, mostraron que parámetros como el pH y la acidez se encuentran dentro de los rangos establecidos en la literatura, lo que respalda su conformidad con estándares de calidad.

VII. RECOMENDACIONES

- Se sugiere realizar un análisis de proteínas para obtener un perfil nutricional completo del queso, destacando sus posibles beneficios y evaluando el impacto de esta combinación en su valor nutricional.
- Asimismo, se recomienda llevar a cabo el proceso de ahumado utilizando un ahumador eléctrico para determinar si este método produce diferencias significativas en los parámetros sensoriales del producto.
- Es importante realizar análisis microbiológicos para garantizar la higiene y la inocuidad en cada etapa del proceso de elaboración del queso.

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://bibliotecavirtualsenior.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>

Duran, L. Sanchez, C. Palmero, J. (2010). Caracterización fisicoquímica y microbiológica de quesos de cabra en Carora, estado Lara, Venezuela. Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado, Decanato de Agronomía, Programa de Técnico Superior Agroindustrial.
https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-72692010000400

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/>

Flueller, 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. Secretaría 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%20nutrientes.&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

Ministerio de producción. (2021). Guía para la elaboración de quesos.
https://www.cedepas.org.pe/sites/default/files/guia_para_la_elaboracion_de_quesos.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>

Ortiz et al. (2023). Caracterización microbiológica y fisicoquímica de queso maduro denominado añejo comercializado en establecimientos de Zacatecas, Zac. México.
https://www.researchgate.net/publication/372361655_Caracterizacion_microbiologica_y_fisicoquimica_de_queso_maduro_denominado_anejo_comercializado_en_establecimientos_de_Zacatecas_Zac_Mexico

Pacheco, Wilmer. (2005). Efecto de cuatro proporciones de chile en la aceptación del queso procesado con chile. Universidad Zamorano.
<https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/a3a248b8-a30c-4907-82a2-bfa76fb8005a/content>

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

Reynaud, Diana. (2013). Evaluación del rendimiento quesero práctico y su correlación con ecuaciones predictivas de rendimiento teórico, en la producción de queso gauda elaborado a partir de leche con y sin adición de retentado proveniente de la ultrafiltración de leche.
<https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/174043/Evaluacion-del-rendimiento-quesero-practico-y-su-correlacion-con-ecuaciones-predictivas-de-rendimiento-teorico-en-la-produccion-de%20queso.pdf>

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>

Rosero, Carlos. (2000). Estandarización de las proporciones en la elaboración del queso Procesado usando queso Cheddar, Zamorella y cuajada ácida. Zamorano, Honduras. <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/7e6489b4-06e8-4098-8cb5-12f781b4c7fb/content>

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%20TR EJO%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/S0717-75182020000601>

VIII. 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:

Anexo 1. Formato de evaluación sensorial



Anexo 2. Materia prima (leche)



Anexo 3. Corte de Cuajada



Anexo 4. Desuerado



Anexo 5. Pesado de ingredientes



Anexo 6. Amasado y salado



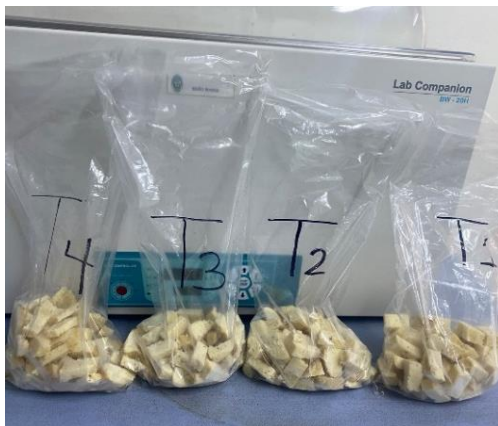
Anexo 7. Prensado



Anexo 8. Queso fuera de prensa



Anexo 9. Ahumado del queso



Anexo 10. Clasificación de los tratamientos



Anexo 11. Evaluación sensorial



Anexo 12. Análisis de Ph



Anexo 13. Análisis de acidez titulable