

**Evaluación de dos porcentajes de grasa y sal  
en las propiedades físicas, químicas y  
sensoriales del queso seco**

**Adriana Lizette Mejía Aguilar**

**Zamorano, Honduras**

Diciembre, 2009

ZAMORANO  
CARRERA DE AGROINDUSTRIA ALIMENTARIA

# **Evaluación de porcentajes de grasa y sal en las propiedades físicas, químicas y sensoriales del queso seco**

Proyecto especial presentado como requisito parcial para optar  
al título de Ingeniera en Agroindustria Alimentaria en el  
Grado Académico de Licenciatura.

Presentado por:

**Adriana Lizette Mejía Aguilar**

**Zamorano, Honduras**  
Diciembre, 2009

# **Evaluación de dos porcentajes de grasa y sal en las propiedades físicas, químicas y sensoriales del queso seco**

Presentado por:

Adriana Lizette Mejía Aguilar

Aprobado:

---

Luis Fernando Osorio, Ph.D.  
Asesor principal

---

Luis Fernando Osorio, Ph.D.  
Director  
Carrera de Agroindustria Alimentaria

---

Adela Acosta, D.C.T.A.  
Asesora

---

Raúl Espinal, Ph.D.  
Decano Académico

---

Kenneth L. Hoadley, D.B.A.  
Rector

## RESUMEN

Mejía, A. 2009. Evaluación de dos porcentajes de grasa y sal en las propiedades físicas, químicas y sensoriales del queso seco. Proyecto de graduación del programa de Ingeniería en Agroindustria Alimentaria, Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. Honduras. 23 p.

El queso seco es un producto madurado obtenido por coagulación de la cuajada, siendo este luego prensado y madurado, con una humedad final menor a un 40%. El objetivo de este estudio fue evaluar dos porcentajes de grasa (2 y 2.5%) y sal (2.8 y 3.5%) en las propiedades físicas, químicas y sensoriales. Se utilizó un diseño experimental BCA con un arreglo factorial de dos por dos, obteniendo cuatro tratamientos y tres repeticiones, para un total de doce unidades experimentales. Los análisis sensoriales se realizaron por medio de un análisis exploratorio de aceptación general, utilizando 12 panelistas no entrenados, pero consumidores frecuentes de productos lácteos. Se evaluaron los atributos sensoriales de apariencia, aroma, textura, salinidad, sabor y aceptación general. Las características físico-químicas evaluadas fueron textura, color, pH y actividad de agua. El tratamiento con mejor aceptación sensorial fue el tratamiento con combinación 2% de grasa y 3.5% de sal ( $P < 0.05$ ). El contenido promedio de coliformes totales de los tratamientos de queso seco en el día treinta fue de 6 ufc/ml; cumpliendo con el conteo máximo de 10 ufc/ml. El tratamiento que obtuvo mayores rendimientos a través del tiempo fue el tratamiento 2 (2.5% Grasa 2.8% Sal) con 9.67% ( $P < 0.05$ ). El costo por ingrediente para producir un kilogramo del mejor tratamiento de queso seco (2% de grasa y 3.5% de sal) es de L. 95.24 y L.43.35 el costo por libra.

**Palabras clave:** Actividad de agua, humedad, madurado.

## CONTENIDO

RESUMEN .....	III
CONTENIDO .....	IV
ÍNDICE DE CUADROS, FIGURAS FÓRMULAS Y ANEXOS .....	V
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. REVISIÓN DE LITERATURA.....	4
3. MATERIALES Y MÉTODOS .....	6
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	10
5. CONCLUSIONES .....	19
6. RECOMENDACIONES.....	20
7. BIBLIOGRAFÍA.....	21
8. ANEXOS .....	23

## ÍNDICE DE CUADROS, FIGURAS FÓRMULAS Y ANEXOS

### Cuadro

1. Composición química de los quesos.....	4
2. Actividad de agua de algunas variedades de quesos. ....	5
3. Diseño Experimental. ....	9
4. Análisis sensorial de queso seco para el atributo apariencia. ....	10
5. Análisis sensorial de queso seco para el atributo aroma. ....	11
6. Análisis sensorial de queso seco para el atributo textura. ....	11
7. Análisis sensorial de queso seco para el atributo salinidad. ....	12
8. Análisis sensorial de queso seco para el atributo sabor.....	12
9. Análisis sensorial de queso seco para el atributo aceptación general. ....	13
10. Análisis de textura del Queso Seco.. ....	13
11. Análisis de color L* del Queso Seco.....	14
12. Análisis de color a* del Queso Seco. ....	14
13. Análisis de color b* del Queso Seco. ....	15
14. Análisis de pH del Queso Seco. ....	15
15. Análisis de actividad de agua del Queso Seco.....	16
16. Análisis Microbiológico Coliformes totales. ....	16
17. Análisis de rendimiento del queso seco.....	17
18. Costos variables para el mejor tratamiento.....	17
19. Comparación del costo unitario/kg por tratamiento para producir queso seco.....	17
20. Efecto de la grasa. ....	18
21. Efecto de la sal. ....	18

### Figura

1. Flujo de proceso queso seco. ....	7
--------------------------------------	---

### Anexo

1. Hoja de evaluación sensorial. ....	23
---------------------------------------	----

## **1. INTRODUCCIÓN**

En Honduras se producen más de 600 millones litros de leche según la Federación Nacional de Agricultores y Ganaderos de Honduras (FENAGH), de los cuales la mayor parte de esta leche está destinada a la producción de quesos artesanales, según la secretaria de agricultura y ganadería (SAG).

Según la SAG (2004), la producción anual de leche ha incrementado debido a las nuevas inversiones en tecnologías frigoríficas que permiten prolongar la vida de anaquel de la leche, aprovechando al máximo la leche producida en el país.

El Codex Alimentario (1987), publicó que se entiende por queso el producto blando, semiduro, duro, extra duro y madurado obtenido mediante la coagulación total de la proteína de la leche, por acción del cuajo y por escurrimiento parcial del suero que se desprende como consecuencia de dicha coagulación.

Revilla (2000), afirma que el queso desde el punto de vista nutricional, es considerado como un alimento altamente nutritivo, debido a su variado contenido de materias nitrogenadas, materias grasas, calcio, fósforo y vitaminas.

El queso seco es elaborado a partir de leche estandarizada, a la cual se le agrega cuajo industrial, donde luego ocurre un proceso de coagulación, la cuajada es desuerada recolectada y prensada. El queso seco tiene una textura dura y fácil de desmoronar.

El objetivo principal del estudio fue determinar la mejor combinación de grasa y sal en las características organolépticas, físicas y químicas del queso seco para diversificar la línea de quesos que tiene en la actualidad.

### **1.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA**

En la planta de lácteos de Zamorano se elaboran una gran variedad de subproductos de la leche, como también diferentes variedades de quesos, los cuales tienen una buena aceptación por los consumidores, pero dentro de la línea de quesos, carecen de queso seco, el cual es un tipo de queso muy consumido en Honduras, pero que se produce en su mayoría de manera artesanal.

## **1.2 ANTECEDENTES**

- Recinos (2007), realizo estudios para determinar como la temperatura de cocción de la cuajada y presión de prensado afecta las características físicas, químicas y sensoriales del queso seco, determino que la mejor presión de prensado era de 45 kg /cm<sup>2</sup>.

## **1.3 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO**

En la actualidad el desarrollo de nuevos productos es una necesidad con la que se enfrentan la mayoría de las plantas procesadoras de alimentos es por ello que se realiza este estudio para diversificar la línea de quesos con el desarrollo de un queso seco.

### **1.3.1 Limitantes del estudio**

- Falta de moldes pequeños para prensar quesos, provocando problemas en el prensado del queso.
- Falta de un panel sensorial entrenado, para contar con su participación en las evaluaciones sensoriales.

### **1.3.2 Alcances**

- Determinar la mejor combinación de grasa de la leche y sal para la producción de queso seco.
- Desarrollar un nuevo producto, que se pueda elaborar y comercializar en la planta de lácteos de Zamorano.

## **1.4 OBJETIVOS**

### **1.4.1 Objetivo General**

- Evaluar dos porcentajes de grasa y sal en las propiedades físicas, químicas y sensoriales del queso seco.



#### **1.4.2 Objetivos Específicos**

- Analizar los cambios sensoriales del queso seco por la combinación de dos porcentajes de sal y dos porcentajes de grasa en sabor, apariencia, aroma, salinidad, textura y aceptación general.
- Analizar cambios en textura, pH, actividad de agua, color L\*, a\*, b\* del queso seco por la combinación de dos porcentajes de sal y dos porcentajes de grasa.
- Establecer la relación entre los análisis sensoriales y físico-químicos.
- Analizar los conteos finales de coliformes totales en el producto terminado.
- Realizar un análisis económico para determinar los costos de producción del queso seco.

## 2. REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1 DEFINICIONES

Según la OIRSA (1999), define al queso como el producto fresco o madurado, sólido o semisólido, obtenido por la coagulación de leche, leche descremada, leche parcialmente descremada, leche en polvo, crema, crema de suero, o suero de mantequilla o una combinación cualquiera de éstas, por la acción de cuajo u otros coagulantes apropiados, con o sin aplicación de calor y con o sin la adición de otros ingredientes y aditivos alimentarios.

Codex Alimentario (2008), define al queso como un producto blando, semiduro, duro y extra duro, madurado o no madurado y que puede estar recubierto, en el que la proporción entre las proteínas de suero y la caseína no sea superior a la de la leche, obtenido mediante la coagulación total o parcial de la proteína de la leche.

### 2.2 COMPOSICIÓN DE LOS QUESOS

Revilla (2000), argumenta que los quesos se componen básicamente de proteína, agua, grasa, sales minerales y pequeñas cantidades de otros elementos. El componente estructural del queso es el complejo de fosfoproteína llamado caseína. Esta proteína forma parte del 80% del total del material nitrogenado presente en la leche, el resto son sales y productos de la degradación de lactosa. El cuadro 1 muestra la composición química de cuatro quesos en Honduras.

Cuadro 1. Composición química de los quesos.

Quesos	Humedad %	Proteínas %	Grasa %	Sal %	Sólidos Totales %
Blanco	40	25.3	22	4.7	50.15
Crema	46.36	19.82	27.94	2.05	53.64
Ahumado	32.29	29.55	27.81	4.78	67.71
Capa Roja	40.38	33.66	10.37	5.4	59.62

Fuente: Girón y Valeriano (1983).

### 2.3 EFECTO DE LA SAL EN QUESOS

Según Fox (2000), la sal inhibe el crecimiento y actividad de microorganismos incluyendo microorganismos patógenos además de aumentar la seguridad alimenticia del queso. Otro efecto de la sal, es que inhibe la actividad de varias enzimas en el queso, además de

afectar la sinéresis de la cuajada del queso y ayuda a la expulsión de suero dando una reducción de la humedad del queso. La sal influye en la actividad de microorganismos y enzimas; causa cambios en las proteínas del queso que influyen en la textura del queso, y la solubilidad de la proteína. Afecta el sabor del queso directamente e indirectamente vía su influencia sobre microorganismos y enzimas en el queso, pero un nivel alto de sal puede tener efectos de nutricionales indeseables.

Existen pérdidas mayores de suero y sal de las cuajadas con alta humedad, así mientras la difusión de la sal dentro de cada partícula de cuajada aumenta con el contenido de humedad, la sal está menos disponible. Según Beuchat (1983), alimentos como quesos (Queso Cheddar, Suiza, Muenster, Provolone); carne curada (jamón); algunos concentrados de zumo de fruta; productos de alimentación que contienen sacarosa o NaCl contienen una actividad de agua de 0.910. El cuadro 2 muestra diferentes actividades de agua para ciertos productos alimenticios.

**Cuadro 2. Actividad de agua de algunas variedades de quesos.**

Aw	Quesos
1.00	Cheese curd, Whey cheese
0.99	Beaumont, Cottage cheese, Fresh cheese, Quarg
0.98	Belle des champs, Münster, Pyrénées, Processed, Taleggio
0.97	Brie, Camembert, Emmental, Fontina, Limburger, St. Paulin
0.96	Appenzeller, Chaumes, Edam, Fontai, Havarti, Mimolette, Norvegia
0.95	Bieu de Bresse, Cheddar, Gorgonzola Gouda, Gruyère, Manchego
0.94	Idiazábal, Majorero, Mozzarella, Norzola, Raciette, Romano, Sbrinz
0.93	Danabla, Edelpilzkase, Normanna, Torta del Casar
0.92	Castellano, Parmesan, Roncal, Zamorano
0.91	Provolone, Roquefort
0.90	Cabrales, Gamalost, Gubbrandsdalsost, Primost

Fuente: Beuchat (1983).

## 2.4 ASPECTO DE LA GRASA

Según López (2008), la grasa láctea ayuda a desarrollar un “flavor” (sabor y aroma) y una textura agradable durante el almacenamiento, además de ser un factor determinante en la aceptabilidad, la vida útil sensorial y el rendimiento del queso.

La grasa de la leche tiene un efecto principal sobre las propiedades reológicas del queso. Grasas poli insaturadas, tienen un punto de fusión mas bajo, pero un nivel bajo es aceptable. Los ácidos de cadenas cortas y medianas dan sabores relativamente bajos. En la leche y la mantequilla, la liberación de estos ácidos grasos de cadenas cortas da lugar a la rancidez hidrolítica. Sin embargo cuando se encuentran presentes en un nivel apropiado, estos ácidos de cadena corta contribuyen positivamente al sabor al queso. La grasa de la

leche en rumiantes contiene bajos los niveles de ácidos grasos poli insaturados estos son considerados nutricionalmente deseables.

### **3. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1 LOCALIZACIÓN DEL ESTUDIO**

La elaboración de los diferentes tratamientos fueron realizados en la planta de lácteos de Zamorano. La evaluación de las características sensoriales fueron realizadas en el Laboratorio de Evaluación sensorial de Zamorano y los análisis físico-químicos en el Laboratorio de análisis de alimentos de Zamorano, ubicados en el departamento de Francisco Morazán, Valle de Yeguaré, kilómetro 32 al este de Tegucigalpa, Honduras.

#### **3.2 MATERIALES UTILIZADOS**

##### **3.2.1 Materias Primas**

- Leche estandarizada
- Cloruro de Calcio
- Cuajo Líquido
- Sal refinada
- Ácido Sulfúrico
- Empaques (bolsas al vacío CRYOVAC®)

##### **3.2.2 Equipo y Utensilios**

- Sistema de pasteurización HTST
- Termómetro bimetálico
- Quesera 200 litros de capacidad
- Palas de acero inoxidable
- Lira vertical y horizontal
- Balanza electrónica
- Prensa hidráulica
- Cuarto frío (4°C)
- Mantas para quesos
- Moldes para queso
- Empacadora al vacío Ultra back
- Agua Peptonada
- Platos petri
- Incubadora
- Instron® (Modelo 4444), Instron Corp
- Acople de guillotina
- Colorflex Hunter Lab®

- Medio de Crecimiento VRBA

### 3.3 PROCESO DE ELABORACIÓN DE QUESO SECO

La Figura 1 muestra el flujo de proceso de cómo se realiza el queso seco en la Escuela Agrícola Panamericana.

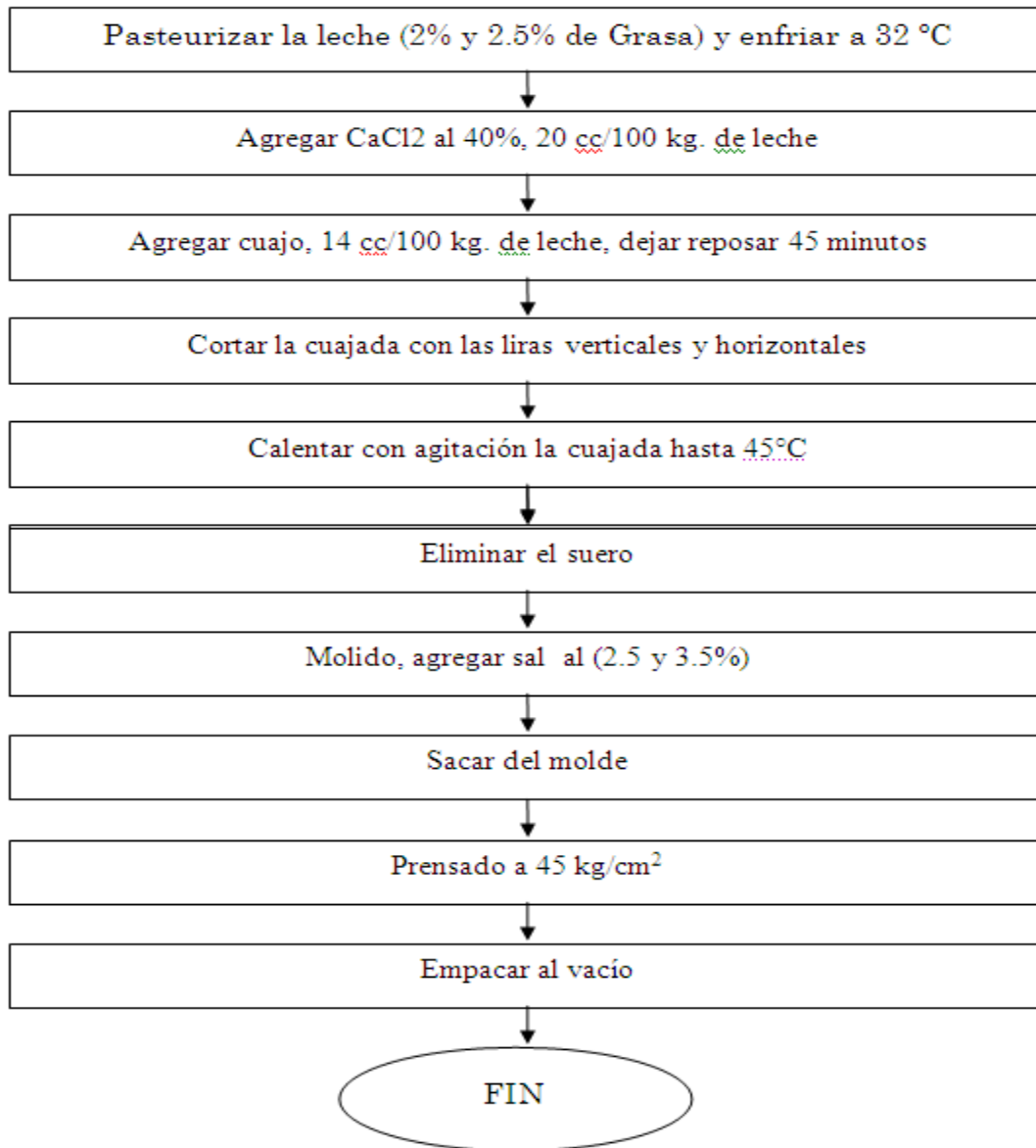


Figura 1. Flujo de proceso Queso Seco.

### 3.4 ANÁLISIS SENSORIAL

Las evaluaciones sensoriales fueron realizados en la Escuela Agrícola Panamericana, utilizando un análisis exploratorio de aceptación general con una escala hedónica de 1 a 5 siendo la primera la menos deseada y cinco la más deseada, contando con 12 panelistas entre ellos estudiantes y trabajadores de la planta de lácteos.

A los doce tratamientos, se evaluaron características de aroma, apariencia, textura, salinidad, sabor y aceptación general (Anexo 1) en los días cero, quince y treinta. Para la codificación de los tratamientos se utilizaron tres dígitos al azar.

### **3.5 ANÁLISIS FÍSICOS**

Las variables de textura, color, pH y actividad de agua fueron evaluadas en el laboratorio de Análisis Sensorial de Zamorano (LAAZ). El análisis de color fue evaluado con el ColorFlex HunterLab® que define los colores mediante un eje de tres coordenadas, divididas en l, a y b, l define claridad, a mide un espectro del verde al rojo y b mide un espectro de azul a amarillo. El análisis de textura fue evaluado con el Instron 4444 para medir la fuerza de corte, utilizando el acople de guillotina.

### **3.6 ANÁLISIS QUÍMICOS**

El análisis químico se realizó en la planta de lácteos de Zamorano, donde se evaluó el porcentaje de grasa con el método de Babcock (AOAC 933.05).

### **3.7 ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO**

Se realizaron análisis de coliformes en la planta de lácteos de Zamorano, utilizando Violet Red Bile Agar como medio de crecimiento. Se evaluó la carga de coliformes en el producto final.

### **3.8 DISEÑO EXPERIMENTAL Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

El estudio buscaba encontrar la mejor combinación de dos concentraciones de grasa y sal, para evaluar las propiedades físicas, químicas y sensoriales del queso seco. Se utilizó un diseño experimental de bloques completos al azar con un factorial de 2 por 2 con medidas repetidas en el tiempo (días 0, 15 y 30) con cuatro tratamientos y tres repeticiones. Se evaluó la mejor combinación de los dos diferentes porcentajes de grasa (2 y 2.5%) y porcentajes de sal (2.8 y 3.5 %) en los días cero, quince y treinta.

Los resultados obtenidos del estudio fueron evaluados en el programa SAS®, versión 9.1 usando una prueba Tukey para la separación de medias con una significancia de  $P < 0.05$ .

El cuadro 3 muestra el diseño experimental utilizado en el estudio, agrupando los tratamientos de acuerdo a sus porcentajes de grasa y sal.

Cuadro 3. Diseño Experimental

<b>BCA con Factorial de 2 por 2 con medidas repetidas en el tiempo</b>			
		<b>Grasa</b>	
		2%	2.5%
<b>Sal</b>	2.8%	TRT 1	TRT 2
	3.5%	TRT 3	TRT 4

### 3.9 ANÁLISIS ECONÓMICO

Se realizó un análisis económico tomando en cuenta los costos variables de producción para analizar los costos de elaboración del queso seco. Se utilizaron precios actuales de materiales y materia prima, tomando como base una tanda de 100 litros de leche.

## 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1 ANÁLISIS SENSORIAL

El cuadro 4 muestra como los panelistas prefirieron la apariencia de los tratamientos 3 (2% de grasa y 3.5% de sal) y el queso artesanal a través del tiempo, los tratamientos 2 (2.5% Grasa 2.8% Sal) y 4 (2.5% Grasa 3.5% Sal), con un porcentaje mayor de grasa fueron los menos preferidos. Existe una correlación positiva (0.85) con los resultados del color flex con la preferencia de los panelistas ya que el tratamiento 3 (2% de grasa y 3.5%) presenta la mayor claridad teniendo un color mas blanco que los tratamientos 2 (2.5% Grasa 2.8% Sal) y 4 (2.5% Grasa 3.5% Sal), que tienen un color mas oscuro debido a la diferencia en porcentajes de grasa. El cuadro 4 muestra como los panelistas no encontraron diferencias en apariencia en el día quince y treinta, sin embargo si en el día 0.

Cuadro 4. Análisis sensorial de queso seco para el atributo apariencia.

Trt	Descripción	Apariencia +/- D.E Día 0	Apariencia +/- D.E Día 15	Apariencia +/- D.E Día 30
5	Queso Artesanal	4.14±0.68 <sup>a (x)</sup>	4.11±0.74 <sup>a (x)</sup>	4.25±0.73 <sup>a (x)</sup>
3	2% Grasa 3.5% Sal	4.11±1.02 <sup>a (x)</sup>	3.86±0.70 <sup>a (y)</sup>	3.80±0.83 <sup>a (y)</sup>
1	2% Grasa 2.8% Sal	3.55±0.85 <sup>ab (x)</sup>	3.44±0.64 <sup>b (y)</sup>	3.16±0.82 <sup>bc (y)</sup>
2	2.5% Grasa 2.8% Sal	3.44±0.96 <sup>b (x)</sup>	2.97±0.73 <sup>c (y)</sup>	3.08±0.69 <sup>c (y)</sup>
4	2.5% Grasa 3.5% Sal	3.00±0.58 <sup>c (x)</sup>	2.77±0.76 <sup>c (y)</sup>	2.80±0.81 <sup>c (y)</sup>

\* Medias seguidas con diferente letra son significativamente diferentes (P<0.05).

\*\* Medias diferentes entre paréntesis indican diferencias significativas en el tiempo (P<0.05).

El cuadro 5 muestra que los panelistas encontraron diferencias entre tratamientos, siendo el aroma de los tratamiento 3 (2% de grasa y 3.5% de sal) y el queso artesanal los mas preferidos. El cuadro 5 muestra que los panelistas no encontraron diferencias de aroma en el día 0, 15 y 30.



Cuadro 5. Análisis sensorial de queso seco para el atributo aroma.

Trt	Descripción	Aroma +/- D.E	Aroma +/- D.E	Aroma +/- D.E
		Día 0	Día 15	Día 30
5	Queso Artesanal	3.97±0.77 <sup>a (x)</sup>	3.94±0.72 <sup>a (x)</sup>	4.16±0.84 <sup>a (x)</sup>
3	2% Grasa 3.5% Sal	3.75±0.82 <sup>a (x)</sup>	3.77±0.65 <sup>a (xy)</sup>	3.88±0.86 <sup>a (y)</sup>
1	2% Grasa 2.8% Sal	3.27±0.80 <sup>b (x)</sup>	3.11±0.54 <sup>b (xy)</sup>	2.86±0.82 <sup>bc (y)</sup>
2	2.5% Grasa 2.8% Sal	3.19±0.73 <sup>b (x)</sup>	2.50±0.74 <sup>c (xy)</sup>	2.66±0.69 <sup>c (y)</sup>
4	2.5% Grasa 3.5% Sal	2.69±0.67 <sup>c (x)</sup>	2.44±0.77 <sup>c (xy)</sup>	2.44±0.76 <sup>c (y)</sup>

\* Medias seguidas con diferente letra son significativamente diferentes (P<0.05).

\*\* Medias diferentes entre paréntesis indican diferencias significativas en el tiempo (P<0.05).

Los panelistas prefirieron la textura del tratamiento 3 (2% de grasa y 3.5%) y del queso artesanal. El cuadro 6 muestra que los panelistas encontraron diferencias en textura a través del tiempo. En los análisis físicos de textura el tratamiento con mayor fuerza de corte es el tratamiento 3 con 0.0360 kN, los panelistas prefirieron una textura de queso mas dura ya que existe una correlación positiva (0.80). Según López (2008), los descriptores de textura: arenoso, chicloso, áspero, granuloso y duro, son frecuentes sensaciones que contribuyen a la aceptabilidad del queso semigraso. Según Fernández (2004), la dureza disminuye significativamente al incrementar el nivel de grasa.

Cuadro 6. Análisis sensorial de queso seco para el atributo textura.

Trt	Descripción	Textura +/- D.E	Textura +/- D.E	Textura +/- D.E
		Día 0	Día 15	Día 30
5	Queso Artesanal	3.97±0.81 <sup>a (x)</sup>	3.94±0.62 <sup>a (xy)</sup>	4.16±0.69 <sup>a (y)</sup>
3	2% Grasa 3.5% Sal	3.86±1.19 <sup>a (x)</sup>	3.69±0.81 <sup>a (xy)</sup>	3.72±0.89 <sup>a (y)</sup>
2	2.5% Grasa 2.8% Sal	3.13±1.01 <sup>b (x)</sup>	2.72±0.84 <sup>c (xy)</sup>	2.33±0.64 <sup>d (y)</sup>
1	2% Grasa 2.8% Sal	2.86±0.76 <sup>bc (x)</sup>	2.91±0.58 <sup>bc (xy)</sup>	2.61±0.56 <sup>c (y)</sup>
4	2.5% Grasa 3.5% Sal	2.80±0.88 <sup>bc (x)</sup>	2.61±0.76 <sup>d (xy)</sup>	2.88±0.67 <sup>bc (y)</sup>

\* Medias seguidas con diferente letra son significativamente diferentes (P<0.05).

\*\* Medias diferentes entre paréntesis indican diferencias significativas en el tiempo (P<0.05).

El cuadro 7 muestra que los tratamiento 3 (2% Grasa y 3.5% Sal) y el queso artesanal son los mas preferidos por panelistas, los panelistas encontraron diferencias en salinidad en el resto de los tratamientos. Los panelistas no encontraron diferencias en salinidad através del tiempo. El tratamiento 3 (2% Grasa 3.5% Sal) obtiene la mayor preferencia en salinidad porque tiene un porcentaje bajo de grasa y un porcentaje alto de sal, la sal realza el sabor en los quesos simulando el sabor característico a los quesos artesanales.

Cuadro 7. Análisis sensorial de queso seco para el atributo salinidad.

Trt	Descripción	Salinidad +/- D.E Día 0	Salinidad +/- D.E Día 15	Salinidad +/- D.E Día 30
5	Queso Artesanal	4.00±1.05 <sup>a (x)</sup>	4.08±0.84 <sup>a (x)</sup>	4.30±0.62 <sup>a (x)</sup>
3	2% Grasa 3.5% Sal	3.94±0.90 <sup>a (x)</sup>	3.69±0.71 <sup>a (x)</sup>	3.72±0.81 <sup>a (x)</sup>
1	2% Grasa 2.8% Sal	3.13±0.82 <sup>b (x)</sup>	2.91±0.51 <sup>bc (x)</sup>	2.88±0.96 <sup>bc (x)</sup>
2	2.5% Grasa 2.8% Sal	2.86±1.13 <sup>bc (x)</sup>	2.72±0.88 <sup>c (x)</sup>	2.61±0.77 <sup>c (x)</sup>
4	2.5% Grasa 3.5% Sal	2.80±0.79 <sup>bc (x)</sup>	2.61±0.61 <sup>c (x)</sup>	2.33±0.86 <sup>c (x)</sup>

\* Medias seguidas con diferente letra son significativamente diferentes (P<0.05).

\*\* Medias iguales entre paréntesis no son significativamente diferentes en el tiempo (P≥0.05).

En la característica de sabor los panelistas prefirieron el sabor del queso artesanal y del tratamiento 3 (2% Grasa 3.5% Sal) los panelistas encontraron diferencias en sabor con los demás tratamientos. Los panelistas no encontraron diferencias en sabor a través del tiempo. La sal ayuda al desuerado de los quesos y la grasa aporta sabores y olores. Los panelistas encontraron diferencias en sabor entre tratamientos en el día 0 para los tratamientos 1 (2% Grasa 2.8% Sal), 2 (2.5% Grasa 2.8% Sal) y 4 (2.5% Grasa 3.5% Sal). El tratamiento 3 (2% Grasa 3.5% Sal) fue el más preferido, ya que este posee un porcentaje de sal mayor que da una textura más granulosa y seca a menor porcentaje de grasa que da menor elasticidad y suavidad.

Cuadro 8. Análisis sensorial de queso seco para el atributo sabor.

Trt	Descripción	Sabor +/- D.E Día 0	Sabor +/- D.E Día 15	Sabor +/- D.E Día 30
5	Queso Artesanal	4.11±0.78 <sup>a (x)</sup>	4.25±0.64 <sup>a (x)</sup>	4.33±0.63 <sup>a (x)</sup>
3	2% Grasa 3.5% Sal	3.97±0.94 <sup>a (x)</sup>	4.03±0.71 <sup>a (x)</sup>	4.22±0.88 <sup>a (x)</sup>
1	2% Grasa 2.8% Sal	2.97±0.97 <sup>c (x)</sup>	3.08±0.65 <sup>b (x)</sup>	2.88±0.76 <sup>b (x)</sup>
2	2.5% Grasa 2.8% Sal	3.50±1.13 <sup>b (x)</sup>	2.81±0.81 <sup>b (x)</sup>	2.88±0.71 <sup>b (x)</sup>
4	2.5% Grasa 3.5% Sal	2.88±0.70 <sup>c (x)</sup>	2.78±0.73 <sup>b (x)</sup>	3.11±0.78 <sup>b (x)</sup>

\* Medias seguidas con diferente letra son significativamente diferentes (P<0.05).

\*\* Medias iguales entre paréntesis no son significativamente diferentes en el tiempo (P≥0.05).

El cuadro 9 muestra que los panelistas prefieren el queso artesanal seguido por el tratamiento 3 (2% Grasa 3.5% Sal) y no encontraron diferencias con los tratamientos 1 (2% Grasa 2.8% Sal), 2 (2.5% Grasa 2.8% Sal) y 4 (2.5% Grasa 3.5% Sal). La aceptación de los tratamientos se vio influenciada por la textura, salinidad y sabor. Los panelistas no encontraron diferencias entre los quesos a través del tiempo.

Cuadro 9. Análisis sensorial de queso seco para el atributo aceptación general.

Trt	Descripción	Acep. Gen +/- D.E Día 0	Acep. Gen +/- D.E Día 15	Acep. Gen +/- D.E Día 30
5	Queso Artesanal	4.16±0.73 <sup>a(x)</sup>	4.25±0.55 <sup>a(x)</sup>	4.47±0.56 <sup>a(x)</sup>
3	2% Grasa 3.5% Sal	4.05±0.87 <sup>a(x)</sup>	4.08±0.41 <sup>a(x)</sup>	4.02±0.82 <sup>a(x)</sup>
1	2% Grasa 2.8% Sal	3.13±0.89 <sup>c(x)</sup>	3.02±0.50 <sup>b(x)</sup>	3.08±0.55 <sup>b(x)</sup>
2	2.5% Grasa 2.8% Sal	3.55±0.96 <sup>b(x)</sup>	2.88±0.65 <sup>b(x)</sup>	2.88±0.60 <sup>b(x)</sup>
4	2.5% Grasa 3.5% Sal	2.805±0.82 <sup>c(x)</sup>	2.86±0.59 <sup>b(x)</sup>	2.88±0.62 <sup>b(x)</sup>

\* Medias seguidas con diferente letra son significativamente diferentes (P<0.05).

\*\* Medias iguales entre paréntesis no son significativamente diferentes en el tiempo (P≥0.05).

## 4.2 ANÁLISIS FÍSICOS

### 4.2.1 Textura

El cuadro 10 muestra que los tratamientos 3 (2% Grasa 3.5% Sal) y 1 (2% Grasa 2.8% Sal), fueron similares en textura pero siendo el tratamiento 3 (2% Grasa 3.5% Sal) el de mayor requerimiento de fuerza en el acople de la guillotina. El cuadro 10 muestra que no existieron diferencias en textura a través del tiempo a diferencia del panel sensorial que si encontró diferencias entre el día 0, 15 y 30.

Cuadro 10. Análisis de textura del queso seco.

Descripción %	Textura +/- D.E Día 0	Textura +/- D.E Día 15	Textura +/- D.E Día 30
2 Gra 3.5 Sal	0.0360 +/- 0.0002 <sup>a(x)</sup>	0.0364 +/- 0.0055 <sup>a(x)</sup>	0.0349 +/- 0.0001 <sup>a(x)</sup>
2 Gra 2.8 Sal	0.0306 +/- 0.0002 <sup>b(x)</sup>	0.0296 +/- 0.0055 <sup>a(x)</sup>	0.0306 +/- 0.0001 <sup>b(x)</sup>
2.5 Gra 2.8 Sal	0.0273 +/- 0.0002 <sup>c(x)</sup>	0.0283 +/- 0.0055 <sup>ab(x)</sup>	0.0275 +/- 0.0001 <sup>c(x)</sup>
2.5 Gra 3.5 Sal	0.0239 +/- 0.0002 <sup>d(x)</sup>	0.0246 +/- 0.0055 <sup>b(x)</sup>	0.0248 +/- 0.0001 <sup>d(x)</sup>

\* Medias seguidas con diferente letra son significativamente diferentes (P<0.05).

\*\* Medias iguales entre paréntesis no son significativamente diferentes en el tiempo (P≥0.05).

### 4.2.2 Color L\*

Los tratamientos 3 (2% Grasa 3.5% Sal) y 1 (2% Grasa 2.8% Sal) predominan con la mayor claridad durante el tiempo; esto se debe a que ambos tratamientos tienen un porcentaje de grasa menor. Según los datos obtenidos del análisis sensorial existe una correlación positiva (0.92), los panelistas prefirieron un color más blanco. Según Álvarez (2007), a mayor cantidad de sólidos en los quesos mayor resulta la saturación del color. El cuadro 11 muestra que no existieron diferencias en color en los días cero, quince, y treinta.

Cuadro 11. Análisis de color L\* del queso seco.

Descripción %	L* +/- D.E Día 0	L* +/- D.E Día 15	L* +/- D.E Día 30
2 Gra 3.5 Sal	71.08+/-0.19 <sup>a(x)</sup>	71.01+/-0.27 <sup>a(x)</sup>	71.14+/-0.34 <sup>a(x)</sup>
2 Gra 2.8 Sal	69.90+/-0.19 <sup>b(x)</sup>	69.76+/-0.27 <sup>ab(x)</sup>	70.15+/-0.34 <sup>ab(x)</sup>
2.5 Gra 2.8 Sal	69.18+/-0.19 <sup>b(x)</sup>	69.84+/-0.27 <sup>bc(x)</sup>	68.48+/-0.34 <sup>bc(x)</sup>
2.5 Gra 3.5 Sal	67.95+/-0.19 <sup>c(x)</sup>	67.99+/-0.27 <sup>c(x)</sup>	68.13+/-0.34 <sup>c(x)</sup>

\* Medias seguidas con diferente letra son significativamente diferentes (P<0.05).

\*\* Medias iguales entre paréntesis no son significativamente diferentes en el tiempo (P≥0.05).

#### 4.2.3 Color a\*

El cuadro 12 muestra que no existieron diferencias significativas en color a\* a través del tiempo. Existieron diferencias entre los tratamientos exceptuando en el día 30. Los tratamientos 3 (2% Grasa 3.5% Sal) y 1 (2% Grasa 2.8% Sal) son los más rojos, los tratamientos 2 (2.5% Grasa 2.8% Sal) y 4 (2.5% Grasa 3.5% Sal) son los más verdes.

Cuadro 12. Análisis de color a\* del queso seco.

Descripción %	a* +/- D.E Día 0	a* +/- D.E Día 15	a* +/- D.E Día 30
2 Gra 3.5 Sal	0.88±0.04 <sup>a(x)</sup>	0.87±0.0034 <sup>a(x)</sup>	0.87±0.005 <sup>a(x)</sup>
2 Gra 2.8 Sal	0.84±0.04 <sup>b(x)</sup>	0.84±0.0034 <sup>b(x)</sup>	0.84±0.005 <sup>b(x)</sup>
2.5 Gra 2.8 Sal	0.82±0.04 <sup>c(x)</sup>	0.82±0.0034 <sup>c(x)</sup>	0.82±0.005 <sup>b(x)</sup>
2.5 Gra 3.5 Sal	0.79±0.04 <sup>d(x)</sup>	0.77±0.0034 <sup>d(x)</sup>	0.78±0.005 <sup>c(x)</sup>

\* Medias seguidas con diferente letra son significativamente diferentes (P<0.05).

\*\* Medias iguales entre paréntesis no son significativamente diferentes en el tiempo (P≥0.05).

#### 4.2.4 Color b\*

El cuadro 13 muestra que no existieron diferencias significativas entre los tratamientos a través del tiempo, obteniendo todos los tratamientos un color amarillento. Los tratamientos 2 (2.5% Grasa 2.8% Sal) y 4 (2.5% Grasa 3.5% Sal) presentan un valor de b mas amarillo; ambos son los tratamientos con mayor contenido de grasa. Los panelistas según el análisis sensorial prefirieron los quesos con un color más blanco que los quesos con colores más amarillentos. El cuadro 13 muestra que no existieron diferencias a través del tiempo.

Cuadro 13. Análisis de color b\* del queso seco.

Descripción %	b*+/- D.E Día 0	b*+/- D.E Día 15	b*+/- D.E Día 30
2 Gra 3.5 Sal	14.77±0.2350 <sup>a(x)</sup>	14.72±0.2644 <sup>a(x)</sup>	14.362±0.333 <sup>a(x)</sup>
2 Gra 2.8 Sal	14.44±0.2350 <sup>a(x)</sup>	14.18±0.2644 <sup>ab(x)</sup>	14.83±0.333 <sup>a(x)</sup>
2.5 Gra 2.8 Sal	14.84±0.2350 <sup>a(x)</sup>	13.60±0.2644 <sup>ab(x)</sup>	13.62±0.333 <sup>a(x)</sup>
2.5 Gra 3.5 Sal	13.81±0.2350 <sup>a(x)</sup>	13.19±0.2644 <sup>b(x)</sup>	14.06±0.333 <sup>a(x)</sup>

\* Medias seguidas con diferente letra son significativamente diferentes (P<0.05).

\*\* Medias iguales entre paréntesis no son significativamente diferentes en el tiempo (P≥0.05).

#### 4.2.5 pH

El cuadro 14 muestra que si existieron diferencias en pH entre los tratamientos. La sal baja la acidez en quesos. Según Fox (2000), la cuajada salada en la acidez baja conserva más sal que la cuajada más ácida y la proteína en una cuajada con alto pH puede ser más soluble en sal que en la cuajada más ácida, lo cual podría mejorar la retención de sal. El cuadro 14 muestra que no existieron diferencias en pH en los días cero, quince y treinta. Sin embargo debieron existir diferencias en pH a través del tiempo donde este debió bajar.

Cuadro 14. Análisis de pH del queso seco.

Descripción %	pH +/- D.E Día 0	pH +/- D.E Día 15	pH +/- D.E Día 30
2.5 Gra 2.8 Sal	6.94 +/- 0.0726 <sup>a(x)</sup>	6.9433 +/- 0.1501 <sup>a(x)</sup>	6.9600 +/- 0.0044 <sup>a(x)</sup>
2 Gra 2.8 Sal	6.91 +/- 0.0726 <sup>a(x)</sup>	6.6100 +/- 0.1501 <sup>a(x)</sup>	6.8966 +/- 0.0044 <sup>b(x)</sup>
2 Gra 3.5 Sal	6.74 +/- 0.0726 <sup>b(x)</sup>	6.7633 +/- 0.1501 <sup>a(x)</sup>	6.7716 +/- 0.0044 <sup>c(x)</sup>
2.5 Gra 3.5 Sal	6.68 +/- 0.0726 <sup>c(x)</sup>	6.6933 +/- 0.1501 <sup>a(x)</sup>	6.6966 +/- 0.0044 <sup>d(x)</sup>

\* Medias seguidas con diferente letra son significativamente diferentes (P<0.05).

\*\* Medias iguales entre paréntesis no son significativamente diferentes en el tiempo (P≥0.05).

#### 4.2.6 Actividad de Agua

El cuadro 15 muestra las diferencias en actividad de agua que se dieron a través del tiempo en los diferentes tratamientos. Donde los tratamientos 2 (2.5% Grasa 2.8% Sal) y 1 (2% Grasa 2.8% Sal) tienen mayor actividad de agua siendo estos más propensos al crecimiento microbiano que los tratamientos 3 (2% Grasa 3.5% Sal) y 4 (2.5% Grasa 3.5% Sal). Según Fox (2000), la actividad de agua de productos de alimentación depende de su contenido de humedad y la concentración de solutos. La actividad de agua del queso joven es determinada casi completamente por la concentración de sal en la fase acuosa. Compuestos además de sal incluyendo ácidos lácticos, aminoácidos, péptidos pequeños y el fosfato de calcio (de la leche) contribuyen a la depresión de la actividad de agua. El cuadro 15 muestra que no existieron diferencia en la actividad de agua en los días cero, quince y treinta.

Cuadro 15. Análisis de actividad de agua del queso seco.

Descripción %	Aw +/- D.E Día 0	Aw +/- D.E Día 15	Aw +/- D.E Día 30
2.5 Gra 2.8 Sal	0.9430 +/- 0.0055 <sup>a(x)</sup>	0.9403 +/- 0.0020 <sup>a(x)</sup>	0.9383 +/- 0.0032 <sup>a(x)</sup>
2 Gra 2.8 Sal	0.9416 +/- 0.0055 <sup>a(x)</sup>	0.9126 +/- 0.0020 <sup>c(x)</sup>	0.9370 +/- 0.0032 <sup>a(x)</sup>
2.5 Gra 3.5 Sal	0.9373 +/- 0.0055 <sup>ab(x)</sup>	0.9313 +/- 0.0020 <sup>ab(x)</sup>	0.9320 +/- 0.0032 <sup>a(x)</sup>
2 Gra 3.5 Sal	0.9130 +/- 0.0055 <sup>b(x)</sup>	0.9280 +/- 0.0020 <sup>c(x)</sup>	0.9123 +/- 0.0032 <sup>b(x)</sup>

\* Medias seguidas con diferente letra son significativamente diferentes (P<0.05).

\*\* Medias iguales entre paréntesis no son significativamente diferentes en el tiempo (P≥0.05).

### 4.3 ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

El estudio de análisis microbiológicos es de importancia ya que este es un parámetro de calidad, indicando la inocuidad en el lavado de utensilios e instrumentos, preparación de materiales, y elaboración de productos.

El cuadro 16 ilustra la cantidad de coliformes totales encontrados en el producto final son menores a 10 UFC/ml, sin embargo se obtuvieron valores cercanos a 10 UFC/ml, porque durante el proceso de elaboración del queso seco, este debe permanecer entre 18- 24 horas en la prensa hidráulica, estando este expuesto a la temperatura ambiente. Sin embargo se logro elaborar un producto inocuo de acuerdo a los parámetros microbiológicos establecidos por la ley hondureña (OIRSA, 1997).

Cuadro 16. Análisis microbiológico coliformes totales.

TRT	Descripción	Coliformes (UFC/ml) Día 0*	Coliformes (UFC/ml) Día 30*	Máximo Legal (UFC/ml)
4	2.5% Grasa 3.5% Sal	≤1	≤5	≤10
2	2.5% Grasa 2.8% Sal	≤1	≤6	≤10
1	2% Grasa 2.8% Sal	≤3	≤7	≤10
3	2% Grasa 3.5% Sal	≤2	≤5	≤10

### 4.4 ANÁLISIS DE RENDIMIENTOS

El cuadro 17 muestra los rendimientos obtenidos en los diferentes tratamientos. Los tratamientos 2 (2.5% Grasa 2.8% Sal) y 4 (2.5% Grasa 3.5% Sal) obtuvieron los mayores rendimientos ya que son los tratamientos con los niveles de grasa mas altos. Sin embargo los datos obtenidos por las evaluaciones sensoriales demuestran que los panelistas prefieren el queso seco con menor porcentaje de grasa y mayor porcentaje de sal.

Cuadro 17. Análisis de rendimientos del queso seco.

Tratamiento	Descripción	Media +/- D.E
2	2.5% Grasa 2.8% Sal	9.67+/- 0.028 <sup>a</sup>
4	2.5% Grasa 3.5% Sal	9.55+/- 0.028 <sup>ab</sup>
3	2% Grasa 3.5% Sal	9.20+/- 0.028 <sup>b</sup>
1	2% Grasa 2.8% Sal	9.18 +/- 0.028 <sup>b</sup>

\* Medias seguidas con diferente letra son significativamente diferentes (P<0.05).

#### 4.5 ANÁLISIS DE COSTOS

En el cuadro 18 se detallan los costos directos de producción de cuatro tratamientos utilizando 100 litros de leche.

Cuadro 18. Costos variables para el mejor tratamiento.

Ingredientes	Precio	Unidad	Cantidad	Costo (L)
Leche Fluida	8.65	kg	100	865.00
Cloruro de Calcio	14.55	kg	0.02	0.29
Cuajo Liquido	581.24	L	0.014	8.14
Sal Refinada	6.85	kg	0.6	4.11
Total				877.54

El cuadro 18 muestra el costo por ingrediente, para producir un kilogramo de queso seco del tratamiento 3 (2% Grasa 3.5% Sal), donde el costo es de L. 95.38 y el costo por libra es de L. 43.35.

El cuadro 19 compara los costos unitarios/kg para los cuatro tratamientos. Se observa que los costos por producir los tratamientos 2 (2.5% Grasa 2.8% Sal) y 4 (2.5% Grasa 3.5% Sal) son menores a los tratamientos 3 (2% Grasa 3.5% Sal) y 1 (2% Grasa 2.8% Sal). Esto es directamente proporcional al contenido de grasa, sin embargo con los datos obtenidos de las evaluaciones sensoriales los panelistas prefieren quesos con menor porcentaje de grasa.

Cuadro 19. Comparación del costo unitario/kg por tratamiento para producir queso seco.

TRT	Descripción	Rendimiento (kg)	Costo Unitario Promedio (L)
2	2.5% Grasa 2.8% Sal	9.67	90.75
4	2.5% Grasa 3.5% Sal	9.55	91.89
3	2% Grasa 3.5% Sal	9.20	95.38
1	2% Grasa 2.8% Sal	9.18	95.59

#### 4.6 EFECTO DE GRASA Y SAL EN LAS VARIABLES FÍSICO QUÍMICAS

Los cuadros 20 y 21 muestran el efecto que tuvieron la grasa y la sal en las variables físico químicas del queso seco. Si comparamos ambos cuadros se observa que la grasa obtuvo el mayor efecto en las variables físico químicas afectando la textura, color y actividad de agua de los tratamientos, sin embargo no tuvo mayor efecto en pH. La sal no tuvo mayor efecto en las variables físico químicas exceptuando en la actividad de agua.

Cuadro 20. Efecto de la grasa.

<b>Grasa</b>	<b>Textura</b>	<b>L</b>	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>pH</b>	<b>Aw</b>
<b>2</b>	A	A	A	A	A	B
<b>2.5</b>	B	B	B	B	A	A

\* Medias seguidas con diferente letra son significativamente diferentes (P<0.05).

Cuadro 21. Efecto de la sal.

<b>Sal</b>	<b>Textura</b>	<b>L</b>	<b>A</b>	<b>b</b>	<b>pH</b>	<b>Aw</b>
<b>2.8</b>	A	A	A	A	A	A
<b>3.5</b>	A	A	A	A	A	B

\* Medias seguidas con diferente letra son significativamente diferentes (P<0.05).



## 5. CONCLUSIONES

- El tratamiento 3 (2% de grasa y 3.5% de sal) fue el tratamiento mas aceptado por los panelistas evaluando los atributos sensoriales de apariencia, aroma, textura, salinidad, sabor y aceptación general.
- En los análisis físicos de fuerza de corte el tratamiento 3 (2% de grasa y 3.5% de sal) fue el tratamiento con mayor dureza en relación con los demás tratamientos teniendo una fuerza de corte promedio de 0.035 kN.
- Existió una correlación positiva entre los resultados de los análisis sensoriales de textura y fuerza de corte en el Instron de 0.80 y una correlación positiva de los resultados de color evaluada por los panelistas y el color flex Hunter Lab de 0.85.
- El tratamiento con mayor rendimiento fue el tratamiento 2 (2.5% Grasa 2.8% Sal) con 9.67% (P< 0.05).
- El contenido promedio de coliformes totales del queso seco fue de 6 ufc/ml cumpliendo con la ley de  $\leq 10$  UFC/ml en producto final.
- El costo por ingrediente para producir un kilogramo del mejor tratamiento de queso seco (2% de grasa y 3.5% de sal) es de L95.24 y el costo por libra es de L. 43.35.

## **6. RECOMENDACIONES**

- Realizar un estudio de mercado para el queso seco industrial.
- Comprar moldes pequeños para realizar el prensado de quesos.
- Realizar un estudio de vida de anaquel de queso seco.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

Álvarez, S. 2007. Correlaciones de textura y color instrumental con la composición química de quesos de cabra Canarios. España vol. 56, Sup. 1, 666p.

Beuchat, L.R. 1983. Influence of water activity on growth, metabolic activities, and survival of yeasts and molds. Journal of Food Protection, 46:135-141p.

Codex Alimentario, 1997. Norma general del codex para el queso. (en línea). Consultado el 4 de Agosto de 2009. Disponible en: [www.codexalimentarius.net/download/standards/.../CXS\\_283s.pdf](http://www.codexalimentarius.net/download/standards/.../CXS_283s.pdf)

FAO/OMS. 2006. Norma de quesos frescos no madurados (en línea). Consultado el 8 de Septiembre de 2009. Disponible en: [http://www.oirsa.org/OIRSA/Miembros/Nicaragua/Decretos\\_Leyes\\_Reglamentos/NTON-03-022-99.htm](http://www.oirsa.org/OIRSA/Miembros/Nicaragua/Decretos_Leyes_Reglamentos/NTON-03-022-99.htm).

Fernández J. 2004. Efecto del contenido graso en los atributos de textura del queso Oaxaca. (en línea). Consultado el 23 de Septiembre de 2009. Disponible en: <http://www.respyn.uanl.mx/especiales/ee-1-2004/23.htm>

Fox, P. F., Guinee, T.P., Cogan, T.M., McSweeney, P.L.H. 2000. Cheese: Historical Aspects. En Fundamentals of Cheese Science. Aspen Publication.1-9p.

Giron, A.; Valeriano, D. 1983. Composición química de algunos quesos producidos en Honduras. Zamorano, Hond. 2

López, NC. 2008. Efecto de dos niveles de grasa sobre la vida útil sensorial del queso campesino. (en línea). Consultado el 24 de Septiembre de 2009. Disponible en: [http://www.unal.edu.co/veterinaria/rev/Vol55\\_1\\_2009/efctos%20de%20dos%20niveles%20de%20grasa%20sobre%20la%20vida%20util%20sensorial%20del%20queso%20campesino.pdf](http://www.unal.edu.co/veterinaria/rev/Vol55_1_2009/efctos%20de%20dos%20niveles%20de%20grasa%20sobre%20la%20vida%20util%20sensorial%20del%20queso%20campesino.pdf)

Recinos, H. 2007. Efecto de la temperatura de la cocción de la cuajada y presión del prensado en las características físico-químicas y sensoriales del queso seco. Zamorano, Hond. 40p.

Reglamento para la inspección y certificación sanitaria de la leche y los productos lácteos. (en línea) Consultado el 23 de Mayo de 2009. Disponible en: [http://www.oirsa.org/OIRSA/Miembros/Honduras/Decretos\\_Leyes\\_Reglamentos/Acuero-Numero-656-01-04.htm](http://www.oirsa.org/OIRSA/Miembros/Honduras/Decretos_Leyes_Reglamentos/Acuero-Numero-656-01-04.htm)

Revilla, A. 2000. Tecnología de la leche. 3 ed. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras, Centroamérica. 396p.

SAG. 2004. Exportación de lácteos (en línea). Consultado el 10 de Agosto de 2009. Disponible en: <http://www.sag.gob.hn/pdf/Industriaagroalimentaria>.

SIMAS, 2004. Agricultores estudian exportar al DF y al sur de México.(en línea). Consultado el 1 de Septiembre de 2009. Disponible en: <http://www.simas.org.ni/noticia.php?idnoticia=271>

## 8. ANEXOS

### Anexo 1. Hoja de evaluación sensorial

Hoja de evaluación sensorial  
Prueba Exploratoria “Queso seco”

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Marque con una “X” de acuerdo a la escala presentada en la parte inferior las distintas características evaluadas en cada tratamiento.

1                      2                      3                      4                      5  
Me disgusta mucho    No me gusta    No me gusta ni me disgusta    Me gusta poco    Me gusta mucho

<b>TRATAMIENTO:</b> _____						
<b>Apariencia:</b>	<table border="1"><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr></table>	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5		
<b>Aroma:</b>	<table border="1"><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr></table>	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5		
<b>Textura:</b>	<table border="1"><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr></table>	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5		
<b>Salinidad:</b>	<table border="1"><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr></table>	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5		
<b>Sabor:</b>	<table border="1"><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr></table>	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5		
<b>Aceptación general:</b>	<table border="1"><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr></table>	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5		

<b>TRATAMIENTO:</b> _____						
<b>Apariencia:</b>	<table border="1"><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr></table>	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5		
<b>Aroma:</b>	<table border="1"><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr></table>	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5		
<b>Textura:</b>	<table border="1"><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr></table>	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5		
<b>Salinidad:</b>	<table border="1"><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr></table>	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5		
<b>Sabor:</b>	<table border="1"><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr></table>	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5		
<b>Aceptación general:</b>	<table border="1"><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr></table>	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5		

<b>TRATAMIENTO:</b> _____						
<b>Apariencia:</b>	<table border="1"><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr></table>	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5		
<b>Aroma:</b>	<table border="1"><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr></table>	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5		
<b>Textura:</b>	<table border="1"><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr></table>	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5		
<b>Salinidad:</b>	<table border="1"><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr></table>	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5		
<b>Sabor:</b>	<table border="1"><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr></table>	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5		
<b>Aceptación general:</b>	<table border="1"><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr></table>	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5		

<b>TRATAMIENTO:</b> _____						
<b>Apariencia:</b>	<table border="1"><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr></table>	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5		
<b>Aroma:</b>	<table border="1"><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr></table>	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5		
<b>Textura:</b>	<table border="1"><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr></table>	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5		
<b>Salinidad:</b>	<table border="1"><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr></table>	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5		
<b>Sabor:</b>	<table border="1"><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr></table>	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5		
<b>Aceptación general:</b>	<table border="1"><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr></table>	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5		