

TEMA: “DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE DOS TIPOS DE LECHE (SEMIDESCREMADA Y DESCREMADA) Y TRES TIEMPOS DE MADURACIÓN, EN LA ELABORACIÓN Y CALIDAD DE QUESO DE PASTA FIRME TIPO EDAM”

AUTORAS: Verónica Nacira López Jaramillo
Diana Mariely Vásquez Rosales

DIRECTOR: Ing. Marcelo Miranda

ESCUELA: INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

AÑO: 2007

RESUMEN

El queso aporta proteínas, vitaminas, minerales, grasas, grasas saturadas y colesterol a nuestra ingesta de alimentos.

Los quesos maduros, a diferencia de los frescos, son más concentrados en caseína, grasa, colesterol y sal, por lo que no son recomendables en la dieta de personas con arteriosclerosis, enfermedades cardiovasculares, hipertensión arterial y obesidad.

En esta investigación se evaluó la influencia del contenido de grasa de la leche y del tiempo de maduración en la calidad del queso Edam. Para lo cual se utilizó para la elaboración del queso, leche semidescremada con el 2% y leche descremada con el 0,1%, evaluándose sus características físico químicas y organolépticas a los 20, 30 y 40 días de maduración. Encontrándose que el efecto de estos dos factores es bastante significativo en el producto final. Además, luego del análisis organoléptico, y con base en los resultados obtenidos, se determinó que el tratamiento más aceptado fue el queso elaborado con leche semidescremada de 20 días de maduración y respecto al queso elaborado con leche descremada, éste tuvo baja aceptabilidad por no haber desarrollado las características organolépticas de un queso maduro y por tener una textura muy dura.

SUMMARY

Cheese contains proteins, vitamins, minerals, fatt, saturated fats and cholesterol to our food ingesta.

The matured cheeses, contrary to the fresh ones, are more concentrated in casein, fat, cholesterol and salt. It is not advisable to include cheese in the diet of patients with arteriosclerosis, cardiovascular diseases, hypertension and obesity.

This research evaluated the influence of the fat content of the milk and the time of ripening in the quality of the cheese Edam. In the preparation of this Edam cheese we used, semi-skim milk with 2% of fat and skim milk with 0,1%, being evaluated their chemical and organoleptic physical characteristics to the 20, 30 and 40 days of ripening. We found that the effect of these two factors is quite significant in quality of the end product. Also, after the organoleptic analysis, and based in the obtained results, it was determined that the most accepted treatment was the cheese elaborated with semi-skim milk of 20 days of ripening, and regarding the cheese elaborated with skim milk, this had low acceptability for not having developed the organoleptic characteristics of a ripened cheese and to have a very hard texture.

MATERIALES Y MÉTODOS

MATERIALES Y EQUIPOS

1. Materia prima

Leche semidescremada.
Leche descremada.

3. Reactivos

Azul de metileno
Hidróxido de sodio 0.1N
Ácido sulfúrico de 1,812 g/cm³ y
de 1,53 g/cm³
Alcohol amílico
Fenofaleína
Alcohol al 75%
Agua destilada

5. Equipos

Marmita de doble fondo
Cámara de maduración (donación)
Agitador
Descremadora
Balanza gramera
Balanza infrarroja
Centrífuga
Baño maría
Penetrómetro
Potenciómetro

2. Insumos

Fermento láctico MOS 0,62E
Cuajo
Cloruro de calcio
Colorante vegetal amarillo de Anatto
Sal en grano
Sal refinada
Parafina alimenticia roja

4. Materiales de laboratorio

Termómetro
Termolactodensímetro
Vasos de precipitación
Pipetas de 1, 10 y 11 ml
Probeta
Tubos de ensayo
Butirómetros para queso
Butirómetro para leche
Gradillas
Pinzas

6. Materiales de proceso

Mesa de acero inoxidable
Lira
Lienzos

MÉTODOS

Localización del experimento

El presente trabajo de investigación se realizó en las instalaciones de las Unidades Eduproductivas de Lácteos de la Escuela de Ingeniería Agroindustrial, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Ambientales de la Universidad Técnica del Norte de la ciudad de Ibarra. Los análisis físico-químicos y microbiológicos del queso Edam se realizaron en los laboratorios de la empresa FLORALP S.A.

Ubicación:

Provincia Imbabura
Cantón Ibarra
Parroquia El Sagrario

Características climáticas:

Temperatura 18,9° C
Altitud 2250 m.s.n.m.
Humedad relativa 73 %
Pluviosidad 51,1 m.m. año
Latitud 00° 20,5 ´ Norte
Longitud 78° 08´ Oeste

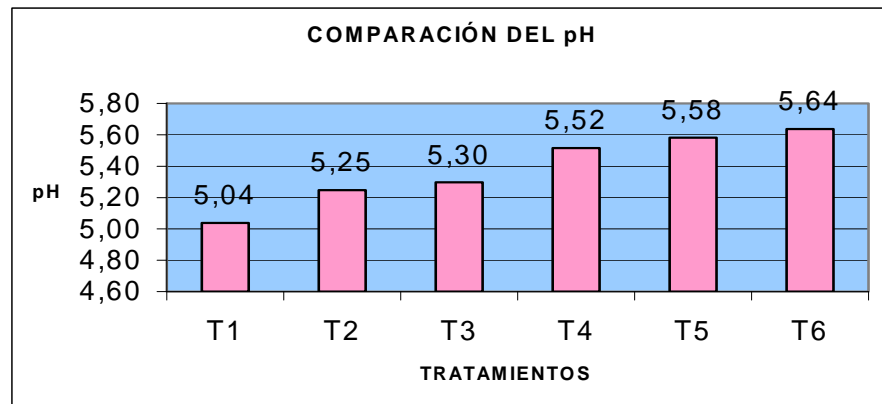
.Fuente: Departamento de Meteorología de la Dirección de la Aviación Civil Aeropuerto Militar Atahualpa de la ciudad de Ibarra.

RESULTADOS Y DISCUSIONES

En el presente capítulo se muestran los resultados obtenidos después del estudio de cada una de las variables propuestas para determinar la influencia de los dos tipos de leche y los tres tiempos de maduración en la elaboración y calidad del queso de pasta firme tipo Edam.

1. EVALUACIÓN DE LA VARIABLE pH

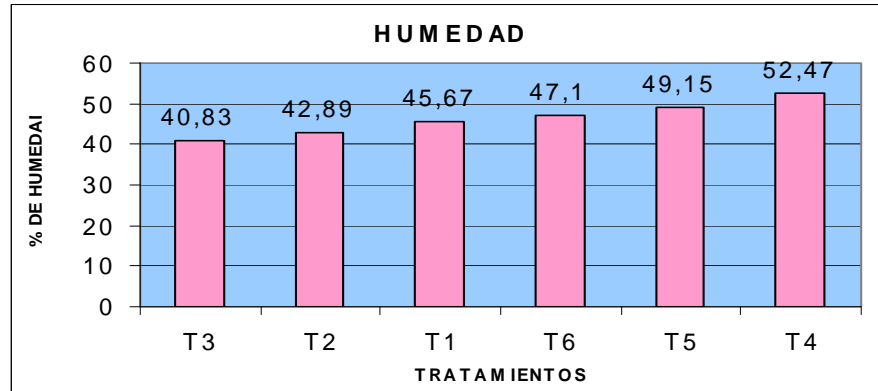
GRÁFICO 1. VARIACIÓN PROMEDIO DEL pH



En el gráfico se puede observar el incremento del valor del pH conforme el transcurso del tiempo de maduración. Observándose que entre los tratamientos T3 y T6, que tienen igual tiempo de permanencia en la cámara pero elaborados con distintos tipos de leche, existe una amplia diferencia de sus valores de pH.

2. EVALUACIÓN DE LA VARIABLE HUMEDAD

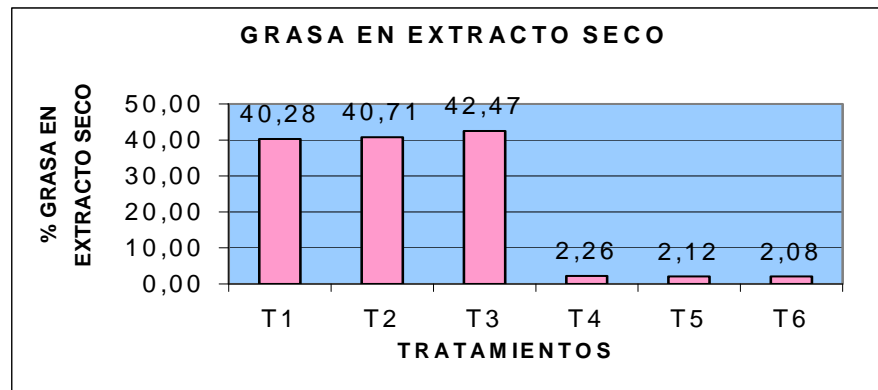
GRÁFICO 2. VARIACIÓN PROMEDIO DEL PORCENTAJE DE HUMEDAD



En el gráfico se puede observar la disminución del porcentaje de humedad conforme el transcurso del tiempo de maduración. Se observa que el queso pierde su humedad uniformemente, recalcando que entre los tratamientos T3 y T6 que tienen igual tiempo de maduración pero elaborados con tipos de leche distintas, sus humedades difieren significativamente.

3. EVALUACIÓN DE LA VARIABLE GRASA EN EL EXTRACTO SECO

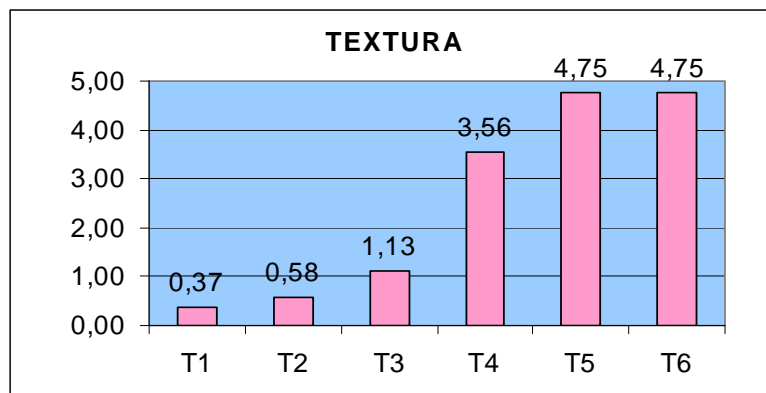
GRÁFICO 3. VARIACIÓN PROMEDIO DEL CONTENIDO DE GRASA EN EL EXTRACTO SECO



En la gráfica se observa que existe muy poca variabilidad del porcentaje de grasa en extracto seco entre los tratamientos T1, T2 y T3 que son los quesos elaborados con leche semidescremada e igualmente sucede entre los tratamientos T4, T5 y T6 elaborados con leche descremada.

4. EVALUACIÓN DE LA VARIABLE TEXTURA

GRÁFICO 4. VARIACIÓN PROMEDIO DE LA TEXTURA



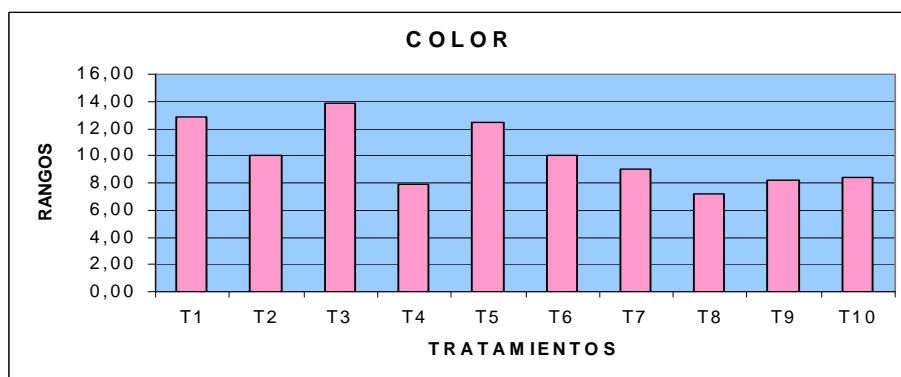
En el gráfico se observa el incremento gradual de la textura conforme transcurre el tiempo de maduración, indicando que el valor de textura del T6 sobrepasó la escala de medición del penetrómetro debido al mayor tiempo de maduración y a una excesiva deshidratación.

5. ANÁLISIS ORGANOLÉPTICO

Para este análisis se conformó un panel de degustación de 10 catadores los cuales apreciaron las características de: color, sabor, aroma, consistencia y aceptabilidad del producto final al término de cada tiempo de maduración respectivamente.

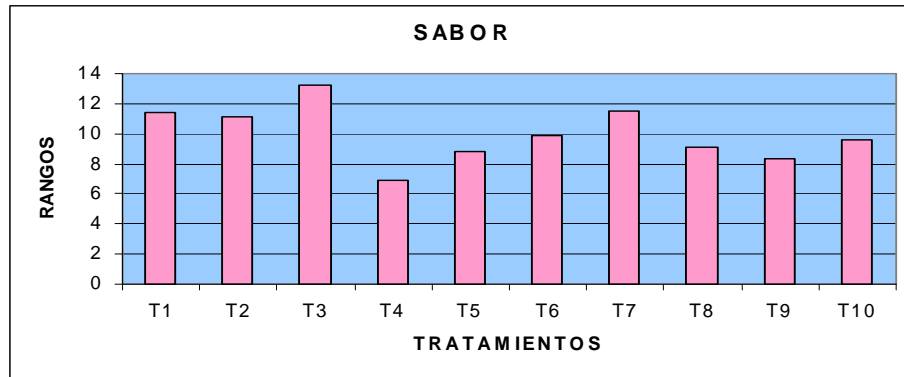
Esta evaluación se llevó a cabo a las 11 de la mañana y se utilizó una guía instructiva y una ficha (ANEXO 4 y 5) para la anotación de las calificaciones respectivas y posterior análisis estadístico mediante la Fórmula de Friedman.

GRAFICO 5. COLOR



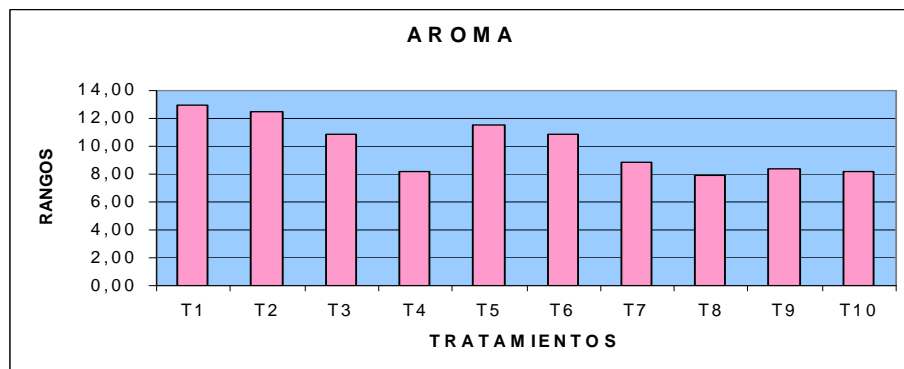
En la gráfica se observa la variabilidad que existe entre tratamientos siendo el mejor el T3 que corresponde al queso de 40 días de maduración elaborado con leche semi descremada, seguido por el T1 que es el queso Edam elaborado con leche semi descremada y de 20 días de maduración.

GRÁFICO 6. SABOR



En la gráfica se observa que el T3 correspondiente al queso de 40 días de maduración elaborado con leche semidescremada obtuvo una calificación más alta, seguido del T1 y el T7, correspondientes al queso de 20 días de maduración elaborado con la leche semidescremada y al queso de 20 días de maduración elaborado con leche descremada respectivamente.

GRAFICO 7. AROMA



En la gráfica se observa que el T1 correspondiente al queso de 20 días de maduración elaborado con la leche semidescremada obtuvo una calificación más alta, seguido del T2 correspondiente al queso de 30 días de maduración elaborado con la leche semidescremada.

GRAFICO 8. CONSISTENCIA

En la gráfica se observa la variabilidad que existe entre tratamientos siendo el mejor el T1 que corresponde al queso de 20 días de maduración elaborado con leche semidescremada, seguido por el testigo comercial.

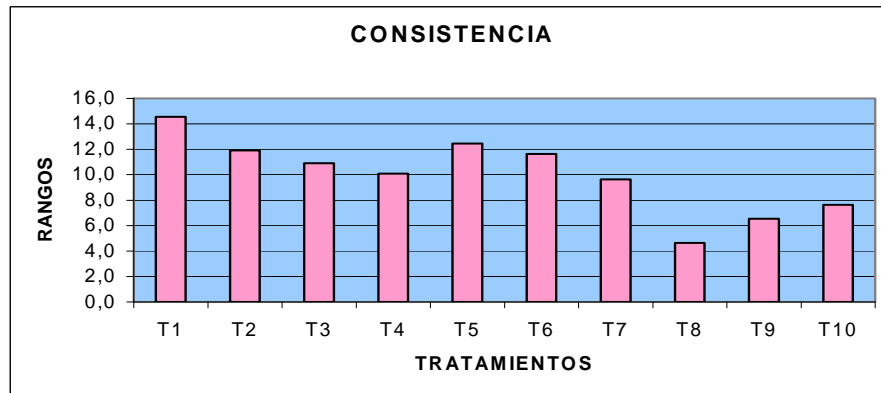
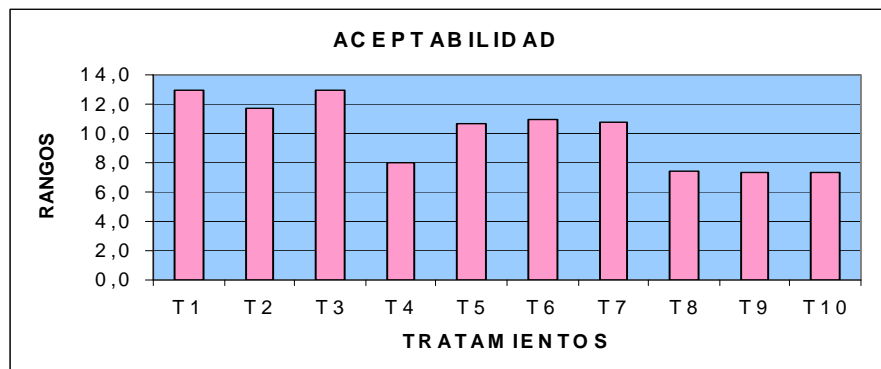


GRAFICO 9. GRADOS DE ACEPTACIÓN



En la gráfica se observan los grados de aceptación que existe entre tratamientos siendo los más aceptados el T1 y el T3 correspondientes a los quesos elaborados con la leche semidescremada de 20 y 40 días de maduración respectivamente, seguido por el T2 correspondiente al queso de 30 días de maduración.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

- Se concluye que los factores A (tipos de leche) y B (tiempos de maduración) influyen significativamente en la elaboración y calidad del queso de pasta firme tipo "Edam".
- El tiempo óptimo de maduración del queso Edam, elaborado con leche semidescremada, es de 20 días a una temperatura de $13^{\circ} \pm 1^{\circ} \text{C}$ y una humedad relativa del 85%, a este tiempo ya se alcanza el rango óptimo de humedad máxima del 46%, establecida por la Norma INEN 69 para el queso Edam.
- En cuanto a las pérdidas de peso en función de los tiempos de maduración se observa a los 20 días una pérdida del 11,31%, a los 30 días una pérdida

del 16,82% y a los 40 días una pérdida del 20,07% en los tratamientos elaborados con la leche semidescremada. Con los tratamientos elaborados con la leche descremada se observe una pérdida del 22,04% a los 20 días, del 24,38% a los 30 días y del 29,77 a los 40 días, concluyéndose que el contenido de grasa de la leche influye también en la pérdida de peso del queso elaborado debido a la excesiva deshidratación.

- Se determinó que la grasa de leche para la elaboración del queso, no debe ser menor al 2% para que proporcione el aroma, sabor, rendimiento, consistencia y una mejor distribución de la caseína, ya que un producto final sin éstas características tiene muy poca aceptabilidad.
- El contenido de grasa de la leche también influye en las técnicas de elaboración, ya que en el caso del queso con leche descremada, se hizo dificultoso manejar la cuajada durante el prensado y moldeo por su textura excesivamente gomosa y dura.
- El contenido de grasa de la leche y el tiempo de maduración, influyen en la textura del queso, observándose en el queso elaborado con leche descremada que a partir de los 20 días su textura fue endureciéndose.
- El tiempo de maduración no influye en el porcentaje de grasa en el extracto seco, ya que no se observan diferencias significativas en los tratamientos.
- El queso Edam elaborado con leche descremada, no tuvo la misma aceptabilidad organoléptica que el queso elaborado con leche semidescremada, debido a que sus características de color, sabor, aroma y consistencia no desarrollaron por la falta de contenido graso.
- Respecto a la característica organoléptica color, el tratamiento con mayor puntaje fue el T3, que corresponde al queso de 40 días de maduración elaborado con leche semidescremada, seguido por el T1 que es el queso Edam elaborado con leche semidescremada a los 20 días de maduración.
- En cuanto a la característica organoléptica de sabor, se observa que el T3 corresponde al queso de 40 días de maduración, elaborado con leche semidescremada, el cual obtuvo la calificación más alta. Seguido del T1 y T7, que corresponden al queso de 20 días de maduración elaborado con leche semidescremada y al queso de 20 días de maduración elaborado con leche descremada, respectivamente.
- Para la característica organoléptica de aroma se observa que el T1, correspondiente al queso de 20 días de maduración, elaborado con la leche semidescremada, fue el que obtuvo la calificación más alta. Seguido del T2 correspondiente al queso de 30 días de maduración, elaborado también con leche semidescremada.

- Referente a la característica organoléptica de consistencia, ha sido el T1 que corresponde al queso de 20 días de maduración, elaborado con leche semidescremada, seguido por el testigo comercial.
- En cuanto a los grados de aceptación del producto se observa que los mejores son el T1 y T3, correspondientes a los quesos elaborados con leche semidescremada, de 20 y 40 días de maduración, respectivamente.

5.2. RECOMENDACIONES

- Por los resultados obtenidos en los análisis físico químico y organoléptico del queso Edam con leche descremada, se recomienda investigar sobre la sustitución de la grasa láctea por aceites vegetales que mejoren la calidad del queso y a la vez consigan bajar su valor calórico.
- Por el alto puntaje que obtuvieron las características de sabor para el queso Edam elaborado con leche descremada en sus primeros 20 días de maduración, se recomienda realizar más pruebas con unidades experimentales de mayor tamaño y peso, sometidos a menores tiempos de maduración.
- Por la dificultad que se presentó al momento de moldeo y prensado del queso Edam o Bola, para quesos de mayor tamaño al que se elaboró (500 g), se recomienda tomar precauciones con respecto al tipo de molde que facilite su manipulación.
- Para bajar la periodicidad de las operaciones de lavado o cepillado, tratando de eliminar el crecimiento fúngico que inevitablemente crece en el queso por las condiciones ambientales de la cámara de maduración, se recomienda usar un fungicida como el BELVOCID disuelto en agua, aplicándolo con un rociador al momento de meter los quesos a la cámara de maduración para de ésta manera evitar pérdidas de rendimiento (por el cepillado) y sobre todo evitar que la corteza del queso quede expuesta a diferentes factores contaminantes externos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALFA LAVAL (1990). Manual de Industrias Lácteas. Ediciones AMV. Madrid-España.
2. ARES J. Defectos del Queso Madurado y Factores Tecnológicos Implicados. (2006). Centro de Investigación y Formación Agraria. IFAPA-Córdoba. Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa. Junta de Andalucía. [Documento en línea] Disponible en: http://www.gobiernodecanarias.org/agricultura/icca/jornadas/tercerajornadaquesos/ponencias/10_defectosdelqueso.pdf

3. CADENA C., ARCINIEGA J. (2006) Determinación del Tiempo de Maduración del Queso Cheddar, con Adición de Orégano. Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales. Universidad Técnica del Norte. Ibarra-Ecuador.
4. CENTRO PARA LA POLÍTICA Y PROMOCIÓN DE LA NUTRICIÓN. (1995) Cómo Comprar Queso. Departamento De Agricultura De Estados Unidos (Usda); [Documento en línea]. Disponible en: <http://www.ams.usda.gov/spanish/cheesespan.htm>
5. CHAMORRO, LOSADA. (2003). El Análisis Sensorial de los Quesos. Ediciones Mundi-Prensa y A. Madrid Vicente. Madrid-España.
6. DELGADO C. Valor Nutritivo del Queso y su Interés para el Consumidor. (2004). [Documento en línea]. Disponible en: <http://www.tecnologiadelqueso.com/conocer/quesoynutricion.php>
7. DUBACH J. (1988). El ABC para la Quesería Rural del Ecuador. Convenio MAG-COTESU. 2da Edición. Quito 1988.
8. FAO. Manual de Elaboración de Quesos. (1986). Grupo Regional de Fomento y Capacitación Lechera para América Latina.
9. FUNDAMENTOS PARA LA ELABORACIÓN DE QUESOS. (2004). Principios para la Elaboración de Quesos. [Documento en línea] Disponible en: <http://members.tripod.com.ve/tecnologia/queso2.htm>
10. GONZÁLES M. (2002) Tecnología para la Elaboración de Queso Amarillo, Cremas y Mantequilla. Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACYT). Autoridad de la Micro, Pequeña y Mediana Empresa (AMPYME). [Documento en línea] Disponible en: http://www.senacyt.gob.pa/g_innovacion/facitec/docs/ft-12.pdf
11. INEN. (1973) Quesos. Clasificación y Designaciones. Norma Técnica 62. Quito-Ecuador.
12. LASCANO S., MOLINA C. (2005) Evaluación de Tiempos de Maduración y Pesos Óptimos de Queso Semimaduro Tipo Holandés para Sandwich. Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales. Universidad Técnica del Norte. Ibarra-Ecuador.
13. MANUALES PARA EDUCACIÓN AGROPECUARIA. (1987) Elaboración de Productos Lácteos. Editorial Trillas. México.
14. NASANOVSKY M., GARIJO R., KIMMICH R. Lechería. (2006) [Documento en línea] Disponible en: <http://www.hipotesis.com.ar/hipotesis/Agosto2001/Catedras/Lecheria.htm>

15. NIELSEN, ILLINGWORTH. (1986). Guía Práctica para Técnicos en Quesería. Equipo Regional de Fomento y Capacitación en Lechería de FAO para América Latina. Centro de Adiestramiento Lechero del Instituto Técnico Agropecuario de la Sierra "Luis A. Martínez". Ambato-Ecuador.
16. PORTER J. W. G. (1991). Leche y Productos Lácteos. Editorial Acribia. Zaragoza-España.
17. REVILLA A. (1991) Tecnología de la Leche. Editorial Herrero Hermanos. México.
18. SÁNCHEZ C. Elaboración de Quesos: Fallas y Posibles Soluciones. [Documento en línea] Disponible en:
<http://www.ceniap.gov.ve/publica/divulga/fd52/quesos.htm>
19. TALLER DE CAPACITACIÓN PARA MICROEMPRESARIOS RURALES. (2001). Tecnologías Básicas de Aprovechamiento de la Leche en el Área Rural. Programa de Apoyo a la Microempresa Rural de América Latina y el Caribe. Proyecto FIDA-IICA [Documento en línea]. Disponible en:
<http://www.promer.cl/getdoc.php?docid=150>
20. SÁNCHEZ J. Queso Madurado. (2003). [Documento en línea]. Infoalimentos. Disponible en:
<http://www.alimentosnet.com.ar/trabajos/sanchezedwards/quesomaduradolacteas.doc>
21. VEISEEYRE, R. Lactología Técnica. (1988). Editorial Acribia. Zaragoza, España.