

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

**“UTILIZACIÓN DE PRODUCTOS NATURALES NO  
TRADICIONALES CAMOTE *Ipomoea batata L*, REMOLACHA *Beta  
vulgaris var. esculenta L*, CHILE PIMIENTO *Capsicum annum L* Y  
ZANAHORIA *Daucus carota L*, COMO SABORIZANTE EN LA  
ELABORACION DE YOGURT DE LECHE DESCREMADA DE  
VACA.”**

**ROBERTO MENDIZÁBAL GÁLVEZ**

**GUATEMALA, ABRIL DE 2008**

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

**“UTILIZACION DE PRODUCTOS NATURALES NO  
TRADICIONALES CAMOTE *Ipomoea batata L*, REMOLACHA *Beta  
vulgaris var. esculenta L*, CHILE PIMIENTO *Capsicum annum L* Y  
ZANAHORIA *Daucus carota L*, COMO SABORIZANTE EN LA  
ELABORACION DE YOGURT DE LECHE DESCREMADA DE  
VACA.”**

**TESIS**

**Presentada ala honorable junta directiva de la Facultad  
de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad  
de San Carlos de Guatemala**

**POR**

**Roberto Mendizabal Gálvez**

**Previo a conferírsele el grado académico de**

**LICENCIADO EN ZOOTECNIA**

**GUATEMALA, ABRIL DEL 2008**

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

<b>DECANO</b>	<b>Lic. Marco Vinicio de la Rosa</b>
<b>SECRETARIO</b>	<b>Med. Vet. Marco Vinicio García U.</b>
<b>VOCAL I</b>	<b>Med. Vet. Yeri E. Veliz Porras</b>
<b>VOCAL II</b>	<b>Mag. Sc. M.V. Fredy González G.</b>
<b>VOCAL III</b>	<b>Méd. Vet. Mario A. Motta González</b>
<b>VOCAL IV</b>	<b>Br. José Abraham Ramírez Chang</b>
<b>VOCAL V</b>	<b>Br. José Antonio Motta Fuentes.</b>

**ASESORES.**

**Licda. Zoot. Msc Silvia Zea Ordóñez.**

**Lic. Zoot. Msc. Carlos Saavedra.**

**Lic. Zoot. Carlos Enrique Corzantes**

## **HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

Cumpliendo con lo establecido por los estatutos de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración el trabajo de tesis titulado

**“UTILIZACION DE PRODUCTOS NATURALES NO  
TRADICIONALES CAMOTE *Ipomoea batata L*, REMOLACHA *Beta  
vulgaris var. esculenta L*, CHILE PIMIENTO *Capsicum annum L* Y  
ZANAHORIA *Daucus carota L*, COMO SABORIZANTE EN LA  
ELABORACION DE YOGURT DE LECHE DESCREMADA DE  
VACA.”**

**Como requisito previo a optar el titulo profesional de**

**LICENCIADO EN ZOOTECNIA**

## **ACTO Y TESIS QUE DEDICO**

**A DIOS:**

**Por su infinita misericordia.**

**A JESUS:**

**Por haber dado su vida, por mis pecados.**

**AL ESPIRITU SANTO:**

**Por haberme dado el honor de ser testigo de su poder.**

**A MI ESPOSA:**

**Dra. Yosmara Higueros de Mendizábal**

**A MIS HIJOS:**

**Aldo Y Andrés**

**A MIS PADRES:**

**Eduardo Mendizábal Tánchez +  
Floralma Gálvez Vda. de Mendizábal**

**A MIS HERMANOS:**

**Guayo y Carmen  
Neto y Carla  
Gustavo y Mónica**

**A MI ABUELITA:**

**Elena Soberaniz Vda. de Gálvez**

**A MI SUEGRO:**

**Don Julio Higueros Oliva**

**A MIS CUÑADOS**

**Julito y Amparo  
Juanito y Julieta**

**Dennis y Florecita  
Ivan y Yannina**

**A MIS TIOS**

**A TODOS MIS PRIMOS:  
Con mucho amor**

**A TODOS MIS SOBRINOS:  
Con mucho amor**

**A MIS COMPAÑEROS DE BALONCESTO, VECINDARIO Y  
DE ESTUDIOS.**

**A usted que esta presente en mi graduación, muchas gracias**

# **AGRADECIMIENTOS**

**A DIOS POR DARMÉ ESTA OPORTUNIDAD**

**AL PUEBLO DE GUATEMALA, POR BRINDARNOS NUESTRA  
CASA DE ESTUDIOS,  
LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.**

**A LA FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y  
ZOOTECNIA.**

**A LA ESCUELA DE ZOOTECNIA.**

**AL CLAUSTRO DE CATEDRATICOS DE LA ESCUELA DE  
ZOOTECNIA.**

**A MI ASESORES:**

**Lic. Zoot. Msc. Silvia Zea Ordóñez.**

**Lic. Zoot. Msc. Carlos Saavedra.**

**Lic. Zoot. Carlos Enrique Corzantes**

**A JESUS, POR SER MI SEÑOR Y SALVADOR, Y HABER  
RESUCITADO AL TERCER DIA.**

**Y A MIS COMPAÑEROS DE TRABAJO POR HABER  
COLABORADO CON MI PERSONA PARA LLEVAR A CABO  
ESTA TESIS**

# INDICE

I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. HIPOTESIS.....	2
III. OBJETIVOS.....	3
3.1 General.....	3
3.2 Específicos.....	3
IV. REVISION DE LITERATURA.....	4
4.1 Definición.....	4
4.2 Origen y evolución del yogurt.....	4
4.3 Simbiosis.....	4
4.4 Yogurt de frutas.....	5
4.5 Mermelada.....	5
4.6 Propiedades nutritivas de las verduras.....	5
V. MATERIALES Y MÉTODOS.....	6
5.1 Localización.....	6
5.2 Materiales y equipo.....	6
5.3 Manejo del experimento.....	6
5.3.1 Fase de fabricación de la mermelada.....	7
5.3.2 Fase de fabricación de yogurt.....	8
5.3.3 Fase de experimental.....	9
VI. RESULTADOS Y DISCUSIÒN.....	10
6.1 Resultados Obtenidos de las Pruebas Sensoriales.....	10
6.1.1 Sabor.....	10
6.1.2 Consistencia.....	10
6.1.3 Aroma.....	10
6.1.4 Color.....	11
6.2. Resultados de Análisis Bromatológico de los Tratamientos.....	11
ANALISIS DE COSTOS.....	12
VII. CONCLUSIONES.....	14
VIII. RECOMENDACIONES.....	15
IX. RESUMEN.....	16
X. BIBLIOGRAFÍA.....	17
XI. ANEXO.....	18
11.1 Boleta que se utilizó en la valuación.....	19

## I. INTRODUCCIÓN

El nivel de consumo de yogurt en nuestro país se ha considerado bajo, en su mayoría por su sabor ácido producido por la actividad del *Lactobacillus bulgaris*, debido a esto, se han incorporado frutas y miel en diferentes presentaciones y cantidades siendo las más comunes las mermeladas de fresa, higo, melocotón, manzana y frambuesa . En otros países se han utilizado banano, chocolate y ciruela para regular la digestión, además, el desarrollo de nuevos sabores a nivel mundial es una carrera de casi todas las empresas productoras de yogurt, ya que el paladar del consumidor es cada vez más exigente y especializado, por ejemplo: cítricos, vainilla, aloe, cheesecake de limón, café y dulce de leche (3, 8, 11).

En los últimos años, el consumo de éste producto a nivel mundial, ha aumentado debido a la tendencia de las personas a mejorar la salud, los hábitos alimenticios han cambiando con el consumo de alimentos bajos en grasa, más minerales (principalmente calcio), vitaminas y antioxidantes que proporcionan los ingredientes balanceados para mantenerse más saludables y en buena condición física (5).

Derivado de lo descrito anteriormente, el presente trabajo pretende incorporar e investigar aceptación de diferentes productos saborizantes como lo son camote, chile pimiento, remolacha y zanahoria, aprovechando que en Guatemala se cosechan y consumen durante todo el año, y transformándolos en mermeladas y utilizándolos como saborizantes para la elaboración de yogurt a base de leche de vaca.

## **II. HIPOTESIS**

La utilización de saborizantes vegetales no afecta la aceptación del yogurt a base de leche descremada de vaca.

### **III. OBJETIVOS.**

#### **3.1 General:**

- Aportar información sobre el uso de saborizantes vegetales en la industria láctea.

#### **3.2 Especifico:**

- Evaluar la aceptación del yogurt de leche descremada de vaca elaborado con saborizantes vegetales (Camote, Zanahoria, Remolacha y Chile pimiento).
- Establecer los costos de producción de los distintos sabores utilizado.

## IV. REVISIÓN DE LITERATURA

### 4.1 Definición:

Yogurt es un producto lácteo fermentado, semi-líquido, obtenido a través de fermentación láctica por la acción simbiótica de bacterias *Lactobacillus bulgaris* y *Streptococcus thermophilus* sobre la leche previamente pasteurizada con o sin aditivos (leche en polvo, suero en polvo, leche de cabra.), provocando una transformación de la lactosa en ácido láctico y acetaldehído, pudiendo añadirse saborizantes o frutas, debiendo ser los microorganismos en el producto final viables y abundantes, como se obtiene un líquido suave y viscoso o un gel de textura firme con la mínima sinéresis, siendo su periodo de conservación mayor que el de la leche fresca, debido al descenso del pH e incrementándose el ácido láctico. Pudiendo durar de 4-5 días sin necesidad de refrigeración, manteniéndose agradable al paladar y hasta 14 días en refrigeración, sin tomar precauciones especiales.

### 4.2 Origen y evolución del yogurt:

El yogurt es originario del Oriente Medio y su evolución se atribuye a las habilidades culinarias de los pueblos nómadas de esta parte del mundo, Desde los primeros tiempos resultó evidente que el agriado de la leche no era un proceso uniforme y que la fermentación debida a las bacterias no lácticas daba lugar a un producto insípido, con coágulos irregulares, gas y tendencia a la sinéresis (separación del suero). Sin embargo con el descubrimiento de la acción de las bacterias sobre la leche se obtuvo un producto fermentado de aroma y sabor agradable, siendo denominado leche fermentada acidificada. Aunque la evolución de este proceso ha sido estrictamente intuitiva, la producción de leche acidificada se convirtió en una forma de conservación y uno de los productos obtenidos se denominó yogurt. (3).

### 4.3 Simbiosis:

Se encuentra bien establecido que el *Lactobacillus bulgaris* y *Streptococcus thermophilus* se estimulan en forma recíproca, el *Streptococcus thermophilus* produce ácido fórmico, el cual es requerido como factor de crecimiento por *Lactobacillus bulgaris*, mientras que este último con su capacidad proteolítica, libera aminoácidos esenciales, en particular valina, necesaria para el crecimiento del *Streptococcus thermophilus* así como los aminoácidos histidina, metionina, y ácido glutámico (1). El resultado de este procedimiento es la producción de queso mozzarella y yogurt (10).

#### **4.4 Yogurt de frutas:**

El yogurt de frutas es aquel al cual se ha agregado fruta fresca en trozos o pulpa de fruta, en la incorporación de la fruta solo se permite el uso de azúcar blanca y miel como sustancias edulcorantes para mezclarla, en el mercado nacional los sabores más conocidos son de fresa, mora, melocotón, higo y piña.

#### **4.5 Mermelada**

La característica para hacer mermelada debe tener como mínimo 45 partes de fruta y 55 de azúcar agregada: puede ser azúcar de caña, de remolacha o jarabe de maíz. En una fruta untable, estos números cambian sensiblemente, en busca de un producto donde la fruta sea el mayor componente.

Indudablemente, muchas personas han cambiado sus gustos. Hoy prefieren mermeladas menos dulces donde se resalte el color, sabor, olor y trozos de la fruta, en vez de mermeladas extremadamente dulces donde la fruta había perdido su identidad aunque era percibida.

#### **4.6 Propiedades nutritivas de los vegetales**

La zanahoria es un alimento excelente desde el punto de vista nutricional gracias su contenido en vitaminas y minerales, el agua es el componente mas alto seguido de los hidratos de carbono, superior a otras hortalizas al tratarse de una raíz absorbe los nutrientes, los cuales asimila en forma de azucares, su color anaranjado se debe a la presencia de carotenos pro-vitamina A y fibra. La remolacha es un alimento rico en azucares, fibra y contiene vitaminas del grupo B. El chile pimiento contiene una fuente de fibra, altos niveles de vitamina C y pro vitamina A. El camote es rico en azucares y pro-vitamina A, fibra, alto contenido de potasio, vitamina E y ácido fólico (6).

## **V. MATERIALES Y METODOS**

### **5.1 Localización:**

El presente estudio se realizó en las instalaciones de la unidad de transformación de productos lácteos de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de San Carlos de Guatemala, en donde se elaboró el yogurt y las mermeladas. La prueba a nivel de agrado se llevo a cabo en el comedor del edificio de la Ceiba, del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación.

### **5.2 Materiales y equipo:**

- Leche fluida
- Manta para filtración
- Ollas
- Cultivo láctico comercial YC-180
- Estabilizador comercial CC-77588 (gelatina, pectina y caragenina)
- Azúcar
- Mermelada de zanahoria
- Mermelada de camote
- Mermelada de remolacha
- Mermelada de chile pimiento
- Leche en polvo descremada
- Agua pura
- Estufa
- Gas propano.
- Paleta de madera
- Termómetro industrial
- Baño de María para incubar
- Recipientes para la degustación de muestras de dos onzas
- Boleta para la prueba organoléptica
- Cucharitas de plástico para degustar las muestra
- Galleta de soda

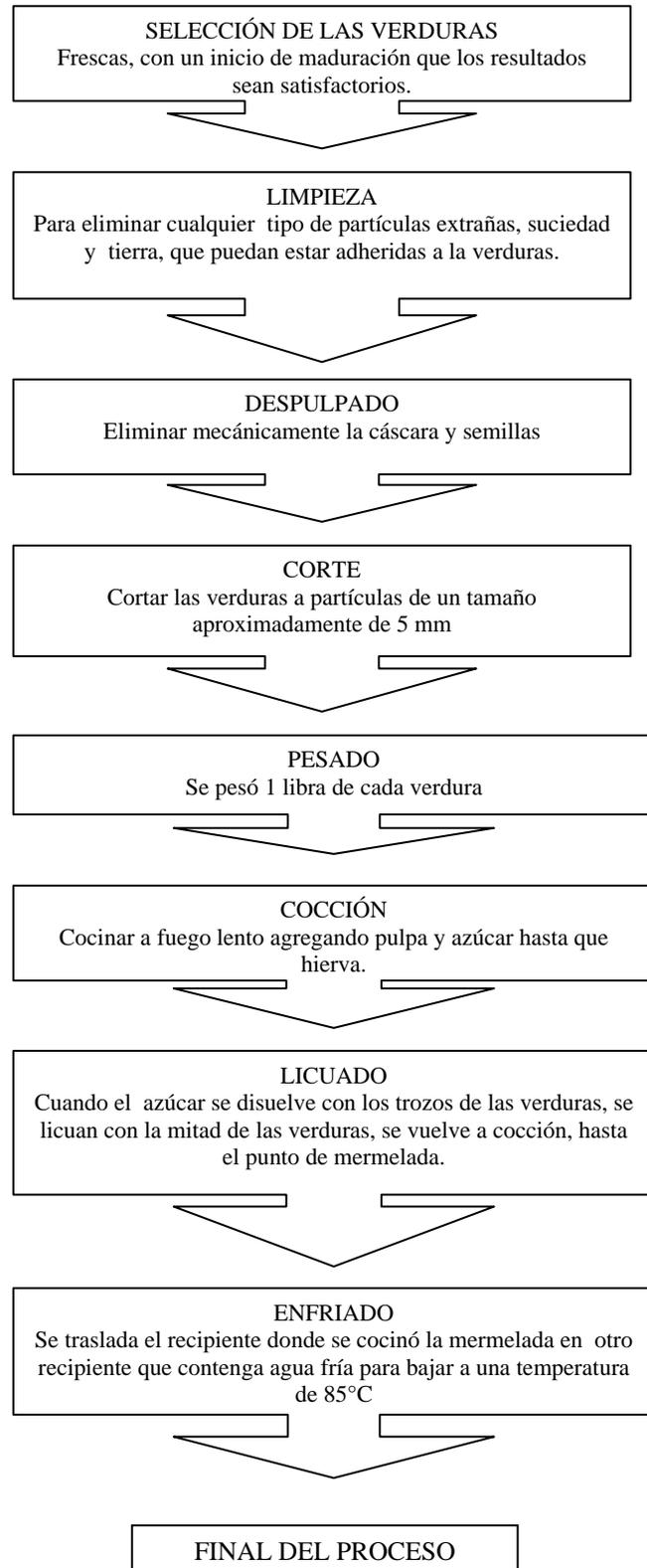
### **5.3 Manejo del estudio**

Se efectuaron tres fases de estudio:

- a) Fabricación de la mermelada.
- b) Fabricación del yogurt.
- c) Etapa experimental.

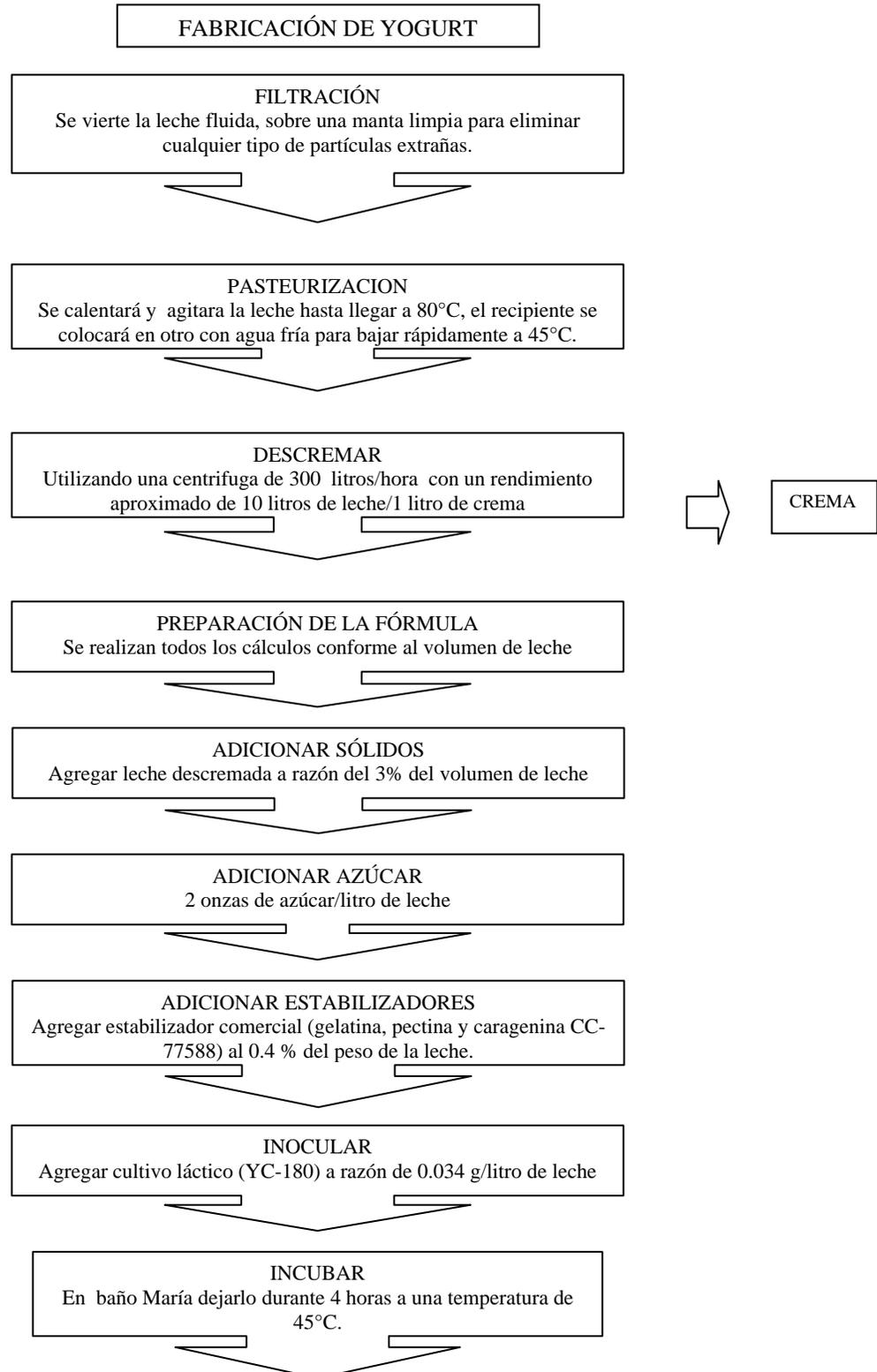
#### **5.3.1 Fase de fabricación de la Mermelada:**

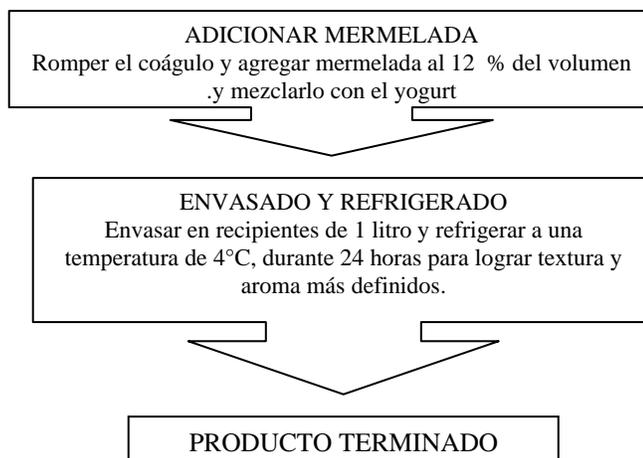
Se compraron las verduras frescas, se lavaron para eliminar cualquier suciedad de la misma, y se procedió de la siguiente manera:



### 5.3.2 Fase de Fabricación del yogurt:

Después de recolectar la leche fluida fresca, se procedió seguir con las actividades que a continuación detalla el siguiente flujograma.





### 5.3.3 Fase Experimental

Participaron 80 panelistas no especializados a quienes se les proporcionó una boleta, que contiene una escala hedónica, donde se determinó el nivel de agrado y de desagrado, de las diferentes muestras ofrecidas, se utilizaron las siguientes escalas:

- Me gusta mucho
- Me gusta ligeramente.
- Ni me gusta ni me disgusta.
- Me disgusta ligeramente.
- Me disgusta mucho.

Las variables a medir de la prueba de nivel de agrado y desagrado son:

- Sabor.
- Consistencia.
- Aroma.
- Color.

Las muestras se presentaron en recipientes idénticos los cuales se codificaron en ese momento aleatoriamente con 3 dígitos diferentes, además se les proporcionó a los panelistas un vaso de agua pura y galleta de soda para eliminar el sabor de la muestra degustada y continuar con la siguiente. El orden de presentación de las muestras fue aleatorizado para cada panelista, todas al mismo tiempo, siendo en total la evaluación de 320 pruebas. La presentación del yogurt fue en un recipiente de 50 gr., por cada sabor a degustar se le proporcionará una boleta de evaluación que se describe a continuación en el anexo (9). En este estudio se utilizó la prueba de Friedman por rangos, que consiste en asignar rangos a las observaciones dentro de cada bloque completo. Y el análisis de medias por medio de la prueba de Tukey (10).

## VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 6.1. Resultados Obtenidos de las Pruebas Sensoriales:

A continuación se presentan los resultados obtenidos, después de haber realizado la prueba de agrado con los panelistas.

**Cuadro N° 1.**  
**Valores de medias de la prueba de agrado y desagrado, de las variables organolépticas que se midieron.**

<b>Tratamiento</b>	<b>Sabor</b>	<b>Consistencia</b>	<b>Aroma</b>	<b>Color</b>
<b>Camote</b>	<i>4.5 a</i>	<i>4.3 a</i>	<i>4.3 a</i>	<i>4.5 a</i>
<b>Zanahoria</b>	<i>4.4 a</i>	<i>4.2 a</i>	<i>4.2 a</i>	<i>4.4 a</i>
<b>Remolacha</b>	<i>3.5 b</i>	<i>3.7 b</i>	<i>3.4 b</i>	<i>3.3 c</i>
<b>Chile pimienta</b>	<i>3.1 c</i>	<i>3.9 b</i>	<i>3.2 b</i>	<i>3.9 b</i>

Medias con igual letra no presenta diferencia estadística significativa ( $P>0.05$ ).

#### 6.1.1 Sabor

De acuerdo a los resultados obtenidos estadísticamente, para la variable sabor, no hubo diferencia ( $P>0.05$ ) entre el tratamiento que incluyó mermelada de camote y el tratamiento con mermelada de zanahoria, así mismo estos dos fueron superiores a los otros tratamientos con mermelada remolacha y chile pimienta. También se detectó diferencia significativa ( $P<0.05$ ) entre el tratamiento con mermelada de remolacha y mermelada de chile pimienta, obteniendo una mayor nivel agrado en cuanto al sabor, el yogurt elaborado con mermelada de remolacha.

#### 6.1.2 Consistencia

Como se puede observar el cuadro N° 1., el análisis estadístico no encontró, ninguna deferencia estadística ( $P>0.05$ ) entre los tratamientos de yogurt de mermelada de camote y zanahoria para esta variable, siendo superiores estos dos tratamientos respecto a los tratamientos con mermelada de remolacha y chile pimienta. Siendo los yogures con mermeladas de camote y zanahoria los más aceptados por parte de los panelistas.

#### 6.1.3 Aroma

El análisis de varianza detectó, que entre los tratamiento de yogurt que incluyo mermelada camote y zanahoria, en cuanto a la variable aroma, no hubo diferencia significativa, pero los tratamiento de yogurt con mermelada de remolacha y chile pimienta, obtuvieron menor puntaje y a consecuencia de esto los panelistas prefirieron los tratamientos de mermelada de camote y zanahoria.

### 6.1.4 Color

Para la variable color los tratamientos en los cuales se adicionó mermelada de camote y zanahoria reportaron mayor aceptación, en contraste con los otros tratamientos evaluados en donde se incorporaron mermeladas de remolacha y chile pimiento tuvieron diferencias significativas entre sí, en donde el yogurt con mermelada de remolacha fue el que menor aceptación en cuanto al color tuvo, seguido del tratamiento al que se le adicionó mermelada de chile pimiento.

### 6.2. Resultados de Análisis Bromatológico de los Tratamientos:

En el cuadro que se presenta a continuación se muestran los resultados obtenidos del análisis bromatológico, de cada uno de los tratamientos evaluados.

**Cuadro N° 2.**  
**Resultados del análisis bromatológico de los tratamientos.**

<b>Tratamiento</b>	<b>Materia seca</b>	<b>Minerales totales</b>	<b>Extracto etéreo</b>	<b>Fibra cruda</b>	<b>Proteína cruda</b>	<b>Extracto libre de nitrógeno</b>
<b>Camote</b>	18.66 %	0.92 %	0.07 %	0.34 %	6.26 %	11.08 %
<b>Zanahoria</b>	18.67 %	0.81 %	0.06 %	0.05 %	4.23 %	13.51 %
<b>Remolacha</b>	19.29 %	0.55 %	0.17 %	0.06 %	3.63 %	14.88 %
<b>Chile pimiento</b>	17.35 %	0.31 %	0.06 %	0.07 %	4.42 %	12.94 %

De acuerdo a los resultados obtenidos en los análisis bromatológicos se puede observar para la materia seca en promedio está por encima de 14.5%, que sería un porcentaje esperado para el yogurt, tomando en cuenta el aporte que cada uno de los vegetales, tiene sobre el producto final. (6) (12)

En cuanto al extracto etéreo se establece que el tratamiento al cual se le adicionó mermelada de remolacha aumentó el contenido del mismo, ya que la remolacha como tal, en comparación con los cuatro vegetales evaluados es la que mayor contenido de extracto etéreo tiene (1.5%). (6)

Tomando en cuenta la proteína proveniente del camote (1.8%), podemos observar en el cuadro No.2 como se ve incrementado el contenido proteico del producto final, en comparación con los demás vegetales evaluado, al igual que la fibra cruda, ya que esta se vio incrementada por la misma razón. (6)

Estos análisis se llevaron a cabo con el afán de enriquecer el estudio tipificando el contenido nutricional de los tratamientos evaluados

## ANALISIS DE COSTOS

A continuación se presentan los costos de la producción de los tratamientos en sus diferentes fases.

**Cuadro N° 3.**  
**Costos de producción por kilogramo de mermelada.**

	<b>Camote</b>	<b>Chile Pimiento</b>	<b>Remolacha</b>	<b>Zanahoria</b>
Verdura fresca	Q21.00/3178 g.	Q. 38.00/3178 g.	Q.20.00/3178 g.	Q.20.00/3178 g.
Azúcar	Q. 7.50/1362 g.	Q.3.75/681 g.	Q. 7.50 /1362 g.	Q. 7.50/1362 g.
Gas propano	Q.4.85	5.49	Q.4.85	Q.4.85
Mano de obra	Q.14.34	Q.14.34	Q.14.34	Q.14.34
Fletes	Q .0.10	Q .0.10	Q. 0.10	Q. 0.10
Depreciación	Q. 2.10	Q. 2.10	Q. 2.10	Q. 2.10
Envase	Q.2.14	Q.2.14	Q.2.14	Q.2.14
Total	Q. 52.06	Q. 65.93	Q.51.03	Q.51.03
Rendimiento	3. Kg.,	1.8 Kg.,	3. Kg.,	2.5 Kg.,
Costo por kilo de Mermelada	Q. 17.35/Kg.	Q.36.63/Kg.	Q. 17.01/Kg.	Q. 20.41/Kg.

En el cuadro N° 3. Se analizaron los costos conforme a los datos obtenidos en el momento de la compra de la materia prima. Y los rendimientos de cada mermelada fueron conforme el material vegetativo se pierde en el momento del despulpado de cada verdura. Se puede apreciar que la mermelada de remolacha, tiene un menor costo de producción y un rendimiento de 3 litros (Cuadro N° 3), no así, la mermelada de chile pimiento pues los costos de producción se elevaron debido al bajo rendimiento, por la perdida de mucho material vegetativo.

**Cuadro N° 4.**  
**Costos por tratamiento en la fabricación del yogurt por kilo de mermelada**

	<b>Camote</b>	<b>Chile Pimiento</b>	<b>Remolacha</b>	<b>Zanahoria</b>
<b>Leche Fluida</b>	Q. 5.00/Kg.	Q. 5.00/Kg.	Q. 5.00/Kg.	Q. 5.00/Kg.
<b>Pasterización</b>	Q. 0.08	Q. 0.08	Q. 0.08	Q. 0.08
<b>Azúcar</b>	Q. 0.31/50 g.	Q. 0.31/50 g.	Q. 0.31/50 g.	Q. 0.31/50 g.
<b>Leche Descremada</b>	Q. 1.50/30 g.	Q. 1.50/30 g.	Q. 1.50/30 g.	Q. 1.50/30 g.
<b>Estabilizador</b>	Q. 0.30/4 g.	Q. 0.30/4 g.	Q. 0.30/4 g.	Q. 0.30/4 g.
<b>Inóculo</b>	Q. 0.50/0.034 g.	Q. 0.50/0.034 g.	Q. 0.50/0.034 g.	Q. 0.50/0.034 g.
<b>Mermelada</b>	Q. 2.17/120 g.	Q. 4.58/120 g.	Q. 2.13/120 g.	Q. 2.55/120 g.
<b>Envase</b>	Q. 2.15	Q. 2.15	Q. 2.15	Q. 2.15
<b>Refrigeración</b>	Q. 0.05	Q. 0.05	Q. 0.05	Q. 0.05
<b>Mano de Obra</b>	Q. 0.16	Q. 0.16	Q. 0.16	Q. 0.16
<b>Etiqueta</b>	Q. 0.03	Q. 0.03	Q. 0.03	Q. 0.03
<b>Depreciación</b>	Q. 0.28	Q. 0.28	Q. 0.28	Q. 0.28
<b>Costo por kilo de Yogurt</b>	Q. 12.53/Kg.	Q. 14.98/Kg.	Q. 12.49/Kg.	Q. 12.91/Kg.

En el cuadro N° 4. Para los costos de producción del yogurt se analizaron en el momento que se compraron las materias primas para la fabricación del yogurt con mermelada.

Se puede apreciar que el costo de producción del yogurt de mermelada de remolacha es el mas bajo en producción, siguiéndole el yogurt con mermelada de camote con cuatro centavos mas alto en producirla, a continuación esta el yogurt de mermelada de zanahoria esta a cuarenta y dos centavos con respecto al del tratamiento de yogurt con mermelada de remolacha y treinta y ocho centavos del tratamiento de yogurt de mermelada con camote y el último yogurt de mermelada de chile pimiento.

A pesar que el costo de la mermelada de chile fue la mas alta la diferencia entre el tratamiento de yogurt de mermelada de remolacha es de dos quetzales con cuarenta y nueve centavos.

## VII. CONCLUSIONES

Bajo las condiciones en que se realizó el presente trabajo se concluye que:

1. En cuanto a la variable sabor se determinó que los saborizantes mermelada de camote y zanahoria fueron los que aventajaron, encontrándose diferencias entre los tratamientos de remolacha y chile pimiento siendo el menos aceptado de estos dos el de chile pimiento.
2. En cuanto a la variable consistencia, los tratamientos con mermelada de camote y zanahoria fueron superiores a los otros tratamientos.
3. Conforme a la variable aroma, .Los tratamientos como saborizantes de mermelada de camote y zanahoria fueron superiores a los otros tratamientos.
4. Con relación a la variable color, los tratamientos de mermelada de camote y zanahoria fueron superiores a los otros tratamientos.

## **VIII. RECOMENDACIONES**

1. Usar las mermeladas de camote y zanahoria como saborizantes en la elaboración del yogurt por su nivel de agrado y bajos costos de producción.
2. Investigar otros sabores, con potencial para su uso como saborizantes en la elaboración de yogurt.

## IX. RESUMEN.

El presente estudio se titula **“UTILIZACION DE PRODUCTOS NATURALES NO TRADICIONALES (Camote (*Ipomoea batata* Linneo), Remolacha (*Beta vulgaris* var. *esculenta* Linneo), Zanahoria (*Daucus carota* Linneo) y Chile pimiento (*Capsicum annuum*. Linneo) COMO SABORIZANTE EN LA ELABORACION DEL YOGURT DE LECHE DESCREMADA DE VACA.”**

Se evaluó de las siguiente manera: los tratamientos son: yogurt con mermelada de camote, yogurt con mermelada de chile pimiento, yogurt con mermelada de remolacha y yogurt con mermelada de zanahoria, fueron evaluados por 80 panelistas no especializados a quienes se les proporcionó una boleta, que contiene una escala hedónica, donde se determinó el nivel de agrado y de desagrado, de las diferentes muestras ofrecidas, se utilizaron las siguientes escala; Me gusta mucho, me gusta ligeramente. ni me gusta ni me disgusta. me disgusta ligeramente. me disgusta mucho.

Las variables a medir de la prueba de nivel de agrado y desagrado son: Sabor, consistencia, aroma y color. Las muestras se presentaron en recipientes idénticos los cuales se codificaron en ese momento aleatoriamente con 3 dígitos diferentes, además se les proporcionó a los panelistas un vaso de agua pura y galleta de soda para eliminar el sabor de la muestra degustada y continuar con la siguiente. El orden de presentación de las muestras fue aleatorizado para cada panelista, todas al mismo tiempo, siendo en total la evaluación de 320 pruebas.

La presentación del yogurt fue en un recipiente de 50 gr., por cada sabor a degustar se le proporcionará una boleta de evaluación. En este estudio se utilizó la prueba de Friedman por rangos, que consiste en asignar rangos a las observaciones dentro de cada bloque completo, y el análisis de medias por medio de la prueba de Tukey, arrojando los siguientes resultados:

Los tratamientos de yogures de **mermeladas de camote y zanahoria** en los variables de sabor, consistencia, aroma y color que significativamente **no** tuvieron diferencia pero **sí** para los tratamientos de yogures de **mermelada de chile pimiento y remolacha**.

## X. BIBLIOGRAFÍA

1. Alvarado, ER. 1991. Técnica modificada y uso de *Streptococcus lactis* en la elaboración de yogurt. *Tesis Lic. Zoot. Guatemala, GT, USAC/FMVZ.* p. 2-5
2. Chávez Paredes, MA. 2003. Evaluación de la aceptación del yogurt de leche de cabra con y sin frutas nativas en la aldea Caxaque, San Marcos. *Tesis Lic. Zoot. Guatemala, GT, USAC/FMVZ.* p.4-12
3. Dannon com home page. 2006. (en línea). Consultado 4 oct. 2006 disponible en <http://www.google.com.gt/search?hl=es&q=yogurt&btnG=B%C3%BAAsqueda+en+Google&lr=>
4. De la mermelada al fruta untable. (en línea) Consultado 26 ene. 2007. Disponible en [http://www.agrolterativo.com ar/docs/columnauntables.htm](http://www.agrolterativo.com.ar/docs/columnauntables.htm).
5. Health and Fitness 2006. (en línea). Consultado 4 oct. 2006. Disponible en [http://espanol.search.hyahoo.com/search/images/view?back=http%3A%2F%2Fespanol.search.yahoo.com%2Fsearch%2Fimages%3Fp%3Dyogurt%2B%26ei%3DUTF-8%26x%3Dwrt&w=200&h=200&imgurl=www.hve.com%2Fscience%2Fhn%2FFood\\_Guide%2FYogurt.jpg&rurl=http%3A%2F%2Fwww.hve.com%2Fscie](http://espanol.search.hyahoo.com/search/images/view?back=http%3A%2F%2Fespanol.search.yahoo.com%2Fsearch%2Fimages%3Fp%3Dyogurt%2B%26ei%3DUTF-8%26x%3Dwrt&w=200&h=200&imgurl=www.hve.com%2Fscience%2Fhn%2FFood_Guide%2FYogurt.jpg&rurl=http%3A%2F%2Fwww.hve.com%2Fscie)
6. Hortalizas y verduras. s.f. (en línea). Consultado 6 feb. 2007. Disponible en <http://verduras.consumer.es/documentos/conozcamos/propiedades.php>.
7. JGI S. s.f *Streptococcus thermophilus* home. (en línea). Consultado 2 ago. 2006. Disponible en <http://www.google.com.gt/search?hl=es&q=estreptococcus+btnG=B%C3%BAAsqueda&lr=>
8. Revista Industria licores y bebidas. (en línea) 2006. Consultado 4 oct. 2006 disponible en <http://espanol.search.yahoo.com/search?p=productos+nuevos+en+yogurtprssweb=Buscar&ei=UTF-8&fr=sfp&x=wrt&meta=all%3D1>
9. Sibrian, R. 1984. Manual de Técnicas Estadísticas Simplificadas. s.n.t. p.122-125
10. Watts, R et al. Métodos Sensoriales para la evaluación de alimentos. Centro internacional de Investigaciones para el desarrollo. 1992 p. 73-83,
11. Yogurt and other fermented milk products. 2006. (en línea). Consultado 4 oct. 2006. Disponible en <http://www.google.com.gt/search?hl=es&q=yogurt&btnG=B%C3%BAAsqueda+en+Google&lr=>
12. Zea, CR. 2005. Evaluación del yogurt elaborado a base de leche proveniente de vacas suplementadas con diferentes niveles de banano verde de desecho (*Musa sp.*). *Tesis Lic. Zoot. Guatemala, GT, USAC/FMVZ.* p. 24

## **XI. ANEXO**

**Boleta que se utilizó en la evaluación:**

<b>Boleta de evaluación</b>					
<b>Número</b>	<b>Me gusta mucho</b>	<b>Me gusta ligeramente</b>	<b>Ni me gusta, ni me disgusta</b>	<b>Me disgusta ligeramente</b>	<b>Me disgusta mucho</b>
<b>Sabor</b>					
<b>Consistencia</b>					
<b>Aroma</b>					
<b>Color</b>					

<b>Boleta de evaluación</b>					
<b>Número</b>	<b>Me gusta mucho</b>	<b>Me gusta ligeramente</b>	<b>Ni me gusta, ni me disgusta</b>	<b>Me disgusta ligeramente</b>	<b>Me disgusta mucho</b>
<b>Sabor</b>					
<b>Consistencia</b>					
<b>Aroma</b>					
<b>Color</b>					

<b>Boleta de evaluación</b>					
<b>Número</b>	<b>Me gusta mucho</b>	<b>Me gusta ligeramente</b>	<b>Ni me gusta, ni me disgusta</b>	<b>Me disgusta ligeramente</b>	<b>Me disgusta mucho</b>
<b>Sabor</b>					
<b>Consistencia</b>					
<b>Aroma</b>					
<b>Color</b>					

<b>Boleta de evaluación</b>					
<b>Número</b>	<b>Me gusta mucho</b>	<b>Me gusta ligeramente</b>	<b>Ni me gusta, ni me disgusta</b>	<b>Me disgusta ligeramente</b>	<b>Me disgusta mucho</b>
<b>Sabor</b>					
<b>Consistencia</b>					
<b>Aroma</b>					
<b>Color</b>					

Roberto Mendizábal Gálvez  
Bachiller en ciencias y letras

Licda. Zoot. Msc. Silvia Zea Ordonez  
Asesor principal.

Lic. Zoot. Msc. Carlos Saavedra  
Asesor

Lic. Zoot. Carlos Corzantes

Imprimase

Lic. Zoot. Marco Vinicio de la Rosa  
Decano