

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



**“EVALUACIÓN SENSORIAL DE YOGURT DE LECHE
DESCREMADA DE VACA CON LA ADICIÓN DE
MERMELADA DE PAPAYA (*Carica papaya*),
CHILACAYOTE (*Cucurbita ficifolia*), AYOTE (*Cucurbita
moschata L.*), COMO SABORIZANTES”**

MILEYDI ADELÍ IBARRA ESPINA

Licenciada en Zootecnia

GUATEMALA, FEBRERO DE 2,013

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



**“EVALUACIÓN SENSORIAL DE YOGURT DE LECHE
DESCREMADA DE VACA CON LA ADICIÓN DE MERMELADA DE
PAPAYA (*Carica papaya*), CHILACAYOTE (*Cucurbita ficifolia*),
AYOTE (*Cucurbita moschata L.*), COMO SABORIZANTES”**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD

POR

MILEYDI ADELÍ IBARRA ESPINA

Al conferírsele el título profesional de

Zootecnista

En el grado de Licenciado

GUATEMALA, FEBRERO DE 2,013

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

JUNTA DIRECTIVA

DECANO:	M.V. Leonidas Ávila Palma
SECRETARIO:	M.V. Marco Vinicio García Urbina
VOCAL I:	Lic. Zoot. Sergio Amílcar Dávila Hidalgo
VOCAL II:	M.V. MSc. Dennis Sigfried Guerra Centeno
VOCAL III:	M. V. Carlos Alberto Sánchez Flamenco
VOCAL IV:	Br. Mercedes de los Ángeles Marroquín Godoy
VOCAL V:	Br. Jean Paul Rivera Bustamante

ASESORES

Lic. Zoot. MSc. Carlos Enrique Saavedra Vélez

Lic. Zoot. Sergio Antonio Hernández de la Roca

Lic. Zoot. MA. Carlos Enrique Corzantes Cruz

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 SENSORIAL DE YOGURT DE LECHE DESCREMADA DE VACA CON LA ADICIÓN DE MERMELADA DE PAPAYA (*Carica papaya*), CHILACAYOTE (*Cucurbita ficifolia*), AYOTE (*Cucurbita moschata L.*), COMO SABORIZANTES”

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:

LICENCIADA EN ZOOTECNIA

DEDICATORIAS

A DIOS

Por darme la vida y guiarme siempre por el buen camino.

A MIS PADRES:

Fernando y Adela, por su amor y apoyo incondicional; por el ejemplo de honestidad y esfuerzo recibido a lo largo de mi vida, los quiero muchísimo.

A MIS HERMANOS:

Danny, Cleynci y Gissell, por llenar mi vida de lindos recuerdos, por su cariño y apoyo recibido en el transcurso de mi vida, los quiero mucho.

A MIS SOBRINOS:

Fernando Fabián y Luis Alejandro, por alegrar mi vida.

A MI NOVIO:

Rudi Alberto, por llenar mi vida de momentos maravillosos, por su apoyo en todo momento y por su amor sincero.

A MIS AMIGOS:

Por el apoyo incondicional que me han brindado, por el cariño y la amistad que nos une, los quiero mucho.

A MIS COMPAÑEROS DE PROMOCIÓN:

Por hacer que mi estadía en esta casa de estudios haya sido la mejor.

A PERSONAS ESPECIALES:

Maricela Meza, Luis René Camey y Erick Taracena, porque forman parte de nuestra familia y con su cariño llenan de alegría mi vida.

AGRADECIMIENTOS

A LA UNIVERSIDAD DE SAN
CARLOS DE GUATEMALA

Por haberme dado la oportunidad de formarme en la carrera de Licenciada en Zootecnia.

A LA FACULTAD DE MEDICINA
VETERINARIA Y ZOOOTECNIA

Por darme el conocimiento básico necesario para desenvolverme como profesional.

A MIS CATEDRÁTICOS

Por compartir sus conocimientos.

A MIS ASESORES DE TESIS

Por su amistad y su apoyo durante mi formación profesional.

A

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la Agricultura). Por abrirme las puertas para realizar mi Ejercicio Profesional Supervisado.

ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN	1
II.	HIPÓTESIS	3
III.	OBJETIVOS	4
	3.1 General:	4
	3.2 Específicos:.....	4
IV.	REVISIÓN DE LITERATURA	5
	4.1 Características de la leche de vaca	5
	4.2 Composición de la leche de vaca	5
	4.3 Definición de yogurt	6
	4.4 Origen del yogurt	6
	4.5 Valor nutricional del yogurt.....	6
	4.6 Mermeladas	7
	4.7 Aporte nutritivo de las frutas.	8
V.	MATERIALES Y MÉTODOS	10
	5.1 Localización	10
	5.2 Materiales y equipo.	10
	5.3 Manejo del experimento.	11
	5.3.1 Fabricación de mermeladas.....	11
	5.3.2 Fabricación del yogurt.	11
	5.4 Producto terminado	13
	5.5 Fase experimental.	13
	5.5.1 Prueba de nivel de agrado.....	13
	5.5.2 Escala hedónica	13
	5.5.3 Prueba de preferencia	14
	5.6 Distribución de los tratamientos.	14
	5.7 Análisis estadístico	15
	5.7.1 Análisis de varianza.....	15
	5.7.2 Prueba de preferencia.	15

5.7.3	Determinación de costos	15
VI.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	16
6.1	Resultados obtenidos de las pruebas sensoriales.....	16
6.1.1	Olor.....	16
6.1.2	Color.....	17
6.1.3	Sabor.....	18
6.1.4	Textura.....	18
6.2	Prueba de Preferencia.....	19
6.3	Determinación de Costos.....	20
VII.	CONCLUSIONES	22
VIII.	RECOMENDACIONES	23
IX.	RESUMEN	24
	SUMMARY	25
X.	BIBLIOGRAFÍA	26
XI.	ANEXOS	30

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro No. 1:	Composición nutricional de la leche de vaca	5
Cuadro No. 2:	Contenido nutricional del yogurt elaborado a base de leche descremada	7
Cuadro No. 3:	Escala hedónica	14
Cuadro No. 4:	Descripción de los tratamientos evaluados.	14
Cuadro No. 5:	Resultados promedios del análisis estadístico de las características sensoriales de yogurt elaborado a base de leche descremada de vaca con adición de mermelada de papaya, chilacayote y ayote como saborizantes.	16
Cuadro No. 6:	Resultados de la prueba de preferencia	19
Cuadro No. 7:	Costos en quetzales (Q.) de producción de los yogurts elaborados.....	20

I. INTRODUCCIÓN

De acuerdo a la información obtenida en el Banco de Guatemala (2003) el consumo de yogurt a nivel mundial se ha incrementado en los últimos años, debido a sus cualidades nutritivas y a su fácil digestión aún por las personas que no toleran la leche; esa misma tendencia se ha observado en Guatemala el cual ha alcanzado un 0.5% de crecimiento anual. (3)

El Grupo Danone, empresa que tiene presencia en más de 65 países en elaboración y comercialización de productos lácteos, ha calculado una demanda de yogurt de 0.6 kilos per cápita, teniendo como meta en un futuro incrementar el consumo a 1.5 kilogramos anualmente. (6).

Fonterra la empresa más grande de Nueva Zelanda en lácteos ha promovido diferentes productos: quesos premium, mantequilla, suero de leche, lactosa entre otros, estrategia con el propósito de capitalizar nuevos mercados. Sin embargo, se prevee en un futuro que los productos locales tendrán ventajas económicas superiores debido a que los productos importados, requerirán mayores costos de logística y distribución; los últimos estudios han demostrado que los mayores potenciales de crecimiento de consumo no están en la leche fluida, sino en sus derivados como quesos y yogurt, debido a que estos presentan mayores cantidades de calcio y proteína cuando se compara con la leche fluida, aunado a la intolerancia de la lactosa.

Por tal motivo la industria láctea ha evolucionado con el fin de obtener mayores valores agregados y un método tradicional se ha basado en descremar la leche entera para obtener crema, la cual permite enriquecer la leche descremada con diferentes productos que incluyan, sabores, probióticos y productos

enriquecidos con minerales especialmente el calcio y por otro lado obtener un beneficio adicional con la comercialización de la crema. Como el caso de los yogurts, en los cuales se ha utilizado diferentes frutas, como fresas, melocotón, piña, higo, que han tenido una buena aceptación por el consumidor.

Esta diversificación de productos, ha creado una competencia entre las diferentes empresas que se dedican a la elaboración y comercialización del yogurt, con el propósito de ampliar la oferta al consumidor.

De acuerdo a lo anterior en Guatemala se cuenta con distintos frutos, hortalizas y verduras que tienen potencial, para ser adicionados en la elaboración de yogurt como saborizantes; estos productos tendrían una ventaja real, debido a que la población guatemalteca está acostumbrada a consumirlos.

Estudios previos realizados en la Escuela de Zootecnia, demostraron que, los yogurts adicionados con mermelada de: camote y zanahoria; evaluados a través de pruebas sensoriales, fueron mejor aceptados por los consumidores. (14).

Por lo anteriormente descrito esta investigación se enfocó en aportar nuevos sabores al yogurt, con la utilización de mermeladas de papaya (*Carica papaya*), chilacayote (*Cucurbita ficifolia*), ayote (*Cucurbita moschata L.*), con el fin de conocer la aceptación del consumidor.

II. HIPÓTESIS

- La utilización de mermelada de papaya, chilacayote y ayote no afecta el nivel de agrado del yogurt elaborado a base de leche descremada de vaca, en términos de olor, color, sabor y textura.

III. OBJETIVOS

3.1 General:

- Aportar información sobre el uso de nuevas mermeladas en la elaboración de yogurt a base de leche descremada de vaca.

3.2 Específicos:

- Determinar el nivel de agrado de los yogurts elaborados a base de leche descremada de vaca con la adición de las mermeladas de papaya, chilacayote y ayote, en términos de olor, color, sabor y textura.
- Determinar el porcentaje de preferencia del yogurt de leche descremada de vaca, elaborado con las mermeladas de papaya (*Carica papaya*), chilacayote (*Cucurbita ficifolia*) y ayote (*Cucurbita moschata L.*).
- Determinar los costos de producción del yogurt.

IV. REVISIÓN DE LITERATURA

4.1 Características de la leche de vaca

La leche es el producto íntegro del ordeño total e ininterrumpido de una hembra lechera sana, bien alimentada y no fatigada; debe ser recogida con limpieza y no contener calostros; desde el punto de vista nutritivo es una buena fuente de proteína, vitaminas, minerales, (particularmente calcio), así como también realiza un interesante aporte de carbohidratos y grasa. (15)

4.2 Composición de la leche de vaca

La leche en promedio contiene una proporción importante de agua (cerca del 87%), el resto en promedio lo constituye: proteína 3.2, grasa 3.4, lactosa 4.7 y minerales 0.72. El cuadro número uno detalla la composición nutricional de la leche. (20)

Cuadro No. 1: Composición nutricional de la leche de vaca

Aporte por ración de 100gr.					
Energía [Kcal]	37,00	Minerales		Vitaminas	
Proteína [g]	3,89	Calcio [mg]	120,90	Vit. B1 Tiamina [mg]	0,04
Hidratos carbono [g]	4,90	Hierro [mg]	0,09	Vit. B2 Riboflavina [mg]	0,17
Fibra [g]	0,00	Yodo [mg]	11,10	Eq. niacina [mg]	0,90
Grasa total [g]	0,20	Magnesio [mg]	28,60	Vit. B6 Piridoxina [mg]	0,04
AGS [g]	0,09	Zinc [mg]	0,54	Ac. Fólico [µg]	5,30
AGM [g]	0,06	Selenio [µg]	1,60	Vit. B12 Cianocobalamina [µg]	0,30
AGP [g]	0,01	Sodio [mg]	53,00	Vit. C Ac. ascórbico [mg]	1,70
AGP /AGS	0,11	Potasio [mg]	150,00	Retinol [µg]	1,00
(AGP + AGM) / AGS	0,78	Fósforo [mg]	0,00	Carotenoides (Eq. β carotenos) [µg]	1,00
Colesterol [mg]	2,60			Vit. A Eq. Retinol [µg]	1,00
Agua [g]	91,00			Vit. D [µg]	1,00

Fuente: Tablas de composición nutricional de los alimentos. (20)

4.3 Definición de yogurt

El yogurt es leche (usualmente de vaca) que ha sido fermentada con *Streptococcus thermophilus* y *Lactobacillus bulgaricus* bajo condiciones definidas de tiempo y temperatura. Cada especie de bacterias estimula el crecimiento de la otra y el producto da como resultado la textura cremosa característica y el ligero sabor ácido. Puede contener otros aditivos tales como sólidos lácteos, azúcares, frutas, etc. (7, 19)

4.4 Origen del yogurt

El nombre del yogurt tiene su origen en una palabra búlgara: 'jaurt', es precisamente de la zona de los Balcanes y Asia Menor de donde procede este manjar lácteo. Las tribus nómadas pronto se dieron cuenta que la leche se convertía en una masa semi sólida al transportarla en sacos de piel de cabra, porque el calor y el contacto de la leche con la piel de cabra fomentaban su fermentación mediante la acción de bacterias ácidas. La facilidad de transporte, conservación y propiedades nutritivas convirtieron al yogurt en un alimento esencial para estos pueblos.

El yogurt se conocería en distintas partes del mundo y pronto se incorporó a la cocina de numerosas civilizaciones. Los griegos lo utilizaban para curar problemas de estómago e intestinales, en la India, era conocido como 'dahi', alimento que se atribuía a los dioses. (13)

4.5 Valor nutricional del yogurt

El yogurt es un alimento que une las cualidades nutritivas de la leche y las del queso (sus proteínas son más fáciles de digerir que las de la leche, debido a que estas se encuentran coaguladas antes de ser ingeridas). Además frente a

ambos alimentos es más abundante en vitaminas del grupo B, producidas por las bacterias añadidas, que por otra parte, resultan muy útiles al impedir el desarrollo en nuestro intestino bacterias de la putrefacción y ejercer así una eficaz función desintoxicante. (21)

Cuadro No. 2: Contenido nutricional del yogurt elaborado a base de leche descremada.

Aporte por ración de 100gr.					
Energía [Kcal]	71,70	Minerales		Vitaminas	
Proteína [g]	3,83	Calcio [mg]	112,13	Vit. B1 Tiamina [mg]	0,03
Hidratos carbono [g]	13,10	Hierro [mg]	0,16	Vit. B2 Riboflavina [mg]	0,19
Fibra [g]	1,10	Yodo [mg]	14,35	Eq. niacina [mg]	0,43
Grasa total [g]	0,20	Magnesio [mg]	12,78	Vit. B6 Piridoxina [mg]	0,42
AGS [g]	0,10	Zinc [mg]	0,33	Ac. Fólico [µg]	16,00
AGM [g]	0,10	Selenio [µg]	1,00	Vit. B12 Cianocobalamina [µg]	0,40
AGP [g]	0,00	Sodio [mg]	64,00	Vit. C Ac. ascórbico [mg]	1,00
AGP /AGS	0,00	Potasio [mg]	210,00	Retinol [µg]	10,00
(AGP + AGM) / AGS	1,00	Fósforo [mg]	0,00	Carotenoides (Eq. β carotenos) [µg]	0,00
Colesterol [mg]	0,30			Vit. A Eq. Retinol [µg]	10,67
Alcohol [g]	0,00			Vit. D [µg]	1,00
Agua [g]	81,80				

Fuente: Tablas de composición nutricional de los alimentos. (21)

4.6 Mermeladas

Según el CODEX, la mermelada es el producto preparado por cocimiento de fruta(s) entera(s), en trozos o machacadas, mezcladas con productos alimentarios que confieren un sabor dulce, hasta obtener un producto semi-líquido o espeso/viscoso. (8, 10).

Las mermeladas de frutas han sido utilizadas en diversas artes culinarias, no exceptuando su utilización en la elaboración de yogurt, ya que esta contribuye a mejorar la palatabilidad del producto terminado.

Estudios realizados han demostrado que la utilización de mermeladas en la elaboración de yogurt, mejora considerablemente el sabor del mismo. Así también, se ha recomendado la búsqueda de nuevos sabores de mermeladas para ser adicionadas al yogurt.

4.7 Aporte nutritivo de las frutas.

América Latina participa en la producción de frutas y hortalizas, reconociendo su aporte con un 4,1% en la producción mundial de hortalizas y con un 21% en la producción mundial de frutas. (9)

La papaya es una fruta rica en vitaminas A, B1, B2, B3 y C, tiene un alto contenido en calcio y es muy utilizada por muchas personas por tener altos niveles de papaína (enzima que contribuye a controlar reacciones químicas que se producen en el organismo sin ser consumidas en el proceso). En este caso la papaína tiene la propiedad de descomponer las proteínas, con lo que se acelera el proceso digestivo. (16)

El chilacayote tiene bajo contenido en hidratos de carbono y a su casi inapreciable cantidad de grasa, hace que sea un alimento con un escaso aporte calórico, es buena fuente de fibra que ofrece valor de saciedad y mejora el tránsito intestinal; en relación con las vitaminas, es rico en beta-caroteno o provitamina A y vitamina C, presenta cantidades apreciables de vitamina E, folatos y otras vitaminas del grupo B tales como la B1, B2, B3 y B6, actualmente está siendo investigado por sus propiedades hipoglucemiantes, que reducen la glucosa de la sangre.

El ayote es rico en carbohidratos o azúcares valiosos y es también rico en carotenos, es un potente antioxidante con propiedades anti cancerígenas. Posee vitaminas del complejo B, que participan en los procesos metabólicos del organismo y en la producción de energía corporal. Su vitamina más abundante es

la vitamina D, que ayuda a tener huesos y dientes fuertes ya que contribuye a regular el metabolismo del calcio. (2)

V. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1 Localización

El estudio se realizó en la Unidad de Elaboración de Subproductos Lácteos, ubicada en la Granja Experimental de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

La evaluación sensorial se efectuó en las instalaciones del edificio M-6 de la Ciudad Universitaria, Laboratorio de Agroindustria.

5.2 Materiales y equipo.

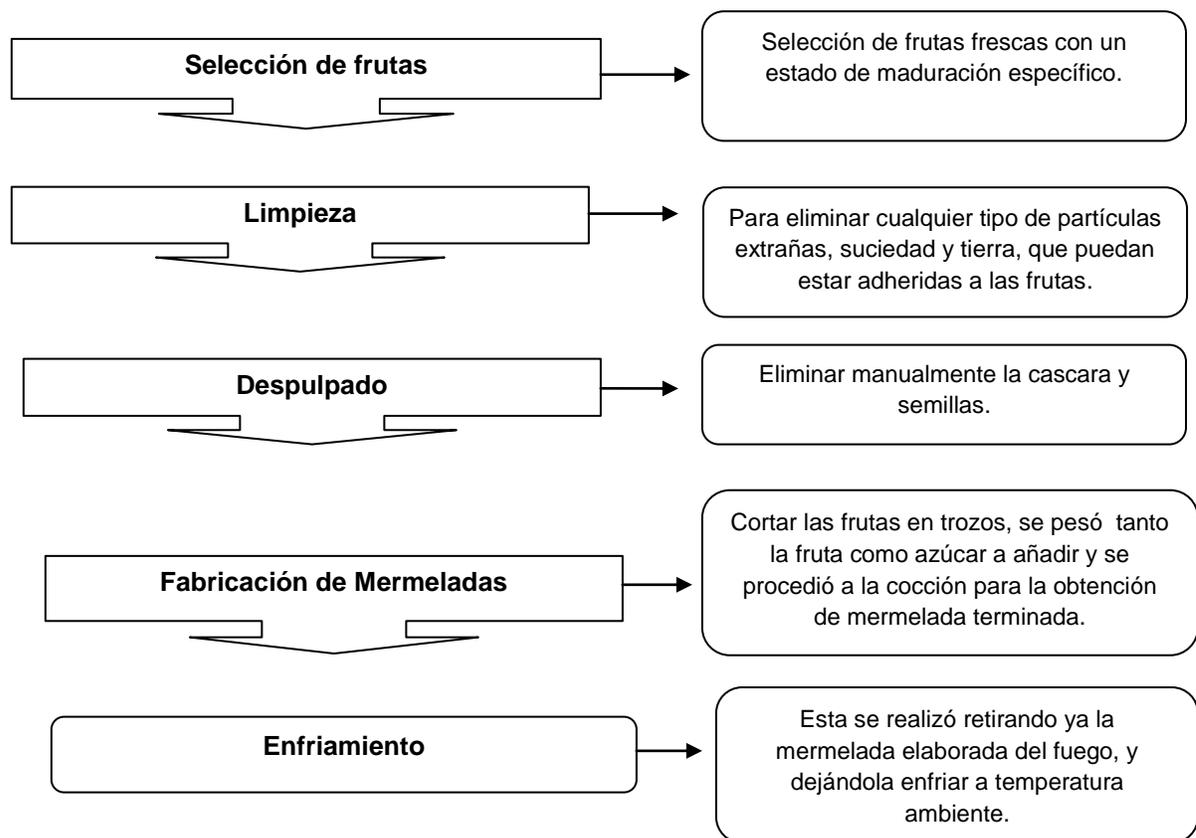
- Leche entera
- Leche en polvo
- Azúcar
- Estabilizante
- Cultivo láctico
- Termómetro
- Ollas
- Coladores
- Estufa de gas
- Balanza
- Agua pura
- Fruta (papaya, ayote y chilacayote)
- Tablas para picar
- Cuchillos
- Baño de María
- Recipientes para la degustación de producto
- Boletas para recopilación de información
- Cucharas de plástico
- Galleta de soda
- Cámara fotográfica
- Lapicero
- Computadora

5.3 Manejo del experimento.

5.3.1 Fabricación de mermeladas.

La elaboración de mermeladas de cada fruta se realizó de la forma como se describe en el flujograma número uno.

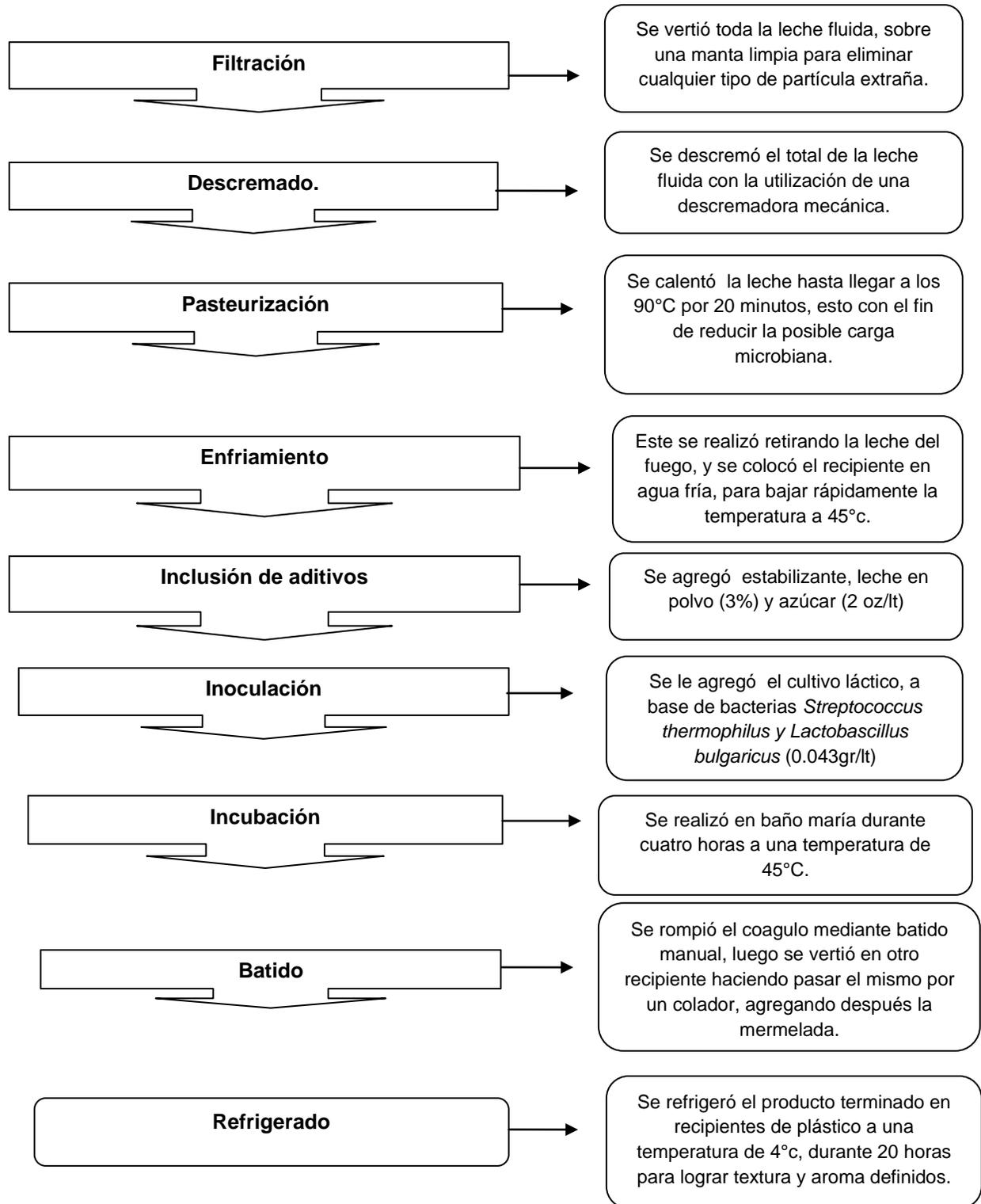
Flujograma No. 1: Proceso de elaboración de mermeladas



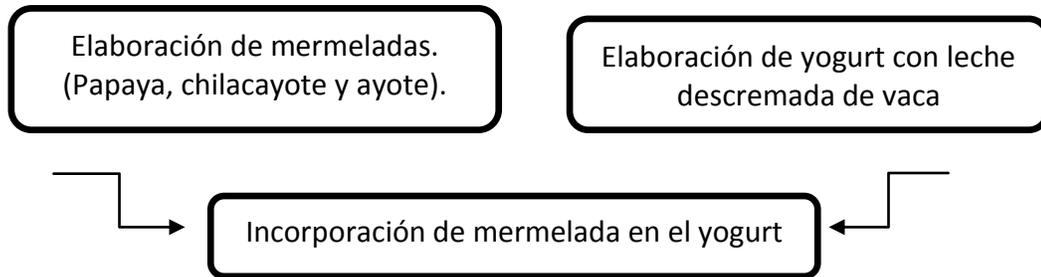
5.3.2 Fabricación del yogurt.

El flujograma número dos describe los pasos llevados a cabo en la elaboración de yogurt a base de leche descremada de vaca y la adición de las mermeladas. (1)

Flujograma No. 2: Proceso de elaboración de yogurt.



5.4 Producto terminado



5.5 Fase experimental.

Esta se realizó en base a las siguientes pruebas:

5.5.1 Prueba de nivel de agrado

Este tipo de prueba permitió conocer cómo es apreciada una muestra por los consumidores. El deseo de adquirir un producto es lo que se denomina nivel de agrado y no solo depende de la impresión agradable o desagradable.

Se dio a degustar una muestra de cada uno de los yogurts, a un total de 30 panelistas no especializados; en donde se les proporcionó el producto terminado, en un recipiente plástico con tapadera, conteniendo aproximadamente de 50 ml, identificando por medio de códigos; así mismo se les proporcionó una cuchara plástica, galleta de soda, un vaso con agua pura y la boleta.

5.5.2 Escala hedónica

Es una herramienta empleada para medir el agrado que produce o no el alimento, en este caso se utilizó una escala hedónica de 5 niveles por cada característica a evaluar, (ver cuadro número tres) (4)

Cuadro No. 3: Escala hedónica

Escala	Punteo asignado
Disgusta mucho	1
Disgusta	2
Indiferente	3
Gusta	4
Gusta mucho	5

Fuente: Barrios, S. (2009) (4)

5.5.3 Prueba de preferencia

La prueba consistió en evaluar que tratamiento prefieren los consumidores, por lo que dichos panelistas que efectuaron la prueba de agrado compararon los tratamientos entre sí, obteniendo así el resultado.

5.6 Distribución de los tratamientos.

La distribución de los tratamientos se hizo mediante el diseño de bloques al azar, con tres tratamientos y 30 repeticiones, donde la unidad experimental fue cada panelista.

A continuación se presenta en el cuadro número cuatro las descripción de los tratamientos.

Cuadro No. 4: Descripción de los tratamientos evaluados.

Tratamiento	Descripción
1	Yogurt con mermelada de papaya
2	Yogurt con mermelada de chilacayote
3	Yogurt con mermelada de ayote.

Fuente: Elaboración propia

5.7 Análisis estadístico

5.7.1 Análisis de varianza

Los resultados obtenidos a partir de la prueba de nivel de agrado, fueron analizados mediante el análisis de varianza para el diseño bloques al azar y al encontrarse diferencia significativa se realizó la prueba de tukey. (12)

5.7.2 Prueba de preferencia.

Los resultados de la prueba de preferencia fueron analizados a través de la determinación de proporciones.

5.7.3 Determinación de costos

Se determinaron los costos de cada uno de los tratamientos, en base a presupuesto preliminar, con el objetivo de conocer cuál de los tratamientos tuvo menor costo.

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1 Resultados obtenidos de las pruebas sensoriales.

A continuación se presenta en el cuadro número cinco los resultados obtenidos, de la prueba de nivel de agrado, para cada uno de los tratamientos evaluados.

Cuadro No. 5: Resultados promedios del análisis estadístico de las características sensoriales de yogurt elaborado a base de leche descremada de vaca con adición de mermelada de papaya, chilacayote y ayote como saborizantes.

Tratamiento	Olor	Color	Sabor	Textura
Yogurt con mermelada de papaya.	3.53 a	3.20 a	3.33 b	3.00 a
Yogurt con mermelada de chilacayote.	3.80 a	3.27 a	3.47 b	3.13 a
Yogurt con mermelada de ayote.	3.90 a	3.33 a	4.07 a	3.40 a
p-valor	0.202	0.784	0.001	0.193

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

6.1.1 Olor

De acuerdo con el análisis estadístico se observó que no existe diferencia significativa ($P>0.05$) entre el yogurt con mermelada de papaya, chilacayote y ayote; situándose los tratamientos según la escala hedónica entre indiferente y gusta, observándose que el yogurt con mermelada de ayote fue el que tuvo una tendencia mayor dentro del nivel de agrado para la variable olor.

En la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Ecuador; el yogurt elaborado con leche descremada adicionado con diferentes niveles de saborizante alcanzó un valor (3.73) que corresponde a una equivalencia aceptable. (17)

El olor, es la percepción por medio de la nariz de sustancias volátiles liberadas en los alimentos; sin embargo los yogurts con diferentes mermeladas evaluados por los panelistas no mostraron diferencia alguna.

En la evaluación de olor es muy importante que no haya contaminación de un olor con otro, es por ello que los alimentos que fueron evaluados se presentaron a los panelistas, en recipientes individuales herméticamente cerrados. (9)

6.1.2 Color

Como se observa en el cuadro número cinco el análisis estadístico no encontró diferencia significativa ($P>0.05$) entre los yogurts con mermelada de papaya, chilacayote y ayote. Según la escala hedónica utilizada los tres tratamientos se sitúan entre el rango indiferente y gusta, siendo el yogurt con mermelada de ayote el que obtuvo mayor nivel de agrado. Estos resultados son similares a los obtenidos en el trabajo de investigación de yogurt con utilización de mermelada de noni, durazno, arazá y borojo. (18)

Un estudio realizado en la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, demostró que las mermeladas de remolacha y chile pimiento tuvieron menor aceptación en comparación con las mermeladas de camote y zanahoria para esta variable, por lo cual se deduce que las mermeladas con colores claros, son mejor aceptados en comparación con mermeladas con tonalidades oscuras. (14)

6.1.3 Sabor

De acuerdo a los resultados obtenidos, para la variable sabor no se encontró diferencia estadística significativa ($P>0.05$) entre los yogurts con mermelada de papaya y chilacayote, pero si entre estas ($P<0.05$) y el yogurt con mermelada de ayote, observándose que este obtuvo mayor nivel de agrado (4.07) que se sitúa entre gusta y gusta mucho según la escala hedónica, seguido del yogurt con mermelada de chilacayote (3.47) encontrándose entre indiferente y gusta, por último encontrándose dentro de la escala indiferente y gusta al yogurt con mermelada de papaya (3.33).

En el estudio realizado en la aldea Caxaque, San Marcos, se observó mayor aceptación de yogurt de leche de cabra con sabores a frutas (majunche, tomate de árbol, manzanilla y aguacate) en comparación con el tratamiento testigo (sin sabor). No encontrando diferencia entre las frutas evaluadas, con lo cual se confirma que los yogurts con saborizantes son mejor aceptados. (5)

Existe una marcada preferencia en cuanto al yogurt saborizado o con fruta sobre el yogurt natural, debido a que niños y adultos no les agrada el sabor del mismo, ya que este es un poco agrio. Esta característica se atribuye a la relación simbiótica entre los *Lactobacillus bulgaricus* y los *Streptococcus thermophilus*, quienes afectan al yogurt en cuanto a la producción de acidez. (11)

6.1.4 Textura

De acuerdo a la prueba de medias no detectó diferencia significativa ($P>0.05$) entre los yogurts con mermelada de papaya, chilacayote y ayote; encontrándose estos dentro del rango indiferente y gusta según la escala

hedónica, observándose que el yogurt con mermelada de ayote obtuvo mayor tendencia del nivel de agrado con respecto a los demás tratamientos.

Un factor que influye para que el yogurt alcance una buena consistencia es el tratamiento térmico, con el cual se logra una buena desnaturalización de las proteínas y el contenido de grasa en la leche, lo que permite alcanzar una buena consistencia y firmeza del coagulo del yogurt. (2)

La textura de los alimentos, es el conjunto de propiedades capaces de ser percibidas por los ojos, tacto, músculos de la boca incluyendo sensaciones como aspereza, suavidad, granulosidad que se perciben a través de la masticación. (9)

6.2 Prueba de Preferencia.

A continuación en el cuadro seis se detallan los resultados obtenidos sobre la prueba de preferencia.

Cuadro No. 6: Resultados de la prueba de preferencia

Tratamientos	No. De panelistas
Yogurt con mermelada de papaya	7
Yogurt con mermelada de chilacayote	4
Yogurt con mermelada de ayote	19

Fuente: Elaboración propia

Como se observa en el cuadro anterior, el yogurt con mermelada de ayote fué el preferido por los panelistas en un 64% (19 panelistas), seguido del yogurt

con mermelada de papaya, con un 23% y por último el yogurt con mermelada de chilacayote, con un 13%.

De acuerdo a los resultados obtenidos en las pruebas sensoriales se observó que el sabor del yogurt con mermelada de ayote presentó mayor nivel de agrado, esto concuerda con los resultados obtenidos en la prueba de preferencia.

6.3 Determinación de Costos

A continuación se presentan los costos de producción, de los yogurts elaborados con leche descremada de vaca con adición de mermelada de papaya, chilacayote y ayote como saborizantes.

Cuadro No. 7: Costos en quetzales (Q.) de producción de los yogurts elaborados.

Materiales	T.1	T.2	T.3
Leche fluida Q/lt.	8.33	8.33	8.33
Leche en polvo Q/kg.	1.79	1.79	1.79
Azúcar Q/oz.	0.65	0.65	0.65
Estabilizante Q/gr.	0.60	0.60	0.60
Cultivo microbiológico Q/gr.	0.33	0.33	0.33
Refrigeración Q/día.	0.30	0.30	0.30
Gas Propano Q/lb.	0.67	0.67	0.67
Mermelada Q/kg.	12.92	8.90	9.89
Totales (Q/kg)	Q 7.53/kg	Q 6.34/kg	Q 6.66/kg

Fuente: Elaboración propia

Respecto a los resultados de los costos de producción se observa que el tratamiento 2 que corresponde al yogurt con mermelada de chilacayote presentó el menor costo, Q 6.34/kg; seguido del yogurt con mermelada de ayote, cuyo costo

fue Q 6.66/kg y con costo más elevado el yogurt con mermelada de papaya el cual fue de Q7.53/kg.

VII. CONCLUSIONES

En base a las condiciones bajo las cuales se llevó a cabo la presente investigación se concluye lo siguiente:

1. De acuerdo con la hipótesis planteada, no se rechaza para las variables olor, color y textura, ya que no se encontró diferencia estadística significativa ($P > 0.05$) entre los yogurts; y se rechaza para la variable sabor, pues se encontró diferencia significativa ($P < 0.05$)
2. En la prueba de preferencia se observó que el yogurt con mermelada de ayote alcanzó el porcentaje más alto con el 64% sugerido por los panelistas, seguido del yogurt con mermelada de papaya con un 23% y por último el yogurt con mermelada de chilacayote con un 13%.
3. De acuerdo a los costos de producción, el yogurt saborizado con mermelada de chilacayote presentó el menor costo (Q. 6.34/kg), seguido del yogurt saborizado con mermelada de ayote (Q. 6.66/kg) y por último el de mermelada de papaya (Q. 7.53/kg).

VIII. RECOMENDACIONES

1. De acuerdo al análisis realizado en evaluación de preferencia se recomienda utilizar mermelada de ayote ya que el 64% de los panelistas prefirió el yogurt saborizado con esta mermelada, no obstante su costo de elaboración fue intermedia (Q. 6.66/kg).

IX. RESUMEN

La presente evaluación se realizó con el fin de aportar información sobre el uso de nuevas mermeladas en la elaboración de yogurt a base de leche descremada de vaca; para lo cual se evaluó sensorialmente el yogurt con la adición de mermelada de papaya, chilacayote y ayote. Los objetivos fueron: determinar el nivel de agrado de los yogurts elaborados a base de leche descremada de vaca con la adición de mermelada de papaya, chilacayote y ayote, en términos de olor, color, sabor y textura; conocer el porcentaje de preferencia de los tratamientos, y determinar los costos de producción.

La evaluación se llevó a cabo en las instalaciones del edificio M6 de la Ciudad Universitaria, en el Laboratorio de Agroindustria; para lo cual se utilizaron 30 panelistas no especializados; para medir el nivel de agrado se utilizó una escala hedónica de cinco rangos. Estadísticamente se utilizó la base del diseño bloques al azar, luego se realizó el análisis de varianza y se utilizó la prueba de tukey, por haberse encontrado diferencia significativa en la variable sabor.

Como resultado se concluyó que el yogurt con mermelada de ayote, fue el preferido por el 64% de los panelistas, seguido el yogurt con mermelada de papaya con un 23% y por último el yogurt con mermelada de chilacayote con un 13%; además se recomendó el yogurt con mermelada de ayote por haber alcanzado un nivel de preferencia superior a los demás y por tener un costo intermedio entre los tratamientos.

SUMMARY

This assessment was conducted to provide information on the use of new jams in yogurt making skim milk based cow, which was evaluated for sensory adding yogurt with papaya jam, chilacayote and squash. The objectives were to determine the level of affability of yogurts prepared from skim milk cow with the addition of papaya jam, chilacayote and squash, in terms of odor, color, taste and texture; know the percentage of preference treatments, and determine production costs.

The evaluation was conducted in M6 building facilities of University City, at the Laboratory of Agro Industry, for which 30 panelists were used unskilled, to measure the degree of liking a hedonic scale was used in five ranges. Statistically based used a randomized block design, then performed the analysis of variance and the Tukey test used, for having found a significant difference in the variable flavor.

As a result it was concluded that the yogurt with pumpkin jam, was preferred by 64% of the panelists, followed yogurt with papaya jam with 23% and finally the jam chilacayote yogurt with 13%, is also recommended yogurt with pumpkin jam for having reached a level of preference over others and having an intermediate cost between treatments.

X. BIBLIOGRAFÍA

1. Ayala, G. 2000. Elaboración de yogurt usando leche descremada bovina y entera caprina. Tesis Lic. Zoot, Guatemala, GT, USAC/FMVZ. p 15-24
2. Ayote. sf (en línea). Consultado 18 ene. 2011. Disponible en <http://www.ministeriodesalud.go.cr/Web%20Direccion%20Investigacion/nutricion/ayote.htm>
3. Banco de Guatemala. 2003. Estadísticas de productos agrícolas. Guatemala, Departamento de estadísticas económicas. p 9
4. Barrios, S. (2009). "Evaluación sensorial de jamones cocidos tipo california elaborados con tres diferentes porcentajes de inclusión de carne de pollo deshuesada mecánicamente". Tesis Lic. Zoot, Guatemala, GT, USAC/FMVZ.
5. Chávez, M. (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.
6. El Periódico. (2005). Grupo Danone inicia operación en Guatemala. (en línea). Consultado 28 ene. 2011. Disponible en <http://www.elperiodico.com.gt/es//pais/19341>
7. FAO (Organización para la Agricultura y la Alimentación, IT). 2008. (a) Comercio de productos lácteos. (en línea) Consultado 10 feb. 2009. Disponible en <http://www.fao.org>
8. _____. 2008. (b) Norma del codex para las confituras, jaleas y mermeladas. (en línea) Consultado 17 ene. 2011. Disponible en

http://www.fao.org/corp/google_result/es/?cx=018170620143701104933%3Apvgiwqrhqq&q=consumo+de+mermeladas&cof=FORID%3A9#993

9. Fernández, D. Análisis sensorial de alimentos. s.f. (en línea). Consultado 5 feb. 2012. Disponible en <http://dcfernandezmudc.tripod.co>
10. Fruta. sf (en línea). Consultado 18 ene. 2011. Disponible en <http://es.wikipedia.org/wiki/Fruta>
11. García, M. et al. 1993. Biotecnología alimentaria. México, Limusa. p 165-173.
12. Introducción al análisis de varianza. (en línea). Consultado 15 ene. 2011. Disponible en <http://www.upcomillas.es/personal/peter/analisisdevarianza/ANOVAIntroduccion.pdf>
13. Mantello, S. 2007. Origen del yogurt y materias primas. (en línea). Consultado el 18 ene. 2011. Disponible en <http://www.mundohelado.com/materiasprimas/yogurt/yogurt01.htm>
14. Mendizábal, R. 2008. Utilización de productos naturales no tradicionales camote *ipomoea batata* L, remolacha *betavulgaris* var. *Esculenta* L, chile pimiento *capsicum annuum* L y zanahoria *daucus carota* L, como saborizante en la elaboración de yogurt de leche descremada de vaca. Tesis Lic. Zoot, Guatemala, GT, USAC/FMVZ.
15. Morales S., M S. 1999. Factores que afectan la composición de la leche. (en línea). Chile. 17 ene. 2011 Disponible en <http://www.tecnovet.uchile>

.cl/CDA/tecnovet_articulo/0,1409,SCID%253D9670%2526ISID%253D459,00.html

16. Papaya. (en línea). Consultado 18 ene. 2011. Disponible en <http://www.alimentacionsana.com.ar/informaciones/novedades/papaya.htm>
17. Pazmiño, S. (2010). Utilización de diferentes niveles de saborizante en la obtención de yogurt dietético elaborado con caseinato de calcio. Tesis Ing. Ind. Pec. Ecuador, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias pecuarias. p. 64 - 65
18. Pinduisaca, V. 2010. Evaluación del yogurt tipo I elaborado con diferentes mermeladas de frutas no tradicionales, *Borojoapatinoi* (borojo), *Morindacitrifolia* (noni) y *Eugenia stipitata* (arazà). Tesis Ing. Ind. Pec. Ecuador, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias pecuarias. p. 77 – 84
19. Sabor Mediterráneo. Revista digital de gastronomía mediterránea. s.f. (en línea). Consultado el 15 feb. 2011. Disponible en http://www.sabormediterraneo.com/salud/yogur_nutr.htm
20. Tablas de composición nutricional de los alimentos. (en línea). Consultado 18 ene. de 2011. Disponible en <http://www.dietas.net/tablas-y-calculadoras/tabla-de-composicion-nutricional-de-los-alimentos/lacteos-y-derivados/leches/leche-de-vaca-desnatada.html>
21. _____ (en línea). Consultado 18 ene. de 2011. Disponible en <http://www.dietas.net/tablas-y-calculadoras/tabla-de-composicionnutricio>

[nal-de-los-alimentos/lacteos-y-derivados/yogures-y-leches-fermentadas/
yogur-desnatado-con-fruta.html](#)

XI. ANEXOS

Boleta de evaluación sensorial

Instrucciones

Marque con una "X" el cuadro que identifica el nivel de agrado que usted calificó para cada una de las características de las tres muestras de yogurt que a continuación se presentan.

Olor				
Código		001	002	003
1	Disgusta Mucho			
2	Disgusta			
3	Indiferente			
4	Gusta			
5	Gusta Mucho			

Color				
Código		001	002	003
1	Disgusta Mucho			
2	Disgusta			
3	Indiferente			
4	Gusta			
5	Gusta Mucho			

Sabor				
Código		001	002	003
1	Disgusta Mucho			
2	Disgusta			
3	Indiferente			
4	Gusta			
5	Gusta Mucho			

Textura				
Código		001	002	003
1	Disgusta Mucho			
2	Disgusta			
3	Indiferente			
4	Gusta			
5	Gusta Mucho			

Preferencia	
001	
002	
003	

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE “ZOOTECNIA”
“EVALUACIÓN SENSORIAL DE YOGURT DE LECHE
DESCREMADA DE VACA CON LA ADICIÓN DEMERMELADA DE
PAPAYA (*Carica papaya*), CHILACAYOTE (*Cucurbita ficifolia*),
AYOTE (*Cucurbita moschata L.*), COMO SABORIZANTES”

f _____
MILEYDI ADELÍ IBARRA ESPINA

f _____
MSc. Carlos Enrique Saavedra Vélez
ASESOR PRINCIPAL

f _____
Lic. Zoot. Sergio Antonio
Hernández de la Roca
ASESOR

f _____
M.A. Carlos Enrique
Corzantes Cruz
ASESOR

IMPRÍMASE

f _____
M.V. Leonidas Ávila Palma
DECANO