



Influencia de la acidez y temperatura del proceso de hilado del queso tipo “de hoja” sobre las propiedades físico química, sensoriales y microbiológicas

Influence of the acidity and temperature of the spinning process of the "leaf" type cheese on the physical-chemical, sensory and microbiological properties

Artículo resultado de proyecto de investigación financiado por la Universidad Técnica Estatal de Quevedo

Azucena Elizabeth Bernal Gutiérrez
*Maestría Profesional en Gestión de la Producción,
Universidad Técnica de Cotopaxi,
abernal@uteq.edu.ec, <https://orcid.org/0000-0003-2917-6408>*

<http://centrosuragraria.com/index.php/revista>
Publicada por: Instituto Edwards Deming
Quito - Ecuador
Octubre - Diciembre vol. 1. Num. 7 2020
Pag. 135 - 145

Frank Michael Vera Guzmán
*Ingeniera Agroindustrial, Universidad Técnica
Estatal de Quevedo, Quevedo, Los Ríos, Ecuador.
jessenianataly1988@gmail.com,
<https://orcid.org/0000-0002-5048-4213>*

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons
Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0
Internacional.
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>

Katherine Tomasa Mackencie Tobar
*Ingeniera Agroindustrial, Universidad Técnica
Estatal de Quevedo, Quevedo, Los Ríos, Ecuador.
katherinettob.mackencie@gmail.com,
<https://orcid.org/0000-0002-0726-0804>*

RECIBIDO: 4 DE DICIEMBRE 2019
ACEPTADO: 19 DE JUNIO 2020
PUBLICADO: 4 DE OCTUBRE 2020

RESUMEN

Se evaluó las características físico-químicas microbiológicas y sensoriales del queso de hoja bajo diferentes condiciones de hilado. Se empleó un Diseño Completamente al Azar con arreglo factorial de 2x2, niveles de acidez del suero (1.10 % y 0.87 %) y niveles de temperatura del hilado (68°C y 80°C). En las físicas-químicas: Sólidos Totales; Acidez; pH; Grasa y Proteína, características sensoriales de textura, olor y sabor: estiramiento y penetración, se determinó el costo de los tratamientos. Los niveles de hilado tuvieron efecto ($p < 0.05$) sobre las características físico-químicas del queso con diferencia ($p > 0.05$) en los factores de sólidos totales, acidez, grasa y proteína, mientras que en el pH no existe diferencia, por lo que al aumentar la acidez pierde las características propias que obtiene el queso al momento del hilado. En el análisis de las características sensoriales de textura del queso la atribución de viscosidad y elasticidad disminuyó ($p < 0.05$) con el nivel más alto de la acidez (0.87 %), mientras que las características de dureza, masticabilidad y gomosidad se acentuó en este nivel, en aquel factor no se presentó diferencias ($p < 0.05$) en la cohesión y fracturabilidad. El incremento de la temperatura del hilado aumentó la percepción sensorial de cohesión y elasticidad, en las características de viscosidad y masticabilidad disminuyeron, la dureza, gomosidad y fracturabilidad no presentaron diferencias ($p > 0.05$). En el análisis sensorial de olor y sabor del queso el incremento de la acidez y temperatura del hilado reduce ($p < 0.005$) las características sensoriales de olor a leche, cremosidad, oleosidad, color marfil, pastosidad y sabor amargo del queso, incrementa ($p < 0.005$) la percepción del nivel de sal. El mayor ($p < 0.05$) rendimiento obtuvo el 1.10 % de acidez y 80°C de temperatura del hilado respectivamente, en la prueba de estiramiento. El tratamiento más eficiente fue T4 debido a su mayor rendimiento.

Palabras clave: pH, Elasticidad, rendimiento, textura

ABSTRACT

Among the main problems of the cultivation of lemon (*Citrus lemon* L.) in the province of Manabi, Ecuador, are the presence of flower and fruit rot caused by *Colletotrichum* spp., As well as the lack of water. Thus, the aim of the research was to evaluate the effect of copper oxychloride and irrigation on agronomy and health of "sutil" lemon plants. Lemon plants of 30 months of age (approximately 2.5 m high), grafted in Cleopatra mandarin patterns, established in the canton of Santa Ana were used. The crop was managed according to their needs. Lemon plants were exposed to gravity irrigation, one normal and other continuous, and to sprays or not with copper oxychloride ($\text{Cu}_2(\text{OH})_3\text{Cl}$, 600 g ha⁻¹), which constituted the treatments (four). Although several microorganisms are identified in young and adult tissues, flowers and fruits, structures of *Colletotrichum* sp. were observed in all plant organs analyzed. None of the variables studied showed a significant interaction between the factors (irrigation and fungicide). The severity of anthracnose in shoots was correlates significantly with the

survival of leaves, as well as with temperature and rainfall. The use of continuous irrigation increases number of fruits per tree, weight of fruits per tree and yield of fruits, while pulverizations with copper oxychloride increases number of flowers per branch and average weight of fruits per tree in lemon plants.

Keywords: *Citrus lemon* L., *Colletotrichum* sp., survival of leaves, fruit yield

INTRODUCCIÓN

La calidad financiera de la elaboración de alimentos, junto con la complejidad de los métodos para su producción, procesamiento y aceptación, requieren un mayor conocimiento de sus propiedades texturales con el fin de ofrecer alimentos con niveles aceptables de calidad (Zúñiga, et al., 2007).

En la presente investigación, se evaluó la influencia de la acidez y temperatura del hilado del queso tipo de hoja sobre las propiedades físicas-químicas y microbiológicas, sensoriales y funcionales de un queso hilado (tipo de hoja), como una opción innovadora, saludable y de alta perspectiva tanto para el sector de los derivados lácteos, como para los consumidores actuales, conscientes de la relación entre la dieta diaria y la salud.

Es un alimento, nutritivo y económico en comparación con otros quesos que pertenece o está comprendido bajo la denominación de quesos de pasta hilada, ya que tienen en común una fase particular de la tecnología, el hilado, basado en la propiedad de la caseína de estirarse bajo determinadas condiciones de temperatura y acidez.

Las propiedades mecánicas de la textura del queso hilado, se midieron a través de sus propiedades físicas como son la densidad, grado de penetración, perfil de textura, prueba de estiramiento; en la propiedades químicas se analizó la acidez, proteína, grasa, sólidos totales, pH; propiedades microbiológicas: prueba de azul metilo, recuento de coliformes, control de salmonela y control de *Staphylococcus aureus* y Sensoriales lo que nos permitió evaluar el queso tipo hoja para determinar, definir, proteger y promocionar sus atributos de calidad, para ello se utilizó los métodos experimental y método analítico.

Para analizar el problema de todo lo mencionado con anterioridad se pudo hacer referencia a la influencia que tuvo la acidez y la temperatura del hilado en la calidad y la caracterización del proceso del queso tipo hoja.

MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación se realizó en el Laboratorio de Lácteos de Universidad Técnica Estatal de Quevedo (UTEQ), situada en el km 7 de la Vía Quevedo – Santo Domingo, Cantón Quevedo, Provincia de Los Ríos, entre las coordenadas geográficas 01º 06' de latitud Sur y 79º 29' de longitud Oeste. A una altura de 73 msnm. Las muestras se tomaron de la "Ganadería Carrera" ubicadas en el recinto Guasaganda perteneciente al cantón la Maná provincia de Cotopaxi. Se utilizó el método de investigación experimental donde se evaluaron las propiedades físico-químicas, sensoriales y microbiológicas del queso hilado tipo "de hoja"

(variables dependientes) bajo dos niveles de acidez y temperatura (variables independientes) en su elaboración.

Se empleó un diseño completamente al azar (DCA) con arreglo factorial de 2 x 2, dos niveles de acidez del suero (10.10 % y 0.87 %) y dos niveles de temperatura del hilado (68 °C y 80 °C), con tres repeticiones.

Los datos se analizaron mediante el análisis de varianza (ANDEVA) y comparación de medias con la prueba de Tukey ($P \leq 0,05$), con la utilización del paquete estadístico SAS (Statistical analysis system, 2004). Las figuras y procesamiento de los valores de campo se realizaron en hojas de cálculo de EXCEL de Microsoft.

RESULTADOS

Análisis físico-químico del suero

El efecto simple de la acidez (Factor A) y temperatura del hilado (Factor B).

El nivel de acidez en el hilado tuvo efecto ($p < 0,05$) sobre la composición química del suero resultante, de manera que el incremento del nivel de acidez aumentó el contenido de los elementos evaluados, con 1.10 % se obtuvieron: sólidos totales 7.15%, pH 5.80 y grasa 0.050%, no obstante, el contenido de proteína disminuyó con el nivel más alto de acidez de 1.10 % se obtuvo 0.89%.

Se observó que a mayor temperatura del hilado disminuyen ($p < 0,05$) los valores de pH, grasa y proteína mientras que en los sólidos totales no se presentaron diferencias significativas ($p > 0,05$) con 68 °C se obtuvieron valores de 5,56, 0,045, 1,25 y 6,89 en respectivamente en estos elementos.

El efecto de la combinación de los factores acidez y temperatura del hilado (A x B)

El tratamiento T2 (Acidez del suero 1,10 % + temperatura de hilado 80 °C) presentó el mayor ($p < 0,05$) valor de sólidos totales con 7,51% mientras T4 (Acidez del suero 0,87 % + temperatura de hilado 80°C) obtuvo el valor más bajo con 6,07% en esta variable.

El pH fue superior ($p < 0,05$) en el tratamiento T3 (Acidez del suero 0,87 % + temperatura de hilado 68°C) con 5,95 mientras T1 y T2 que reportaron los valores más bajos fueron estadísticamente iguales con 5,17 y 5,08.

El contenido de grasa fue superior ($p < 0,05$) en T1 y T2 con 0,05% cada uno mientras T4 reportó el valor más bajo con 0,03%. El contenido de proteína del suero fue mayor ($p < 0,05$) en T3 con 1,43% mientras T2 obtuvo 0,71% respectivamente.

Con relación a los sólidos totales se obtuvo valores que se encuentran relacionados en comparación con los presentados por Hernández (2014) que realizó una investigación de caracterización de los sueros de quesos frescos y acidificados que presenta valores entre 6%-7%, sobresaliendo el T2 (Acidez del suero 1,10 % + temperatura de hilado 80°C) con un mayor contenido de sólidos totales.

En lo que respecta a proteína los valores se encuentran entre 0,71%-1,43% estando estas interacciones por debajo de lo requerido por la NTE-INEN-2594 (2011) que expresa con una cantidad mínima de 8% de proteínas lácteas para sueros obtenidos como subproductos del proceso de queso, en relación con la grasa que se obtuvo resultados de 0,03%-0,05% estando por debajo de lo requerido por la norma NTE-INEN-2594 (2011) que exige en el suero lácteo como subproducto obtenga un máximo del 0,3% de grasa láctea, lo que indica que no puede ser aplicada para un subproducto. pH 4,8- 6,4 el mismo que se encuentra dentro rango establecido de dicha norma.

Análisis físico-químico del queso

El efecto simple de la acidez (Factor A) y temperatura del hilado (Factor B) sobre la composición físico-química del queso tipo “De Hoja” se muestran en la Tabla 1. Se encontraron diferencias estadísticas significativas ($p < 0,05$) en los parámetros de composición físico-química evaluada con excepción del pH donde no existió diferencia ($p > 0,05$).

El nivel de acidez en el hilado incrementó el contenido de acidez y grasa del queso tipo “De hoja”, con 0,87 % se obtuvieron 1,23 y 33,15% de acidez y grasa respectivamente. De manera inversa en el nivel de acidez de 1,10 % se reportó el mayor contenido de sólidos totales con 43,54% y proteína con 30,83%. De esta manera indica que un nivel bajo de acidez en el hilado mejora las características físico-química del queso tipo “De Hoja” en el contenido de grasa y la proteína.

Con excepción del pH la temperatura del hilado tuvo efecto significativo ($p < 0,05$) en la composición físico-química del queso tipo “De hoja”, se observó que el incremento de la temperatura del hilado disminuye la acidez y grasa del queso mientras incrementa el contenido de sólidos totales y proteína respectivamente (Tabla 1).

Tabla 1. *Efecto de la acidez y temperatura del hilado sobre la composición físico-química del queso tipo “De Hoja”.*

Factores	Variables				
	Sólidos Totales	Acidez	pH	Grasa	Proteína
A. Acidez					
1,10 %	43,54 a	0,95 b	5,09 a	24,31 b	30,83 a
0,87 %	41,89 b	1,23 a	4,88 a	33,15 a	23,68 b
B. Temperatura					
68 °C	42,10 b	1,17 a	4,91 a	30,97 a	25,62 b
80 °C	43,30 a	1,02 b	5,06 a	26,49 b	28,90 a
CV %	0,61	6,16	3,99	0,90	1,28
P< Acidez	<.0001	<.0001	0,1058	<.0001	<.0001
P< Temperatura	<.0001	0.0044	0,2292	<.0001	<.0001

CV: Coeficiente de Variación; P<: Probabilidad; abcd Promedios en cada columna con superíndices de letras iguales no difieren estadísticamente (Tukey $p \leq 0.05$).

(Maldonado et al., 2011), por su parte encontraron que el queso telita se determina por mostrar alto contenido de grasa de un 46,93% en base seca (bs), pH 5,2 y 0,56%, de acidez, proteína de 43,71% casi iguales a los reportados el presente trabajo.

Análisis sensorial del queso

El resultado del análisis sensorial de textura del queso tipo “De Hoja” en los factores acidez (A) y temperatura del hilado (B) se presentan en la Tabla 11. La acidez no existió diferencias estadísticas ($p > 0,05$) en la percepción de cohesión y fracturabilidad del queso tipo “De Hoja”, mientras los parámetros de dureza, masticabilidad y gomosidad se acentuaron ($p < 0,05$) con el nivel de acidez de 0,87 % en estos dos últimos la intensidad fue mayor al nivel intermedio de referencia. La percepción de los parámetros de viscosidad y elasticidad fueron mayores ($p < 0,05$) con el nivel de acidez de 1,10 % con un nivel de intensidad menos al intermedio de referencia de la escala.

La temperatura del hilado nos indicó efecto ($p > 0,05$) en la percepción de dureza, gomosidad y fracturabilidad en estos parámetros la intensidad estuvo en el nivel intermedio de la escala de referencia. La atribución de viscosidad y masticabilidad fue acentuada con la temperatura de 68% con valores que superaron la intensidad intermedia de la escala. El incremento de la temperatura del hilado aumento ($p < 0,05$) la percepción de cohesión y elasticidad no obstante obtuvieron una intensidad intermedia.

En la combinación de los factores acidez y temperatura del hilado (A x B), sobre el análisis sensorial de textura del queso tipo “De Hoja”, la únicamente el parámetro de fracturabilidad no manifestó diferencias estadísticas significativas ($p > 0,05$). La percepción de dureza y elasticidad fueron mayores ($p < 0,05$) en T2 (Acidez del suero 1,10 % + temperatura de hilado 80°C) con un nivel superior al intermedio de referencia de la escala de intensidad. El tratamiento T4 (Acidez del suero 0,87 % + temperatura de hilado 80°C) presentó mayor cualidad de cohesión y gomosidad con mayor intensidad en este último parámetro. La atribución de viscosidad y masticabilidad se acentuaron en el tratamiento T3 (Acidez del suero 0,87 % + temperatura de hilado 68°C) con este último parámetro el mayor valor en la escala de intensidad de referencia.

En la Figura 1, se indica de manera consolidada el valor comparativo de los parámetros evaluados en el análisis sensorial de textura del queso tipo “De hoja”.

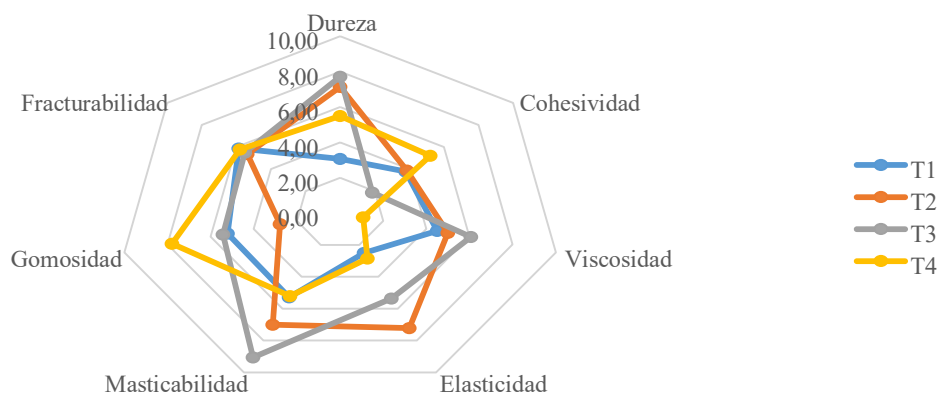


Figura 1. Análisis sensorial de textura del queso tipo "De Hoja"

T1: Acidez del suero 1.10 % + temperatura de hilado 68°C; T2: Acidez del suero 1.10% + temperatura de hilado 80°C; T3: Acidez del suero 0.87 %+ temperatura de hilado 68°C; T4: Acidez del suero 0.87 % + emperatura de hilado 80°C

Elaborado por: Marcillo Y., (2016)

Efecto de la acidez y temperatura del hilado sobre el análisis sensorial de olor y sabor del queso tipo "De Hoja".

La percepción de olor a leche se acentuó ($p < 0,05$) en un nivel de intensidad mayor al intermedio de la escala con el nivel de acidez de 1,10 % y con la temperatura de 68 °C, se determinó que de manera independiente el incremento de acidez y temperatura del hilado reducen ($p < 0,05$) las atribuciones de cremosidad, oleosidad, color marfil, pastosidad y sabor amargo del queso tipo "De hoja" no obstante incrementan ($p < 0,05$) la percepción del nivel de sal, cabe señalar que no sobrepasaron el nivel intermedio de la escala de intensidad en ninguno de los casos.

Efecto de la combinación de los factores acidez y temperatura del hilado (A x B) sobre el análisis sensorial de olor y sabor del queso tipo "De Hoja", no se encontró diferencias significativas ($p > 0,05$) en las atribuciones sensoriales de olor a leche y sabor amargo. La percepción de cremosidad, oleosidad, color marfil y pastosidad fue mayor ($p < 0,05$) en el tratamiento T1 (Acidez del suero 1,10 % + temperatura de hilado 68°C), mientras T4 obtuvo la menor ($p < 0,05$) valoración de intensidad las atribuciones de cremosidad. T3 el menor ($p < 0,05$) valor en las características de color marfil y pastosidad respectivamente. El nivel de sal fue mayor en T4 y menor en T1 ($p < 0,05$).

En la Figura 2, se muestra de manera consolidada el valor comparativo de los parámetros evaluados en el análisis sensorial de olor y sabor del queso tipo "De hoja".

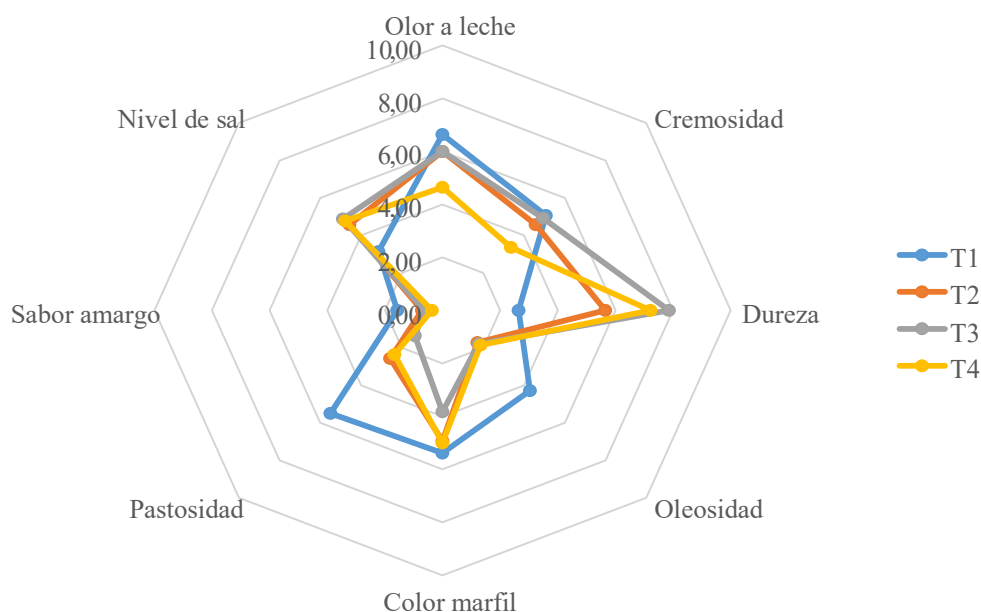


Figura 2. Análisis sensorial de olor y sabor del queso tipo "De Hoja".

T1: Acidez del suero 1.10 % + temperatura de hilado 68°C; T2: Acidez del suero 1.10 % + temperatura de hilado 80°C; T3: Acidez del suero 0.87 % + temperatura de hilado 68°C; T4: Acidez del suero 0.87 % + temperatura de hilado 80°C

Elaborado por: Marcillo Y., (2016)

Indicadores para el hilado del queso

En la Tabla 2, se indica el efecto de la acidez y temperatura del hilado sobre el rendimiento, prueba de estiramiento y grado de penetración de la cuajada del queso tipo "De Hoja".

El rendimiento fue inversamente proporcional al nivel de acidez del hilado del queso tipo "de hoja". El mayor ($p < 0,05$) rendimiento se obtuvo con 1,10 % con un valor de 9,53% en comparación a 8,07% obtenido con 0,87 %. La temperatura del hilado mejoró ($p < 0,05$) el rendimiento con un valor de 10,02% con 80 °C, mientras que solo se obtuvo un rendimiento de 7,58% con 68 °C respectivamente. (Granados, 2010) determinaron un rendimiento de 10% y 11% en el queso hilado de capa I artesanal y tecnificado respectivamente superiores a los reportados en el presente trabajo de investigación.

En la prueba de estiramiento la acidez disminuyó ($p < 0,05$) este parámetro evaluado, con 0,87 % se obtuvo 7,50 cm mientras que con 1,10 % 8,00 cm de estiramiento, no obstante el aumento de temperatura del hilado incrementó el estiramiento de tal manera que con 80 °C se obtuvo 8,50 y con 68 °C 7,00 cm de estiramiento.

Tabla 2. Efecto de la acidez y temperatura del hilado sobre el rendimiento, prueba de estiramiento y grado de penetración de la cuajada del queso tipo "De Hoja".

Factores	Variables		
	Rendimiento (%)	Estiramiento (cm)	Penetración
A. Acidez			
1,10 %	9,53 ^a	8,00 ^a	1,90 ^a
0,87 %	8,07 ^b	7,50 ^b	1,90 ^a
Temperatura			
68 °C	7,58 ^b	7,00 ^b	1,90 ^a
80 °C	10,02 ^a	8,50 ^a	1,90 ^a
CV%	3,48	3,47	0,0
P< Acidez	<0001	0,0123	-
P<Temperatura	<0001	<0001	-

CV: Coeficiente de Variación; P<: Probabilidad; abcd Promedios en cada columna con superíndices de letras iguales no difieren estadísticamente (Tukey $p \leq 0.05$).

Análisis microbiológico del queso

Tabla 3. Análisis microbiológicos del queso

Indicador	Valor Promedio	Valores a cumplir según NTE-INEN-1528 (2012)	
Coliformes fecales (NMP/g)	< 3	2×10^2	10^3
E. Coli (UFC/g)	5.0×10^2	<10	10
Staphylococcus aureus (UFC/g)	10^2	10	10^2
Listeria monocytogenes (25g)	Ausente	Ausencia	-
Salmonella (25g)	Ausente	Ausencia	-

m: Índice máximo permisible para identificar nivel de buena calidad

M: Índice máximo permisible para identificar el nivel aceptable de calidad

Elaborado por: Marcillo Y., (2016)

CONCLUSIONES

La acidez del suero y la temperatura de hilado tuvieron efecto ($p < 0,05$) sobre la composición físico-química del queso de pasta hilada a excepción del pH que no tuvo diferencias ($p > 0,05$)

significativas, el contenido de sólidos totales disminuye conforme al aumento del nivel de acidez no obstante, disminuyen con el incremento de la temperatura del hilado.

El tratamiento T2 (Acidez del suero 1,10 % + temperatura de hilado 80°C) presentó el mayor ($p<0,05$) contenido de proteína y sólidos totales y la menor ($p<0,05$) proporción de grasa.

En el análisis sensorial de la textura del queso la atribución de viscosidad y elasticidad disminuyó ($p<0,05$) con el nivel más alto de acidez (0,87 %), mientras que las características de dureza, masticabilidad y gomosidad se acentuaron con este nivel (0,87 %), en este factor no se presentaron diferencias ($p<0,05$) en la cohesión y fracturabilidad. El incremento de la temperatura del hilado aumentó la percepción sensorial de cohesión y elasticidad mientras disminuyeron las características de viscosidad y masticabilidad, mientras la dureza, gomosidad y fracturabilidad no presentaron diferencias ($p>0,05$).

En el análisis sensorial del olor y sabor del queso de manera independiente el incremento de acidez y temperatura del hilado reduce ($p<0,05$) las características sensoriales de olor a leche, cremosidad, oleosidad, color marfil, pastosidad y sabor amargo del queso tipo “De hoja” no obstante incrementa ($p<0,05$) la percepción del nivel de sal.

En la combinación de los factores no se encontraron diferencias ($p<0,05$) en la percepción de olor a leche y sabor amargo, T1 (Acidez del suero 1,10 % + temperatura de hilado 68°C) presentó el mayor valor en la característica de oleosidad, mientras T4 (Acidez del suero 0,87 % + temperatura de hilado 80°C) el mayor nivel de sal.

El mayor ($p<0,05$) rendimiento se observó con 1,10 % de acidez y 80 °C respectivamente, de igual manera esta tendencia se observó en la prueba de estiramiento mientras en el grado de penetración no existió diferencia ($p>0,05$).

El tratamiento T4 (Acidez del suero 0,87 % + temperatura de hilado 80°C) presentó el mayor ($p<0,05$) rendimiento, mientras T2 (Acidez del suero 1,10 %+ temperatura de hilado 80°C) el mayor valor de estiramiento.

El tratamiento con menor costo de producción fue T4 (Acidez del suero 0,87 % + temperatura de hilado 80°C) debido a su mayor rendimiento.

REFERENCIAS

- L. Zúñiga, H. Ciro y J. Osorio, «Estudio de la dureza del queso EDAM por medio de análisis de perfil de textura y penetrometría por esfera,» *Rev.Fac.Nal.Agr.*, vol. 60, nº 1, pp. 3797-3811, 2007.
- R. Maldonado, M. Rodríguez, L. Llanca, Y. Román, R. Isturiz, O. Giménez, L. Gámez y B. Meléndez, «Esquema tecnológico general y caracterización del queso hilado tipo telita,» *Agronomía Trop.*, vol. 61, nº 3-4, pp. 177-188, 2011.

- C. Granados, G. Urbina y D. Acevedo, «Tecnificación, caracterización fisicoquímica y microbiológica del queso de capa de Mompo Colombia,» *Facultad de Ciencias Agropecuarias*, vol. 8, nº 2, pp. 41-45, 2010.
- STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM. Versión 9.0, «User's guide,» Cary, Estados Unidos, 2004.
- A. Hernández, S. Rodríguez y J. Díaz, «Utilización de leches ácidas en la elaboración de un queso fresco tipo pasta hilada,» *Ciencia y Tecnología de Alimentos*, vol. 20, nº 3, pp. 23-27, 2010.
- C. Ramires López y J. Velez Ruiz, «Quesos frescos: propiedades, métodos de determinación y factores que afectan su calidad.,» *Temas Selectos de Ingeniería de Alimentos*, vol. 6, nº 2, pp. 131 - 148, 2012.
- J. S. Ramírez Navas, M. Osorio Londoño y A. Rodríguez de Stouvenel, «El Quesillo: un queso colombiano.,» *Tecnología Láctea Latinoamericana*, vol. 4, nº 60, pp. 63-67, 2010.
- A. Villegas de Gante, «Dos famosos quesos de pasta hilada (filata): el Oaxaca y el Mozzarella.,» *UACH*, pp. 1-13, 2005.
- C. Granados, G. Urbina y D. Acevedo, «Tecnología, caracterización físicoquímica microbiológica del queso de capa de Mompo Colombia.,» *Facultad de Ciencias Agropecuarias*, vol. 2, nº 2, pp. 41-45, 2010.
- S. Romero del Castillo y J. Mestres Lagarriga, *Productos lácteos. Tecnología.*, U. P. d. Catalunya, Ed., Catalunya: NE, 2004, p. 230.
- O. Arango, M. Castillo y O. Ozorio, «Control en la línea del proceso de elaboración de queso mediante sensores de fibra óptica.,» *Vitae*, vol. 9, nº 1, pp. S34-S35, 2012.
- NTE-INEN-0082, «Norma general para quesos frescos no madurados. Requisitos.,» Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2012.
- NTE-INEN-0973, «Agua potable. Determinación del pH,» Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1984.
- J. Barreiro y S. Aleida, *Operaciones de conservación de alimentos por bajas temperaturas.*, Caracas-Venezuela: Equinoccio, 2006.
- NTE-INEN-2594, «Suero de leche líquido. Requisitos.,» Instituto Ecuatoriano de normalización., 2011.