

**Evaluación de dos niveles de sólidos totales y
dos especias en las propiedades físicas,
químicas y sensoriales del queso Cabaña**

**María Gabriela De la Torre Campaña
Teresina Suchini Barrios**

Zamorano, Honduras

Noviembre, 2011

ZAMORANO
CARRERA DE AGROINDUSTRIA ALIMENTARIA

Evaluación de dos niveles de sólidos totales y dos especias en las propiedades físicas, químicas y sensoriales del queso cabaña

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

Presentado por

**María Gabriela De la Torre Campaña
Teresina Suchini Barrios**

Zamorano, Honduras
Noviembre, 2011

Evaluación de dos niveles de sólidos totales y dos especias en las propiedades físicas, químicas y sensoriales del queso Cabaña

Presentado por:

María Gabriela De la Torre Campaña
Teresina Suchini Barrios

Aprobado:

Luis Fernando Osorio, Ph.D.
Asesor principal

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

Flor Nuñez, M.Sc.
Asesor

Raúl Espinal, Ph.D.
Decano Académico

RESUMEN

De la Torre Campaña, M.G. y Suchini Barrios, T. 2011. Evaluación de dos niveles de sólidos totales y dos especias en las propiedades físicas, químicas y sensoriales del queso Cabaña. Proyecto especial de graduación del programa de Ingeniería en Agroindustria Alimentaria, Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. Honduras. 30 p.

El queso Cabaña es un queso blando no madurado y sin corteza. El cuerpo tiene un color casi blanco y una textura que consiste en gránulos blandos de cuajada de tamaño uniforme cubiertos con una mezcla cremosa. El objetivo general del estudio fue evaluar dos niveles de sólidos totales y dos especias en las propiedades físicas, químicas y sensoriales del queso Cabaña. Se utilizó un diseño experimental de Bloques Completos al Azar (BCA) con arreglo factorial de 3x2 y medidas repetidas en el tiempo, en los días 0, 15 y 30. Se evaluaron dos niveles de sólidos totales: 0% y se aumentó a 2.5% por medio de la adición de leche descremada en polvo; y dos especias: orégano y tomate secos; 6 tratamientos, 3 repeticiones para un total de 54 unidades experimentales. Las características físico-químicas evaluadas fueron: color, textura, ATECAL, purga y rendimiento. Se realizó conteos microbiológicos para la cuantificación de coliformes totales del producto y un análisis sensorial exploratorio con 20 panelistas para evaluar los atributos de apariencia, aroma, textura, acidez, sabor y aceptación general. Con los resultados obtenidos en el análisis sensorial, se determinó que los tratamientos más aceptados fueron 0% leche descremada en polvo, 0% leche descremada en polvo con orégano y 2.5% leche descremada en polvo. Finalmente se realizó un análisis de preferencia con 100 personas entre los tres mejores tratamientos evaluados, utilizando una prueba de ordenamientos múltiples, en el cual se determinó que el consumidor no presentó una preferencia por un tratamiento en específico.

Palabras clave: Coagulación, incubación, sólidos totales.

CONTENIDO

Portadilla.....	i
Página de firmas.....	ii
Resumen.....	iii
Contenido.....	iv
Índice de cuadros, figuras y anexos.....	v
1 INTRODUCCIÓN.....	1
2 MATERIALES Y MÉTODOS.....	3
3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	7
4 CONCLUSIONES.....	24
5 RECOMENDACIONES.....	25
6 LITERATURA CITADA.....	26
7 ANEXOS.....	29

ÍNDICE DE CUADROS, FIGURAS Y ANEXOS

Cuadros	Página
1. Diseño experimental de tratamientos de queso Cabaña	6
2. Análisis sensorial de los atributos apariencia y aroma en el queso Cabaña	8
3. Análisis sensorial de los atributos textura y acidez en el queso Cabaña	9
4. Análisis sensorial de los atributos sabor y aceptación en general en queso Cabaña ...	10
5. Análisis de color del queso Cabaña.....	12
6. Textura del queso Cabaña.....	12
7. Porcentaje de purga en queso Cabaña.....	13
8. Porcentaje de rendimiento queso Cabaña.....	14
9. Acidez titulable (ATECAL).....	15
10. Análisis microbiológico para queso Cabaña.....	16
11. Correlación de Pearson entre variables.....	16
12. Efecto del factor sólidos totales sobre las variables sensoriales	19
13. Efecto del factor sólidos totales sobre las variables físico-químicas	19
14. Análisis de preferencia.....	20
15. Costos variables para el queso Cabaña 0% leche descremada en polvo (control).....	21
16. Costos variables para el queso Cabaña 0% leche descremada en polvo con orégano.....	22
17. Costos variables para el queso Cabaña 2.5% leche descremada en polvo	23
Figuras	Página
1. Diagrama de flujo queso cabaña, Planta de Lácteos Zamorano.....	4
2. Resumen de Análisis Sensorial Acumulado.....	11
3. Tendencia de purga en el tiempo por tratamiento.....	14
4. Tendencia de la variable acidez sensorial y ATECAL en el tiempo (0, 15, 30) para los tratamientos 0% leche descremada en polvo.....	17
5. Tendencia de la variable acidez sensorial y ATECAL en el tiempo para los tratamientos 2.5% leche descremada en polvo	18
Anexos	Página
1.Formato de una escala hedónica de nueve puntos para el análisis sensorial exploratorio del queso Cabaña	29
2.Formato para el análisis de preferencia del queso Cabaña	30

1. INTRODUCCIÓN

Según Clark et al (2009), el queso Cabaña es un queso suave no madurado que usualmente es elaborado de la coagulación ácida de leche descremada pasteurizada por la adición de cultivo láctico o acidulantes, con o sin la adición de pequeñas cantidades de enzimas coagulantes de leche como acondicionadores de la cuajada.

El queso Cabaña es un queso blando no madurado y sin corteza de conformidad con la norma general para queso y la norma para queso no madurado incluido el queso fresco. El cuerpo tiene un color casi blanco y una textura granular que consiste en gránulos discretos y blandos de cuajada de tamaños relativamente uniformes, de aproximadamente 3-12 mm según se desee un tipo de cuajada más pequeña o más grande, y posiblemente esté cubierto por una mezcla cremosa (*Codex Alimentarius 2001*).

Según Brito *et al.* (2006), el queso Cabaña, es un queso fresco original de Europa elaborado también en grandes volúmenes en Estados Unidos de Norte América, donde se clasifica en tres tipos: con crema con 4 g de materia grasa por 100 g de producto; bajo en grasa con 2 g de materia grasa por 100 g y libre de grasa con 0,5 g de materia grasa por 100 g. Lo interesante de esta variedad de queso es que, a pesar de su bajo contenido de grasa, presenta características sensoriales muy apetecidas principalmente su aroma y gusto, debido a su condición de producto fermentado, puesto que los microorganismos requeridos en la tecnología del proceso le comunican características sensoriales únicas muy atractivas (Law 1994).

El queso Cabaña es consumido como un producto fresco (en un período máximo de 3 a 4 semanas). Por consiguiente los atributos de sabor de este producto dependen de la combinación de cualidades sensoriales de la leche descremada y de los ingredientes de la crema, como también de las propiedades del cultivo láctico utilizado en el proceso de manufactura. La eficacia de los procesos de sanitización y controles de temperatura utilizados en la manufactura también juegan un rol determinante en la vida anaquel y las cualidades sensoriales de este producto lácteo percedero (Clark *et al.* 2009).

La leche en polvo tiene una amplia gama de aplicaciones. Los atributos físicos funcionales de los polvos contribuyen a los atributos del producto final. Es por ello que el éxito de usar leche en polvo requiere de una comprensión de cada uno de los ingredientes y su funcionalidad expresada en el producto final (Chandan *et al.* 2008).

Según Generoso *et al.* (2009), tradicionalmente las hierbas fueron utilizadas para realzar el sabor de los alimentos. Actualmente se conoce que las hierbas presentan también

beneficios antioxidantes que se han atribuido en general a sustancias capaces de llevar a cabo la reducción de compuestos parcial o completamente oxidados, así como la anulación de las denominadas especies reactivas del oxígeno.

El queso Cabaña es un producto que ofrece la planta de lácteos de Zamorano dirigido a consumidores que prefieren productos bajo en grasa. Es un queso con un ligero sabor ácido, color blanco, no madurado y con un porcentaje de grasa bajo (aproximadamente 4 % o menos). Este queso tiene una alta demanda, tanto dentro de los productos que Zamorano ofrece en sus instalaciones como también dentro de los que son comercializados en muchos supermercados en Tegucigalpa (Peña 2000). Dada su demanda y la calidad que ofrece la planta de lácteos Zamorano al mercado en todos sus productos surge la necesidad de desarrollar nuevos productos, así como también buscar opciones para obtener un queso Cabaña con las características físicas y químicas propias del producto como son principalmente su textura y sabor. Es por ello que tratando de llegar a un mercado meta más especializado se estableció incorporar dentro de la elaboración del queso Cabaña, especias como el orégano y los tomates secos.

Los objetivos del estudio fueron:

- Determinar el efecto de los sólidos totales (0% y la adición de 2.5%) y las especias (orégano y tomate secos) en la aceptación sensorial del queso Cabaña.
- Evaluar las características físicas y químicas del queso Cabaña con dos concentraciones de sólidos totales y dos especias.
- Determinar por medio del análisis de preferencia los mejores tratamientos evaluados.
- Establecer los costos variables de los tres mejores tratamientos.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Localización del Estudio. El estudio se llevó a cabo en la Planta de Lácteos de Zamorano para la elaboración de los seis tratamientos de queso Cabaña, el Laboratorio de la Planta de Zamorano para los análisis de coliformes totales, acidez (expresada en ATECAL) y sólidos totales de la leche descremada, y el Laboratorio de Análisis de Alimentos, para los análisis de textura y color; todos ubicados en el departamento de Francisco Morazán, 32 Km. este de Tegucigalpa, Honduras.

Materiales y equipos. Las materias primas utilizadas fueron: leche estandarizada al 0.5% de grasa con 9% de sólidos totales, leche estandarizada al 0.5% de grasa aumentando los sólidos totales con leche descremada en polvo al 11.5%, agua potable a temperatura ambiente, agua a 4°C, crema ácida Zamorano al 26% de grasa, cultivo láctico Danisco RA022, cuajo líquido doble Chymax Ultra; Chr. Hansen, sal refinada, sorbato de potasio, tomate deshidratado sunrise y orégano deshidratado.

Los equipos utilizados fueron: una quesera con una capacidad de 200 litros, pala de acero inoxidable, pala de plástico, liras verticales y horizontales con 1 cm de separación, probeta graduada de 10 ml, pasteurizador HTST, balanza analítica, termómetro, empaque para queso Cabaña y filtros para desuerado.

Las materias primas para el análisis microbiológico fueron: muestra de queso Cabaña, agua peptonada, Violet Red Bile Agar (VRBA), alcohol al 70%. Equipos utilizados: pipeta de 9 ml, pipeta de 1 ml, platos Petri, beaker, Erlenmeyer, bolsa estéril, mechero y paleta de acero inoxidable.

Las materias primas para sólidos totales y acidez fueron: leche estandarizada al 0.5%, ácido clorhídrico, agua potable, muestra de queso Cabaña, hidróxido de sodio, fenolftaleína. Equipos utilizados: butirómetros, lactómetro, centrifuga, balanza analítica, pipeta de 1ml, cronómetro y mechero.

Los equipos utilizados en pruebas de color y textura fueron: Colorflex HunterLab®, Brokfield, acople TA25/1000, beaker de 250 ml, cuchara y agua destilada.

Proceso de elaboración del queso Cabaña. El queso Cabaña se realizó basándose en el diagrama de flujo con el que cuenta la Planta de Lácteos de Zamorano como lo muestra la Figura 1. Se realizaron modificaciones al aumentar un 2.5% de sólidos totales en la

estandarización y posterior en la adición de crema con 26% de grasa y sal se agregó tomate seco y orégano, respectivamente, para cada tratamiento.

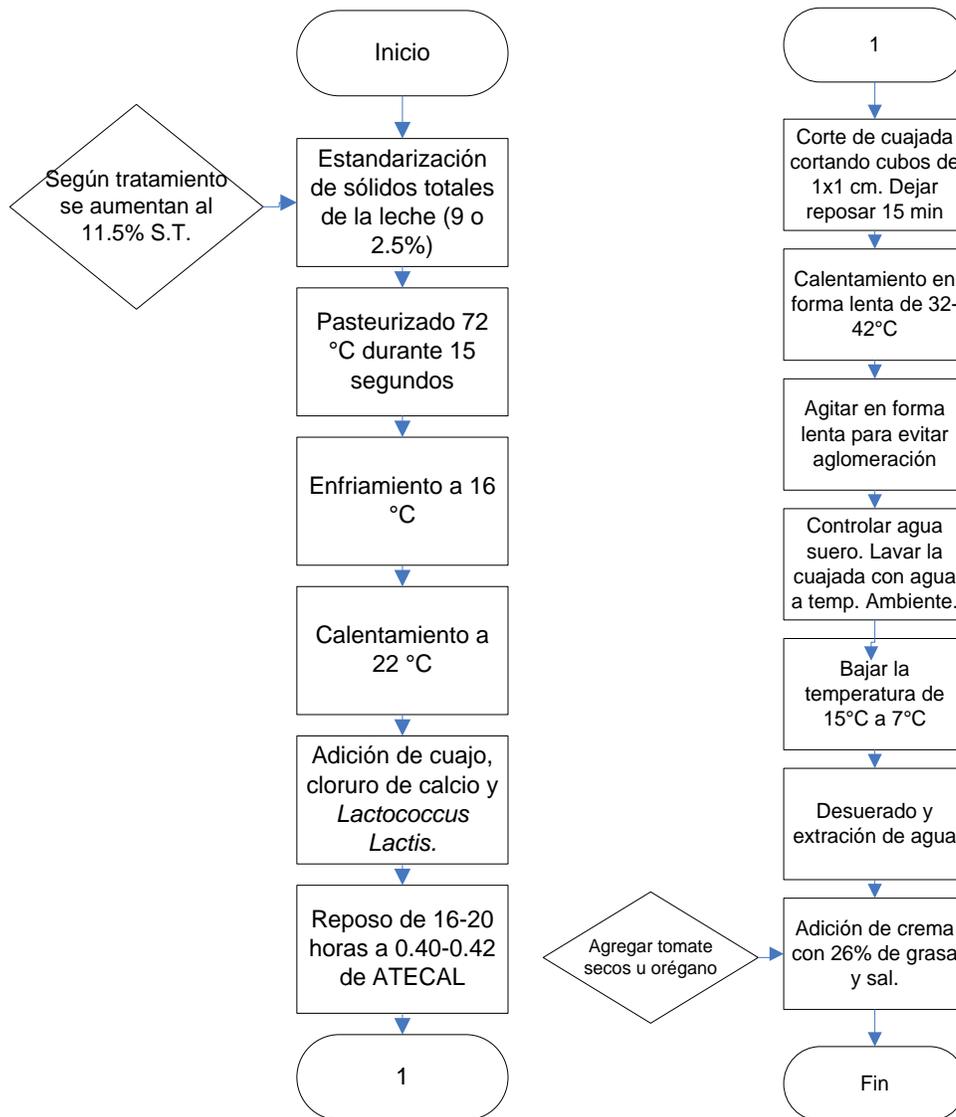


Figura 1. Diagrama de flujo queso cabaña, Planta de Lácteos Zamorano.

Análisis microbiológico: El análisis microbiológico se realizó en el Laboratorio de la Planta de Lácteos de Zamorano, se tomaron muestras del queso Cabaña de todos los tratamientos realizando conteos microbiológicos de coliformes totales en los días 0 y 30,

por duplicado, utilizando como medio de cultivo el Violet Red Bile Agar (VRBA). La incubación fue realizada a 32-35 °C durante 24 horas.

Análisis físicos: Los análisis físicos fueron realizados en el Laboratorio de Análisis de Alimentos de Zamorano. Para el análisis de textura se utilizó el Brokfield acople TA25/1000, con un porcentaje de compresión de 25%. A cada tratamiento se midió la dureza, el porcentaje de deformación y la fuerza de adhesividad. Para analizar el color se utilizó el Colorflex de HunterLab®, donde se analizan los colores en diferentes ejes, como el eje L* que representa luminosidad dando valores de 0 (negro) y 100 (blanco). El eje a* representa los colores rojo-verde, siendo los valores positivos el color rojo, los valores negativos verde y 0 es un valor neutro. El eje b* representa un color azul-amarillo, siendo los valores positivos color azul, los valores negativos colores amarillos y valor 0 es neutro (HunterLab 2001). Se realizó el análisis de rendimiento dividiendo el peso (kg) de queso Cabaña obtenido entre la cantidad de leche utilizada para elaborar el queso. Para el análisis de purga se pesó 230 g de queso Cabaña, se procedió a retirar la purga y a obtener el peso de la purga; finalmente se realizaron los cálculos.

Análisis químicos: Los análisis químicos se realizaron en el Laboratorio de la Planta de Lácteos Zamorano. A cada tratamiento se evaluó acidez láctica titulable (ATECAL). Se mide tomando 9 ml de queso Cabaña, agregándole 3 gotas de fenoltaleína agitándolo bien para obtener una mezcla homogénea, luego se titula con Hidróxido de sodio (NAOH), hasta obtener en la muestra un cambio a color rosado.

Análisis sensorial de aceptación: El análisis sensorial de aceptación se realizó en el laboratorio de Análisis Sensorial con un grupo de 20 panelistas no capacitados, los cuales calificaron los seis tratamientos y las tres repeticiones a los días 0, 15 y 30. Los tratamientos se sirvieron en bandejas con un orden de presentación asignado para cada panelista, empezando siempre de izquierda a derecha. Para la evaluación de los tratamientos se utilizó una escala hedónica de 9 puntos, siendo 1 me gusta extremadamente y 9 me disgusta extremadamente. Se evaluaron las características de aroma, sabor, textura, apariencia, acidez y aceptación en general.

Análisis sensorial de preferencia: El análisis sensorial de preferencia se realizó en la Fiesta Panamericana de la Escuela Agrícola Panamericana, con el fin de evaluar la preferencia en los mejores 3 tratamientos obtenidos por medio del análisis sensorial. Los panelistas fueron 100 y se procuró enfocarse en panelistas externos a Zamorano con el fin de obtener una perspectiva desde el punto de vista del consumidor.

Análisis estadístico: El estudio buscó establecer la mejor combinación de dos factores (porcentaje de sólidos totales y especias) y en determinar si estos influyen en las propiedades físicas, químicas y sensoriales del queso Cabaña. Se evaluó dos niveles de

sólidos totales (0 y 2.5%) y dos especias orégano (*Origanum vulgare*) y tomates secos (*Solanum lycopersicum*), obteniendo así un total de seis tratamientos y tres repeticiones.

Se realizó un diseño de Bloques Completos al Azar (BCA) con arreglo factorial de 3x2 y medidas repetidas en el tiempo (0, 15 y 30). Para cada tratamiento se realizaron tres repeticiones, dejando así un total de 54 unidades experimentales.

Los resultados obtenidos del análisis de las características físico-químicas y sensoriales del queso Cabaña al día 0, 15 y 30 fueron evaluados con el programa “Statistical Analysis System” (SAS® Versión 9.1), usando la prueba de separación de medias Tukey y análisis de correlación de Pearson con una significancia de $P < 0.05$.

Cuadro 1. Diseño experimental de tratamientos de queso Cabaña.

% Sólidos Totales	Control	Orégano	Tomates Secos
Leche descremada en polvo 0%	Trt 1	Trt 2	Trt 3
Leche descremada en polvo 2.5%	Trt 4	Trt 5	Trt 6

Los tratamientos evaluados se describen a continuación:

TRT 1 - queso Cabaña con 0% de sólidos totales y ninguna especia.

TRT 2 - queso Cabaña con 0% de sólidos totales con orégano.

TRT 3 - queso Cabaña con 0% de sólidos totales con tomates secos.

TRT 4 - queso Cabaña con 2.5% de sólidos totales y ninguna especia.

TRT 5 - queso Cabaña con 2.5% de sólidos totales con orégano.

TRT 6 - queso Cabaña con 2.5% de sólidos totales con tomates secos.

Análisis de costos variables: se realizó un análisis de los costos variables de los seis tratamientos elaborados, sin considerar los costos fijos del proceso. Se determinó el costo por unidad para cada queso.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Análisis sensorial exploratorio. En los resultados obtenidos del análisis sensorial se pudo encontrar que no hubo interacción significativa entre tratamiento y el tiempo, dado que para cada uno de los atributos sensoriales evaluados obtuvimos probabilidades mayores al 5%.

Según muestra el Cuadro 2, los mejores tratamientos evaluados para el atributo apariencia fueron el 1 y 4, los cuales mostraron una mayor aceptación por parte de los panelistas. Sin embargo, no son significativamente diferentes de los tratamientos 3 y 6, los cuales obtuvieron una calificación de “me gusta moderadamente”. Los tratamientos menos aceptados fueron el 2 y 5 los cuales obtuvieron una calificación de “me gusta ligeramente”. Al comparar los tratamientos que no contenían especias (1, 4) con el Cuadro 5, muestra que ambos tienen una mayor luminosidad, según el valor b muestran una menor tonalidad amarilla. Los tratamientos que contenían orégano, presentan un color verdoso, pero al igual que los otros tratamientos con alta luminosidad. Esto indica que los colores más blancos tienen una mayor aceptación. Al igual que Brito *et al.* (2006), los tratamientos evaluados en queso Cabaña que tenían un color más blanco tuvo una mejor evaluación por parte del panel sensorial.

Para el atributo aroma el tratamiento 3 fue el que obtuvo una mejor aceptación, sin embargo no se encontró diferencias significativas entre los tratamientos 1, 2, 4 y 6, los cuales obtuvieron una calificación de “me gusta moderadamente”. Los panelistas mostraron una menor aceptación por el tratamiento 5. Tradicionalmente las hierbas y especias son utilizadas para realzar el sabor y olor de los alimentos (Silvina 2009). Las bacterias lácticas son las encargadas de convertir la lactosa en ácido láctico, las cuales también son responsables del sabor y aroma agradable y fresco del queso Cabaña (Brito *et al.* 2006).

Cuadro 2. Análisis sensorial de los atributos apariencia y aroma en el queso Cabaña.

Tratamiento	Apariencia	Aroma
	Media \pm DE*	Media \pm DE*
Trt 1(0%L.D. Control)	3.59 \pm 1.68 ^{B(X)}	3.36 \pm 1.61 ^{AB(X)}
Trt 2 (0%L.D. Tomate seco)	4.25 \pm 2.00 ^{A(X)}	3.79 \pm 1.71 ^{AB(X)}
Trt 3 (0%L.D. Orégano)	3.72 \pm 2.00 ^{BA(X)}	3.34 \pm 1.71 ^{B(X)}
Trt 4 (2.5%L.D.)	3.46 \pm 1.86 ^{B(X)}	3.40 \pm 1.51 ^{AB(X)}
Trt 5 (2.5%L.D. Tomate seco)	4.28 \pm 1.83 ^{A(X)}	3.88 \pm 1.68 ^{A(X)}
Trt 6 (2.5%L.D. Orégano)	3.48 \pm 1.83 ^{BA(X)}	3.48 \pm 1.56 ^{BA(X)}
*C.V. (%)	41.55	37.97
Wilks Lambda	0.1237	0.9532

*Tratamiento seguidos de diferente letra en cada columna son significativamente diferentes (P<0.05).

*Media \pm D.E. Desviación Estándar. Escala Hedónica siendo 1= me gusta extremadamente y 9= me disgusta extremadamente. *C.V. Coeficiente de variación. *L.D= leche descremada *Trt= Tratamiento.

Según Pinho *et al.* (2004), la composición de un queso es un determinante importante de las características de textura del mismo, así como el color y el sabor son atributos importantes de consideración inmediata por parte de los consumidores como criterios de decisión de compra. El tratamiento 1 fue el más aceptado por los panelistas en el atributo textura, sin embargo no se encontró ninguna diferencia significativa entre los tratamientos 2, 3, 4 y 6. Al igual que en el Cuadro 9 se observa que no se encontró ninguna diferencia significativa en dureza, porcentaje de deformación y fuerza de adhesividad. Según Naranjo (2007), en la evaluación del queso crema con especias los panelistas no fueron capaces de encontrar ninguna diferencia en textura en el análisis sensorial.

El Cuadro 3 indica que para el atributo acidez sensorial el tratamiento 1 fue el que obtuvo una mejor aceptación, pero no fue significativamente diferente del tratamiento 4. Ambos tratamientos obtuvieron un menor ATECAL para el día 30 (Cuadro 9) y no se obtuvieron diferencias significativas de los tratamientos 2, 3 y 6. Esto indica que los panelistas prefieren una menor acidez en el queso Cabaña. Los tratamientos 5, 2 y 6 fueron los peores calificados en cuanto a la acidez. Esto pudo ser dado por el ácido cítrico que contenía el tomate seco como preservante. Según Pinho *et al.* (2004), la acidez en un queso no solo tiene incidencia sobre el sabor, sino que además influencia directamente los cambios que experimenta la red de proteína que constituye la cuajada del queso, teniendo esto un papel en los fenómenos de sinéresis y textura final.

Cuadro 3. Análisis sensorial de los atributos textura y acidez en el queso Cabaña.

Tratamiento	Textura	Acidez
	Media \pm DE*	Media \pm DE*
Trt 1(0%L.D. Control)	3.44 \pm 1.65 ^{B(X)}	3.09 \pm 1.46 ^{C(X)}
Trt 2 (0%L.D. Tomate seco)	3.92 \pm 1.78 ^{AB(X)}	3.79 \pm 1.68 ^{AB(X)}
Trt 3 (0%L.D. Orégano)	3.75 \pm 1.78 ^{AB(X)}	3.69 \pm 1.75 ^{B(X)}
Trt 4 (2.5%L.D.)	3.67 \pm 1.77 ^{AB(X)}	3.43 \pm 1.85 ^{BC(X)}
Trt 5 (2.5%L.D. Tomate seco)	4.12 \pm 1.74 ^{A(X)}	4.27 \pm 1.68 ^{A(X)}
Trt 6 (2.5%L.D. Orégano)	3.85 \pm 1.87 ^{AB(X)}	3.75 \pm 1.81 ^{AB(X)}
*C.V. (%)	39.38	38.71
Wilks Lambda	0.9661	0.7128

*Tratamiento seguidos de diferente letra en cada columna son significativamente diferentes ($P < 0.05$).

*Media \pm D.E. Desviación Estándar. Escala Hedónica siendo 1= me gusta extremadamente y 9= me disgusta extremadamente. *C.V. Coeficiente de variación. *L.D= leche descremada *Trt= Tratamiento

Para el atributo sabor, los panelistas mostraron una mayor aceptación por el tratamiento 1, pero no fue significativamente diferente de los tratamientos 4 y 5. Esto indica que los panelistas evaluaron mejor los tratamientos que contenían una baja acidez. Los mejores tratamientos fueron los que no contenían ninguna especia y contenían un ATECAL menor, como se observa en el Cuadro 9. Los tratamientos 2.5% leche descremada en polvo con tomate seco, el 0% leche descremada en polvo con tomate seco y 2.5% leche descremada en polvo con orégano, fueron los menos aceptados por los panelistas, dado a que estos fueron los que mostraron mayor ATECAL. Esto indica que a los panelistas entre mayor acidez había en los tratamientos, menor fue su valoración respecto a sabor.

Los panelistas mostraron una mayor aceptación por los tratamientos 1, 3, 4 y 6. Esto indica que a los panelistas fueron influenciados por la apariencia, el sabor y el aroma. El estudio se realizó con un panel no capacitado, por lo tanto las calificaciones de aceptación pueden ser imprecisas Barcenás *et al.* (2001).

Cuadro 4. Análisis sensorial de los atributos sabor y aceptación en general en queso Cabaña.

Tratamiento	Sabor	Aceptación General
	Media ± DE*	Media ± DE*
Trt 1(0%L.D. Control)	3.23±1.73 ^{C(X)}	3.28±1.54 ^{C(X)}
Trt 2 (0%L.D. Tomate seco)	3.91±1.84 ^{AB(X)}	3.98±1.80 ^{AB(X)}
Trt 3 (0%L.D. Orégano)	3.42±1.87 ^{BC(X)}	3.48±1.76 ^{BC(X)}
Trt 4 (2.5%L.D.)	3.45±1.94 ^{BC(X)}	3.44±1.77 ^{BC(X)}
Trt 5 (2.5%L.D. Tomate seco)	4.37±1.85 ^{A(X)}	4.33±1.64 ^{A(X)}
Trt 6 (2.5%L.D. Orégano)	3.90±1.98 ^{AB(X)}	3.73±1.78 ^{BC(X)}
*C.V. (%)	43.24	39.42
Wilks Lambda	0.5988	0.8504

*Tratamiento seguidos de diferente letra en cada columna son significativamente diferentes ($P < 0.05$).

*Media±D.E. Desviación Estándar. Escala Hedónica siendo 1= me gusta extremadamente y 9= me disgusta extremadamente. *C.V. Coeficiente de variación. *L.D= leche descremada *Trt= Tratamiento.

Resumen del análisis sensorial exploratorio. La Figura 2 muestra que en la sumatoria acumulada de las medias los tratamientos con una mayor aceptación fueron 1, 3, 4 y 6. El tratamiento 1 obtuvo mejor calificación en el atributo acidez. En el Cuadro 12 se observa que este tratamiento tiene un menor ATECAL incluso en el día 30. Esto indica que a los panelistas prefieren más los quesos con baja acidez. El tratamiento 4, con la variable aroma fue el más aceptado, según el puntaje obtenido en el análisis sensorial exploratorio. Los cultivos iniciadores como el *Lactococcus lactis subespecie lactis/cremoris* son aromáticos clásicos que brindan el sabor característico al queso Cabaña (CHR HANSEN 2011). Los tratamientos 3 y 6 tienen una mejor evaluación en la variable aroma, esto puede ser porque el orégano cuenta con un olor agradable y un sabor un poco amargo (Calle 2009). Ambos contaban con una calificación que se encontraba entre “me gusta moderadamente” y “me gusta ligeramente”. Se concluye que estos 4 fueron los mejores tratamientos. Los tratamientos con una menor aceptación fueron, el 2 y el 5. La calificación de los panelistas se encuentra entre “me gusta moderadamente” y “me gusta ligeramente”.

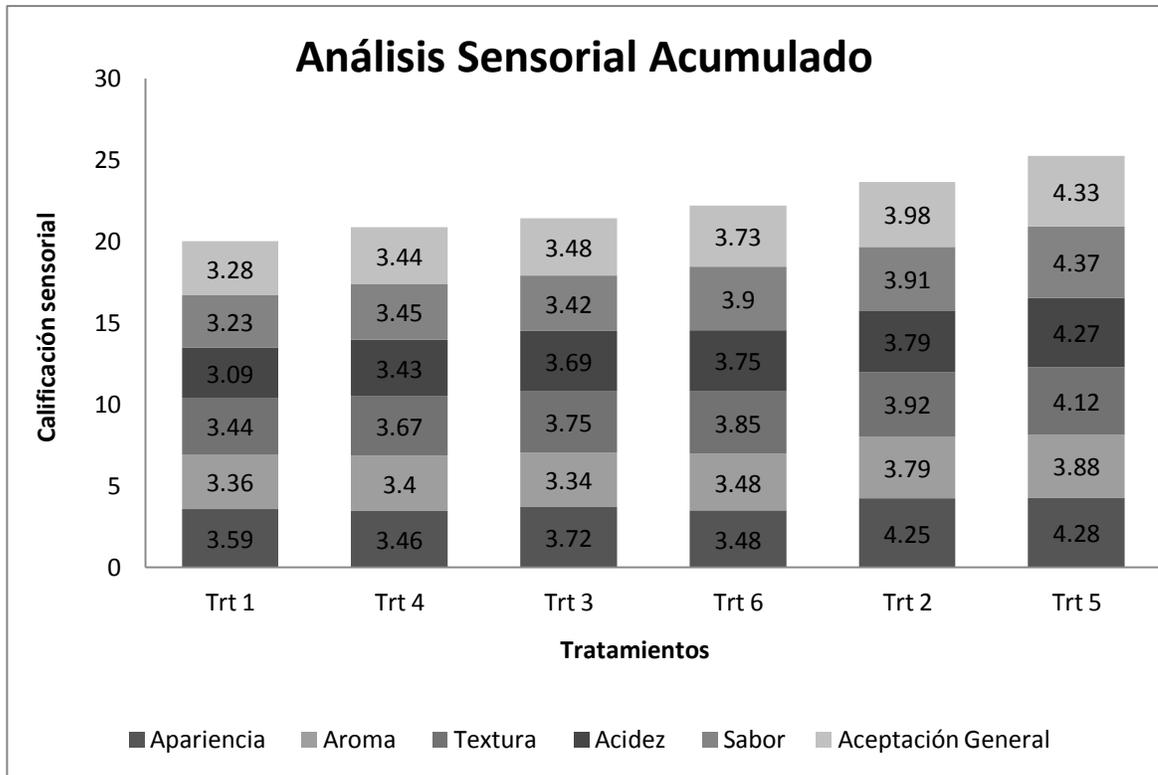


Figura 2. Resumen de Análisis Sensorial Acumulado.

Análisis de color. No existió una interacción en el tiempo para la variable color en el queso Cabaña, indicando que para cada uno de los tratamientos no existió una diferencia significativa ($P < 0.05$) entre los días 0, 15 y 30. Los tratamientos con mayor luminosidad fueron el 1 y 4, y no son significativamente diferentes de los tratamiento 2, 3, 5 y 6. Esto indica que a mayor luminosidad (L^*) existe una mejor aceptación. Según Álvarez *et al.* (2007), esto se debe también a que los quesos con alto contenido de humedad tienden a ser más luminosos y menos saturados.

Existe una correlación positiva entre la variable sensorial apariencia y el valor a^* . Al tener a^* valores negativos indica la presencia de una tonalidad verde, característico de los tratamientos 3 y 6. Debido a esto se obtuvo una mejor evaluación en la variable sensorial de apariencia por parte de los panelistas. Como observamos en el Cuadro 14 los tratamientos menos aceptados fueron el 2 y 5, lo que indica que el valor a^* al ser positivo, presenta una tonalidad roja la cual fue menos aceptada por el panel sensorial.

Cuadro 5. Análisis de color del queso Cabaña.

Tratamiento	L*	a*	b*
	Media ± DE	Media ± DE	Media ± DE
Trt 1(0%L.D. Control)	91.59±0.75 ^{A(X)}	- 2.27±0.28 ^{BC(X)}	11.35±1.00 ^{C(X)}
Trt 2 (0%L.D. Tomate seco)	81.12±3.76 ^{B(X)}	0.23±1.87 ^{A(X)}	15.53±2.24 ^{B(X)}
Trt 3 (0%L.D. Orégano)	87.42±1.75 ^{B(X)}	-2.99±0.41 ^{C(X)}	14.18±2.08 ^{B(X)}
Trt 4 (2.5%L.D.)	90.59±2.56 ^{A(X)}	-1.56±0.58 ^{B(X)}	12.51±2.73 ^{C(X)}
Trt 5 (2.5%L.D. Tomate seco)	85.34±2.72 ^{B(X)}	0.23±1.23 ^{A(X)}	18.05±2.95 ^{A(X)}
Trt 6 (2.5%L.D. Orégano)	85.56±2.86 ^{B(X)}	-2.99±0.61 ^{C(X)}	15.20±2.64 ^{B(X)}
*C.V.(%)	1.98	47.51	10.15
Wilks Lambda	0.8562	0.7926	0.6560

*Tratamientos seguidos de diferente letra en cada columna son significativamente diferentes (P<0.05). (P<0.05). *Media±D.E. Desviación estándar. *C.V. Coeficiente de variación *L.D= leche descremada Trt= Tratamiento.

Análisis de textura. En el Cuadro 6 se muestra el análisis de textura de los tratamientos de queso Cabaña, donde no se encontró diferencias significativas entre los mismos (P<0.05) para las variables de dureza, porcentaje de deformación y fuerza de adhesividad, dado a que el programa SAS no identificó diferencias. Según Castro (2007), los parámetros texturales pueden tener mucha variabilidad.

La proteína también afecta la dureza de un queso del mismo modo que la grasa, siendo los altos contenidos proteicos sinónimo de dureza (Walstra *et al.* 1999). Otro factor que influyó en la textura del queso Cabaña es la acidez como muestra el Cuadro 14 en el cual observamos que existe una relación media positiva entre ambas variables.

Cuadro 6. Textura del queso Cabaña.

Tratamiento	Dureza (N)	% Deformación	Fuerza de Adhesividad (N)
	Media ± DE	Media ± DE	Media ± DE
Trt 1(0%L.D. Control)	11.75± 7.95 ^{A(X)}	23.84±2.15 ^{A(X)}	1.51±1.05 ^{A(X)}
Trt 2 (0%L.D. Tomate seco)	10.54± 9.55 ^{A(X)}	26.83±5.44 ^{A(X)}	1.47±1.11 ^{A(X)}
Trt 3 (0%L.D. Orégano)	16.85±17.30 ^{A(X)}	24.82±3.30 ^{A(X)}	1.45±0.75 ^{A(X)}
Trt 4 (2.5%L.D.)	17.37±12.56 ^{A(X)}	24.94±0.07 ^{A(X)}	0.83±1.02 ^{A(X)}
Trt 5 (2.5%L.D. Tomate seco)	18.12±13.47 ^{A(X)}	24.73±0.30 ^{A(X)}	1.42±1.22 ^{A(X)}
Trt 6 (2.5%L.D. Orégano)	17.85±11.58 ^{A(X)}	24.19±1.69 ^{A(X)}	0.99±1.05 ^{A(X)}
*CV (%)	39.20	6.35	43.64
Wilks Lambda	0.222	0.2270	0.3358

*Tratamientos seguidos de letras iguales en cada columna no son significativamente diferentes (P>0.05). *Media±D.E. Desviación estándar. * C.V. Coeficiente de variación *L.D= leche descremada *Trt= Tratamiento.

Análisis de purga. Los tratamientos que expresaron una mayor purga en el transcurso del tiempo fueron los que no contenían leche descremada en polvo. En el día 0 se observa que los tratamientos que tuvieron mayor purga fueron los tratamientos 1, 2 y 3; y en el día 15 fueron los tratamientos 1 y 2.

Según Hallab (2007), existe una diferencia en el nivel de menor porosidad entre los tratamientos que no contienen leche descremada fortificada con proteína, que entre los que sí contienen. La capacidad de una red ramificada con un orden de porosidad intrínseco relativamente grande, tiene una alta capacidad de retención de agua, dado a que se requiere que las hebras que forman la estructura de la cuajada sean más fuertes. Un gel fino con una porosidad relativamente baja, probablemente sean más susceptibles a la sinéresis debido a la matriz de cadenas, que a pesar de ser numerosas son más débiles. El enriquecimiento de la leche con proteínas de leche descremada en polvo, puede contribuir a una mayor matriz de cadenas, capaz de retener más humedad.

Cuadro 7. Porcentaje de purga en queso Cabaña.

Tratamiento	Día 0	Día 15	Día 30
	% de Purga Media \pm DE	% de Purga Media \pm DE	% de Purga Media \pm DE
Trt 1(0%L.D. Control)	0	3.289 \pm 0.230 ^{BA(Y)}	9.380 \pm 0.370 ^{BA(X)}
Trt 2 (0%L.D. Tomate seco)	0	4.246 \pm 0.946 ^{A(Y)}	11.370 \pm 1.523 ^{A(X)}
Trt 3 (0%L.D. Oregano)	0	3.826 \pm 0.304 ^{A(Y)}	8.593 \pm 0.716 ^{BC(X)}
Trt 4 (2.5%L.D.)	0	1.843 \pm 0.125 ^{C(Y)}	6.790 \pm 0.513 ^{C(X)}
Trt 5 (2.5%L.D. Tomate seco)	0	2.226 \pm 0.092 ^{BC(Y)}	7.636 \pm 0.761 ^{BC(X)}
Trt 6 (2.5%L.D. Oregano)	0	2.103 \pm 0.0602 ^{C(Y)}	6.703 \pm 0.670 ^{C(Z)}
*C.V. (%)		12.86	10.42
Wilks Lambda		<0.001	<0.001

*Tratamiento seguidos de diferente letra en cada columna son significativamente diferentes (P<0.05).

*Media \pm D.E. Desviación Estándar. Escala Hedónica siendo 1= me gusta extremadamente y 9= me disgusta extremadamente. *C.V. Coeficiente de variación. *L.D= leche descremada *Trt= Tratamiento.

La purga del queso Cabaña fue significativa entre el tratamiento y el tiempo (P<0.05). Todos los tratamientos fueron diferentes entre el día 15 al 30, indicando que hubo un aumento en la purga o sinéresis en el transcurso del tiempo como lo indica la gráfica 2. El queso Cabaña es un queso blando con un porcentaje de humedad del 80% (*Codex Alimentarius 2001*) por lo tanto tiene un alto contenido de humedad remanente.

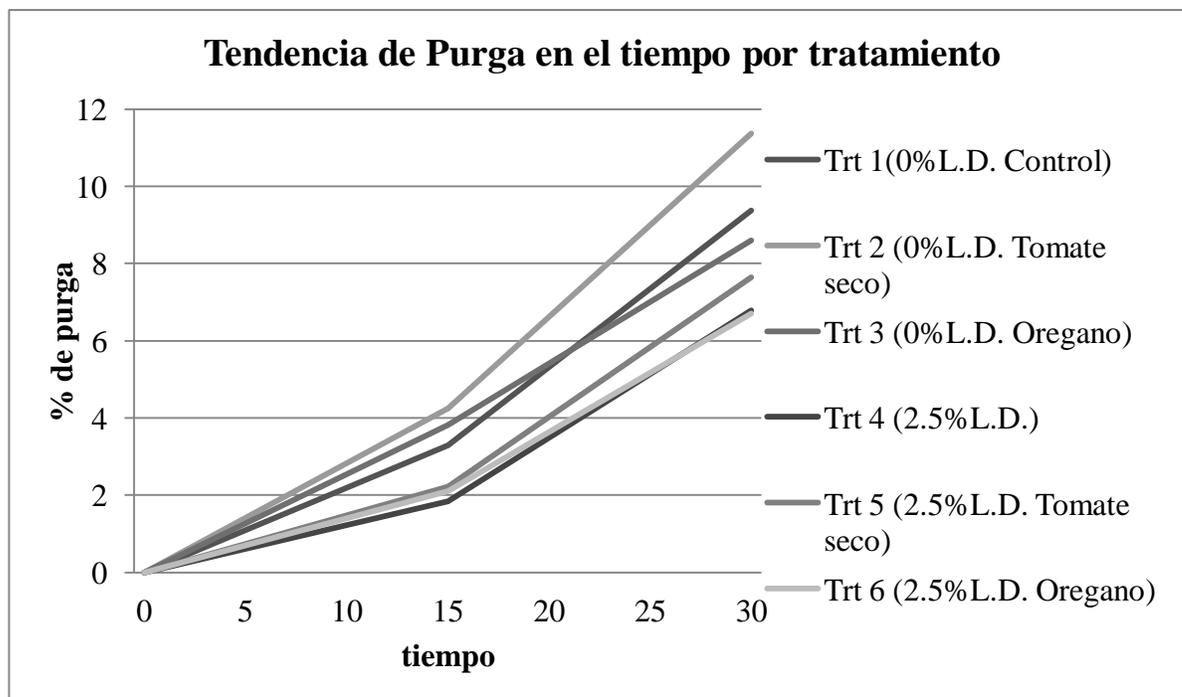


Figura 3. Tendencia de purga en el tiempo por tratamiento.

Análisis de Rendimientos. El Cuadro 8, muestra que los tratamientos que obtenían mejores rendimientos fueron los que contaban con leche descremada en polvo, al compararlo con el queso Cabaña el cual elaboran dentro de la Planta de Zamorano. Esto se debe a que por cada 100 g de leche descremada en polvo se añaden 34 g de proteína, incrementando de esta forma el rendimiento. En los tratamientos con leche descremada se obtuvo un porcentaje de recuperación de la proteína del 15.53%.

Cuadro 8. Porcentaje de rendimiento queso Cabaña.

Tratamiento	% Rendimiento
	Media ± DE*
Trt 1(0%L.D. Control)	15.26±0.67 ^B
Trt 2 (0%L.D. Tomate seco)	15.26±0.67 ^B
Trt 3 (0%L.D. Orégano)	15.26±0.67 ^B
Trt 4 (2.5%L.D.)	17.63±0.52 ^A
Trt 5 (2.5%L.D. Tomate seco)	17.63±0.52 ^A
Trt 6 (2.5%L.D. Orégano)	17.63±0.52 ^A
*C.V (%)	3.92

*Media±D.E. Desviación Estándar. *L.D= leche descremada *Trt= Tratamiento. *C.V. Coeficiente de variación..

Análisis de acidez. El Cuadro 9 muestra los resultados del análisis de acidez titulable, se encontró que hubo diferencias significativas ($P < 0.05$) entre cada tratamiento y en el tiempo. Se observó que existió un incremento en acidez del queso Cabaña con el tiempo. La mayor acidez titulable la presentaron los tratamientos 2 y 5, esto se debe a que los tomates por sí solos tiene una acidez titulable aproximadamente de 2-3%, según el estudio realizado por Monsalve y Machado (2007).

El tratamiento 1 fue el que obtuvo menor ATECAL en el día 0, sin embargo no fue significativamente diferente de los tratamientos 2,3 y 4. Estos tratamientos fueron los que obtuvieron una mejor evaluación sensorial para el atributo acidez. Para el día 15 los tratamientos 1, 2, 3 y 6 fueron los que obtuvieron menor ATECAL. Siendo a la vez uno de los más aceptados en la evaluación sensorial del atributo acidez (cuadro 3). Para el día 30 observamos que el tratamiento 1 presentó un menor ATECAL y no fue significativamente diferente del tratamiento 2, 3, 4 y 6. Al compararlos con la variable sensorial de aceptación general los tratamientos 1, 3, 4 y 6, fueron los que obtuvieron mayor aceptación por los panelistas. Existió una correlación alta positiva entre la aceptación general y el ATECAL ya que los panelistas prefirieron los tratamientos con menor acidez.

Cuadro 9. Acidez titulable (ATECAL).

Tratamiento	Acidez titulable (ATECAL)		
	Día 0	Día 15	Día 30
Trt 1(0%L.D. Control)	0.886±0.015 ^{B(Y)}	1.106±0.011 ^{BC(X)}	1.270±1.101 ^{B(X)}
Trt 2 (0%L.D. Tomate seco)	0.916±0.005 ^{BA(Z)}	1.230±0.017 ^{BA(Y)}	1.373±0.046 ^{BA(X)}
Trt 3 (0%L.D. Orégano)	0.900±0.010 ^{BA(Y)}	1.176±0.030 ^{BA(X)}	1.340±0.085 ^{BA(X)}
Trt 4 (2.5%L.D.)	0.896±0.015 ^{BA(Y)}	1.026±0.102 ^{C(Y)}	1.336±0.060 ^{BA(X)}
Trt 5 (2.5%L.D. Tomate seco)	0.923±0.025 ^{A(Z)}	1.273±0.063 ^{A(Y)}	1.430±0.010 ^{A(X)}
Trt 6 (2.5%L.D. Orégano)	0.920±0.017 ^{A(Z)}	1.230±0.070 ^{BA(Y)}	1.390±0.052 ^{BA(X)}
Wilks Lambda	0.0552	0.0552	0.0552

*Tratamientos seguidos de diferente letra en cada columna son significativamente diferentes ($P < 0.05$).

*Tratamientos seguidos de diferente letra (xy) en cada fila son significativamente diferentes ($P < 0.05$). *Media±D.E. Desviación estándar. *C.V. Coeficiente de variación *L.D= leche descremada

*Trt= Tratamiento.

Coliformes totales. El Cuadro 13 muestra los resultados obtenidos en el conteo microbiológico, indicando que todos los tratamientos elaborados de queso Cabaña cumplieron con las buenas prácticas de manufactura establecidas en la Planta de lácteos de Zamorano y las regulaciones sanitarias en Honduras, la cual establece conteos < 10 UFC/ml. Por lo que se evitó una contaminación posterior a la pasteurización de la leche y se mantuvo las temperaturas de almacenamiento a 4 °C después del envasado (Melo *et al.* 2010).

Cuadro 10. Análisis microbiológico para queso Cabaña.

Tratamiento	Coliformes Totales (UFC/ml)		
	Día 0	Día 15	Día 30
Trt 1(0%L.D. Control)	<1	<1	<1
Trt 2 (0%L.D. Tomate seco)	<1	3	3
Trt 3 (0%L.D. Orégano)	<1	1	2
Trt 4 (2.5%L.D.)	<1	<1	<1
Trt 5 (2.5%L.D. Tomate seco)	<1	<1	1
Trt 6 (2.5%L.D. Orégano)	<1	1	2

Nivel máximo permitido 10 UFC/g de producto. *L.D= leche descremada.

Correlación. Se encontró una correlación media positiva entre el ATECAL y la acidez sensorial, es decir que ambas variables influenciaron en la aceptación general del queso Cabaña por parte de los panelistas.

El análisis estadístico entre la variable dureza y acidez presentó una correlación media positiva, lo que indica que a mayor acidez obtenemos una mayor dureza en el queso. Esto se debe a que parámetros como la humedad, la materia grasa y la acidez definen, por lo general, no solo la variedad a la que pertenece un queso, sino que en gran medida establecen las características técnicas y sensoriales del producto (Brito 2006).

Existió una correlación media positiva entre el valor a^* y la aceptación general, por lo cual los panelistas prefirieron el queso con una tonalidad verde, el tratamiento 0% leche descremada en polvo con orégano se encontraba entre los tres tratamientos como mayor aceptación por los panelistas.

Para la variable aroma y acidez sensorial, al igual que para la variable aroma y ATECAL existió una correlación alta positiva, esto se debió a que las bacterias presentes en los cultivos crean compuestos aromáticos agradables al panelista. Existió una correlación alta entre la aceptación sensorial y el aroma, razón por la cual un panelistas presenta mayor preferencia por los quesos con aromas agradables.

Cuadro 11. Correlación de Pearson entre variables.

Variables	Correlación de Pearson	
	Coefficiente %	Probabilidad $>1 r $
Aroma - Acidez	0.7165	<0.0001
Aceptación general - Aroma	0.9097	<0.0001
Aceptación general - a^*	0.6508	<0.0001
Dureza - Acidez	0.6138	<0.0001
Aroma - ATECAL	0.8503	<0.0001
Acidez - ATECAL	0.5526	<0.0001

* Probabilidad significativa ($P<0.05$).

Correlación entre Acidez Sensorial – ATECAL y tiempo. En la Figura 4 podemos observar que a medida que aumenta el ATECAL de manera progresiva en los días 0, 15 y 30 la variable acidez en el queso Cabaña es menos aceptada por los panelistas para los tratamientos 2.5% leche descremada en polvo control, 2.5% leche descremada en polvo con tomates secos y 2.5% leche descremada en polvo con orégano.

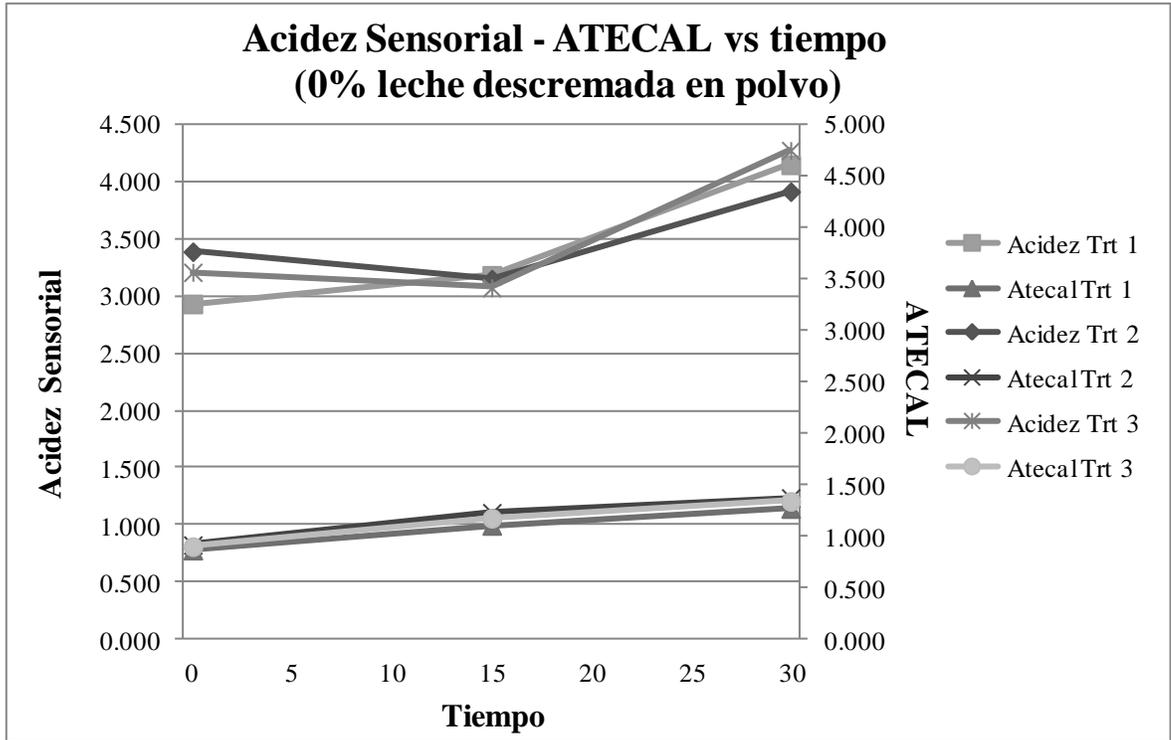


Figura 4. Tendencia de la variable acidez sensorial y ATECAL en el tiempo (0, 15, 30) para los tratamientos 2.5% leche descremada en polvo.

En la Figura 5 podemos observar que a medida que aumenta el ATECAL en los días 0, 15 y 30 la variable acidez en el queso Cabaña es menos aceptada por los panelistas para los tratamientos 0% leche descremada en polvo control, 0% leche descremada en polvo con tomate seco y 0% leche descremada en polvo con orégano.

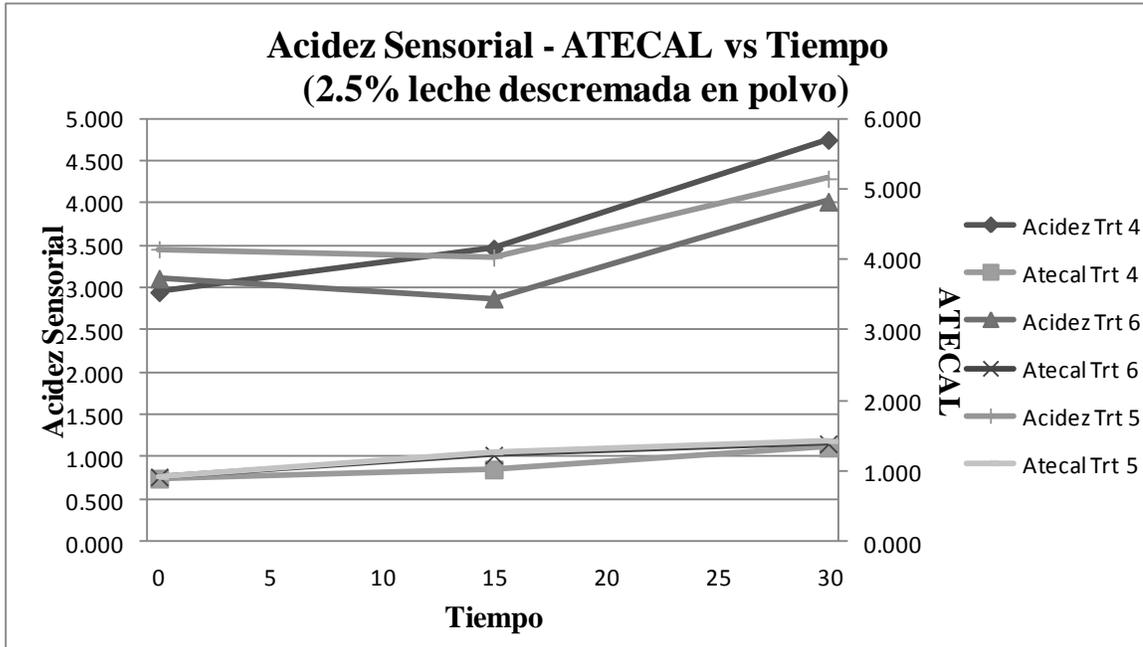


Figura 5. Tendencia de la variable acidez sensorial y ATECAL en el tiempo para los tratamientos 0% leche descremada en polvo.

Efecto del factor (sólidos totales) sobre las variables analizadas. El Cuadro 12 indica que el factor sólidos totales tuvo un efecto en el atributo acidez para el día 30, al igual que para el atributo sabor y aceptación general en el día 15. Sin embargo observamos en el Cuadro 13 que el factor sólidos totales afectó en todas las variables físico-químicas evaluadas para los días 0, 15, 30.

Cuadro 12. Efecto del factor sólidos totales sobre las variables sensoriales.

Factor		Variables Sensoriales																	
% Sólidos Totales	Apariencia			Aroma			Textura			Acidez			Sabor			Aceptación General			
	0	15	30	0	15	30	0	15	30	0	15	30	0	15	30	0	15	30	
0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	A	B	A	A	B	A	
2.5%	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	

Tratamientos seguidos de diferente letra son significativamente diferentes (P<0.05).

Cuadro 13. Efecto del factor sólidos totales sobre las variables físico-químicas.

Factor		Variables Físico - Químicas																										
% Sólidos Totales	L			a*			b*			Dureza			Deformación			Fuerza de adhesividad			Purga			ATECAL			Rendimientos			
	0	15	30	0	15	30	0	15	30	0	15	30	0	15	30	0	15	30	0	15	30	0	15	30	0	15	30	
0	A	A	A	A	B	A	B	B	A	B	B	B	A	B	B	A	A	A	A	A	A	A	B	A	B	B	B	B
2.5%	B	B	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	A	A	A	B	B	A	B	B	A	A	A	A	A	A	A

Tratamientos seguidos de diferente letra son significativamente diferentes (P<0.05).

Análisis de preferencia. El análisis de preferencia se realizó con los tres tratamientos evaluado con las mejores calificaciones sensorialmente estos fueron 0% leche descremada en polvo (control) y con orégano, así como el tratamiento 2.5% leche descremada en polvo sin especias. Se utilizó prueba del chi-cuadrado con dos grados de libertad y una probabilidad < 0.05 . Se obtuvo como resultado que el panel no encontró diferencias en preferencia entre los tres tratamientos según la tabla para valores críticos del chi-cuadrado Lawless y Heymam (1999). Pastor *et al.* (2001), mencionan que en el momento de evaluar las preferencias de un queso, los consumidores no tienen los mismos gustos, lo que hace amplio el margen de preferencias, esto se debe a que cada consumidor puede tener una idea de lo que es el olor o la apariencia ideal para un queso.

Cuadro 14. Análisis de preferencia.

Tratamiento	Preferencia
0% L.D. Orégano	48
0% L.D. Control	24
2.5% L. D.	28
Total	100

Probabilidad de $4.963 < 5.99$. *L.D.= leche descremada.

Análisis de costos variables. Los precios usados para realizar este análisis fueron actualizados hasta agosto de 2011. El Cuadro 15 muestra los costos variables para elaborar el queso Cabaña 0% leche descremada en polvo control. Este análisis presenta los costos requeridos para elaborar 100 litros de leche.

Los costos variables de formulación para el tratamiento 0% leche descremada en polvo control del queso Cabaña son los siguientes: para una presentación de 230 g es de L. 16.68 y su precio de venta por unidad es de L. 29.96 para la presentación de 460 g es de L. 31.28 y su precio de venta por unidad es de L. 54.15. Este tratamiento se encuentra dentro de los tres mejores tratamientos evaluados y es el queso que actualmente se produce.

Cuadro 15. Costos variables para el queso Cabaña 0% leche descremada en polvo (control).

0% Leche descremada en polvo Control queso Cabaña (100 lts de leche)				
Costos Variables	Precio	Cantidad	Unidad	Costo (L)
Leche estandarizada	L. 8.70	100	lts	870.00
Cultivo Láctico RA 22	L. 449.78	1	G	26.45
Cloruro de calcio	L. 9.53	8	G	0.08
Cuajo	L. 2,167.46	1	MI	0.57
Crema ácida	L. 9.75	4.4	Lb	42.90
Sal refinada	L. 6.04	1.55	Kg	9.36
Total				949.36
Precio por unidad				
Presentación de 230 g				16.68
Presentación de 460 g				31.28
Envase				
Envase plástico 230 g	L. 1.38	1		1.38
Envase plástico 460 g	L. 2.35	1		2.35
Tapa	L. 1.22	1		1.22
Sello de seguridad (165x400.05)	L. 0.42	1		0.42

*Costos variables actualizados hasta septiembre del 2011 para el queso Cabaña.

El cuadro 16 muestra los costos variables de formulación para el tratamiento de 0% leche descremada en polvo con orégano, para elaborar 100 litros de leche. Para la presentación de 230 g es de L.19.30, su precio de venta es de L. 33.77 y para 460 g es de 36.54, su precio de venta unitario es de L.63.94.

Cuadro 16. Costos variables para el queso Cabaña 0% leche descremada en polvo con orégano.

0% Leche descremada en polvo con orégano queso Cabaña (100 lts de leche)				
Costos Variables	Precio	Cantidad	Unidad	Costo (L)
Leche estandarizada	L. 8.70	100	lts	870.00
Leche descremada en polvo	L. 69.42	2.3	kg	159.67
Cultivo Láctico RA 22	L. 449.78	1	g	26.45
Cloruro de calcio	L. 9.53	8	g	0.08
Cuajo	L. 2,167.46	1	ml	0.57
Crema ácida	L. 9.75	4.4	lb	42.90
Sal refinada	L. 6.04	1.55	kg	9.36
Orégano en hoja	L. 8.20	80	g	23.42
Total				1,132.44
Precio por unidad				
Presentación de 230 g				19.30
Presentación de 460 g				36.54
Envase				
Envase plástico 230 g	L. 1.38	1		1.38
Envase plástico 460 g	L. 2.35	1		2.35
Tapa	L. 1.22	1		1.22
Sello de seguridad (165x400.05)	L. 0.42	1		0.42

*Costos variables actualizados hasta septiembre del 2011 para el queso Cabaña.

Los costos variables que observamos en el cuadro 17 son para el tratamiento de 2.5% leche descremada en polvo para la presentación de 230 g es de 18.96, su precio de venta es de L.33.18 y para 460 g es de 35.87, su precio de venta es L.62.77.

Cuadro 17. Costos variables para el queso Cabaña 2.5% leche descremada en polvo.

2.5% Leche descremada en polvo queso Cabaña (100 lts de leche)				
Costos Variables	Precio	Cantidad	Unidad	Costo (L)
Leche estandarizada	L. 8.70	100	lts	870.00
Leche descremada en polvo	L. 69.42	2.3	kg	159.67
Cultivo Láctico RA 22	L. 449.78	1	g	26.45
Cloruro de calcio	L. 9.53	8	g	0.08
Cuajo	L. 2,167.46	1	ml	0.57
Crema ácida	L. 9.75	4.4	lb	42.90
Sal refinada	L. 6.04	1.55	kg	9.36
Total				1,109.02
Precio por unidad				
Presentación de 230 g				18.96
Presentación de 460 g				35.87
Envase				
Envase plástico 236g	L. 1.38	1		1.38
Envase plástico 460g	L. 2.35	1		2.35
Tap	L. 1.22	1		1.22
Sello de seguridad (165x400.05)	L. 0.42	1		0.42

*Costos variables actualizados hasta septiembre del 2011 para el queso Cabaña.

4. CONCLUSIONES

- Los tres mejores tratamientos obtenidos en el análisis sensorial de aceptación y preferencia fueron: 0% leche descremada en polvo (Control), 0% leche descremada en polvo con orégano y 2.5% leche descremada en polvo.
- Los atributos que los panelistas prefirieron en el queso Cabaña fueron: mayor luminosidad, especias como el orégano y una baja acidez.
- Se obtuvo mayor rendimiento en los tratamientos de queso Cabaña que contenían 2.5% de leche descremada en polvo, obtuvieron una mayor dureza, menor purga y menor deformación, pero su textura no fue mejor la evaluada por los panelistas en el panel sensorial.
- El costo variable de producción 230 g de queso Cabaña para la planta de lácteos es de L.16.68, mientras que producir una extensión de línea de este producto es de L.19.30 el cual contendría orégano, desarrollando un nuevo producto sin tener una alta diferencia en los costos variables.

5. RECOMENDACIONES

- Se recomienda una mejor estandarización para la elaboración del queso Cabaña, dado que obtiene siempre una textura diferente siendo muy difícil su estandarización.
- Debido a que los consumidores presentaron una preferencia por los tres mejores tratamientos al igual que por el queso Cabaña que actualmente se realiza en la planta se podría lanzar al mercado con un incremento en el costo variable del 15.70% en el caso de queso Cabaña con 2.5% de leche descremada con orégano.
- Evaluar a otros niveles de sólidos totales el queso Cabaña y observar el cambio en las características físicas, químicas y sensoriales.
- Se recomienda realizar una estandarización utilizando tiempos y una fuerza mecánica para obtener una mezcla homogénea de las especias y de esta forma disminuir la variabilidad en los datos físicos.

6. LITERATURA CITADA

Álvarez, S; Rodríguez, M; Ruiz, M.E; Fresno, M. 2007. Correlación de textura y color instrumental con la composición química de quesos de cabra canarios. Instituto canario de investigación agrarias. Santa Cruz de Tenerife, España.

Bakker, J; Law, B. 2006. Cheese Flavour. Sensory Evaluation of Dairy Flavours. In: B. Law. Microbiology and Biochemistry of Cheese and Fermented Milk. U.K. Ed. Blackie Academic & Profesional; 1994.

Bárceñas, P; Pérez de San Román, R; Pérez, F.J. 2001. Consumer preference structures for traditional Spanish cheeses and their relationship with sensory properties. Food Quality and preference. Volumen 12, P. 269-279.

Brito, C; Pino, M; Molina, Luz; Molina, I; Horzella, M; Schöbitz, R. 2006. Queso Cottage elaborado con cultivo láctico Redi-Set y DVS, usando crema láctea homogenizada y sin homogenizar.

Calle P. 2009. Factores que inciden en la baja producción de orégano para la exportación. Universidad de San Martín de Porres, Perú.

Castro, E. 2007. Parámetros mecánicos y textura de los alimentos. Universidad de Chile, Santiago, Chile. 144 p.

Chacón, A; Pineda, M. 2009. Características químicas, físicas y sensoriales de un queso de cabra adaptado del tipo "Crottin de Chavignol" Proyecto inscrito en la Vicerrectoría No. 737-A4-040, Universidad de Costa Rica. 13 p.

Chandan, R; Kilara, A; Nagendra, P. 2008. Dairy processing and quality assurance. 1 ed., Iowa, USA. 330 p.

Clark, S; Costello, M; Bodyfelt, F.W; Drake, M. 2009. The sensory evaluation of dairy products, 2 ed., Pullman, Washington, USA. 167 p.

Codex Alimentario 2001. Norma del Codex para Queso y la Norma para Queso No Madurado Incluido el Queso Fresco (en línea). Consultado el 10 Agosto 2011. Disponible en: www.codexalimentarius.net/download/standards/201/CXS_273s.pdf

Generoso, S; Dallaglio, P; Mukdsi, A; Rodríguez, S; Rosas, D; Macias, S. 2008. Queso de cabra con especias: beneficios nutricionales, comerciales y sensoriales. Investigaciones en

Facultades de Ingeniería de NOA. Editorial: Científica Universitaria. ISBN: 978-987-1341-38-Pag.25-39.

Hallab R; Kohen, C; Lewis, M; Grandison, A. 2007 Assessment of the quality of cottage cheese produced from standard and protein-fortified skim milk. School of food biosciences, The University of Reading, Whiteknights. P. 5

Hunterlab, 2001. Principio básicos de medida y percepción de color. Versión 1.2, 124 p. Disponible en: <http://www.hunterlab.com/pdf/color-s.pdf>

Monsalve, J; Gonzales, Danelis. 2005. Evaluación de dos métodos de deshidratación del tomate (*Lycopersicon esculentum Mill*) (en línea). Consultado el 10 de Agosto de 2011. Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/904/90470303.pdf>

Melo, G; Ferreira, G. 2010. Efecto del porcentaje de grasa y acidez final en las propiedades físico-químicas y sensoriales del queso de yogur (labneh) (en línea). Consultado el 15 de Agosto de 2011. Disponible en: http://zamo-oti-02.zamorano.edu/tesis_infolib/2010/T3000.pdf

Naranjo, P. 2007. Evaluación de las características físicas y sensoriales del queso crema con albahaca (*Ocimum basilicum*), comino (*Cuminum cyminum*) y tomates secos (*Solanum lycopersicum*). Proyecto de graduación de ingeniería en Agroindustria Alimentaria, Escuela Agrícola Panamericana. 21 p.

Pacheco, L. 2004. Efecto de la concentración de Cultivo láctico y la acidez de corte en el tiempo de incubación y las características físicas y sensoriales del queso Cabaña. Proyecto de graduación de ingeniería en Agroindustria Alimentaria, Escuela Agrícola Panamericana. 29 p.

Pastor, L.F.J; Mellado, B.M; Ramírez, A.A; Dolores, R.E. 2008. Evaluación sensorial de queso de leche de cabra tipo Boursin sabor natural y ceniza (en línea). Consultado el 22 de Agosto de 2011. Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/636/63617057002.pdf>

Peña, A. 2000. Estudio de tres alternativas para mejorar la calidad del queso Cabaña producido en Zamorano. Proyecto de graduación de ingeniería en Agroindustria Alimentaria, Escuela Agrícola Panamericana. 1 p.

Pinho, O; Mendes, E; Alves, M.M; Ferreira, I.M. 2004. Chemical, physical, and sensorial characteristics of "Terrincho" ewe cheese: changes during ripening and intravarietal comparison. Journal of Dairy Science, 87(2):249-57.

Revilla, A. 1982. Tecnología de la leche. Procesamiento, Manufactura y Análisis. 2 ed. San José, Costa Rica: IICA. 223 – 227 p.

Silvina, S; Macias, S; Fabiani, G; Rosas, D; Dallaglio, P. 2009. Comportamiento prooxidante y antioxidante de hierbas aromáticas en queso. *Revista de Ciencias Agrarias y Tecnología de los Alimentos*.

Walstra, P; Geurts, T.J. Noomen, A; Jellema, A; Van Boekel, M.A.J.S. 1999. *Dairy Technology, principles of milk, properties and processes*. Marcel Dekker, New York. 727p.

Anexo 2. Formato para el análisis de preferencia del queso Cabaña

Fecha:

No. Panelista: _____

TESIS – QUESO CABAÑA

1. Pruebe las tres muestras de izquierda a derecha y escriba el código de la muestra en la línea según su preferencia, siendo 1 la muestra más preferida y 3 la menos preferida.
2. Recuerde limpiar su paladar con galleta de soda y agua entre cada muestra.

1	<u>Orden de preferencia</u>	3
_____	_____	_____
Más preferida		Menos preferida