

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE ZOOTECNIA**



**“EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS
SENSORIALES DEL QUESO DE CAPAS ELABORADO
ADICIONANDO HARINA DE LA SEMILLA DEL ÁRBOL
DE RAMÓN (*Brosimum alicastrum Sw.*)”**

ANTONIO JOSÉ PINEDA ZELAYA

Licenciado en Zootecnia

GUATEMALA, JULIO DE 2012

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE “ZOOTECNIA”**



**“EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS SENSORIALES
DEL QUESO DE CAPAS ELABORADO ADICIONANDO HARINA
DE LA SEMILLA DEL ÁRBOL DE RAMÓN (*Brosimum alicastrum*
Sw.)”**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD

POR

ANTONIO JOSÉ PINEDA ZELAYA

Al conferírsele el título profesional de

Zootecnista

En el grado de Licenciado

GUATEMALA, JULIO DE 2012

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con lo establecido por los reglamentos y normas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración el trabajo de graduación titulado:

“EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS SENSORIALES DEL QUESO DE CAPAS ELABORADO ADICIONANDO HARINA DE LA SEMILLA DEL ÁRBOL DE RAMÓN (*Brosimum alicastrum Sw.*)”

Que fuera aprobado por la Honorable Junta Directiva de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Como requisito previo a optar al título profesional de:

LICENCIADO EN ZOOTECNIA

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
JUNTA DIRECTIVA

| | |
|-------------|---|
| DECANO: | M.V. Leonidas Ávila Palma |
| SECRETARIO: | M. V. Marco Vinicio García Urbina |
| VOCAL I: | Lic. Sergio Amílcar Dávila Hidalgo |
| VOCAL II: | M. V. MSc. Dennis Sigfried Guerra Centeno |
| VOCAL III: | M. V. Mario Antonio Motta González |
| VOCAL IV: | MEP Javier Enrique Baeza Chajón |
| VOCAL V: | Br. Ana Lucía Molina Hernández |

ASESORES

MSc. Lic. Zoot. Carlos Enrique Saavedra Velez

Licda. Zoot. Astrid Johana Valladares Areano

Lic. Zoot. Hugo Sebastián Peñate Moguel

AGRADECIMIENTO

A La Universidad de San Carlos De Guatemala y a La Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

A mis asesores: Lic Zoot. Hugo Peñate Moguel, Licda. Zoot. Astrid Valladares Areano, Mag, Sc. Lic. Zoot. Carlos Saavedra Velez ,por su valioso aporte a este trabajo de tesis

A mis evaluadores: Lic. Zoot. Edgar García Pimentel, Lic Zoot. Isidro Miranda, Lic. Zoot. Axel Godoy

A: Lic. Zoot. Marco Vinicio de la Rosa, Lic. Zoot. Antonio Hernández, Lic. Zoot. Miguel Ángel Rodenas y al Lic. Zoot. Álvaro Díaz por su amistad y colaboración en este trabajo de tesis

A: Don Julio Ortiz, José Fernando Pérez y a Jaime Castellanos; gracias por motivarme a poner “las ultimas piedras”

A mis catedráticos: Que compartieron sus conocimientos y amistad a lo largo de mis estudios

A la Cooperativa de Alimentos Nutrinaturales en Ixlú Peten: Por la información acerca de la semilla del árbol de Ramón

A el Personal de la Facultad de Veterinaria y Zootecnia: Xiomara de Calderón, Lesly Díaz, Marina de Marroquín, Antonio Morales, Lic.Carlos Oseida, Julio Vásquez

A la Junta Directiva de la ACJ 2005: Especialmente al Ing. Agr. Carlos Arnoldo Melgar (Q.E.P.D), y a Hugo Montenegro, por su colaboración y apoyo durante el ejercicio profesional supervisado (E.P.S)

A el personal de Lácteos Pinula: Por la colaboración brindada en este trabajo de tesis

TESIS QUE DEDICO

A Dios Padre, Hijo y Espíritu Santo: Por la vida y la Fé

A la Santísima Virgen María: Por su intercesión

A San José María Escrivá de Balaguer: Por sus enseñanzas y motivarme a terminar el trabajo comenzado

A mis padres: Darío Antonio Pineda Lechuga Y Clara Luz Zelaya de Pineda por la vida, el amor, el sacrificio, el apoyo y el gran ejemplo que me han dado a lo largo de la vida

A mi esposa: María Mercedes Clavería Castañeda por ser la gran persona que es, por su amor, ayuda, apoyo, comprensión y por compartir su vida conmigo

A mis hijos: Manuel Antonio y Lourdes María por motivarme cada día, y darme tanta alegría

A mis hermanos: Karen y Darío Armando por ser siempre tan unidos conmigo y todo lo que me han cuidado

A mis abuelos: Carlos (Q.E.P.D), Concepción (Q.E.P.D), Armando (Q.E.P.D), Patrocinia (Q.E.P.D)

A mis tíos y tías: Betty, Diana, Blanca, Guicha, Rubén , Nory, Tonita, Ana María, Carlos, Armando, Fernando, Rolando, Toyita (Q.E.P.D), Don Adán (Q.E.P.D), Tulio (Q.E.P.D), Roberto (Q.E.P.D), Salomón (Q.E.P.D)

A mis suegros: Manuel Clavería (Q.E.P.D) y Hortensia Castañeda de Clavería por su gran apoyo a mí y mi familia

A mis cuñadas: Olga Clavería y Gladys Carranza gracias por su cariño y apoyo

A todos mis primos: por todos los momentos compartidos y por el gran cariño que nos une

A mis padrinos: Julio Rivera y Rosalinda de Rivera

A mis ahijados: Victoria, Cristina, Marco Antonio, Darío Alejandro y Mynor Alexander

A las tías y tíos políticos gracias por hacerme parte de su familia

A mis amigos: Por compartir su amistad

A mis madrinas de graduación: Blanca de Romillo, Karen Pineda, Liliana Barreda, gracias por su ejemplo

ÍNDICE

| | Pág. |
|---|------|
| I. INTRODUCCIÓN | 1 |
| II. HIPÓTESIS | 2 |
| III. OBJETIVOS | 3 |
| 3.1 General..... | 3 |
| 3.2 Específicos..... | 3 |
| IV. REVISIÓN DE LITERATURA | 4 |
| 4.1 Definición del queso..... | 4 |
| 4.2 Definición del queso de capas | 4 |
| 4.3 Adición de sabores al queso..... | 4 |
| 4.4 Pruebas sensoriales..... | 5 |
| 4.4.1 Pruebas sensoriales enfocadas a los consumidores..... | 5 |
| 4.5 Árbol de Ramón (<i>Brosimum alicastrum Sw.</i>)..... | 6 |
| 4.5.1 Historia..... | 6 |
| 4.5.2 Origen y localización..... | 6 |
| 4.5.3 Fruto..... | 7 |
| 4.5.4 Semilla..... | 7 |
| 4.5.5 Harina de Ramón..... | 7 |
| 4.5.6 Valor nutricional de la semilla de Ramón..... | 7 |
| 4.5.7 Macro nutrientes..... | 8 |
| 4.5.8 Estudio realizados con el Ramón..... | 9 |
| V. MATERIALES Y MÉTODOS | 11 |
| 5.1 Localización..... | 11 |
| 5.2 Materiales y equipo..... | 11 |
| 5.3 Manejo del estudio..... | 12 |
| 5.3.1 Acopio de la leche..... | 12 |
| 5.3.2 Adquisición de la harina de Ramón..... | 12 |
| 5.3.3 Adición de la harina de Ramón al queso..... | 12 |

| | | |
|--------------|---|-----------|
| 5.3.4 | Tratamientos..... | 13 |
| 5.3.5 | Elaboración de los quesos..... | 13 |
| 5.3.6 | Análisis químico proximal..... | 15 |
| 5.3.7 | Evaluación sensorial..... | 15 |
| 5.3.7.1 | Prueba de nivel de agrado..... | 15 |
| 5.3.7.2 | Diseño experimental..... | 16 |
| 5.3.7.3 | Análisis estadístico..... | 16 |
| 5.3.8 | Prueba de preferencia..... | 16 |
| 5.3.9 | Determinación de los costos de elaboración..... | 16 |
| VI. | RESULTADOS Y DISCUSIÓN..... | 17 |
| 6.1 | Datos de los panelistas..... | 17 |
| 6.2 | Análisis químico proximal..... | 17 |
| 6.3 | Evaluación sensorial..... | 20 |
| 6.3.1 | Prueba de nivel de agrado..... | 20 |
| 6.3.2 | Prueba de preferencia..... | 21 |
| 6.4 | Determinación de los costos de elaboración de los quesos..... | 22 |
| VII. | CONCLUSIONES..... | 24 |
| VIII. | RECOMENDACIONES..... | 25 |
| IX. | RESUMEN..... | 26 |
| | SUMARY..... | 28 |
| X. | BIBLIOGRAFÍA..... | 30 |
| XI. | ANEXOS..... | 33 |

ÍNDICE DE CUADROS

| | Pág. |
|--|------|
| Cuadro 1. Principales nutrientes del Ramón..... | 8 |
| Cuadro 2. Tratamientos | 13 |
| Flujograma 1. Elaboración de los quesos..... | 14 |
| Cuadro 3. Escala hedónica..... | 15 |
| Cuadro 4. Químico proximal de la harina de la semilla de Ramón.... | 17 |
| Cuadro 5. Químico proximal de quesos..... | 18 |
| Cuadro 6. Resultados de la evaluación de la prueba de nivel de agrado..... | 20 |
| Cuadro 7. Porcentajes de preferencia de los 4 tratamientos..... | 21 |
| Cuadro 8. Costos de los quesos elaborados..... | 22 |

I. INTRODUCCIÓN

El queso de capas ocupa un lugar destacado en la industria láctea guatemalteca ya que éste es un producto de alto consumo y aceptabilidad en el mercado nacional, debido a sus propiedades físicas como su textura relativamente firme, no granular, levemente elástica, y además por su sabor agradable y su aporte nutricional.

En el mercado actual los productores de lácteos tratan de innovar constantemente, utilizando diferentes ingredientes con el propósito de captar la atención de los consumidores, mostrando éstos cada día más interés por los productos naturales no tradicionales; es por éste motivo que el uso de la harina elaborada de la semilla del árbol de Ramón es una alternativa a utilizar en la elaboración de quesos ya que posee ciertas propiedades que lo hacen multifuncional desde el punto de vista alimentario. Además la harina actualmente se utiliza para preparar una diversidad de productos alimenticios como galletas, tortillas, bebidas tipo café, etc. **(2) (3) (4)**

En el presente trabajo de investigación se llevaron a cabo pruebas sensoriales, enfocadas a los consumidores, ya que no existen antecedentes en la elaboración y comercialización del queso de capas con harina de Ramón. Las pruebas sensoriales estuvieron encaminadas a generar información acerca de los alimentos degustados y su aceptación por parte de los consumidores. **(17)**

Debido a lo descrito anteriormente, el presente trabajo evaluó la aceptabilidad que tiene la harina de la semilla del árbol de Ramón en la elaboración de queso de capas.

II. HIPÓTESIS

No existen diferencias significativas utilizando diferentes proporciones de harina de la semilla del árbol de Ramón (*Brosimum alicastrum Sw.*) en la elaboración de queso de capas en términos de sabor, olor, color y textura.

III. OBJETIVOS

3.1 General

- Generar información sobre la adición de fuentes no tradicionales para la elaboración de subproductos lácteos.

3.2 Específicos

- Evaluar sensorialmente los quesos de capas, en términos de sabor, olor, color y textura, elaborados adicionando harina de la semilla del Ramón en proporciones del 2%, 4% y 6% del producto terminado.
- Determinar los costos de producción de los diferentes quesos de capas y los componentes nutricionales de los quesos elaborados, en términos de: proteína cruda, cenizas, fibra cruda, extracto etéreo, extracto libre de nitrógeno y materia seca, de cada tratamiento.

IV. REVISIÓN DE LITERATURA

4.1 Definición del queso

El queso es una de las formas más antiguas de conservar los principales elementos nutritivos de la leche. Está compuesto de proteína, grasa, agua, sales minerales como calcio y fósforo y pequeñas cantidades de otros elementos así como vitaminas especialmente del complejo "A". Se obtiene por la coagulación de la leche seguida del desuerado, en el curso del cual el lacto suero se separa de la cuajada. La coagulación se lleva a cabo por medio de enzimas de origen animal, microbiano y de ácidos orgánicos, como los ácidos acético, cítrico o láctico. **(1) (16)**

Según la Comisión Guatemalteca de Normas COGUANOR, el queso es un producto lácteo sin madurar o madurado, obtenido por la coagulación enzimática y/o ácida de leche, suero de leche, crema o cualquier combinación de los mismos, después de drenar el suero formado con o sin aplicación de calor y con o sin la adición de otros ingredientes y aditivos alimentarios.**(8)**

4.2 Definición del queso de capas

Es el queso moldeado de textura relativamente firme, no granular, levemente elástica preparado con leche entera, o semidescremada, cuajada con enzima y/o ácidos orgánicos generalmente sin cultivos lácticos. Absorbe otros sabores fácilmente, y se reviste a veces con una pasta de [ajo](#), loroco y [chile](#), es muy utilizado en diversas comidas. **(14)**

4.3 Adición de sabores al queso

Según Generoso, S. et al. (2009), el saborizar quesos con especias otorga beneficios sensoriales y saludables al producto. Las especias son usadas para realzar el sabor de los alimentos además de presentar beneficios

antioxidantes. A pesar de ser algunas de bajo valor nutritivo, sin embargo la selección y cantidad a agregar es hasta el momento el resultado de apreciaciones hedónicas. **(12)**

Castillo (2006) realizó un estudio en la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad San Carlos de Guatemala, donde se elaboró el queso fresco guatemalteco con la variante que no se le aplicó sal, por el contrario, se endulzó con miel. Se le llamó “queso fresco tipo golosina” como resultado del estudio se propuso la fabricación y comercialización del queso como golosina y/o alimento complementario de las dietas tradicionales, siendo el queso elaborado con una adición de 125 ml de miel/0.45kg. de queso producido, el que prefirieron los panelistas sobre el tratamiento testigo que no contenía miel sino sal, para obtener un buen sabor, color y olor. **(5)**

4.4 Pruebas sensoriales

El análisis sensorial es una ciencia multidisciplinaria en la que se requieren panelistas humanos que utilizan los sentidos de la vista, olfato, gusto, tacto y oído para medir las características sensoriales y la aceptabilidad de los productos alimenticios, así como de muchos otros materiales. No existe ningún otro instrumento que pueda reproducir o reemplazar la respuesta humana; por lo tanto, la evaluación sensorial resulta un factor esencial en cualquier estudio sobre alimentos. **(17)**

4.4.1 Pruebas sensoriales enfocadas a los consumidores

Estas pruebas están compuestas de personas representativas de la población de posibles usuarios, con el fin de obtener información sobre las actitudes o preferencias de los consumidores. En las pruebas con consumidores no se emplean panelistas entrenados ni seleccionados por su agudeza sensorial; Los resultados se utilizan para predecir actitudes de una población determinada. **(17)**

4.5 **Árbol de Ramón (*Brosimum alicastrum* Sw.)**

4.5.1 **Historia**

Investigaciones antropológicas revelan que *Brosimum alicastrum* fue uno de los principales medios de soporte alimenticio y económico de los antiguos mayas, quienes lo cultivaron intensamente.

El *Brosimum alicastrum* Sw. produce un fruto comúnmente conocido en la región de Petén con el nombre de Ramón, y en el sur de México, como Ujuxte e históricamente como Iximché (árbol de maíz).

El árbol del Ramón pertenece a la gran familia de las moráceas, dentro del fruto encontramos semillas comestibles, usadas por nuestros ancestros mayas, como alimento básico y de primera importancia. El Ramón segrega, por incisión, látex que ha sido comercializado como leche vegetal por la farmacopea; su follaje ha sido usado como excelente forraje para el ganado. **(11)**

4.5.2 **Origen y localización**

Originario de América tropical. Se extiende desde el sur de México a través de Centroamérica, hasta Colombia, Perú, Venezuela y en las islas del Caribe: Cuba, Jamaica y Trinidad; la especie pertenece a bosques perennifolios húmedos o lluviosos y bosques semicaducifolios premontanos, así como en riberas en zonas semiáridas. **(6)**

Tiene una distribución muy amplia en Guatemala. Reportado en Petén, Alta Verapaz, Izabal, Escuintla, Retalhuleu, Quiché, Huehuetenango, Baja Verapaz y Guatemala. **(2) (13)**

4.5.3 Fruto

Es de color verde-amarillento o anaranjado. Presenta bayas de 2 a 2.5 centímetros de diámetro, con pericarpio carnoso, cubiertos en la superficie por numerosas escamas blancas. La pulpa del fruto es comestible, de color y sabor dulce. **(4) (13)**

4.5.4 Semilla

La drupa contiene generalmente una semilla (más raramente, hasta tres semillas por fruto, que son las llamadas nueces mayas). La semilla es casi esférica, de 1 a 2 cm de diámetro, con [testa](#) (piel) delgada de color castaño, y cotiledones verdes, gruesos y feculentos. Tostadas o cocidas tienen un sabor parecido a las castañas.

Las propiedades nutricionales de la semilla de Ramón no han sido estudiadas con la amplitud debida, sin embargo, a través de diversos estudios se ha logrado determinar que su valor nutricional manifiesta un elevado contenido de proteína que va desde un 9% hasta un 13%, superando los valores de la misma que se pueden encontrar en el maíz . La semilla del ramón contiene muy poca agua: únicamente 6.5%. Esto puede explicar la adaptabilidad de la fruta al peligro de que la semilla se pudiera enmohecer antes de nacer o una vez caída sobre el suelo húmedo de la selva. **(4)(13)**

4.5.5 Harina de Ramón

Las semillas molidas sirven para hacer una harina, que puede ser usada para preparar una diversidad de productos alimenticios como pan integral, galletas, tortillas, bebida similar al café, panqueques o incluso atoles. **(2) (4) (11)**

4.5.6 Valor nutricional de la semilla de Ramón

Las semillas contienen pequeñas cantidades de aceites volátiles, grasa,

resina, cera, alcaloides, principios mucilaginosos, trazas de sacarosa y glucosa, dextrina, principios pépticos y albuminoides; ácido metarábico, almidón, celulosa y sales. **(3)**

A continuación se muestra en el cuadro No.1 un resumen de los principales nutrientes contenidos en la semilla, recopilados por diversos autores. **(3)**

Cuadro No. 1 Principales Nutrientes del Ramón

| Valor nutricional de la semilla seca (Contenido de Macronutrientes, energía, humedad y fibra en 100g) Nutriente | FAO (1961) | Peters et.al. (1982) | Leung et.al. (1961) | The Equilibrium Fund (2007) | Media |
|--|-------------------|-----------------------------|----------------------------|------------------------------------|--------------|
| Energía (Kcal) | 363 | 361 | 363 | 350 | 359 |
| Humedad (%) | 6.5 | 40-50 | 6.5 | 10.9 | 28 |
| Carbohidratos (g) | 76.1 | ---- | 76.1 | 76.2 | 76.1 |
| Fibra Cruda (g) | 6.2 | 4.6 | 6.2 | 19 | 9 |
| Proteína (g) | 11.4 | 12.8 | 11.4 | 9 | 11.2 |
| Lípidos (g) | 1.6 | ---- | 1.6 | 0.44 | 1.2 |

Fuente: Arévalo S, Al. 2010

4.5.7 Macro nutrientes

Los carbohidratos, se infiere que este es el nutriente de mayor contenido

en la semilla de Ramón, ya que en la cuadro No. 1 se puede observar que el contenido promedio de carbohidratos es del 76%, lo cual representa casi tres cuartas partes de la semilla; Asimismo, otro de los componentes nutricionales importante es el aporte de fibra, la cual reporta un contenido promedio del 9%, existe variación entre algunos autores. Los carbohidratos simples de mayor contenido en la semilla de Ramón son la maltosa 5.70g, seguida por la sucrosa 2.93g, la fructosa 0.72g y por último la lactosa y glucosa que presentan un contenido menor de 0.10g por cada 100g de semilla de Ramón.

De la proteína encontrada en la semilla se puede destacar que a pesar de no ser considerada de alto valor biológico por el perfil de aminoácidos que presenta, el Ramón es considerado por diversos autores como un alimento complemento de los aminoácidos deficientes en los alimentos base de la alimentación centroamericana, tales aminoácidos son la lisina y triptófano los cuales se encuentran en cantidades bajas en el maíz y frijol; pero la semilla de Ramón contiene aproximadamente 83.7mg de triptófano y de lisina un contenido de 114mg por gramo de proteína. De acuerdo a la composición de aminoácidos sugerida por la FAO-OMS, la semilla de Ramón no satisface los niveles recomendados de los aminoácidos esenciales ya que el mismo presenta un desbalance de aminoácidos. **(3) (4)**

El contenido de lípidos es uno de los menos estudiados, según la literatura esta semilla se caracteriza por un bajo contenido de grasa, la cual varía desde 1.2 a 1.6g **(10)**. Asimismo, presenta un bajo contenido de ácidos grasos saturados 0.17g, así como de ácidos grasos mono insaturados aportando 0.03g en 100g de semilla de Ramón con lo cual brinda un buen perfil lipídico, el cual puede ser incorporado en una dieta baja en grasa. **(3)**

4.5.8 Estudios realizados con el Ramón

Lozano y Shimada citado por Asenjo Cabral (1992), compararon el

contenido de aminoácidos del *Brosimum alicastrum* con los del huevo, leche, sorgo, maíz y trigo. Es interesante señalar que la proteína de la semilla de Ramón contiene una cantidad importante de triptófano, uno de los aminoácidos más deficientes en las dietas a base de maíz. **(4)**

V. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1 Localización

La fase de elaboración del queso del estudio se realizó en las instalaciones de la planta procesadora de lácteos artesanales “Lácteos Pinula” ubicada en el municipio de Santa Catarina Pinula, departamento de Guatemala Centro América y la fase de degustación, en las instalaciones del laboratorio de Agroindustria de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad San Carlos de Guatemala en los meses de octubre y noviembre del año 2011.

5.2 Materiales y equipo

Los insumos utilizados para la elaboración de los Quesos de Capas fueron:

- 40 kg de leche entera de vaca
- Sal
- Bandejas de plástico
- 670 g de harina de Ramón
- Estufa de gas
- Balanza
- Agitador
- Lira para cortar la cuajada
- Ollas
- Cuchillo
- Coladores
- Cloruro de calcio
- Cuajo liquido
- Termómetro
- Manta de micro poro
- Mesa de desuerado
- Hielo
- 30 panelistas
- Boleta para la toma de datos
- Galletas de soda
- Tenedores
- Platos
- Agua pura
- Computadora

5.3 Manejo del estudio

5.3.1 Acopio de la leche

La leche que se utilizó para dicho experimento se recibió en las instalaciones de la fábrica de quesos artesanales Lácteos Pinula, se pasteurizó a baja temperatura (63 °C) por largo tiempo (30 minutos), y luego se realizó la elaboración de los quesos con los diferentes niveles de adición de harina de la semilla del fruto del Ramón.

5.3.2 Adquisición de la harina de Ramón

La harina de la semilla del Ramón se adquirió en la cooperativa de productos ecológicos de los bosques tropicales “Alimentos Nutrinaturales, S.A. que está localizada en la aldea Ixlú, municipio de Flores, Petén, Guatemala.

5.3.3 Adición de la harina de Ramón al queso

Se pesó la cantidad necesaria de harina por cada tratamiento a evaluar (2%, 4%, 6%) la adición se llevó a cabo al momento de colocar la cuajada ya pesada de acuerdo al tratamiento que se elaboró dentro de las bandejas de plástico (moldes plásticos), colocando una capa de cuajada de 2 centímetros de alto, cubierta con la cuarta parte de la harina de Ramón y así sucesivamente hasta completar 4 capas de queso con 4 capas de la harina.

5.3.4 Tratamientos

Los tratamientos se conformaron de la siguiente manera como se muestra en el cuadro No. 2

Cuadro No. 2 Tratamientos

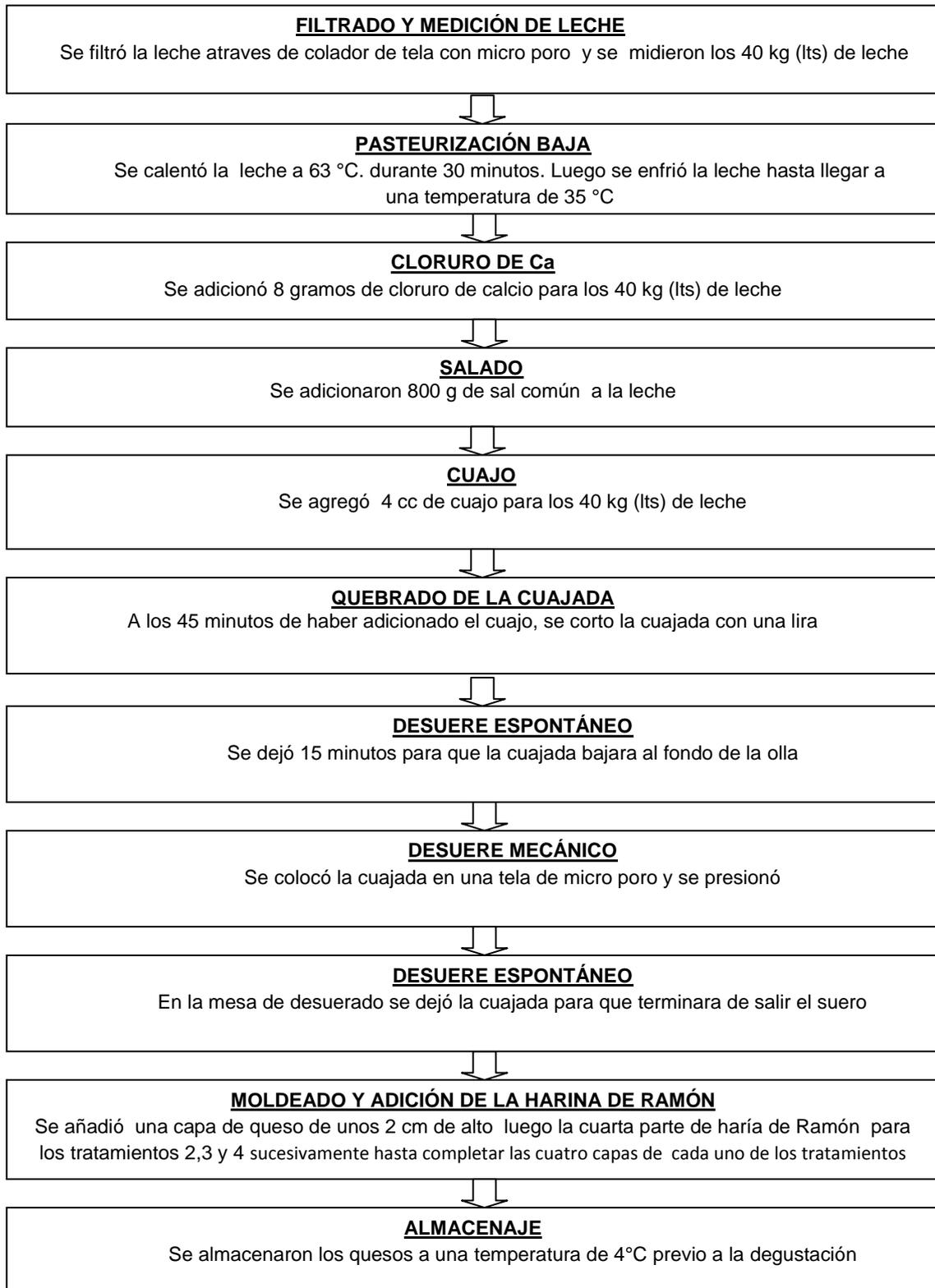
| TRATAMIENTO | % DE ADICION DE HARINA DE RAMÓN | COMPOSICION |
|--------------------|--|--|
| 1 | 0 | 454 g cuajada de queso |
| 2 | 2 | 445 g de queso + 9 g de harina de Ramón |
| 3 | 4 | 436 g de queso + 18 g de harina de Ramón |
| 4 | 6 | 427 g de queso + 27 g de harina de Ramón |

Fuente: elaboración propia

5.3.5 Elaboración de los quesos

En el flujograma No. 1 se describen cada una de las fases en la elaboración de los quesos, iniciando con la recepción de la leche, y finalizando con el almacenaje del producto terminado.

Flujograma No. 1 Elaboración del Queso de Capas con Ramón



Fuente: elaboración propia

5.3.6 Análisis químico proximal

Se envió una muestra al laboratorio de bromatología de la FMVZ de 454 g de queso correspondiente a cada uno de los tratamientos y 454 g de harina de Ramón, donde se determinó el contenido de proteína por el método de Kjendal, materia seca parcial y total, cenizas totales, extracto etéreo por el método de golfish, extracto libre de nitrógeno y fibra cruda por el método de digestión de fibra de Ankon.

5.3.7 Evaluación sensorial

Se realizó el análisis sensorial para determinar la aceptabilidad de las variables sabor, olor, color y textura de cada uno de los tratamientos.

5.3.7.1 Prueba de nivel de agrado

La prueba sensorial se llevó a cabo en las instalaciones del Laboratorio de Agroindustria de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Se conformó el panel de degustación con 30 panelistas no especializados. Cada panelista evaluó, una muestra de queso de 28 g de cada uno de los cuatro tratamientos, anotando en una boleta que contenía una escala hedónica de 5 puntos. Los resultados fueron analizados con la prueba no paramétrica de Friedman. (9)

Cuadro No. 3 Escala Hedónica

| Puntaje | Escala |
|----------------|----------------|
| 5 | Gusta mucho |
| 4 | Gusta |
| 3 | Indiferente |
| 2 | Disgusta |
| 1 | Disgusta mucho |

Fuente: elaboración propia

5.3.7.2 Diseño experimental

Se utilizó un diseño de bloques al azar, con 4 tratamientos y 30 repeticiones, siendo la unidad experimental cada panelista. Donde cada bloque fue un panelista al que se le pidió que evaluara cada tratamiento.

5.3.7.3 Análisis estadístico

Para el análisis estadístico de las variables sabor, olor, textura y color se utilizó la prueba no paramétrica de Friedman. Para comparar las distribuciones de las mediciones para los 4 tratamientos, dispuestos en bloques. **(9)** se utilizó el software estadístico “Infostat”, para correr dicha prueba.

Se usó La formula siguiente:

$$Xr^2 = \frac{12}{Nk(k+1)} \Sigma (\Sigma Ri)^2 - 3N(k+1)$$

Donde:

K= el número de mediciones

N= el número total de panelistas

ΣRi = la suma de los rangos para una medición cualquiera

5.3.8 Prueba de preferencia

Esta prueba se realizó de la siguiente manera: luego de probar todos los tratamientos los panelistas registraron su preferencia anotándola en una boleta. Se llevó a cabo una comparación de porcentajes de ocurrencia en cada uno de los tratamientos.

5.3.9 Determinación de costos de elaboración

Los costos se determinaron poniendo el costo a cada uno de los insumos usados en la elaboración de los tratamientos, luego se sumaron para compararlos.

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1 Datos de los panelistas

Se conformó un panel no especializado de degustación, comprendido por 30 participantes, con edades de 21 a 59 años; siendo 13 mujeres que equivale al 44%, y 17 hombres equivale al 56%; un 47% de los panelistas eran docentes universitarios de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, un 43 % estudiantes, y un 10% de los panelistas se desempeñan en el área administrativa de la misma facultad.

6.2 Análisis químico proximal

Los resultados de las muestras enviadas al laboratorio de Bromatología de la FMVZ, son los siguientes.

Cuadro No. 4 Químico Proximal de la Harina de la Semilla de Ramón

| Descripción de la muestra | Base | Agua % | Materia seca total % | Extracto etéreo % | Fibra cruda % | Proteína cruda % | Ceniza % | Extracto libre de nitrógeno % |
|---------------------------|---------------|--------|----------------------|-------------------|---------------|------------------|----------|-------------------------------|
| Harina de Ramón | Seca | 5.62 | 94.38 | 0.4 | 7.72 | 11.28 | 3.91 | 76.69 |
| | Como Alimento | ----- | ----- | 0.37 | 7.29 | 10.65 | 3.69 | ----- |

Fuente: elaboración propia

En el cuadro No 4, se observan que los resultados del químico proximal realizado a la harina de Ramón se encuentra dentro de los parámetros reportados por el *Mayan Nut Institute*, los parámetros para proteína cruda van de un 6% hasta un 15 %, siendo un 11.28 % el porcentaje de proteína cruda del químico proximal, encontrándose este porcentaje cercano al límite superior,

para el extracto etéreo el reportado por la fuente es menor al 1%, y el del proximal es 0.4%. **(15)**

En el mismo cuadro se observa que para el extracto libre de nitrógeno, Asenjo (1992) reporta de un 72% a un 73.4%, en el químico proximal el resultado fue de 76.69% siendo este mayor que el reportado, para fibra cruda, Asenjo (1992) determinó que va de 3.9% a 4.33%, por lo tanto estos porcentajes fueron menores al del químico proximal que fue de 7.72%.**(4)**

Cuadro No.5 Químico Proximal de los Quesos

| Descripción de la muestra | Base | Agua % | Materia seca total % | Extracto etéreo % | Fibra cruda % | Proteína cruda % | Cenizas % | Extracto libre de nitrógeno % |
|-----------------------------|---------------|--------|----------------------|-------------------|---------------|------------------|-----------|-------------------------------|
| Queso capas 0% harina Ramón | Seca | 67.06 | 32.94 | 46.75 | 0.73 | 43.78 | 7.32 | 1.43 |
| | Como Alimento | ----- | ----- | 15.4 | 0.24 | 14.42 | 2.41 | ----- |
| Queso capas 2% harina Ramón | Seca | 62.44 | 37.56 | 45.69 | 1.69 | 34.21 | 7.53 | 10.88 |
| | Como Alimento | ----- | ----- | 17.16 | 0.63 | 12.85 | 2.83 | ----- |
| Queso capas 4% harina Ramón | Seca | 66.54 | 33.46 | 44.48 | 2.08 | 32.82 | 7.53 | 13.08 |
| | Como Alimento | ----- | ----- | 14.88 | 0.7 | 10.98 | 2.52 | ----- |
| Queso capas 6% harina Ramón | Seca | 62.23 | 37.77 | 39.47 | 2.47 | 29.4 | 8.06 | 20.6 |
| | Como Alimento | ----- | ----- | 14.91 | 0.93 | 11.1 | 3.04 | ----- |

Fuente: elaboración propia

En el cuadro No. 5, se observa que el contenido graso expresado como extracto etéreo de los tratamientos 1 y 2, se encuentra dentro de la clasificación de “quesos grasos” según norma CODEX STAN 283-1978 , que es de mayor o igual a 45% a un máximo de 60% de grasa en base seca, mientras que los tratamientos 2 y 3 con el 4 y 6% de la harina de Ramón respectivamente, se encuentran dentro de la clasificación “Quesos semigraso” que es de igual o mayor a 25% e inferior a 45%. **(7)**

En el cuadro No. 5, el queso que presentó el mayor porcentaje de proteína cruda, 43.78 % es el tratamiento testigo sin harina de Ramón, seguido por el tratamiento con 2% de la harina con un 34.21% de proteína cruda, siendo esto un 21.8% menor del contenido proteico del testigo, luego en orden descendente se encuentra el tratamiento con un 4% de harina de Ramón con un 32.82% de proteína cruda, habiendo un 25.0% de reducción con respecto al testigo. Por último se encuentra el tratamiento 4 con un 6% de la harina de Ramón el cuál reportó un 29.4% de proteína cruda por lo que hubo una reducción de 32.8% con respecto al testigo.

Como se observa en el cuadro No. 5, los resultados de extracto libre de nitrógeno, muestran que hubo un incremento considerable que va de un 1.43% en el tratamiento 1(testigo) hasta llegar a un 20.6% en el tratamiento 4 con un 6% de la harina de Ramón. Según Asenjo (1992) la alta cantidad de carbohidratos contenidos en la harina de Ramón , puede llegar a ser hasta tres cuartas partes del contenido nutricional, lo cual coincide con el análisis químico proximal realizado en el Laboratorio de Bromatología de la FMVZ siendo este de 76.69%, también este incremento se puede atribuir a la capacidad que tiene la fibra en mejorar la captación de otros elementos, en este caso de la lactosa contenida en el lacto suero según información proporcionada por Rodenas M. (comunicación personal).

6.3 Evaluación sensorial

6.3.1 Prueba de nivel de agrado

Los resultados para la evaluación de la prueba de nivel de agrado de las variables sabor, olor, color y textura es el siguiente.

Cuadro No.6 Resultados de la Evaluación de la Prueba de Nivel de Agrado

| Variable | Media de los rangos Tratamiento 1 | Media de los rangos Tratamiento 2 | Media de los rangos Tratamiento 3 | Media de los rangos Tratamiento 4 |
|----------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| Color | 3.67 a | 2.57 bc | 2.2 bc | 1.57d |
| Olor | 2.78 a | 2.58 a | 2.35 a | 2.28 a |
| Sabor | 3.18 a | 2.92 a | 2.35 b | 1.55 c |
| Textura | 3.37 a | 2.7 b | 2.2 c | 1.73 d |

Letras distintas indican diferencia estadística significativa ($P < 0.05$)

Fuente: elaboración propia

Color: En el cuadro No. 6, para la variable color se encontró que si existe diferencia estadística significativa ($p < 0.05$) siendo el tratamiento 1 (testigo) superior a los tratamientos 2,3 y 4, recibiendo la mejor calificación, seguido por los tratamientos 2 y 3 que contienen el 2% y el 4% de harina de Ramón respectivamente, dichos tratamientos fueron estadísticamente iguales entre si y diferentes al tratamiento 1 y 4, el tratamiento 4 fue el queso con el 6% de la harina de Ramón, el cual reportó el menor valor, obteniendo la menor aceptabilidad en términos de color ya que los panelistas indicaron que no les agradaba el color del queso con adición de la harina de Ramón; Esto puede

ser debido a que el color de la semilla del fruto de árbol de Ramón es de tonalidad café-achocolatada. **(4)**

Estos resultados coinciden con los reportados por Castillo G. (2006) donde los quesos que presentaban similitudes con el color habitual de los quesos frescos fueron los tratamientos mejor calificados. **(5)**

Olor: se puede observar en el cuadro No.6, que para esta variable no se encontró diferencia estadística significativa entre los tratamientos ($p > 0.05$).

Sabor: en cuanto a esta variable se encontró diferencia estadística significativa ($p < 0.05$), siendo los tratamientos 1 y 2 iguales entre si y superiores a los tratamientos 3 y 4, dichos tratamientos reportaron diferencia estadística entre ellos, lo que indica que el tratamiento 4 gustó menos.

Textura: Para la variable textura el cuadro No.6, muestra que hubo diferencia estadística significativa ($p < 0.05$), para los cuatro tratamientos, siendo el tratamiento 1 (testigo) el que más le gustó a los panelistas, seguido por el tratamiento 2, 3 y por último el tratamiento 4.

6.3.2 Prueba de preferencia

Los porcentajes de ocurrencia de la prueba de preferencia se detallan en el cuadro No.7

Cuadro No.7 Porcentajes de Preferencia de los 4 Tratamientos

| Tratamiento 1 | Tratamiento 2 | Tratamiento 3 | Tratamiento 4 |
|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 56.66 % | 20.00% | 16.67% | 6.67% |

Fuente: elaboración propia

Según el cuadro No. 7, el tratamiento que reportó mayor preferencia fue el tratamiento 1 (testigo), debido a que los panelistas manifestaron que les agradó el sabor y textura, porque es similar al queso que consumen habitualmente, los tratamientos 2, 3 y 4 que fueron los que contenían los diversos porcentajes de adición de la harina de Ramón fueron menos preferidos por los panelistas que argumentaron sentir disgusto al color y a la textura arenosa del mismo.

6.4 Determinación de los costos de elaboración de los quesos

Los costos en los que se incurrieron para la realización de los cuatro tratamientos se detallan en el cuadro No. 8

| INSUMO | Dimen- sional | Precio en Q. | QUESO 0% Harina de RAMON | | QUESO 2% Harina de RAMON | | QUESO 4% Harina de RAMON | | QUESO 6% Harina de RAMON | |
|-------------------|------------------|-----------------|--------------------------------|--------------|--------------------------------|--------------|--------------------------------|--------------|--------------------------------|--------------|
| | | | Cant. | Costo Q. | Cant. | Costo Q. | Cant. | Costo Q. | Cant. | Costo Q. |
| Leche | Kg | 4.00 | 10 | 40.00 | 10 | 40.00 | 10 | 40.00 | 10 | 40.00 |
| Harina Ramón | gr | 0.02 | 0 | 0.00 | 36 | 0.72 | 72 | 1.44 | 108 | 2.16 |
| Cuajo | cc | 0.12 | 1 | 0.12 | 1 | 0.12 | 1 | 0.12 | 1 | 0.12 |
| Cloruro calcio | gr | 0.01 | 20 | 0.20 | 20 | 0.20 | 20 | 0.20 | 20 | 0.20 |
| Sal | Kg | 1.33 | 0.15 | 0.20 | 0.15 | 0.20 | 0.15 | 0.20 | 0.15 | 0.20 |
| Gas | N/d | --- | --- | 2.00 | --- | 2.00 | --- | 2.00 | --- | 2.0 |
| Bande- jas | Unidad | 0.35 | 4 | 1.40 | 4 | 1.40 | 4 | 1.40 | 4 | 1.40 |
| Bolsa | Unidad | 0.02 | 4 | 0.08 | 4 | 0.08 | 4 | 0.08 | 4 | 0.08 |
| Hielo | Kg | 0.77 | 2.27 | 1.76 | 2.27 | 1.76 | 2.27 | 1.76 | 2.27 | 1.76 |
| Total | | | | 45.76 | | 46.48 | | 47.20 | | 47.72 |

Cuadro No. 8 Costos de los Quesos Elaborados

Fuente: elaboración propia

Como se muestra en el cuadro No. 8, los costos de la leche, cuajo, cloruro de calcio, sal, gas, bandejas, bolsas y hielo en que se incurrieron para la elaboración de los quesos fueron los mismos, lo único que varió fue el costo de la harina de Ramón. Siendo el queso que no contenía harina de Ramón el que presentó menores costos en la elaboración, y el de mayor fue el queso elaborado con un 6 % de la harina de Ramón.

El incremento del costo al utilizar un 2% de harina de Ramón con respecto al tratamiento testigo fue de Q0.72 por Kg de queso, que equivale al 1.5 % del costo del testigo.

Al utilizar un 4% de harina de Ramón el incremento del costo comparado con el tratamiento testigo fue de Q1.44 por Kg de queso, que equivale al 3.1 % del costo del testigo.

El incremento del costo al utilizar un 6% de harina de Ramón con respecto al tratamiento testigo fue de Q1.96 por Kg de queso, que equivale al 4.2 % del costo del testigo.

VII. CONCLUSIONES

Bajo las condiciones en las que se realizó el presente estudio se puede concluir lo siguiente:

1. Para la evaluación sensorial, de las variables color, textura y sabor en la prueba de nivel de agrado, la hipótesis planteada se rechaza, debido a que dichas variables presentaron diferencias estadísticas significativas ($p < 0.05$), y para la variable olor, se acepta la hipótesis planteada debido a que no se encontraron diferencias estadísticas significativas ($p > 0.05$)
2. La prueba de preferencia, muestra una tendencia marcada con el queso elaborado sin adición de harina de Ramón con un porcentaje de ocurrencia de 56.66, seguido por el tratamiento que contenía el 2% de adición de la harina de Ramón con un 20% por último el queso que contenía el 6% de la harina con un 6.67% .
3. El análisis químico proximal, muestra que a medida que se aumenta el porcentaje de harina de Ramón al queso de capas; disminuye el contenido de proteína cruda y extracto etéreo aumentando el contenido de fibra cruda, y carbohidratos solubles.
4. Los costos de elaboración para los cuatro tratamientos fueron los mismos, variando únicamente el costo de la harina de Ramón, siendo el tratamiento que no contenía la harina el de menor costo, y el que contenía el 6% de la harina de Ramón fue el de mayor costo. Con una diferencia del 4.2% de incremento con respecto al testigo.

VIII. RECOMENDACIONES

1. En base a los resultados obtenidos por el panel de degustación conformado para este estudio, no se recomienda saborizar queso de capas de leche bovina con harina de la semilla del árbol de Ramón (*Brosimum alicastrum Sw.*), en las proporciones del 2%, 4%, 6%, del producto terminado, debido al resultado de las pruebas sensoriales, al incremento de los costos de elaboración y a la disminución de la calidad nutricional del producto terminado, en términos de proteína y extracto etéreo.
2. Realizar este tipo de estudios adicionando harina de la semilla del árbol de Ramón en otro tipo de quesos tales como el queso seco guatemalteco, ya que en este producto es apetecida la coloración oscura que podría aportar la harina de Ramón.

IX. RESUMEN

Pineda Zelaya, AJ. 2012. Evaluación de las características sensoriales del queso de capas elaborado adicionando harina de la semilla del árbol de Ramón (*Brosimum alicastrum Sw.*). Tesis Lic. Zoot. Guatemala, GT, USAC/FMVZ.36 p.

El presente estudio se realizó con el propósito de generar información sobre la utilización de diferentes proporciones de la harina de la semilla del árbol de Ramón *Brosimum alicastrum Sw.* en la elaboración del queso de capas guatemalteco. Para lo cual se conformaron 4 tratamientos, siendo el tratamiento testigo el queso de capas sin adición de harina de Ramón, el tratamiento 2 el queso con un 2% de adición de la harina, el tratamiento 3 con un 4% de adición de la harina, por último el tratamiento 4 con un 6% de adición de la harina. Los quesos se fabricaron en las instalaciones de la fábrica de lácteos artesanales, “ Lácteos Pinula” ubicada en el municipio de Santa Catarina Pinula, Guatemala C.A . Se pesaron previamente las cantidades de harina para cada tratamiento, siendo el momento de la adición de la harina de Ramón al momento de moldear el queso colocándose una capa de cuajada de queso seguida de una capa de la harina hasta completar cuatro capas, se almacenaron los quesos en refrigeración hasta la degustación. La evaluación sensorial se llevó a cabo en las instalaciones del laboratorio de agroindustria de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia en la USAC, se conformó un panel no especializado de 30 participantes, a los cuales se les indicó el procedimiento para realizar la degustación. La evaluación sensorial constó de dos pruebas, la primera fue una prueba de nivel de agrado donde se evaluaban las variables sabor, color, olor y textura, para lo cual se diseñó una boleta que contenía una escala hedónica de 5 niveles siendo la casilla 1 la que representó la valoración de disgusta mucho y la casilla 5 la que representó la valoración de gusta mucho. La otra prueba fue una prueba de preferencia donde cada uno de los panelistas debió de elegir cuál de los 4 tratamientos era el que prefería y porque lo prefería sobre los otros 3 tratamientos degustados.

Se determinaron los costos de elaboración de los 4 tratamientos, detallando la cantidad y el costo en quetzales de cada uno de los ingredientes utilizados en la elaboración, además se enviaron al Laboratorio de Bromatología de la FMVZ una muestra de cada uno de los tratamientos y una muestra de harina de Ramón para determinar el contenido nutricional de cada uno. Los resultados en la evaluación sensorial para la prueba de nivel de agrado concluyen en que si se encontraron diferencias estadísticas significativas ($p < 0.05$) para las variables sabor, color y textura, para la variable sabor los tratamientos 1 (testigo) y 2 fueron iguales entre si, superiores al 2 y 3. Para la variable color el tratamiento 1 (testigo) fue el superior de los 4 tratamientos. Para la variable textura el tratamiento 1 (testigo) fue superior a los demás tratamientos. Para la variable olor no se encontraron diferencias estadísticas significativas ($p > 0.05$). Los resultados en la evaluación sensorial para la prueba de preferencia, indicaron que el tratamiento 1 (testigo) recibió el mayor porcentaje de ocurrencia con un 56.66%, seguido por el tratamiento 2 con un 20% de ocurrencia, seguido por el tratamiento 3 con un 16.67% de ocurrencia por último el tratamiento 4 con un 6.67% de ocurrencia. Los costos de elaboración de los quesos variaron únicamente en la cantidad y costo de la harina de Ramón, siendo el de menor costo el tratamiento 1 (testigo), seguidos por el tratamiento 2,3 y por último el tratamiento 4 que fue el de mayor costo con un 4.2% de diferencia con respecto al testigo. El resultado del análisis químico proximal de la harina de la semilla de Ramón, coincidió con los resultados reportados por otros autores. El resultado del químico proximal de los quesos, mostró que a medida que se aumenta el contenido de la harina de Ramón en el queso aumenta el contenido de fibra y de carbohidratos, disminuyendo el contenido de proteína y de extracto etereo, atribuyéndose esto a que la harina de la semilla de Ramón es de menor contenido en estos nutrientes. Para la población que degustó el queso, no se recomienda saborizar quesos de capas de leche bovina con harina de la semilla del árbol de Ramón en proporciones del 2%, 4%, y 6%.

SUMMARY

Pineda Zelaya, AJ. 2012. Evaluación de las características sensoriales del queso de capas elaborado adicionando harina de la semilla del árbol de Ramón (*Brosimum alicastrum Sw.*). Tesis Lic. Zoot. Guatemala, GT, USAC/FMVZ.36 p.

This study was conducted in order to generate information on the use of different proportions of flour from the seed of tree *Brosimum alicastrum sw.* Ramon. in the cheese layer Guatemala. Which is formed to 4 treatments, with the control treatment cheese layers without adding flour Ramon, second treatment was the cheese with a 2% addition of the flour, 3rd treatment with 4% addition of flour Finally treatment 4th to 6% of addition of the flour. The product were manufactured on the premises of the artisanal dairy factory, "Lacteos Pinula" located in Santa Catarina Pinula, Guatemala CA. Previously weighed quantities of flour for each treatment, being the time of addition of the flour of Ramon mold when placing a cheese curd cheese layer followed by a layer of flour to complete four layers were stored refrigerated until cheese tasting. Sensory evaluation was carried out in laboratory facilities agribusiness faculty of veterinary medicine and animal husbandry in the USAC, forming a non-specialist panel of 30 participants, which were prescribed the procedure for the tasting. Sensory evaluation consisted of two tests the first was the level of acceptance, where the variables were evaluated flavor, color, odor and texture, which was designed for a ballot containing a hedonic scale of 5 levels being that of box 1 assessing represented very upset and block 5 which represented the value of very like. The other test was a preference test in which each of the panelists had to choose which of the 4 treatments was preferred and why you preferred over the other 3 treatments tasted. We determined the development costs of the 4 treatments, detailing the amount and cost quetzals each of the ingredients used in the design, also were sent to the Bromatological laboratory

of FMVZ of a sample of each of the treatments and a Ramon flour sample to determine the nutritional content of each.

The results of sensory evaluation to test the level of acceptance if statistically significant differences ($p < 0.05$) for the variables flavor, color and texture, flavor in the variable treatment 1 (control) and 2 equal to each other and above 2 and 3. Color variable for treatment 1 (control) was the top of the 4 treatments. For the variable texture treatment 1 (control) was higher than the other treatments. For the variable odor differences were not statistically significant ($p > 0.05$). The sensory evaluation results for the preference test indicated that treatment 1 (control) received the highest percentage of occurrence with a 56.66%, followed by treating 2 with 20% of occurrence, followed by treatment 3 with a 16.67% occurrence last treatment 4 with a 6.67% occurrence. The costs of cheese making varied only in the amount and cost of the meal Ramon, being the least expensive treatment 1 (control), followed by 2 and 3 and finally treatment 4 was that of the higher cost of production. The result of proximate analysis of the seed flour Ramon, agreed with the results reported by other authors, the proximate result of the cheese, showed that as the value of flour content increase in the cheese, Ramon fiber content increases and carbohydrates, reducing the protein content and extract of fat, attributed this to seed meal is Ramon lower content of these nutrients. For the people who taste the cheese taking into account the results of sensory evaluation is not recommended layers of flavor cheese with bovine milk seed meal Ramon tree proportions of 2%, 4% and 6%.

X. BIBLIOGRAFÍA

1. Alais, C. 1970. Ciencia de la leche. Trad. GA Lacasa. Mexico, CECSA. 594 p.
2. Aragon Barrios, UR. 1990. Caracterización preliminar del Ramón (*Brosimum alicastrum Swartz*) in situ en el bosque muy húmedo sub-tropical cálido de Petén Guatemala. Tesis Lic. En Ciencias Agrícolas. Guatemala, GT. USAC/Facultad de Agronomía. 112 p.
3. Arévalo Salguero, AI. 2010. Respuesta glicémica de la semilla del Ramón, *Brosimum alicastrum* en mujeres de 16 a 25 años de edad residentes de la Ciudad Capital, Guatemala. Tesis. Lic. Nutricionista. Guatemala, GT. URL/Facultad Ciencias de la Salud. 100 p.
4. Asenjo Cabral, M del C. 1992. Caracterización y usos de la semilla del árbol Ramón (*Brosimum alicastrum*). Tesis Mag. Sc. Nutricionista . Guatemala,GT, USAC/INCAP. 133 p.
5. Castillo Nájera, AG. 2006. Evaluación sensorial y tipificación nutricional del queso fresco tipo golosina, elaborado a base de leche de vaca y endulzado con miel de abejas. Tesis Lic. Zoot. Guatemala, GT. USAC/FMVZ. 30 p.
6. CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CR). SF. *Brosimum alicastrum* pmd arboles de Centroamérica (en línea). Consultado 08 ago. 2011. Disponible en <http://WWW.arboles-decentroamerica>

7. Codex Alimentarius Commission. 1978. Norma general del CODEX para el queso (en línea). Consultado 03 ene. 2012. Disponible en WWW.codexalimentarius
8. COGUANOR (Comisión Guatemalteca de Normas, GT). 1988. Queso no madurados. Guatemala. COGUANOR. 8 p.
9. Díaz Camacho, JF. 1999. Introducción a los métodos no paramétricos. Veracruz, MX, Universidad Veracruzana. 134 p.
10. FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, IT). Sf. Cultivos andinos FAO. (en línea). Consultado 26 sep. 2011. Disponible en <http://www.rlc.fao.org/es/agricultura/produ/-cdrom/contenido/libro11/cap1.htm>
11. Fuente de Permacultura. 2009. *Brosimum alicastrum*. Permacultura Hispanoamericana. ORG.(en línea). Consultado 14 ago. 2011. Disponible en <http://foro.fuentedepermacultura.org>
12. Generoso, S. et al. 2009. Comportamiento prooxidante y antioxidante de hierbas aromáticas en queso. (en línea). Consultado 08 sep. 2011 disponible en http://www.uca.edu.ar/uca/common/grupo5/files/25_-_generoso11-21.pdf
13. Guzmán V, AR. 1986. Conozcamos el Ramón. (en línea). Consultado 14 ago. 2011. Disponible en <http://tculhane.bol.ucla.edu/rainforest.htm>
14. OIRSA (Organismo internacional regional de sanidad agropecuaria). 1999. Norma de quesos frescos no madurados. (en línea). Consultado 09 ago. 2011. Disponible en <http://www.oirsa.org/aplicaciones/subido-archivos/MarcoLegal -CRIA/NTON0302299NILEche.htm>

15. Ramón seed *Brosimum alicastrum* Sw. 2007. Semilla de Ramón e ingredientes derivados para su uso en alimentos (en línea) . Consultado 12 ene. 2012. Disponible en <http://www.mayanutintitute.-org/pdfESTUDIOGRASESPANIOL>
16. Revilla, A. 2,000. Tecnología de la leche. 3 ed. Honduras, Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. 396 p.
17. Watts, BM et al. 1992. Métodos sensoriales básicos para la evaluación de alimentos. (en línea). Consultado 08 ago. 2011. Disponible en <http://idlbnc.idrc.ca/dspace/bitstream/10625/12666/1/-89276.pdf>

XI. ANEXOS

BOLETA DE PRESELECCION DE PANELISTAS

Marque con una X la casilla correspondiente

¿Le Gusta el Queso?

Si

No

¿Consume usted queso de capas por lo menos Una vez por semana?

Si

No

BOLETA PARA EVALUACIÓN SENSORIAL DE QUESOS

Instrucciones:

- Primero observe los 4 quesos y califique su apreciación marcando con una X la casilla color.
- Segundo el panelista deberá evaluar uno por uno los quesos, empezando por el olor y enseguida deguste la primera muestra y califique el sabor y la textura.
- Luego de degustar la primera muestra de queso, el consumidor deberá consumir la mitad de la galleta soda y tomar un trago de agua, previo a degustar la siguiente muestra, repetir el procedimiento hasta completar las 4 muestras.

| Color | Queso 838 | Queso 296 | Queso 189 | Queso 232 |
|----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Gusta Mucho | | | | |
| Gusta | | | | |
| Indiferente | | | | |
| Disgusta | | | | |
| Disgusta Mucho | | | | |

| Olor | Queso 838 | Queso 296 | Queso 189 | Queso 232 |
|----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Gusta Mucho | | | | |
| Gusta | | | | |
| Indiferente | | | | |
| Disgusta | | | | |
| Disgusta Mucho | | | | |

| Sabor | Queso 838 | Queso 296 | Queso 189 | Queso 232 |
|----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Gusta Mucho | | | | |
| Gusta | | | | |
| Indiferente | | | | |
| Disgusta | | | | |
| Disgusta Mucho | | | | |

| Textura | Queso 838 | Queso 296 | Queso 189 | Queso 232 |
|----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Gusta Mucho | | | | |
| Gusta | | | | |
| Indiferente | | | | |
| Disgusta | | | | |
| Disgusta Mucho | | | | |

BOLETA DE PRUEBA DE PREFERENCIA

Instrucciones: Marque con una X el queso que usted prefiere de los 4 degustados, debe de elegir solo uno aunque no esté seguro.

| Queso 838 | Queso 296 | Queso 189 | Queso 232 |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | | | |

¿Por
qué? _____

Datos del panelista:

- Genero F M
- Edad años
- Ocupación _____
- ¿Cómo se considera usted cuando prueba sabores nuevos? Marque con una X la casilla que considere.

| | |
|-----------------|--|
| Muy Arriesgado | |
| Arriesgado | |
| Poco Arriesgado | |
| Nada Arriesgado | |