

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



**EVALUACIÓN SENSORIAL DE CAJETA ELABORADA A
BASE DE LECHE DE CABRA CON DOS SABORIZANTES
NATURALES DE CAFÉ Y NUEZ**

KATHERIN YOHANNA BARAHONA GONZÁLEZ

LICENCIADO ZOOTECNISTA

GUATEMALA, SEPTIEMBRE DE 2015

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



**EVALUACIÓN SENSORIAL DE CAJETA ELABORADA A BASE DE
LECHE DE CABRA CON DOS SABORIZANTES NATURALES DE
CAFÉ Y NUEZ**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD

POR

KATHERIN YOHANNA BARAHONA GONZÁLEZ

Al conferírsele el título profesional de

Zootecnista

En el grado de Licenciado

GUATEMALA, SEPTIEMBRE DE 2,015

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

DECANO:	M.Sc. Carlos Enrique Saavedra Vélez
SECRETARIA:	M.V. Blanca Josefina Zelaya de Romillo
VOCAL I:	M.Sc. Juan José Prem González
VOCAL II:	Lic. Zoot. Edgar Amilcar García Pimentel
VOCAL III:	M.V. Carlos Alberto Sánchez Flamenco
VOCAL IV:	Br. Javier Augusto Castro Vásquez
VOCAL V:	Br. Andrea Analy López García

ASESORES

M.A. CARLOS ENRIQUE CORZANTES CRUZ

M.Sc. ASTRID JOHANNA VALLADARES AREANO

LIC. ZOOT. SERGIO A. HERNÁNDEZ DE LA ROCA

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 CAJETA ELABORADA A BASE DE LECHE DE CABRA CON DOS SABORIZANTES NATURALES DE CAFÉ Y NUEZ

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

ACTO QUE DEDICO

- A Dios:** Por darme la vida, mantenerme en el camino adecuado siempre.
- A mis padres:** Por darme la libertad de elegir mi carrera y apoyarme en cada decisión.
- A mi hermana:** Por demostrarme que la distancia no es un obstáculo para sentir cerca a las personas que uno quiere, por enseñarme que por nadie más que por ella, vale la pena posponer tanto tiempo un acto de graduación.
- A mi sobrino:** Diego eres y serás siendo una inspiración para seguir adelante, te quiero mucho “territo”.
- A mi familia:** Infinitas gracias a los que me apoyaron y estuvieron siempre pendientes de mis metas y logros.

AGRADECIMIENTOS

**A la Universidad
San Carlos de
Guatemala:**

Por ser mi casa de estudios e impartirme toda la formación académica necesaria.

**A la Facultad de
Medicina Veterinaria y
Zootecnia:**

Por ser el lugar donde pude realizar uno de mis sueños.

A mis asesores:

Tono, Astrid y Corzantes, gracias por el tiempo y consejos para realizar este trabajo.

A mis amigos:

Por su apoyo, amistad y compañía en todo este tiempo. Gracias por demostrarme que la distancia no deteriora una amistad de años, que inclusive con cambios de carrera no dejan de ser personas importantes en mi vida.

**A mis compañeros de
promoción:**

Porque solo ustedes saben el tiempo invertido, y lo necesario para llegar a este momento.

ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN	1
II.	HIPÓTESIS	2
III.	OBJETIVOS	3
	3.1 Objetivo General.....	3
	3.2 Objetivos Específicos.....	3
IV.	REVISIÓN DE LITERATURA	4
	4.1 Características de la leche de cabra.....	4
	4.2 Composición de la leche de cabra.....	4
	4.3 Definición de cajeta.....	5
	4.4 Definición de saborizantes.....	5
	4.4.1 Café.....	5
	4.4.2 Nuez.....	6
	4.4.3 Estudios realizados.....	6
V.	MATERIALES Y MÉTODOS	7
	5.1 Localización.....	7
	5.2 Materiales y equipo.....	7
	5.2.1 Recurso humano.....	7
	5.2.2 Insumos y materiales para la realización de la cajeta.....	7
	5.2.3 Materiales para la prueba de nivel de agrado.....	8
	5.3 Metodología.....	8
	5.3.1 Fabricación de cajeta.....	8
	5.4 Fase experimental.....	9
	5.4.1 Prueba de preferencia.....	9
	5.4.2 Prueba de nivel de agrado-Escala Hedónica.....	9
	5.5 Distribución de los tratamientos.....	10
	5.6 Análisis estadístico.....	11
	5.6.1 Prueba no paramétrica de Friedman.....	11
	5.6.2 Determinación de costos.....	11

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	12
6.1 Resultados obtenidos de las pruebas sensoriales.....	12
6.2 Aceptación general.....	15
VII. CONCLUSIONES.....	16
VIII. RECOMENDACIONES.....	17
IX. RESUMEN.....	18
SUMMARY.....	19
X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	22
XI. ANEXOS.....	25

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro No. 1

Composición de la leche de cabra.....4

Cuadro No. 2

Composición de la cajeta.....5

Cuadro No. 3

Escala hedónica.....10

Cuadro No. 4

Distribución de tratamientos.....11

Cuadro No. 5

Resultados de las características sensoriales.....12

Cuadro No. 6

Variable color.....12

Cuadro No. 7

Variable olor.....13

Cuadro No. 8

Variable textura.....13

Cuadro No. 9

Variable sabor.....14

Cuadro No. 10

Resultados de aceptación general.....14

Cuadro No. 11

Determinación de costos por tratamiento.....15

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura No. 1

Pasos para la elaboración de cajeta.....9

I. INTRODUCCIÓN

Existe una gran variedad de formas de transformar la leche de cabra en diferentes productos, de los que podemos mencionar varios tipos de quesos, helado, yogurt y cajeta. Por los grandes beneficios que se encuentran en la leche de cabra es recomendable potenciar su consumo, especialmente en aquellas personas que presentan alergia, intolerancia a la leche de vaca, problemas de mala absorción, etc. Destacando especialmente que sus propiedades nutritivas superan a las de la leche de vaca. (11)

La leche de cabra constituye una alternativa alimenticia; tiene una mayor cantidad de grasa (4%) que la de vaca (3.5%), la principal diferencia no radica en la cantidad sino en la calidad de la misma. (2)

El tamaño promedio de los glóbulos grasos de la leche de cabra es cercana a 2 micrómetros, comparados con los 2 ½ a 3 ½ micrómetros para la leche de vaca, esta es la razón por la que los glóbulos al estar dispersos son degradados más fácilmente por las enzimas digestivas, por lo tanto la velocidad de digestión es mayor, de igual manera la leche de cabra es rica en calcio, fósforo, zinc y selenio, micronutrientes esenciales para la defensa y antioxidantes para la prevención de enfermedades neurodegenerativas. (8,17)

La leche de cabra usualmente se consume en forma fluida, no pasteurizada, o en forma de queso fresco, existen también otras formas de consumir leche de cabra como kefir y cajeta. La cajeta se distingue por su alto valor energético, debido a la gran cantidad de azúcar, así mismo, proporciona proteínas útiles en la formación de músculo y calcio. (10,12)

II. HIPÓTESIS

Los saborizantes naturales no afectan el nivel de agrado de la cajeta a base de leche de cabra en términos de color, olor, textura y sabor.

III. OBJETIVOS

3.1 Objetivo general

- Generar información sobre el uso de saborizantes naturales en la elaboración de cajeta a base de leche de cabra.

3.2 Objetivos específicos

- Determinar el porcentaje de aceptación de la cajeta a base leche de cabra elaborada con dos saborizantes naturales de café y nuez.
- Evaluar el nivel de agrado de los saborizantes naturales, café y nuez en la elaboración de cajeta, en términos de color, olor, textura y sabor.
- Determinar el costo de elaboración de la cajeta con saborizantes naturales.

IV. REVISIÓN DE LITERATURA

4.1 Características de la leche de cabra

La leche de cabra se distingue por ser un reconstituyente de la flora intestinal, posee altas cualidades como neutralizante de la acidez, es muy utilizada para personas que padecen de úlceras estomacales, gastritis, entre otros. Ésta presenta menor nivel de colesterol entre un 30% y 40% menos que la leche de vaca. Otra característica importante es el contenido de grasa tipo omega 6 (no almacena en el tejido adiposo) por lo tanto se convierte en un producto importante para la prevención de la diabetes y arteriosclerosis u otras afecciones cardiovasculares. (1)(5)

4.2 Composición de la leche de cabra

La leche de cabra es un lácteo compuesto fundamentalmente por agua. Tiene un bajo aporte calórico debido a la cantidad de hidratos de carbono y grasas que contiene. Aporta proteínas de muy buena calidad. En cuanto a vitaminas y minerales la leche de cabra destaca en calcio y vitamina D, estas son sustancias esenciales para la formación de huesos que ayuda a prevenir enfermedades como la osteoporosis. También contiene un aporte destacado de vitamina B2 o riboflavina y de vitamina A. (7)(12)

Cuadro No. 1 Composición de la Leche de Cabra

Proteína (g)	3.3
Caseína(g)	2.5
Lactoalbumina (g)	0.4
Grasa (g)	4.1
Lactosa (g)	3.8
Valor Calórico (Kcal)	76

Fuente: Días, 1999

4.3 Definición de cajeta

La cajeta es un subproducto de la leche que se diferencia por su sabor dulce, se elabora a base de leche de cabra con adición de glucosa, al someter la mezcla a cocción se produce la reacción de caramelización, esta es la responsable de darle el color característico a la cajeta. Se distingue por tener una consistencia espesa y con aroma agradable. En el cuadro 2 se describe la composición promedio de la cajeta. (13)

Cuadro No. 2 Composición de la Cajeta

Nutriente	g/50g
Grasa	3.0
Carbohidratos	26.0
Proteínas	2.0
Fibra	0.0
Colesterol (mg)	2
Energía (Kcal)	140

Fuente: Matossian, 2004

4.4 Definición de saborizante

Se define como preparados de sustancias que contienen los principios aromáticos, extraídos de la naturaleza (vegetal), capaces de actuar sobre los sentidos del gusto y del olfato, ya sea para reforzar el propio o transmitiéndole un sabor y/o aroma determinado, tomando en cuenta que son sustancias utilizadas principalmente para añadir sabor, por lo tanto no realizan un aporte nutricional, (9).

4.4.1 Café

El saborizante de café posee una fuerte y agradable fragancia quemada, amarga y dulce. El sabor global del café es generado por el producto después de dorar los granos de café (9).

4.4.2 Nuez

Las nueces maduras tienen un sabor crujiente, y su fuerte sabor aromático es generado cuando se les hornea o calienta de otra manera, (9).

4.4.3 Estudios realizados

En otras investigaciones se evalúa el nivel de agrado de cajetas bajas en carbohidratos, se dividió en diez muestras diferentes de cajeta con diferentes conservadores, en la cual se le agregó canela y vino. (16)

V. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1 Localización

El experimento se llevó a cabo en la Unidad de Elaboración de Subproductos Lácteos, ubicado en la Granja Experimental de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

La evaluación sensorial se realizó en las instalaciones del edificio M6 en el Laboratorio de Agroindustria de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad San Carlos de Guatemala, la cual se encuentra dentro de la zona de vida "Bosque húmedo subtropical templado" a una altura de 1,490 msnm, con temperaturas de 20 a 26 °C y una precipitación pluvial que oscila entre 1,100 a 1,345 mm/año (6).

5.2 Materiales y equipo

5.2.1 Recurso humano

- Estudiante investigador
- Asesores del estudio
- Panelistas

5.2.2 Insumos y materiales para la realización de la cajeta

- Leche
- Azúcar
- Bicarbonato
- Glucosa
- Nuez (*Juglans regia*)

- Café (Coffea arabica)
- Agua pura
- Galleta soda
- Estufa de gas
- Ollas
- Paletas
- Miserables
- Pesa digital
- Recipientes para la degustación

5.2.3 Materiales para la prueba de nivel de agrado

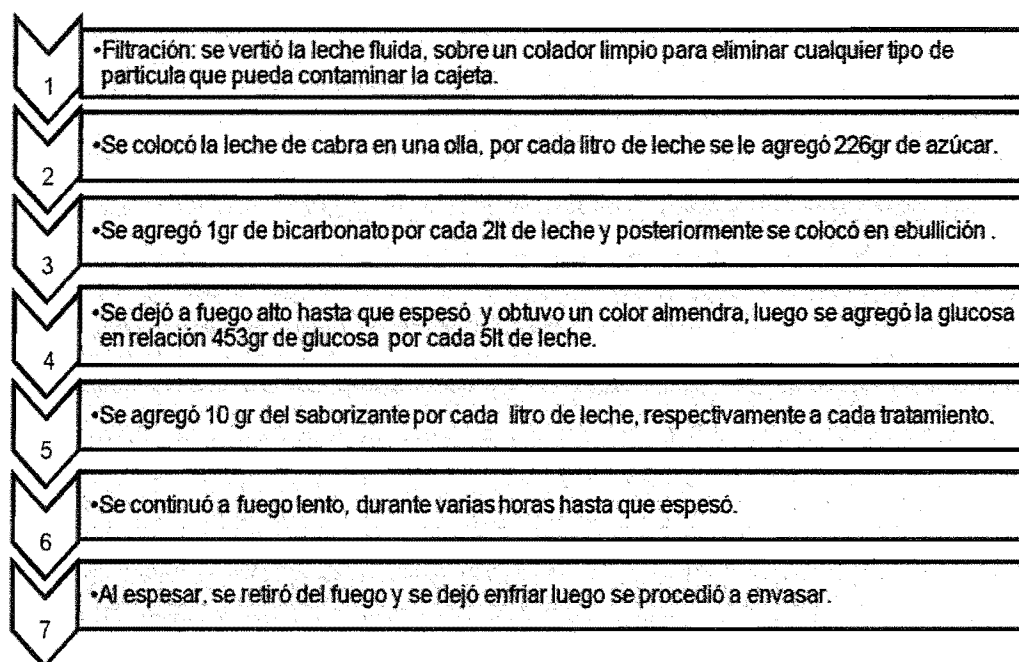
- Vasos plásticos
- Cucharas plásticas
- Servilletas
- Cámara fotográfica
- Boleta para recopilar información

5.3 Metodología

5.3.1 Fabricación de cajeta

La elaboración de la cajeta se realizó de la forma como se describe en la figura No.1

Figura No.1 Pasos para la elaboración de cajeta



Fuente: Biblioteca Digital (5)

5.4 Fase experimental

Esta se realizó en base a las siguientes pruebas:

5.4.1 Prueba de preferencia

Esta prueba nos permitió conocer como es apreciada la muestra por los panelistas. La preferencia de un producto no solo depende de la impresión agradable o desagradable, sino también de cómo se percibe la muestra en base a todos los sentidos. (4)

5.4.2 Prueba de nivel de agrado- Escala Hedónica

Su objetivo es localizar el nivel de agrado o desagrado que provoca una muestra específica. Se utiliza una escala no estructurada (también llamada escala

hedónica), sin mayores descriptores que los extremos de la escala, en los cuales se puntualiza las características de agrado. Esta escala debe contar con un indicador del punto de indiferencia a la muestra. (1,6).

El desarrollo de este experimento se realizó mediante la degustación, se proporcionó una muestra de cada una de las cajetas a 30 panelistas no especializados, comprendidos de los primeros 3 años de la carrera de Veterinaria y Zootecnia, en un rango de edad de 18 a 23 años, a quienes se les brindó una boleta que contenía una escala hedónica y una prueba de preferencia.

La cajeta fue ofrecida en recipientes plásticos con aproximadamente 15 ml del producto terminado e identificado con un código específico, así mismo se les proporcionó un vaso de agua pura, una galleta soda para eliminar el sabor de la muestra degustada. (3, 4)

Se le pidió a los panelistas que midieran el nivel de agrado o desagrado con respecto a la cajeta a través de una escala numérica que se encuentra explicada en la encuesta (ver anexo No.2), se utilizó la escala hedónica para estudiar el nivel de agrado del alimento, la cual se detalla a continuación. (Cuadro No.3)

Cuadro No. 3 Escala Hedónica

Escala	Código
Disgusta mucho	5
Disgusta	4
Indiferente	3
Gusta	2
Gusta Mucho	1

Fuente: REDVET, revista Electrónica de Veterinaria

5.5 Distribución de los tratamientos

Éste trabajo se realizó mediante el diseño de bloques al azar, con tres tratamientos y treinta repeticiones, donde cada panelista fue una unidad experi-

mental.

Los tratamientos se evaluaron de la siguiente manera:

Cuadro No. 4 Distribución de Tratamientos

Tratamiento	Descripción
1	Cajeta sin saborizante
2	Cajeta con saborizante de nuez
3	Cajeta con saborizante de café

Fuente: Elaboración propia

5.6 Análisis estadístico

5.6.1 Prueba no paramétrica de Friedman

Los resultados obtenidos mediante la prueba de nivel de agrado fueron analizados mediante la prueba de Friedman, debido a que ésta es específica para variables cuantitativas discretas.

El modelo matemático es el siguiente:

$$X^2_r = \frac{12}{H K (K + 1)} \sum Rc^2 - 3H (K + 1)$$

Dónde:

X^2_r = estadístico calculado del análisis de varianza por rangos de Friedman.

H = número de hileras.

K = número de columnas.

$\sum Rc^2$ = suma de rangos por columnas al cuadrado.

5.6.2 Determinación de costos

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

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1 Resultados obtenidos de las pruebas sensoriales

A continuación en el cuadro No.5 se presentan los resultados obtenidos de los tres tratamientos evaluados.

Cuadro No. 5 Resultados de las Características Sensoriales

Tratamiento	Color	Olor	Textura	Sabor
1*	1.95 b	1.87 a	1.78 a	2.05 b
2**	2.63 c	2.37 b	2.67 b	2.23 b
3***	1.42 a	1.77 a	1.55 a	1.72 a

Nota: Distintas letras demuestran diferencia significativa

Fuente: Elaboración propia

Nota: *Cajeta sin saborizante, ** Cajeta con saborizante de nuez, ***Cajeta con saborizante de café

Cuadro No. 6 Variable Color

Tratamiento	Color
Cajeta con saborizante de café	1.42 a
Cajeta sin saborizante	1.95 b
Cajeta con saborizante de nuez	2.63 c

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con el análisis estadístico de Friedman se obtuvo un valor de $P < 0.0001$, en base a esto se observó que si existe diferencia significativa entre los tres tratamientos. El tratamiento con saborizante de café fue superior, seguido por el tratamiento sin saborizante ambos ubicados entre gusta mucho y gusta, por último el tratamiento con saborizante de nuez ubicado entre gusta e indiferente.

Este resultado es similar al trabajo de investigación realizada por Valenzuela (2010), en donde se observó la preferencia del jarabe de pulpa de café con un color más oscuro con respecto a los demás tratamientos.

Cuadro No. 7 Variable Olor

Tratamiento	Olor
Cajeta con saborizante de café	1.77 a
Cajeta sin saborizante	1.87 a
Cajeta con saborizante de nuez	2.37 b

Fuente: Elaboración propia

En los resultados de la prueba de Friedman, se obtuvo el valor de $P < 0.0042$, en base a esto se observó que no existe diferencia significativa entre los tratamientos de cajeta sin saborizante y la cajeta con saborizante de café, se ubicaron entre gusta mucho y gusta.

Por los rangos obtenidos, si se encontró diferencia significativa entre la cajeta con saborizante de nuez ubicado entre gusta e indiferente con respecto a los otros dos tratamientos.

Cuadro No. 8 Variable Textura

Tratamiento	Textura
Cajeta con saborizante de café	1.55 a
Cajeta sin saborizante	1.78 a
Cajeta con saborizante de nuez	2.67 b

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a los resultados de la prueba de Friedman se obtuvo un valor de $P < 0.0001$, por lo que se observó que no existe diferencia significativa entre los tratamientos de cajeta sin saborizante y la cajeta con saborizante de café ambos ubicados entre la escala gusta mucho y gusta, siendo este último superior, sin embargo, si se encontró diferencia significativa entre la cajeta con saborizante de nuez ubicado entre gusta e indiferente con respecto a los otros dos tratamientos.

Cuadro No. 9 Variable Sabor

Tratamiento	Sabor
Cajeta con saborizante de café	1.72 a
Cajeta sin saborizante	2.05 b
Cajeta con saborizante de nuez	2.23 b

Fuente: Elaboración propia

Según los resultados de la prueba de Friedman se obtuvo un valor de ($P < 0.0701$) por lo que no se encontró diferencia significativa entre los tratamientos de cajeta sin saborizante y la cajeta con saborizante de nuez ambos ubicados entre gusta e indiferente, no obstante se encontró diferencia significativa entre el tratamiento de cajeta con saborizante de café ubicado entre gusta mucho y gusta, con respecto a los otros dos tratamientos, siendo este el superior.

6.2 Aceptación general

El tratamiento con mayor aceptación fue el tratamiento con saborizante de café, como se observa en el cuadro No.10, seguido por el tratamiento sin saborizante, por último el tratamiento con saborizante de nuez.

Cuadro No. 10 Resultados de Aceptación General

Tratamientos	No. Panelistas	Porcentaje de aceptación
Cajeta sin saborizante	9	30%
Cajeta con saborizante de nuez	4	13%
Cajeta con saborizante de café	17	57%

Fuente: Elaboración propia

Como se observa en el cuadro No. 10 el porcentaje de aceptación determina que independientemente de las variables medidas, el tratamiento superior es el de cajeta con saborizante de café.

Esto lo podemos comparar con el estudio realizado por Valenzuela, M (2010) donde se observó mayor aceptación al jarabe de sacarosa con pulpa de café saborizado con café instantáneo en comparación con el de vainilla y el jarabe sin saborizante.

6.3 Determinación de costos

Todos los gastos correspondientes a la elaboración de este estudio, se presentan en el cuadro No.11, los cuales fueron sufragados por el sustentante.

Cuadro No. 11 Determinación de Costos por Tratamiento

Materiales	Cantidad Por Tratamiento	Precio Unitario (Q)	T1	T2	T3
Leche de cabra(lt)	2	Q12.00	Q24.00	Q24.00	Q24.00
Azúcar (gr)	453.6	Q4.50	Q4.50	Q4.50	Q4.50
Glucosa (gr)	226.8	Q4.00	Q4.00	Q4.00	Q4.00
Bicarbonato (gr)	1	Q0.50	Q0.50	Q0.50	Q0.50
Nuez (gr)	226.8	Q32.00	-	Q.32.00	-
Café (lb)	226.8	Q25.00	-	-	Q12.50
Energía		Q5.00	Q5.00	Q5.00	Q5.00
TOTAL			Q38.00	Q70.00	Q50.50

Fuente: Elaboración propia

En base a los costos de producción, podemos determinar que el tratamiento tres resulto ser más económico. Éste mismo fue el mejor calificado en cuanto a la escala hedónica y la prueba de preferencia, en comparación con el tratamiento uno y dos.

VII. CONCLUSIONES

En base a las condiciones que se realizó el presente trabajo podemos concluir que:

- Con respecto a los resultados obtenidos se rechaza la hipótesis planteada debido a que si se encontró diferencia significativa entre tratamientos con respecto al nivel de agrado en términos de color, olor, textura y sabor.
- En base a los resultados obtenidos se puede definir que el 57% de los panelistas eligieron la cajeta con saborizante de café, el 30% prefirió la cajeta sin ningún saborizante y por último el 13 % eligió la cajeta con saborizante de nuez. Por tanto se concluye que existe mayor aceptación para la cajeta con saborizante de café.
- Según la prueba de Friedman el rango promedio del nivel de agrado del tratamiento con saborizante de nuez es de 2.48, seguido por el tratamiento sin saborizante con 1.92 y por último el mejor calificado, el tratamiento con saborizante de café con 1.62, por lo que se concluye que por los promedios obtenidos el tratamiento con saborizante de café es el mejor calificado y aceptado por los panelistas.
- De acuerdo a los costos de producción, la cajeta con saborizante de café es más barata y mejor aceptada que en comparación de la cajeta con saborizante de nuez.

VIII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda utilizar el tratamiento con saborizante de café, debido a que fue el más aceptado y el costo es menor en comparación con el tratamiento con saborizante de nuez.
- Se recomienda utilizar nuez molida para una mejor aceptación del producto en términos de color y textura.

IX. RESUMEN

El desarrollo de este experimento se realizó mediante una degustación, se proporcionó una muestra de cada una de las cajetas a 30 panelistas no especializados, en un rango de edad de 18 a 23 años, a quienes se les brindó una boleta que contenía una escala hedónica y una prueba de preferencia. La cajeta fue ofrecida en recipientes plásticos con aproximadamente 15 ml del producto terminado e identificado con un código específico, así mismo se les proporciono un vaso de agua pura, una galleta soda para eliminar el sabor de la muestra degustada.

Se le pidió a los panelistas que midieran el nivel de agrado o desagrado con respecto a la cajeta a través de una escala hedónica para estudiar el nivel de agrado del alimento. Éste trabajo se realizó mediante el diseño de bloques al azar, con tres tratamientos y treinta repeticiones, donde cada panelista fue una unidad experimental.

Los resultados obtenidos mediante la prueba de nivel de agrado fueron analizados mediante la prueba de Friedman, debido a que ésta es específica para variables cuantitativas discretas.

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

Según los resultados obtenidos se rechaza la hipótesis planteada debido a que si se encontró diferencia significativa entre tratamientos en base a las características de color, olor, textura y sabor.

Se identificó que el 57% de los panelistas eligieron la cajeta con saborizante

de café, el 30% prefirió la cajeta sin ningún saborizante y por último el 13 % eligió la cajeta con saborizante de nuez.

Según la prueba de Friedman el rango promedio del tratamiento con saborizante de nuez es de 2.48, seguido por el tratamiento sin saborizante con 1.92 y por último el mejor calificado, el tratamiento con saborizante de café con 1.62 por lo que el tratamiento con mayor aceptación fue el tratamiento con saborizante de café, seguido por el tratamiento sin saborizante y por último el tratamiento con saborizante de nuez.

El porcentaje de aceptación determina que independientemente de las variables medidas, el tratamiento superior es el de cajeta con saborizante de café.

Cuadro No.9 Determinación de costos por tratamiento

Materiales	Cantidad Por tratamiento	Precio Unitario (Q)	T1	T2	T3
Leche de cabra(lt)	2	Q12.00	Q24.00	Q24.00	Q24.00
Azúcar (lb)	1	Q4.50	Q4.50	Q4.50	Q4.50
Glucosa (lb)	½	Q4.00	Q4.00	Q4.00	Q4.00
Bicarbonato (gr)	1	Q0.50	Q0.50	Q0.50	Q0.50
Nuez (lb)	½	Q32.00	-	Q.32.00	-
Café (lb)	½	Q25.00	-	-	Q12.50
Energía		Q5.00	Q5.00	Q5.00	Q5.00
TOTAL			Q38.00	Q70.00	Q50.50

Fuente: Elaboración propia

En base a los costos de producción, podemos determinar que el tratamiento tres resulto ser más económico, tomando en cuenta éste mismo fue el mejor calificado en cuanto a la escala hedónica y la prueba de preferencia, en comparación con el tratamiento dos.

SUMMARY

The development of this experiment was performed by a tasting, a sample of each caramel was given to 30 panelists unskilled, in an age range of 18-23 years, who were provided with a survey containing a hedonic scale and a preference test. The caramel was given in a plastic container with 15 ml of the final product and a specific code, also they were provided with a glass of water and a soda cracker.

The panelists were asked to measure the level of like or dislike of the caramel using the hedonic scale, to study the level of appreciation of the caramel. This work was conducted by randomized block design, with three treatments and thirty repetitions, each panelist was an experimental unit.

The results were analyzed by the Friedman test, due this specific test is use in discrete quantitative variables.

The costs of each of the treatments were evaluated based on preliminary budget, in order to know which treatment has the lowest cost.

According to the results we reject the hypothesis because it shows a significant difference between treatments based on the characteristics of color, odor, texture and taste.

The 57% of the panelists choose the caramel with coffee, the 30% preferred the caramel without any flavoring and the last 13% of the panelist choose the caramel with walnut.

With the Friedman test the range of the treatment with walnut is of 2.48, follow by the treatment without any flavoring with 1.92 and the best qualify was the treatment with coffee with 1.62, this last one has the best acceptance.

Acceptance percentage is the determined independently from measured variables where caramel flavored with coffee was superior.

Chart No. 9 Cost by treatment

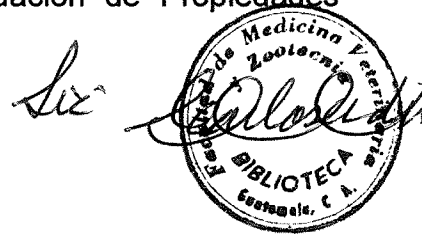
Raw Material	Quantity per treatment	Unit price	T1	T2	T3
Goat milk (L)	2	Q 12.00	Q 24.00	Q 24.00	Q 24.00
Sugar(lb)	1	Q 4.50	Q 4.50	Q 4.50	Q 4.50
Glucose(lb)	½	Q 4.00	Q 4.00	Q 4.00	Q 4.00
Bicarbonate of soda (g)	1	Q 0.50	Q 0.50	Q 0.50	Q 0.50
Walnut (lb)	½	Q 32.00	-	Q 32.00	-
Coffee (lb)	½	Q 25.00			Q 12.50
Energy		Q 5.00	Q 5.00	Q 5.00	Q 5.00
Total			Q 38.00	Q 70.00	Q 50.50

Source: Own elaboration

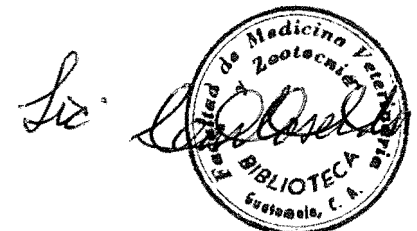
Based on production costs, we can determined that treatment number three was lower, this is the one that was better qualified in both test, in comparison with treatment number two.

X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

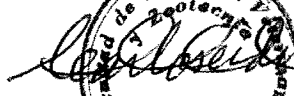
1. Acta Médica Peruana (en línea) Consultado 14 ago. 2014. Disponible en http://dev.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1728-591720080004000&lng=pt&nrm=iso
2. Alférez, M; Lopéz, A. 2001. Digestive utilization of goat and cow milk fat in malabsorption síndrome. Journal of dairy research: 68, 451-461.
3. Amiot, J.1991. Ciencia y tecnología de la leche: La leche de cabra. Zaragoza ES, Acribia. 547p.
4. Arriaza, B. 2011. Elaboración de cajeta envinada (en línea) Consultado 5 nov. 2012. Disponible en <http://es.scribd.com/doc/50747219/ELABORACION-DE-CAJETA-ENVINADA>
5. Anzaldúa, A.1994. Evaluación Sensorial de los Alimentos en la teoría y la práctica. Zaragoza ES, Acribia. Sp
6. Bibliografía digital de la Universidad de Chile. s.f. (en línea). Consultado 1 nov. 2012. Disponible en <http://mazinger.sisib.uchile.cl/repositorio/.../03c3.html>
7. Biblioteca Digital (en línea) Consultado 19 ago. 2014. Disponible en http://www.bibliotecadigital.conevyt.org.mx/colecciones/consumir_bien/lácteos/cajeta.htm
8. Capraispansa. s.f. La composición de la leche de cabra y su papel en la alimentación humana (en línea). Consultado 25 oct. 2012. Disponible en <http://www.capraispansa.com/destacados/hombre/hombre.htm>
9. Cruz, JR de La 1982. Clasificación de zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento; según sistema Holdrige. Guatemala, Instituto Nacional Forestal. 42p.
10. Curso-Taller de Evaluación Sensorial Para Las Redes De Centroamérica. 1996 "Métodos afectivos – Pruebas consumidores. Ed. Hermila Reyes Morales. Guatemala, RIEPSA (Red Iberoamericana de Evaluación de Propiedades Sensoriales de los Alimentos) 57 p.



11. Dias Camacho, JF. 1999. Introducción a los métodos no paramétricos. Veracruz, MX Universidad Veracruzana. 135p.
12. Gonzalez, S. 1996. Evaluación química y sensorial de quesos frescos elaborados de leche de vaca y leche de cabra, mezcladas en diferentes proporciones. Tesis Lic. Zoot. Guatemala, GT, USAC-FMVZ. 27p.
13. Herbociencia, s.f. Aditivos aromatizantes/saborizantes (en línea) Consultado 5 nov. 2012. Disponible en http://www.herbotecnia.com.ar/c-articu-017-Res_GM_C_46-93.html
14. Hernández, S; Aquino, E. Galán, F. 2010. Instituto de Ciencias básicas, Universidad Veracruzana, Facultad de Nutrición. Productos no tradicionales de la leche de cabra. Capítulo 2. Pag. 27-30.
15. Ibarra, M. 2011. 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. Tesis Lic. Zoot. Guatemala, GT, USAC- FMVZ. 14 p.
16. La primera. 2012. La composición de la leche de cabra (en línea). Consultado 29 oct. 2012. Disponible en <http://www.lechelaprimera.com.ar/lacomposicion-de-la-leche-de-cabra/>
17. Matossian de Pardo, C; Arroyo, O. 2004. Industrialización de leche y subproductos lácteos de caprinos, Congreso Peruano de Producción Lechera, Perulactea (en línea) Consultado 5 nov. 2012. Disponible en <http://www.perulactea.com/2005/11/01/industrializacion-de-leche-y-subproductos-lacteos-de-caprinos-1%C2%BA-parte/>
18. ONU (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, US). s.f. Producción de café (en línea) Consultado 20 jul. 2014. Disponible en <http://mazinger.sisib.uchile.cl/reposorio/.../03c3.html>
19. REDVET. s.f. Revista Electrónica de Veterinaria. José Santos Valdez. Evaluación sensorial de queso de leche de cabra tipo Boursin sabor natural y ceniza (en línea). Consultado 14 oct. 2012. Disponible en [http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n080808/080801.pdf\(escala](http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n080808/080801.pdf(escala)



20. Rodríguez, I; Méndez, M; Elton, E. 2009. Evaluación de una cajeta baja en carbohidratos (análisis sensorial con diferentes conservadores). Universidad Autónoma de Querétaro (en línea) Consultado 5 nov. 2012. Disponible en http://www.uaq.mx/investigacion/difusion/veranos/memorlas-2009/3VeranoIntroduccion_12/7_Rodriguez_Guevara.pdf.
21. Universidad Nacional Abierta y a Distancia (en línea) Consultado 14 ag. 2014 Disponible en http://datateca.unad.edu.co/contenidos/40155/Capitulo_8/832e-scala_hednica.html
22. Valenzuela, M. 2010. Desarrollo y evaluación física, química y sensorial de un jarabe de sacarosa con pulpa de café saborizado (Coffea arabica). Tesis Ing. Agro. Ind. Honduras, Zamorano. p. 19
23. Vieira de Sa, F. 1965. Lechería tropical. Trad. por Carlos Luis de Cuenca. México, UTEHA. 348p.

Lic. 



XI. ANEXOS

Anexo No.1 Prueba de Friedman

Prueba de Friedman Para la variable COLOR

T1	T2	T3	T ²	p
1.95	2.63	1.42	27.33	<0.0001

Mínima diferencia significativa entre suma de rangos (9.908)

Tratamiento	Suma(Ranks)	Media(Ranks)	n		
T3	42.50	1.42	30	A	
T1	58.50	1.95	30		B
T2	79.00	2.63	30		C

Letras distintas indican diferencias significativas (p<= 0.050)

Prueba de Friedman PARA TEXTURA

T1	T2	T3	T ²	p
1.78	2.67	1.55	28.50	<0.0001

Mínima diferencia significativa entre suma de rangos (9.370)

Tratamiento	Suma(Ranks)	Media(Ranks)	n		
T3	46.50	1.55	30	A	
T1	53.50	1.78	30	A	
T2	80.00	2.67	30		B

Letras distintas indican diferencias significativas (p<= 0.050)

Nueva tabla: 18/08/2014 - 08:10:51 a.m.

Prueba de Friedman PARA OLOR

T1	T2	T3	T ²	p
1.87	2.37	1.77	6.03	0.0042

Mínima diferencia significativa entre suma de rangos (11.114)

Tratamiento	Suma(Ranks)	Media(Ranks)	n		
T3	53.00	1.77	30	A	
T1	56.00	1.87	30	A	
T2	71.00	2.37	30		B

Letras distintas indican diferencias significativas (p<= 0.050)

Prueba de Friedman PARA SABOR

T1	T2	T3	T ²	p
2.05	2.23	1.72	2.78	0.0701

Mínima diferencia significativa entre suma de rangos (13.332)

Tratamiento	Suma(Ranks)	Media(Ranks)	n		
T3	51.50	1.72	30	A	
T1	61.50	2.05	30		B
T2	67.00	2.23	30		B

Letras distintas indican diferencias significativas (p<= 0.050)

Anexo No.2 Boleta de evaluación

Instrucciones

Marque con una "X" el cuadro que identifica con el nivel de agrado que usted calificó para cada una de las características de las tres muestras de cajeta que se le presentan

Color				
Código	Descripción	4578	2890	3271
5	Disgusta Mucho			
4	Disgusta			
3	Indiferente			
2	Gusta			
1	Gusta Mucho			


Olor				
Código	Descripción	4578	2890	3271
5	Disgusta Mucho			
4	Disgusta			
3	Indiferente			
2	Gusta			
1	Gusta mucho			

Sabor				
Código	Descripción	4578	2890	3271
5	Disgusta Mucho			
4	Disgusta			
3	Indiferente			
2	Gusta			
1	Gusta Mucho			

Textura				
Código	Descripción	4578	2890	3271
5	Disgusta Mucho			
4	Disgusta			
3	Indiferente			
2	Gusta			
1	Gusta mucho			

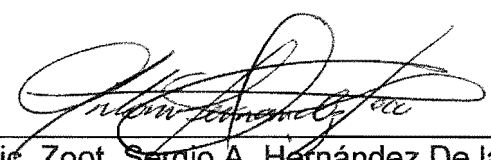
Preferencia	
4578	
2890	
3271	

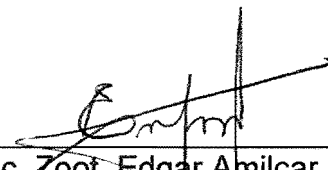
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE ZOOTECNIA
EVALUACIÓN SENSORIAL DE CAJETA ELABORADA A BASE DE
LECHE DE CABRA CON DOS SABORIZANTES NATURALES DE
CAFÉ Y NUEZ

f. 
Katherin Johanna Barahona González

f. 
M.A. Carlos Enrique Corzantes Cruz
ASESOR PRINCIPAL

f. 
M.Sc. Astrid Johanna Valladares
Areano
ASESOR

f. 
Lic. Zoot. Sergio A. Hernández De la Roca
ASESOR

f. 
Lic. Zoot. Edgar Amilcar García
Pimentel
EVALUADOR

IMPRÍMASE

f. 
M.Sc. Carlos Enrique Saavedra Vélez
DECANO

