

DETERMINACIÓN DE LOS PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL Y SU INFLUENCIA EN LA TEXTURA DEL QUESO TIPO EDAM EN UNA EMPRESA LÁCTEA

DETERMINATION OF CRITICAL POINTS CONTROL AND THEIR INFLUENCE ON THE TEXTURE OF EDAM-TYPE CHEESE IN A DAIRY MILK COMPANY

Yoselyn Camargo; Carlos Urdaneta; Quiliano Contreras

Universidad Nacional Experimental Sur del Lago,
Jesús María Semprum (UNESUR),
Santa Bárbara del Zulia, Venezuela
camargo-yoselyn@hotmail.com

Recibido: 11-10-20
Aceptado: 23-10-20

Resumen

El estudio realizado tuvo como principal objetivo identificar los factores que afectan la calidad textural del queso tipo Edam en la empresa. Fueron utilizadas dos (2) BACH unidades de Queso tipo Edam que se producen diariamente en la empresa por siete (7) días; la evaluación de las unidades se realizó con la ayuda de las técnicas de observación, la entrevista no estructurada y una lista de cotejo para plasmar la información. Los resultados obtenidos indicaron que al registrar las variaciones de tiempo, temperatura y cuajo en las diferentes etapas del proceso que fueron los puntos analizados, se determinó que las muestras no sufrieron ningún cambio en su calidad textural, concluyendo así que las alteraciones en la calidad textural del queso tipo Edam pudieran ser producto de cambios en las características fisicoquímicas de la materia prima que a su vez generan problemas de contaminación por microorganismos.

Palabras clave: Textura de quesos, Queso tipo Edam, Temperaturas para preparación de quesos, Tiempo óptimo para preparación de quesos, Proceso de preparación de quesos.

Abstract

The aim of this study was to identify the factors that affect the textural quality of Edam type cheese in the company, two (2) BACH units of Edam type cheese were used that are produced daily in the company for seven (7) days, the evaluation of the units was carried out with the help of observation techniques, the unstructured interview and a checklist to capture the information, the results obtained indicated that when registering the variation of time, temperature and cheese curd in the different stages of the process which were the points analyzed, it was determined that the samples did not suffer any change in their textural quality, thus concluding that the alterations in the textural quality of Edam type cheese could be the product of changes in the physicochemical characteristics of the raw material, which in turn generate problems of contamination by microorganisms.

Key words: Cheese texture, Edam type cheese, temperatures for cheese preparation, optimal time for cheese preparation, cheese preparation process.

Quiliano Contreras: Dr en Química Aplicada, opción Electroquímica (ULA), Licenciado en Química (ULA), personal docente Universidad Nacional Experimental Sur del Lago, adscrito al PFC Ingeniería de Alimentos, Santa Barbara del Zulia, Estado Zulia-Venezuela. **Email:**quiliano@gmail.com. **Yoselyn Camargo:** Ingeniero de Alimentos Universidad Nacional Experimental Sur del Lago, Santa Bárbara del Zulia, Estado Zulia-Venezuela. **Email:**quiliano@gmail.com.

Introducción

Para El Codex Alimentarias, el queso es un producto sólido o semisólido, que puede consumirse madurado o fresco, cuyas propiedades fisicoquímicas en la relación proteínas suero/caseína no supera al de la leche, la obtención de este subproducto es resultado de la coagulación total o parcial de la leche debido a la acción de un agente coagulante y un escurrido parcial del lacto suero.

El queso es un alimento de amplio consumo a nivel mundial, cuyas características nutritivas, funcionales, texturales y sensoriales difieren entre cada tipo. Se estiman más de 2000 variedades de queso, sin embargo, en Venezuela predomina el consumo de quesos frescos [1]. Particularmente el queso blanco pasteurizado, es el que se consume principalmente, que por cultura es uno de los alimentos indispensables en la dieta básica del venezolano, aportando vitaminas, grasas y minerales. En este sentido, la producción de leche para el 2012 era de 8 millones de litros, de los cuales el 80% era destinado para la elaboración de queso, dividiéndose esta a su vez en 46% procesada a nivel industrial y 34% artesanal, esto destaca la gran importancia que tienen los quesos en el procesamiento de la leche en el país [2].

El estado Zulia, se ha caracterizado como una de las regiones más importantes en cuanto a la generación de productos lácteos a nivel nacional, anteriormente era reconocida como la despensa de Venezuela, debido a que sus condiciones edafoclimáticas permiten desarrollar y producir una gran variedad de

cultivos, entre estos se incluyen diversas especies de pastos y forrajes adecuados para la explotación ganadera, esenciales en la producción de leche, lo que le permite a las industrias lácteas ofrecer una gran cantidad de sub-productos de la leche entre estos el queso tipo Edam [3], este queso es también llamado queso holandés, es una pasta semidura, joven con un sabor suave y cremoso, este se presenta madurado, teniendo así un sabor más fuerte y de textura más consistente [4]. La producción del queso tipo Edam en Venezuela se realiza mayormente a nivel industrial, siendo elaborado de forma masiva utilizando métodos mecanizados de producción que tienden a estandarizar la leche en base a fórmulas y procedimientos que aseguran la calidad del producto final [3].

Clasificación y criterios de clasificación del Queso

El queso es producido en todo el mundo con una gran diversidad de sabores, aromas, texturas y formas, habiéndose recopilado en diversos catálogos y trabajos más de 2000 variedades y tipos. No obstante, la mayoría de los quesos que se elaboran en México son frescos o de corta duración, algunos con buena aptitud para el fundido y algunos con propiedades de desmoronamiento o fragmentación [5,6], existen diversos criterios de clasificación con base en las condiciones de proceso o las características fisicoquímicas del tipo de queso:

En la Fig. 1 se muestra una representación que engloba estos criterios de clasificación

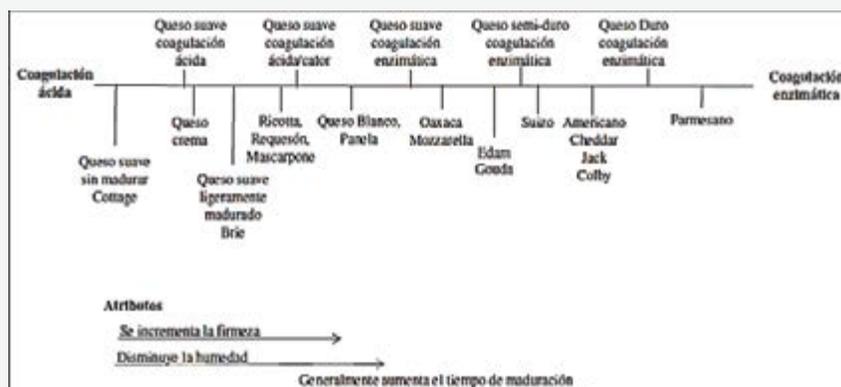


Figura 1.- Criterios de clasificación del Queso
Fuente: Farkye [7]

Queso Edam.

El queso Edam es un tipo de queso madurado de pasta prensada, tierna, dura o semidura, originario de la localidad de Edam, Holanda, cuya materia prima es la leche de vaca, este está recubierto de una corteza de un color rojo intenso, con una pasta en su interior de un color amarillo pálido muy parecido al color de la mantequilla, presenta un sabor ligeramente ácido debido a sus días de maduración^[8]. La norma COVENIN^[9], define el Queso Edam como el producto elaborado a base de leche pasteurizada o con la mezcla pasteurizada de leche fresca con leche reconstituida, con la adición de fermentos lácticos y de cuajo y sometido a proceso de maduración, el queso es un queso firme/semiduro madurado de conformidad con la Norma General para Queso^[10]. El cuerpo tiene un color que varía de casi blanco o marfil a amarillo claro o amarillo y una textura firme al presionarse con el pulgar, que puede cortarse, con pocos agujeros ocasionados por el gas más o menos redondos de un tamaño que varía desde el de un grano de arroz a una arveja distribuidos de forma razonablemente regular por todo el interior del queso, aunque se aceptan unas pocas aberturas y grietas. Su forma es esférica, de bloque plano o de pan. El queso se elabora y vende con corteza seca, que puede tener un revestimiento. El Edam en forma de bloque plano o pan se vende también sin corteza.

Textura del Queso Tipo Edam.

Las propiedades de los quesos presentan una relación estrecha con las características relacionadas con el sentido del tacto y de la vista. La textura de un queso es una de las características más importantes que determinan su identidad y calidad^[11, 12], la textura son los atributos que tiene un alimento resultado de la combinación de las propiedades físicas y las percibidas por los órganos sensoriales, es muy importante en la elección y la preferencia de los alimentos, y además es reconocida como el mayor atributo de su calidad. Las propiedades texturales de los alimentos son aquellas que están relacionadas con el flujo, deformación y desintegración del producto y las cuales pueden ser evaluadas mediante una Prueba

de Textura con Presión Aplicada (TPA, por sus siglas en inglés), esta consiste en una prueba de doble compresión, donde se someten muestras del producto a una compresión de 80 a 90 % con respecto a su altura inicial^[13].

Tiempo y temperatura en el proceso de elaboración del queso tipo Edam.

Agitación de la materia prima: el tiempo que se emplea en la agitación de los ingredientes utilizados en la elaboración del queso amarillo tipo Edam son 40min, dando así el tiempo necesario para que los ingredientes se mezcle, con una temperatura empleada de 33°C.

Reposo de cuajado: el tiempo que se da para que se dé el proceso de cuajada es de 30min con una temperatura de 36°C.

Corte de la cuajada: Tiempo de corte de 10min logrando en tamaño equivalente a un grano de maíz, a una velocidad que oscila entre 18.000 a 20.000 r.p.m.

Agitación de la cuajada: después de tener el corte de la cuajada se realiza una agitación moderada para que no afecte la cuajada y el rendimiento, se realiza en un tiempo de 20min donde a su vez se agrega agua caliente a una temperatura de 80°C para que se pueda obtener un mayor secado hasta llegar entre 40°C a 42°C en la masa completa.

Desuerado y Pre-prensado: Este proceso se realiza mediante la máquina que trabaja con una presión de 20 libras donde se pierde un 60% del suero en la masa con un tiempo determinado de 20 min a una temperatura de 37°C.

Corte de la masa: luego del pre-prensado se pasa al corte de la masa donde se utiliza una cuchilla con una presión de 4 libras.

Moldeado: luego que se obtiene el corte de la masa se procede a introducir a un molde donde se arroja con un paño para que escurra la masa y termine de retirar el otro 40% de suero, teniendo como tamaño los moldes de 3,5 kg.

Prensado: el proceso de prensado se realiza

con la finalidad de que la masa termine de retirar e suero que presente y tenga un pH óptimo entre 5,60 a 5,70 para luego llevar a sumergir en salmuera por un tiempo prolongado de 30 min.

Salmuera: el método de salado del queso amarillo tipo Edam es muy diferente al de los demás quesos, donde el queso blanco que adiciona la sal directamente en el proceso, a diferencia del queso tipo Edam que se sumergen en salmuera por 24 horas teniendo un pH entre 5,10 y 5,20 con una temperatura de 8°C a 10°C.

Sala de secado: después del tiempo requerido en salmuera pasa el queso a una cava de secado por 24 hrs a una temperatura de 10°C.

Cava de maduración: el queso amarillo tipo Edam se lleva a una cava de maduración entre 15 a 20 días con una temperatura de 7°C a 8°C.

Características Organolépticas del Queso tipo Edam

- Podrá tener forma esférica, ligeramente achatada en la superficie superior e inferior. Con peso variable entre 0,8 a 1,5 kg.
- Podrá tener forma rectangular o de bloque plano con lados cuadrados o rectangulares y peso variable 2 a 5 kg.
- Su sabor y color será el característico del producto sin rancidez u otros defectos .
- Su color será el característico amarillo.
- Su corteza de consistencia dura y seca, podrá recubrirse con resinas, parafinas, goma, cera etc.
- Será recubierto o empacado con plástico de color amarillo o rojo.
- De pasta, textura firme y que se corte fácilmente.
- Aspecto; superficie lisa y compacta, sin grietas o fisuras, ni crecimientos de mohos.

Buenas Prácticas de Manipulación

Las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) sirven para elaborar alimentos seguros e inocuos, protegiendo así la salud de nuestras familias quienes compran los productos. Esto se logra manteniendo limpios los lugares de trabajo y los utensilios que se usan para la fabricación de los quesos, otros productos derivados de la leche [14].

Las BPM son un Conjunto de directrices establecidas para garantizar un entorno laboral limpio y seguro que, al mismo tiempo, evita la contaminación del alimento en las distintas etapas de su producción, industrialización y comercialización. Incluye normas de comportamiento del personal en el área de trabajo, uso de agua, desinfectantes, entre otros, son una herramienta básica para obtener productos seguros para el consumo humano, ya que se basan en la higiene y la forma de manipulación de los alimentos por parte de las personas. En este manual se tratan temas referentes al proceso de producción de lácteos. Para aplicar las buenas prácticas aquí descritas se requiere esfuerzo y cambios de actitud y conducta por parte de las personas encargadas del proceso de producción. De esa manera se pueden garantizar la calidad e inocuidad desde la recepción de la leche, hasta la distribución y venta de los productos lácteos.

En la Figura 2, se puede apreciar el esquema del proceso tecnológico de la elaboración del queso Tipo Edam, en base a este esquema se propuso el análisis de los factores que pudieran influir en la textura de ese producto. Fueron utilizadas dos (2) BACH unidades de Queso tipo Edam que se producen diariamente en la empresa por siete (7) días, la evaluación de las unidades se realizó con la ayuda de las técnicas de observación, la entrevista no estructurada y una lista de cotejo para plasmar la información, los resultados obtenidos indicaron que al registrar las variaciones de tiempo, temperatura y cuajo en las diferentes etapas de producción.

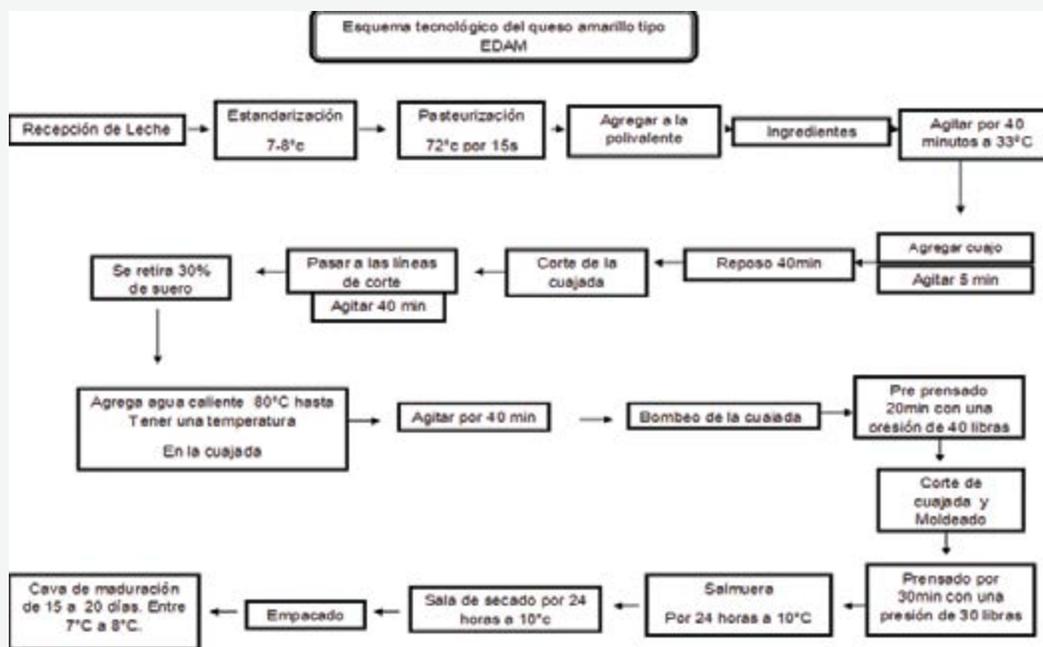


Figura 2.- Esquema tecnológico de la fabricación del queso tipo Edam.
Fuente: Camargo (2016).

Resultados.

En la tabla 1 se muestran los cambios en el tiempo empleado en cada una de las etapas del proceso de elaboración del queso tipo Edam antes descritas, donde se observa que la alteración de este factor en las diferentes etapas no genera cambio alguno en la calidad textural del producto final.

Tabla 1.- Evaluación de los tiempos en el queso amarillo tipo EDAM

Fecha	Muestra	Fermento (min)	Cuajo (min)	Tiempo de Calentamiento (min)	Tiempo de Pre-prensado (min)	Tiempo de Prensado (min)	Días de Maduración
26/04/	M#1	75	95	36	20	4	F
	M#2	70	100	40	35	5	
28/04/	M#3	70	100	12	27	19	F
	M#4	40	70	18	15	35	
29/04/	M#5	60	69	33	20	14	F
	M#6	75	150	12	45	5	
03/05/	M#7	70	80	10	16	38	F
	M#8	10	55	10	40	30	
04/05/	M#9	40	85	10	20	25	F
	M#10	80	140	5	35	60	
16/05/	M#11	80	100	30	10	30	P
	M#12	10	50	15	5	40	
18/05/	M#13	5	35	9	27	20	P
	M#14	50	60	15	10	10	

F: Firme, P: Pastosa

Al realizar la variación de tiempos en las etapas de Fermento, Cuajo, Tiempo de Calentamiento, Tiempo de Pre-prensado y Tiempo de Prensado se observó que solo las Bacht identificadas como M#11, M#12, M#13, M#14 presentaron una textura pastosa, comparando los resultados obtenidos para otras muestras tenemos que las restantes con tiempos similares en las etapas a las M#11, M#12, M#13, M#14 presentaron una textura firme y agradable, el tiempo de maduración fue igual para todas las muestras [8], al respecto explican que la textura del queso Edam puede sufrir cambios significativamente con el tiempo de maduración, sin embargo, este factor no se puede tomar en cuenta como influencia en los cambios texturales de las muestras ya que fue el mismo para todas.

En la tabla 2 se muestran los cambios

realizados en la temperatura utilizada en las diversas etapas de elaboración del queso amarillo tipo Edam, en cada una de las muestras, observando que estos cambios no generan alteraciones en las muestras, ya que las muestras que presentaron textura pastosa estuvieron sometidas a temperaturas similares a las que presentaron textura firme.

Como se observa, la variación de las temperaturas en la tina, temperatura del cuajo y en calentamiento de cuajado, en las diferentes etapas de producción, no influyen en el producto final ya que las variaciones se realizaron en todas las muestras por igual y solo las Bacht identificadas como M#11, M#12, M#13, M#14 presentaron textura pastosa, la cual es atribuible a un factor de acción microbiana.

Tabla 2.- Evaluaciones de temperatura en la textura del queso amarillo tipo EDAM

Fecha	Muestra	Temperatura en la tina (°C)	Temperatura del cuajo (°C)	Calentamiento de cuajado (°C)
26/04/	M#1	14	35	40
	M#2	14	36	40
28/04/	M#3	15	36	40
	M#4	15	36	40
29/04/	M#5	14	35	40
	M#6	14	36	41
03/05/	M#7	14	34	41
	M#8	14	35	41
04/05/	M#9	15	34	40
	M#10	15	35	41
16/05/	M#11	14	35	41
	M#12	14	36	40
18/05/	M#13	14	34	40
	M#14	14	34	42

Otro de los posibles factores evaluados fue el tipo de cuajo empleado en la elaboración, ya que la empresa varía el cuajo, debido a

la disponibilidad del mismo, tal como se muestra en la tabla 3:

Tabla 3.- Tipos de cuajo empleado en la preparación del queso amarillo tipo EDAM

Fecha	Cuajos
26/04/	Liquido BIX
28/04/	Liquido BIX
29/05/	Liquido BIX
03/05/	Liquido BIX
04/05/	Polvo Cagli Star
16/05/	Liquido BIX
18/05/	Liquido BIX

El análisis efectuado al elemento cuajo también indicó que la alteración de este factor no genera cambios en la calidad textural, ya que al realizar el cambio del cuajo utilizado normalmente que es el Líquido BIX. Se empleo el cuajo en polvo Cagli Star a las muestras identificadas como M#9, M#10, en la observación y análisis no se presentó ningún cambio, estas presentaron una

textura firme y agradable. Respecto a esto^[6], el cuajo artesanal da como resultado quesos de mayor dureza, adhesividad y elasticidad con respecto al cuajo comercial, sin embargo, esta situación no fue observada en esta investigación.

La textura del producto final se muestra en la tabla 4:

Tabla 4.- Textura del queso Amarillo tipo EDAM

Fecha	Textura	Fecha	Textura
26/04/	Firme	04/05/	Firme
28/04/	Firme	16/05/	Pastosa
29/05/	Firme	18/05	Pastosa
03/05/	Firme		

Llama la atención, que los resultados obtenidos en esta investigación indican que los factores que pueden alterarse en el proceso de elaboración del queso tipo Edam en la empresa, no generan la textura pastosa en el producto final, dentro de este marco, encontramos que las propiedades físicas

del queso pueden modificarse por procesos bioquímicos, tales como la proteólisis y la lipólisis, en estos procesos las enzimas involucradas pueden provenir de la leche o ser producidas por microorganismos presentes en el área de trabajo^[6].

Conclusiones

En el cada uno de los pasos del proceso tecnológico de la elaboración del queso tipo Edam no se encontró ningún factor que fuera determinante en la textura final de este tipo de queso, ya que se vario diferentes tiempos de permanencia en cada una de las etapas, obteniendo el resultado esperado.

En las muestras donde no se obtuvo la textura firme que es la textura deseada, se pudiera asociar a dos factores, uno a la calidad de la leche, otro a la presencia de microorganismos debido a los factores de limpieza del equipo, lo que sugeriría una mayor atención en las pruebas de laboratorio al recibir la materia prima y ser más constante en los protocolos de

limpieza del en los equipos, ya que el efecto de otros iniciadores de otros tipos de queso que se elaboran en planta, podría ser el factor que influye en las textura pastosa que se obtuvo en dos de lotes de la totalidad muestras analizada.

Agradecimiento a la Empresa Lácteos Santa Bárbara C.A., por permitir el uso de materiales y las instalaciones de la empresa, en la elaboración de presente investigación.

Referencias

- 1.- Gunasekaran. S. y Ak, M. 2003. Cheese Rheology and Texture. CRC Press. Nueva York, EEUU. 437 PP.
- 2.- FEGAVEN. 2012. Federación Bolivariana de Ganaderos y Agricultores de Venezuela 24. Disponible en: <http://www.minci.gob.ve/2012/10/22/produccion-de-leche-aumento-91-en-13-anos/>. Consultado: 03 de septiembre 2016.
- 3.- Rosales, A. (2010). Utilización de un Concentrado de Proteína Láctea en la Elaboración de Queso Blanco Pasteurizado. Universidad del Zulia. Facultad de Ingeniería. División de Postgrado.
- 4.- Corporación Catalpa. (s/f). Manual de quesos. Disponible en: www.catalpa.com.ve. Consultado el 10 de agosto del año 2016.
- 5- García, B. (2006). Caracterización fisicoquímica de diversos tipos de quesos elaborados en el Valle de Tulancingo Hugo con el fin de proponer normas de calidad. Tesis de grado.
- 6.- Ramírez C. y Vélez, J. (2012). Quesos frescos: propiedades, métodos de determinación y factores que afectan su calidad. Departamento de Ingeniería Química, Alimentos y Ambiental, Universidad de las Américas Puebla. Ex hacienda Sta. Catarina Mártir S/N, San Andrés Chotula, Puebla. C.P.728/o. México-
- 7.- Farkye, N. (2004). Cheese technology. International Journal of Dairy Technology. 57(2-3):91- 98.
- 8.- Zúñiga, L. Ciro, H. y Osorio, J. (2007). Estudio de la Dureza del Queso Edam por Medio de Análisis de Perfil de Textura y Penetrometría por Esfera. Rev.Fac.Nal.Agr.Medellín. Vol.60, No.1. p.3797-3811. Colombia.
- 9.- Comisión Venezolana de Normas Industriales. (COVENIN). (1992). Queso Edam Norma 2852-92. Disponible en: www.sencamer.gob.ve/sencamer/normas/2852-92.pdf consultada el 21 de julio de 2016.
- 10.- CODEX STAN. (1966). Norma del Codex para el Edam 265. Disponible en: www.fao.org/input/download/standards/189/CXS_265s.pdf consultada el 21 de julio de 2016.
- 11.- Eck, A. 2000. What is a cheese? En: A. Eck y J.C. Gilis (Eds). Cheesemaking: From Science to Quality Assurance. Lavoisier Publishing. pp. 661-662.
- 12.- Chand, N. (1986). Textural classification of foods based on Warner-Bratzler Shear. En: Journal of Food Science and Technology. Vol. 23, no. 1;
- 13.- Demonte, P. 1995. Evaluación sensorial de la textura y búsqueda de correlaciones

con medidas instrumentales. En: Seminario de Textura y Reología de los Alimentos. Memorias. Cali: Universidad del Valle.

- 14.- FAO. (2011). Buenas manufacturas prácticas de en la elaboración de productos lácteos. Manual 2, Revisión: Helen Umaña. Disponible en: https://coin.fao.org/coin-static/cms/media/2/.../manual2_lacteos.pdf. Consultado el 24 de julio del 2016.