

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

**IDENTIFICACIÓN DE BACTERIAS, HONGOS Y LEVADURAS BENÉFICAS EN
EL QUESO AHUMADO**

POR:

JORGE FRANCISCO CACERES UMANZOR

ANTEPROYECTO DE TESIS



CATACAMAS

OLANCHO

MAYO, 2024

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

**IDENTIFICACIÓN DE BACTERIAS, HONGOS Y LEVADURAS BENÉFICAS EN
EL QUESO AHUMADO**

POR:

JORGE FRANCISCO CACERES UMANZOR

DEBORA KAROLINA MEJIA MENDEZ, MSc.

Asesor principal

ANTEPROYECTO DE TESIS

**PRESENTADO A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA COMO
REQUISITO PREVIO A LA REALIZACION DE LA TESIS DE INVESTIGACION:
INGENIERIA EN TECNOLOGIA DE ALIMENTOS**

CATACAMAS

OLANCHO

MAYO, 2024

INDICE

_Toc169221073

I.	INTRODUCCION	1
II.	OBJETIVO	3
2.1.	Objetivos Generales.....	3
2.2.	Objetivos Específicos	3
III.	HIPÓTESIS	4
3.1.	Hipótesis nula (H_0):	4
3.2.	Hipótesis alternativa (H_1):	4
IV.	REVISION DE LITERATURA	5
4.1.	Producción de queso en Honduras	5
4.2.	Producción de queso en Olancho.....	5
4.3.	Producción de queso artesanal.....	6
4.4.	Queso	6
4.2.1.	Composición nutricional del queso	6
4.2.2.	Clasificación de los quesos	7
4.5.	Queso Ahumado	8
4.6.1.	Valor nutricional del queso ahumado.....	9
4.6.2.	Características físicas del queso ahumado	9
4.6.	Microbiota del queso	9
4.7.1.	Bacterias en el queso	10
4.7.2.	Hongos en el queso	11
4.7.3.	Levaduras en el queso	11
4.7.	Identificación de bacterias, levaduras y hongos filamentosos mediante el método MALDI-TOF	11
V.	MATERIALES Y METODO	13
5.1.	Ubicación.....	13
5.2.	Materiales y equipo	14
5.3.	Metodología.....	14
5.3.1.	Etapas 1: Elaboración del queso ahumado.	15
5.3.2.	Etapas 3: Análisis microbiológicos.	16
5.4.	Variables.....	16

5.4.1.	Variables dependientes.....	16
5.4.2.	Variables independientes.....	16
5.4.3.	Variables de respuestas	16
5.5.	Tratamientos	17
5.6.	Análisis de datos.....	17
VI.	PRESUPUESTO.....	18
VII.	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	19
VIII.	BIBLIOGRAFÍAS.....	20

LISTA DE TABLAS

Tabla 1	Composición nutricional del queso	7
Tabla 2:	Formulación del queso ahumado (Gimenez, 2024)	15
Tabla 3:	Análisis fisicoquímicos	15
Tabla 4:	Análisis microbiológicos	16
Tabla 5:	Variables de respuestas	16
Tabla 6:	Tratamientos	17
Tabla 7:	Tabla de presupuesto	18
Tabla 8:	Cronograma de actividades	19

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Plantas procesadoras artesanales en Honduras.....	5
Figura 2: Planta Procesadora de lácteos.....	13
Figura 3: Universidad Nacional de Colombia, sede Palmira.....	13
Figura 4: Etapas de proceso de la investigación	14

I. INTRODUCCIÓN

La exigencia de conservar los alimentos ha surgido desde tiempo atrás y se ha ido evolucionado en la actualidad se ha utilizado técnicas de conservación mediante la congelación, secado, ahumado, salado.

El queso fresco o madurado es un alimento que resulta de la precipitación o coagulación de las caseínas de la leche de distintas especies de hembras mamíferas, como cabras, ovejas, vacas, búfalo etc, donde su valor nutricional del queso depende del proceso de elaboración, el queso artesanal es un alimento muy completo debido a su contenido en proteínas, lípidos y minerales como el fosforo, calcio y vitaminas en leche frescas (Bolívar & Rubén, 2015).

El ahumado en el queso artesanal, es un producto tradicional con un sabor y aroma distintivo en Honduras, la calidad del queso ahumado depende en gran medida de la microbiota presente durante su elaboración y ahumado, esta microbiota está compuesta por una gran variedad de bacterias, hongos y levaduras que interactúan entre sí y con el medio ambiente para producir las características sensoriales y seguridad del producto final.

No obstante, no se ha realizados estudios completos para la determinación de esto microorganismos benéficos que puedan participan en la microbiota del queso ahumado, tal caso esto permitirá optimizar el proceso de elaboración, mejorar la calidad y garantizar su inocuidad, el presente estudio tiene como objetivo general determinar las bacterias, hongos y levaduras benéficas que participan en la microbiota del queso ahumado artesanal elaborado en la Universidad Nacional de Agricultura, Honduras.

Los resultados de este estudio contribuirán conocimiento sobre la microbiota del queso ahumado artesanal hondureño, la cual podrá ser utilizada para optimizar el proceso de elaboración, mejorar la calidad del producto final y garantizar la seguridad alimentaria.

II. OBJETIVO

2.1. Objetivos Generales

Determinar la microbiota en bacterias hongos y levaduras benéficas que participan en la elaboración de queso ahumado.

2.2. Objetivos Específicos

- a) Elaborar queso ahumado a partir de una formula optimizada a escala de laboratorio.
- b) Evaluar la presencia de microorganismo benéficos en la cascara y en el interior del queso mediante MALDI-TOF MS.
- c) Realizar análisis físico-químicos y microbiológicos al queso ahumado.

III. HIPÓTESIS

3.1. Hipótesis nula (H_0):

El tiempo y temperatura no altera significativamente la carga microbiana y propiedades fisicoquímicas en el ahumado del queso.

3.2. Hipótesis alternativa (H_1):

El tiempo y temperatura altera significativamente la carga microbiana y propiedades fisicoquímicas en el ahumado del queso.

IV. REVISIÓN DE LITERATURA

4.1. Producción de queso en Honduras

Honduras ha sido un importante productor de leche en el ámbito regional, Honduras ha sido calificado como uno de los pocos compradores en el circuito industrial y artesanal, el circuito artesanal está constituido por pequeñas empresas que no pasteurizan la leche y producen queso, mantequilla y quesillo, la producción de queso artesanal es parte del sector informal, porque operan sin permisos (Paz, 2014).

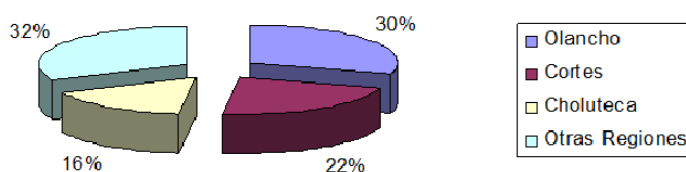


Figura 1: Plantas procesadoras artesanales en Honduras

4.2. Producción de queso en Olancho

Debido a la gran cantidad de leche que se produce diariamente en la región oriente de Honduras, Olancho donde las personas que se dedican a la cría de ganado, pastoreo y ordeño de vacas, las empresas procesadoras de leche se crean a nivel artesanal y se centran exclusivamente en el mercado local, luego de lograr una amplia aceptación en el mercado regional y una sobreproducción de leche por parte de los agricultores de la zona de Olancho, los dueños de las empresas artesanales planean ingresar al mercado nacional (Tegucigalpa) y en el mercado internacional, especialmente en El salvador y estados unidos (Villafuerte, 2014).

4.3. Producción de queso artesanal

La producción de queso artesanal ha incrementado donde los productores de zonas rurales han ganado popularidad en la actualidad, denominación queso artesanal se refiere a quesos hecho a mano usando pocos o ningún procedimiento mecanizados, de acuerdo con las costumbres y prácticas tradicionales que disponen de queseros cualificados a diferencia de los quesos industriales que usan leche pasteurizada y los quesos artesanales se prepara con leche cruda como materia prima. (Báez-Ramírez et al., 2016).

4.4. Queso

El queso es un alimento que ha nutrido al ser humano desde hace milenios, desde que se pudo domesticar ciertos mamíferos hay una parte importante de la población que consume productos lácteos, y esto ha sucedido durante muchos años(Villegas & de la Huerta, 2014).

Sin embargo el queso resulta de la precipitación y coagulación obtenida mediante la separación parcial del suero de la leche o leche reconstituida (entera, parcial o totalmente descremada), los sumerios y egipcios se encuentran entre los primeros elaboradores de queso; los pastores de Israel en tiempos precristianos ya lo realizaban; en Grecia clásica y en Roma era considerado un alimento muy apreciado y cotidiano este se ha elaborado desde tiempos prehistóricos a partir de la leche de distintas especies de hembra mamíferas, como camellas, alces, vacas, cabras, ovejas (Rodiles-lópez et al., 2023).

4.2.1. Composición nutricional del queso

Desde el punto de vista nutricional del queso pueden variar de acuerdo a función de su contenido en grasa (Salvador et al., 2015) .

Tabla 1 Composición nutricional del queso

Composición	Porcentaje (%)
Humedad (%)	59.6
Proteínas brutas (%)	17.2
Grasa bruta (%)	8
Ácidos grasos Saturados (%)	0.87
Hidratos de carbono totales (%)	9
Azúcares totales (%)	2.8
Cenizas (%)	2.3
Sodio (%)	0.60
Sal (%)	0.2
Calcio (mg/kg)	5688
Potasio total (K ₂ O) (mg/kg)	286
Fosforo total	0.30
Zinc (mg/kg)	25.9
Fibra alimentaria soluble (%)	1.8
Fibra alimentaria insoluble (%)	2.1
Vitamina D (ug/100 grs)	0.49
Vitamina E (mg/100 grs)	0.45
Vitamina A (ug/100 grs)	264

Fuente:(de Cangas Morán et al., 2019)

4.2.2. Clasificación de los quesos

Según (Silva, 2018) los quesos se pueden clasificar de diversas formas atendiendo a aspectos como la coagulación, tecnología, corteza, humedad, etc. Concretamente, el Real Decreto 1113/2006 establece los siguientes criterios de clasificación:

- Según el origen de la leche

Existen diversos tipos de leche, las más utilizadas para elaborar quesos son la leche de vaca, oveja, cabra y mezclas de las mismas, los productos elaborados con una mezcla de leches son definidos como queso, pero los quesos elaborados con leche de dos o más

especies deberán enumerar sus nombres en orden de proporción descendente. Se puede sustituir por el nombre del “queso mezcla”.

- Según su maduración
 - Queso fresco
 - Queso blando
 - Queso madurado
- Según el contenido de grasa (%) sobre el extracto seco:
 - Extra graso: el que contenga un mínimo de 60%.
 - Graso: el que contenga un mínimo de 45% y un máximo de 60%.
 - Semigraso: el que contenga un mínimo de 25% y un máximo de 45%.
 - Semidesnatado: con un contenido mínimo del 10% y un máximo del 25%.
 - Desnatado: contiene como mínimo un 10% de grasa

4.5. Queso Ahumado

Es el queso que ha sido sometido a un proceso de ahumado en un tiempo y temperatura controlable con la intención de conservar y mejorar sus características sensoriales, sabor, aroma y textura, el ahumado es el sabor diferenciado que el consumidor busca en este tipo de queso (Petit & Moreno, 2005).

✓ Fuertemente Ahumado

Se trata de quesos que han estado expuestos al humo durante más de ocho horas o incluso varios días, la textura es muy seca con una superficie muy rígida, color dorado y un sabor y olor a humo muy fuerte.

✓ Ligeramente Ahumado

Se trata de un queso cuya exposición al humo es relativamente corta, de 4 a 6 horas, la textura es algo flexible, el color es amarillento, el sabor y olor a humo es muy tenue o ligero.

4.6.1. Valor nutricional del queso ahumado

Este queso posee un valor nutricional con un porcentaje de proteínas de 25%, grasas 27%, cenizas 4% y su contenido de agua en un 42,5%, pero estos porcentajes de pueden varían dependiendo el tipo de leche que se utilizara al momento de elaborar el queso, sin embargo, este alimento forma parte del grupo de alimentos de humedad intermedia por lo cual tiene una vida útil en ambientes controlables (Najas, 2020).

4.6.2. Características físicas del queso ahumado

El ahumado de los quesos se utiliza actualmente para proporcionar características sensoriales de color, olor y textura, la caracterización de elaboración y ahumado de los quesos, ha cobrado gran importancia para garantizar a los consumidores la certeza que están consumiendo productos de calidad determinada.

4.6. Microbiota del queso

La microbiota de queso, cuya estructura comunitaria evoluciona a través de una sucesión de diferentes grupos microbianos, juega un papel central en la fabricación de quesos, las sutilezas del carácter queso, así como la vida útil del queso y la seguridad, están determinadas en gran medida por la composición y evolución de esta microbiota (Irlinger & Mounier, 2009).

Hay más de 1000 variedades de quesos producidos a escalas artesanales e industriales, la microbiota asociado contribuye a la biopreservación y al desarrollo de propiedades organolépticas de los quesos, por lo tanto, desentrañar la diversidad microbiana y el funcionamiento de estos ecosistemas es un reto extraordinario para controlar más eficazmente la calidad y la seguridad de los quesos, todavía no se ha logrado un mayor grado de seguridad microbiológica en los quesos (Irlinger & Mounier, 2009).

La diversidad microbiana de los quesos artesanales ha sido explorada cada vez más extensamente en los últimos años. Muchos nuevos estudios se han centrado especialmente en la detección e identificación de hongos asociados con las cortezas de queso, esto no es sorprendente dado que la composición y abundancia de hongos en la superficie del queso pueden contribuir significativamente a cualidades sensoriales deseables, al tiempo que contribuyen a defectos, particularmente durante la maduración, y los riesgos asociados con la producción de micotoxinas (Martin & Cotter, 2023).

En la producción de queso a escala industrial, el procesamiento generalmente se realiza mediante tratamiento térmico de la leche para controlar las poblaciones microbianas, seguido de inoculación en cultivo iniciador para garantizar la seguridad y reducir la variabilidad en el producto final, pero afectando a las características sensoriales originales (Silva, 2018).

Aunque la mayor parte de microorganismos, incluyendo bacterias, levaduras y mohos, están presentes en quesos en toda la maduración. por lo tanto, contribuyen a la maduración, ya sea directamente a través de su actividad metabólica, o indirectamente a través de la liberación de enzimas en la matriz del queso, después de la autólisis (Pereira et al., 2010).

4.7.1. Bacterias en el queso

Las bacterias del ácido láctico pueden ser homofermentativas, produciendo lactato a partir de lactosa, y las bacterias heterofermentativas metabolizan la lactosa y producen lactato, acetato, etanol y CO₂, el microorganismo más importante en el proceso de elaboración del queso es el cultivo láctico porque se trata de bacterias ácido lácticas, la mayoría de las cuales pertenecen a los géneros *Lactobacillus spp.*, *Leuconostoc spp.* y *Lactococcus spp.* Pero también podemos encontrar microorganismo patógenos y alterantes que pueden colonizar el queso como ser *Pseudomonas spp.*, Coliformes, *Costridium spp.* *Listeria spp.* *Salmonella* (Sanz, 2021).

4.7.2. Hongos en el queso

Los hongos juegan un papel muy importante en los quesos, ya que pueden formar parte del proceso de elaboración de muchos tipos de quesos, en algunos casos, el crecimiento de determinadas especies fúngicas son consideradas como benéficas puesto que aportan características organolépticas y deseables, como ser *Penicillium camemberti*, *Mucor*, *Cladosporium*, *Geotrichum*, *Epicoccum* y *Sporotrichum*, pero si el crecimiento de estos hongos no es controlable puede producir micotoxinas en ciertas condiciones de crecimiento dando una serie de alteraciones en la producción de olores y sabores (NAVARRO, 2023).

4.7.3. Levaduras en el queso

Los quesos artesanales poseen una gran variedad de especies de levaduras que pueden ser benéficas o perjudiciales para nuestra salud, principalmente estas levaduras son pertenecientes a los géneros *Kluyveromyces marxianus*, *Saccharomyces cerevisiae*, *Clavispora lusitaniae*, *Kluyveromyces lactis* y *Galactomyces geotrichum*, todas estas cepas crecen a un pH de 4,7 a 5,5 y temperaturas entre 15 y 35 °C (Binetti et al., 2013). Las levaduras se encuentran en varios tipos de quesos, muchos preparados comerciales contienen levaduras *G. candidum*, *Candida utilis*, *Debaryomyces hansenii*, *Kluyvero* (NAVARRO, 2023).

Según (Cardozo et al., 2018) las levaduras se pueden encontrar en diferentes variedades, frecuentemente en alto número, ya que son microorganismo que puede contribuir de manera significativa al queso, o por el contrario podría producir alteraciones en ellos.

4.7. Identificación de bacterias, levaduras y hongos filamentosos mediante el método MALDI-TOF

La espectrometría de masas es una técnica de determinación estructural que permite estudiar la distribución de moléculas de una sustancia en función de su masa, MALDI-TOF se ha convertido en una técnica cada vez más utilizada para la identificación de levaduras debido a su facilidad de implementación y su alta sensibilidad y especificidad.

La identificación se puede hacer transfiriendo biomasa directamente a la placa MALDI-TOF (Oviaño, M., Rodriguez, V., Caballero, J. Muñoz, 2019).

Algunos estudios iniciales mostraban buenos resultados estudiando selectivamente esporas, pero este método es poco práctico en un laboratorio clínico, por lo que la mayoría de los estudios se han dirigido al estudio conjunto de esporas e hifas. En el caso de los hongos, la extracción convencional con ácido fórmico y acetonitrilo sí mejora sensiblemente los resultados. Otros métodos que se han probado, como la utilización de perlas de vidrio para fragmentar las paredes, no parecen ofrecer resultados significativamente superiores a la extracción convencional (Siller-ruiz et al., 2017).

Actualmente el proceso de preparación de aislados de hongos filamentosos para su identificación mediante MALDI-TOF ha sido generalmente más lenta que la de las levaduras, y esto debido a la dificultad de romper su pared celular, distintos estudios se han enfocado en la identificación de aislados clínicos pertenecientes a los géneros *Aspergillus*, *Fusarium*, *Pseudallescheria*, *Scedosporium* y en el orden *Mucorale*, (Oviaño, M., Rodriguez, V., Caballero, J. Muñoz, 2019).

V. MATERIALES Y METODO

5.1. Ubicación

La elaboración del queso ahumado hecho de manera artesanal se llevará a cabo en la planta procesadora de lácteos (Figura 2) ubicada en las instalaciones de la Universidad Nacional de Agricultura localizada en el barrio, El Espino de la ciudad de Catacamas-Olancho, Honduras.



Figura 2: Planta Procesadora de lácteos.

Los análisis microbiológicos y fisicoquímicos en los laboratorios tecnología de la leche y el laboratorio de biotecnología en la Universidad Nacional de Colombia, sede Palmira, Valle del Cauca.



Figura 3: Universidad Nacional de Colombia, sede Palmira

5.2. Materiales y equipo

Materia prima: La leche de vaca que se utilizará, será obtenida de la sección de bovinos de la Universidad Nacional de Agricultura, el resto de materias prima como el cuajo liquido será de la marca Marshall y la sal (NaCl).

Materiales requeridos: Tinas de acero inoxidable, liras, mesas, cuchillo, coladores, mascarillas, gabachas, bolsas plásticas, tamices, cucharas.

Equipos e instrumentos: Balanza analítica, pH digital, balanza de humedad, micropipeta, Termómetro, beaker, matraz, bureta, MALDI-TOF MS.

5.3. Metodología

El proceso de la investigación se llevará a cabo en tres etapas (**Figura 4**).

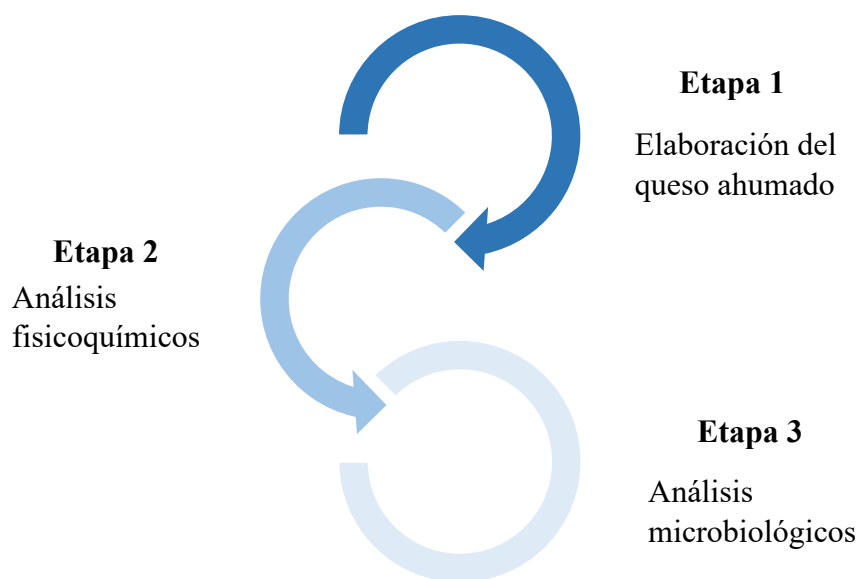


Figura 4: Etapas de proceso de la investigación

5.3.1. Etapa 1: Elaboración del queso ahumado.

Para la elaboración del queso ahumado se llevará a cabo mediante una formula optimizada de una tesis de grado, tomando como valor el tiempo de prensado, cultivo mesófilo (R-704), cuajo liquido titaniun, tiempo y temperatura de ahumado (Gimenez, 2024).

Tabla 2: Formulación del queso ahumado (Gimenez, 2024).

Ingredientes	Cantidad
Leche de vaca	20 lts
Cuajo liquido	4 ml
Cultivo mesófilo (R-704)	4 gr
Sal	150 gr

Etapa 2: Análisis fisicoquímicos.

Tabla 3: Análisis fisicoquímicos

Tipo de análisis fisicoquímicos	Método	Función
pH	pH metro	Medir la relación entre el potencial medido por el electrodo y la actividad del ion indicando su grado de acidez o alcalinidad expresada como pH (Goncalves, Y., Pérez, J., Dunia, E., Brito, F., Oliveri, V., & Alfonsi, 2011).
Acidez	Titulación	Para determinar la concentración exacta de un reactivo cuya concentración se sabe solo en forma aproximada
% Grasa	M. Van Gulik	Consiste en separar y medir la grasa contenida mediante un dispositivo llamado butirómetro utilizando un acido sulfúrico que oxida e hidroliza los componentes orgánicos de la envoltura protectora de los glóbulos de la grasa Por otra parte la adición del alcohol isoamílico facilita la separación de la grasa(Martínez & López, n.d.).
% Humedad	M. desecación	Se determinará mediante una estufa basado en la perdida de peso por evaporación a una temperatura de 105 °C aproximadamente 8 horas, al transcurrir el tiempo se hace el pesado final con una balanza analítica (Gómez-Flores et al., 2019). El calculo de porcentaje de humedad: $\%Humedad = ((Peso\ inicial - Peso\ final) / peso\ inicial] * 100).$

% Proteínas	M. micro Kjeldahl	Esta técnica se basa en la digestión de la materia orgánica de la muestra con ácido sulfúrico convirtiendo todo el nitrógeno en amonio, mediante de una destilación el amonio se separa de la muestra y se captura el ácido bórico, la cantidad de amonio atrapado se realiza mediante una titulación indicando la cantidad del nitrógeno(Gómez-Flores et al., 2019). Una vez obtenida la cantidad de nitrógeno se utilizará la siguiente formula: $\% \text{ proteínas} = \%N * 6.25$
-------------	----------------------	--

5.3.2. Etapa 3: Análisis microbiológicos.

Tabla 4: Análisis microbiológicos

Tipo de análisis microbiológicos	Método
Recuentos de bacterias ácidos lácticos.	
Recuento de lavaduras y hongos filamentosos.	MALDI-TOF MS

5.4. Variables

5.4.1. Variables dependientes

- ❖ Carga microbiana (bacterias, hongos y levaduras)
- ❖ Propiedades fisicoquímicas (%grasa, %proteínas, % humedad, acidez, pH)

5.4.2. Variables independientes

- ❖ Tiempo de ahumado
- ❖ Temperatura de ahumado

5.4.3. Variables de respuestas

Tabla 5: Variables de respuestas

UFC bacterias	UFC hongos	UFC levaduras	% proteínas	% grasa	% humedad	acidez	pH
---------------	------------	---------------	-------------	---------	-----------	--------	----

5.5. Tratamientos

Tabla 6: Tratamientos

	Temperatura (°C)	Tiempo de ahumado (h)
T1	55	4h
T2	55	5h
T3	55	6h

Nota: Estos son los tratamientos que utilizó Cristian Giménez en su Tesis de posgrado donde el buscaba evaluar la parte de aceptabilidad del queso ahumado, por la cual obtuvo mayor aceptabilidad en el T3 con un 83% y para darle continuidad al tema se trabajará con la fórmula del T3 a la cual se le realizarán análisis fisicoquímicos y microbiológicos.

5.6. Análisis de datos

Los análisis de datos se harán con el software especializado para el análisis de espectros MALDI-TOF MS para la identificación de microorganismos.

Para realizar las diferencias significativas entre la evaluación fisicoquímica de las muestras se evaluarán mediante análisis de varianza (ANOVA) y las medidas de comparación mediante las pruebas de Turkey a un nivel de probabilidad al 5% mediante el software InfoStat (Najas, 2020).

VI. PRESUPUESTO

Tabla 7: Tabla de presupuesto

Elaboración del Queso ahumado			
Descripción	Cantidad	Precio de ventas (Lps)	CostoTotal (lps)
Leche de vaca (Lts)	200	15	3000
Cloruro de calcio (Lbs)	15	10	150
Cuajo microbiano	1	200	200
Marshall (Lt)			
Cultivo láctico (STI-13)	1	800	800
Total			4150
Análisis microbiológicos y fisicoquímicos en Lavras, Brasil			
	Meses	Precios (\$)	CostoTotal (lps)
Vuelo (ida y vuelta)		1000	25000
Vivienda	3	125	9000
Transporte		4	100
Alimentación	3	160	12000
Total			46100
Total de presupuesto			50250

VII. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Tabla 8: Cronograma de actividades

Actividad	Meses																		
	Abril		Mayo				Junio				Julio				Agosto				Septiembre
Semana	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I
Elaboración de informe de anteproyecto de tesis.																			
Defensa de anteproyecto de tesis																			
Elaboración de queso ahumado (Honduras)																			
Toma de muestras																			
Llegada a Colombia																			
Análisis fisicoquímicos de muestras																			
Análisis Microbiológico																			
Levantamiento de datos																			
Elaboración de informe final de anteproyecto (Colombia-Honduras)																			
Regreso a Honduras																			
Defensa final de tesis (Honduras)																			

VIII. BIBLIOGRAFÍAS

- Báez-Ramírez, E., Medina, J., Escalona, A., Rodríguez, J., Olivares, A., & Thomas, L. (2016). Quesos artesanales venezolanos: Evaluación de la calidad bacteriológica e identificación de bacterias ácido lácticas como componentes bacterianos de interés biotecnológico. *Revista Científica de La Facultad de Ciencias Veterinarias de La Universidad Del Zulia*, 26(2), 65–70.
- Binetti, A., Carrasco, M., Reinheimer, J., & Suárez, V. (2013). Yeasts from autochthonal cheese starters: technological and functional properties. *Journal of Applied Microbiology*, 115(2), 434–444. <https://doi.org/10.1111/jam.12228>.
- Bolívar, C. O. L., & Rubén, R. C. J. (2015). “Incidencia del contenido de grasa de la leche, dosis del probiótico (*Lactobacillus casei* - 01) Y temperatura de inoculación del cultivo en la elaboración de queso fresco .” 108.
- Cardozo, M. C., Fusco, Á. J. V., & Carrasco, M. S. (2018). Yeast microbiota in artisanal cheeses from Corrientes, Argentina. *Revista Argentina de Microbiología*, 50(2), 165–172. <https://doi.org/10.1016/j.ram.2016.06.006>
- de Cangas Morán, R., Llavona Fernández, A., Lopez-Sela de Ardás, P., Aguirre, S., Hernández Monzón, A., de Cangas Morán, R., Llavona Fernández, A., Lopez-Sela de Ardás, P., Aguirre, S., & Hernández Monzón, A. (2019). Desarrollo de un queso fresco con cultivos probióticos e ingredientes vegetales. *Tecnología Química*, 39(1), 49–64. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2224-61852019000100049&lng=es&nrm=iso&tlng=es%0Ahttp://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S222461852019000100049&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- Gimenez, C. (2024). *EFFECTO DEL TIEMPO EN LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICA Y SENSORIALES DEL QUESO AHUMADO*.
- Gómez-Flores, L. D. J., Martínez-Ruiz, N. D. R., Enríquez-Anchondo, I. D., Garza-Ocañas, F., Nájera-Medellín, J. A., & Quiñónez-Martínez, M. (2019). Análisis proximal y de composición mineral de cuatro especies de hongos ectomicorrízicos silvestres de la Sierra Tarahumara de Chihuahua. *TIP Revista Especializada En Ciencias Químico-Biológicas*, 22. <https://doi.org/10.22201/fesz.23958723e.2019.0.184>

- Goncalves, Y., Pérez, J., Dunia, E., Brito, F., Oliveri, V., & Alfonsi, A. (2011). Titulador potenciométrico digital automático para experimentos de equilibrios en disolución Digital automatic potentiometric titrators for experiments of balances in dissolution. *Revista Ciencia e Ingeniería.*, 32, 1.
- Irlinger, F., & Mounier, J. (2009). Microbial interactions in cheese: implications for cheese quality and safety. *Current Opinion in Biotechnology*, 20(2), 142–148. <https://doi.org/10.1016/J.COPBIO.2009.02.016>
- Martin, J. G. P., & Cotter, P. D. (2023). Filamentous fungi in artisanal cheeses: A problem to be avoided or a market opportunity? *Heliyon*, 9(4), e15110. <https://doi.org/10.1016/J.HELIYON.2023.E15110>.
- Martínez, G., & López, F. (n.d.). *Determinación del contenido en grasa de la leche por el método Gerber*.
- Najas, Y. (2020). *Efecto Del Tiempo De Ahumado En El Queso Mozzarella*. [https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/NAJAS ARRIAGA YARISSA JULEX.pdf](https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/NAJAS%20ARRIAGA%20YARISSA%20JULEX.pdf).
- NAVARRO, P. M. R. (2023). *Univerdad Politécnica De Madrid Escuela Universitaria De Ingeniería Técnico Agrícola Trabajo Fin De Grado Estudio De La Degradación De Un Medio Análogo De Queso Por Diferentes Especies Fúngicas Bajo La Influencia De Distintas Condiciones Ambientales*. https://oa.upm.es/73823/1/TFG_PABLO_MIGUEL_RUIZ_NAVARRO.pdf
- Oviaño, M., Rodriguez, V., Caballero, J. Muñoz, J. (2019). Procedimientos de Microbiología Clínica. In *Aplicaciones de la espectrometría de masas MALDI-TOF en microbiología Clínica*.
- Paz, D. E. C. Y. L. A. (2014). *CENTRO UNIVERSITARIO REGIONAL DEL CENTRO UNAH-CURC PROCESAMIENTO DE LACTEOS AG-422 Ing*. Elvis Cruz.
- Pereira, C. I., Graça, J. A., Ogando, N. S., Gomes, A. M. P., & Xavier Malcata, F. (2010). Influence of bacterial dynamics upon the final characteristics of model Portuguese traditional cheeses. *Food Microbiology*, 27(3), 339–346. <https://doi.org/10.1016/J.FM.2009.10.012>.

- Petit, H. H. J., & Moreno, S. R. J. (2005). Elaboración de queso ahumado. *MINISTERIO PARA LA ECONOMIA POPULAR, VENEZUELA*.
- Rodiles-lópez, J. O., Monserrat, G., Manzo, O., & Zamora Vega, R. (2023). *EL QUESO Y SUS VARIEDADES* (Issue 21).
- Salvador, U. D. E. E. L., Alcanzar, P., & Inocuidad, S. U. (2015). *ESTUDIO Y ALTERNATIVAS DE LOS PROCESOS ARTESANALES DE ELABORACION Y MANEJO DE QUESOS FRESCOS Y DUROS DE MAYOR CONSUMO EN EL SALVADOR, PARA ALCANZAR SU INOCUIDAD MICROBIOLOGICA*.
- Sanz, M. (2021). *Todos los microorganismos que se encuentran en el queso son beneficiosos*. BETELGEUX CHRISTEYNS FOOD HYGIENE. <https://www.betelgeux.es/blog/2021/06/04/todos-los-microorganismos-que-se-encuentran-en-el-queso-son-beneficiosos/>
- Siller-ruiz, M., Hernández-egido, S., Sánchez-juanes, F., González-buitrago, J. M., & Luis, J. (2017). *Métodos rápidos de identificación de bacterias y hongos . Espectrometría de masas MALDI-TOF , medios cromogénicos*. 35(5), 303–313.
- Silva, L. (2018). *Quesos De Pasta Blanda En Extremadura. 1*, 78. [http://ri.ues.edu.sv/id/eprint/3976/1/Industrialización de la leche para obtener lácteos de especialidad.pdf](http://ri.ues.edu.sv/id/eprint/3976/1/Industrialización%20de%20la%20leche%20para%20obtener%20lácteos%20de%20especialidad.pdf)
- Villafuerte, D. (2014). *Diseño de un plan exportación de quesillo de Olancho, Honduras a FACEMA S.A. de C.V. de El Salvador*. file:///C:/Users/HP/Documents/Cuarto año/PPS/PDF/Zamorano 2014.pdf.
- Villegas, A., & de la Huerta, R. (2014). Naturaleza, evolución, contrastes e implicaciones de las imitaciones de quesos mexicanos genuinos. *Estudios Sociales*, XXIII(45), 214–236.