

**Estudio de la calidad sanitaria y organoléptica de la leche de búfala para producir queso artesanal.**

**Study of the sanitarium quality and sensorial characteristics of buffalo milk to produce farmhouse cheese.**

**Autores:** MV. Tulio Jorge Hurtado-Blanco<sup>1</sup>, M Sc. Bessie Brown-Correa<sup>2</sup>

**Organismo:** Instituto Universitario de Tecnología “Dr. Delfín Mendoza”, Delta Amacuro, Venezuela<sup>1</sup>. Universidad Guantánamo, Cuba<sup>2</sup>.

**E-mail:** [besiee@cug.co.cu](mailto:besiee@cug.co.cu)

**Resumen.**

Para evaluar la calidad sanitaria y organoléptica de la leche y procesar el queso artesanal pasteurizado y sin pasteurizar, se enviaron 30 muestras de queso para las pruebas organolépticas según normas de calidad, se utilizaron 30 personas que efectuaron las pruebas de catación. Para determinar la grasa, humedad y sólidos totales se desecaron las muestra con balanza de humedad, para los cloruros se utilizó la técnica de titulación con nitrato de plata y cromato de potasio como indicador, el pH se determinó mediante la utilización de un pH metro, la acidez mediante la titulación con hidróxido de sodio y para proteína y caseína por prueba de titulación con formaldehído o prueba de Walker. Se aplicó una encuesta para demostrar aceptación del queso pasteurizado y sin pasteurizar, el 90 % de los productores refieren no haber diferencia organoléptica en cuanto a sabor, textura y olor en ambos quesos.

**Palabras clave:** Búfala; calidad sanitaria; propiedades organolépticas; queso pasteurizado; queso.

**Abstract.**

With the objective of evaluate the sanitarian quality and sensorial characteristics of milk to process the farmhouse cheese pasteurized and without pasteurization, there were send 30 samples of cheese to make test of sensorial characteristics according quality norms, there were used 30 people to make the taste test. To determine the fat, humidity and total solids the samples were dehydrated with balance of humidity, while for the chloride were used the qualifications technique with silver nitrate and potassium chromate as indicator, the pH was determined through the use of a pH meter, the acidity through the qualification with formaldehyde or Walker test. It was applied a inquiry to show acceptance of pasteurized and no pasteurized cheese, 90% of producers refers that there is no difference on the sensorial characteristics according to taste, texture and smell in both cheese.

**Keywords:** Buffalo; sanitarian quality; sensorial properties; pasteurized cheese; cheese.

## **Introducción.**

El término calidad de la leche, incluye las propiedades composicionales y microbiológicas, así como, las propiedades físicas y químicas, dentro de las físicas, se encuentra la densidad que se puede definir como el peso de un litro de leche expresado en kilogramos (Fedegan, 2000).

El interés en la producción del búfalo (*Bubalus bubalis*), es cada vez mayor, debido a la alta calidad de sus productos y su adaptabilidad a las condiciones ambientales.

En Venezuela la leche de búfala es muy preciada por su gran contenido de grasa y sólidos totales para la elaboración de distintos derivados como el suero y queso. El queso como tal, es un producto de la coagulación de la proteína presente en la leche luego de ser sometido a procesos térmicos, ácidos o enzimáticos. Existen diversidades de quesos tales como: quesos frescos no madurados, quesos de pasta blanda, quesos de pasta firme, quesos de pasta dura así como los de pasta hilada o filata, como el mozzarella (Baumangard, 2007).

Según Mercado (2007) los quesos elaborados artesanalmente han sido causa frecuente de diversas infecciones alimentarias cuando es consumido después de estar expuesto a condiciones no apropiadas durante su proceso de elaboración o en el almacenamiento, de ahí que con el objetivo de evaluar la calidad sanitaria y organoléptica de la leche para procesar el queso artesanal pasteurizado y sin pasteurizar y la calidad de este, fue diseñada la presente investigación.

## **Desarrollo.**

Materiales y métodos

### **Descripción del área de trabajo**

El trabajo se realizó en la finca Yagrupal, Sector "El Bombal" Km 7, carretera Uraoa - Varadero del Manamo, Municipio Uraoa, Estado Monagas, se trabajó un lote de 58 búfalas multíparas con un promedio de edad de 6 años, con un periodo de lactancia de 8 meses, sometidas a un solo ordeño con bucerro a la pata, en horas de la madrugada, todos los días.

Las búfalas recibieron la alimentación a través del pastoreo ad libitum, con suplementación de mezcla comercial de minerales con presencia de aminoácidos o bloques multinutricionales comerciales de nutriservi.

### **Toma de muestra de leche cruda para la determinación de las propiedades físico-químico.**

Se tomaron 15 muestras de 100 ml de leche para determinar las propiedades físico-químicas, de leche sin pasteurizar, se aplicaron las normas higiénicas y sanitarias del ordeño, para obtener una leche de calidad óptima, para ello se lavó la ubre y se secó con paños desechables y se recolectó la leche en un receptor de acero inoxidable de 200 litros.

### **Toma de muestra de leche pasteurizada para la determinación de las propiedades físico-químico.**

Para la toma de las 15 muestras se dejó reposar después de ser sometida a calentamiento de 70°C durante 30 minutos, luego se dejó reposar dos horas hasta llegar a temperatura ambiente.

### **Elaboración del queso**

Para la elaboración del queso a ambos tipos de leche se adicionó el fermento lácteo comercial (Cuajo Bixa) a la proporción de 10 ml por cada 100 litros de leche, se esperan de 20 a 30 min para que ocurra la coagulación de la leche, hasta que la cuajada al tacto fuera compacta, luego se agitó homogéneamente de forma manual con una lira hasta logra disolver en pequeñas partículas homogéneas de 1,5 cm, se dejó un tiempo de 20 minutos para el reposo de la cuajada.

Lo anterior garantizó que la cuajada destilara todo el suero verde que quedó en la masa, posteriormente se procedió a disolver la cuajada para adicionar la sal, en una proporción de 300 gramos de sal por cada cien litros de leche, lo que corresponde que para 20 Kg de queso son 300 gramos de sal directamente sobre la masa.

Para el prensado de la cuajada se utilizó un molde plástico con huecos y una funda de tela donde se introduce la mezcla para obtener el queso blanco criollo pasteurizado de aproximadamente 20 kg, se dejó reposar por 12 horas para ser envasado en recipientes asépticos y comercializarlos. Se enviaron 30 muestras de queso pasteurizado y sin pasteurizar a realizar las pruebas organolépticas y para ello se utilizaron 30 catadores que trabajan la línea de producción de queso y a los principales comerciantes del producto de dos zonas fundamentales (Puerto Ordaz y San Félix del Estado Bolívar).

Las variables evaluadas para la determinación de las características físicas y químicas de la leche fueron: grasa, humedad, sólidos totales, sólidos no grasos, cloruros, pH, caseína, proteína y densidad.

El método empleado para la determinación de la grasa, humedad y sólidos totales fue el Butirométrico, mediante la desecación de la muestra con balanza de humedad.

Para la determinación de los cloruros la técnica de titulación con nitrato de plata y cromato de potasio como indicador y pH mediante la utilización de un pH metro.

Para acidez se empleó la titulación con hidróxido de sodio y para proteína y caseína por medio de la prueba de titulación con formaldehído o prueba de Walker.

Además de la evaluación de las diferentes variables se realizaron encuestas para demostrar las diferencias en la aceptación del queso de búfala a partir de leche pasteurizada y sin pasteurizar.

### **Resultados y discusión**

La tabla 1 refleja las características físico-química de la leche los cuales en su mayoría se corresponden a los reportados por Briñez (2006) cuando plantea que la densidad g/ml de la

leche de búfala está en el promedio 1,0307; la acidez 19,65; pH de 6,71; sólidos totales 16,35%; la grasa 7,22% y la proteína de 3,85 %, a su vez Guarín et al. (2001) plantea que la leche de búfala presenta características muy propias, que permiten su fácil identificación desde el punto de vista físico-químico y organoléptico.

**Tabla 1.** Descripción del promedio de las variables físicas y químicas de muestras de leche de los productores de queso de Uracoa, Monagas.

<b>Características Físico-químicas</b>	<b><math>\bar{X}</math></b>	<b>S.D</b>	<b>V. min</b>	<b>V-max</b>	<b>C.I (95%)</b>
Densidad, g/ml	1,030	1,99	1022	1035	103-1030
Acidez	19,00	0,18	0,12	1-63	0,27-0,10
Proteína, %	3,60	0,42	2,80	6,00	3,73-3,47
Grasa, %	3,70	0,78	2,10	7,00	3,87-3,52
Sólidos no graso, %	8,38	0,48	6,10	9,45	8,52-8,24
Sólidos totales, %	12,06	0,87	9,10	14,65	12,24-11,87

Al referirse al tema Ezequiel (2013) plantea que la acidez titulable juega un papel importante en la coagulación de la leche para procesarla como queso y cambiar el sabor de los mismos, y agrega que los quesos elaborados artesanalmente, han sido causa frecuente de diversas infecciones alimentarias, aspecto que es apoyado por Calderón (2009).

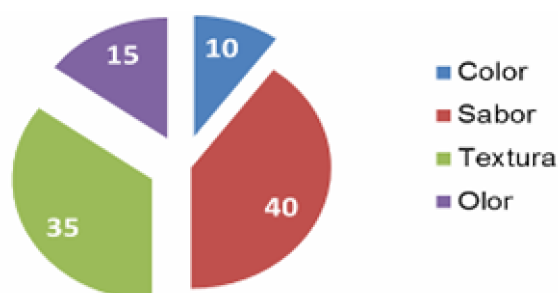
Por otra parte las propiedades físico-químicas del queso pasteurizado (tabla 2) están dentro de los parámetros establecidos por el centro de control sanitario del estado Monagas, en este sentido Hernández *et al.* (2002) al referirse a las propiedades físico-químicas del queso blanco, plantea que la humedad de este se debe encontrar en el entorno de 41,78 %; la grasa total 30,47 %; proteína 22 %; acidez titulable (ácido láctico) 0,72; pH 5.80 y cloruros 1,00; aunque estos mismos autores plantean que se pueden obtener variaciones en estos parámetros los que dependen de factores tales como: la época del año, periodo de lactancia, la raza, entre otros y señalan además que es importante realizar las pruebas físico- químicas después de pasteurizar porque hay bacterias mesófilas, coliformes totales y Echericha coli que subsisten a la pasteurización al igual que los lactobacilos responsable de la acidez de la leche.

**Tabla 2.** Determinación de las propiedades físico-químicas del queso pasteurizado.

<b>Grasa %</b>	<b>Humedad %</b>	<b>Sólidos totales %</b>	<b>Cloruros %</b>	<b>pH</b>	<b>Acidez</b>	<b>Proteína %</b>
40,74	51,00	49,00	1,95	6,00	0,16	14,50

Montiel (2012) alerta que la temperatura y tiempo aplicados en la pasteurización aseguran la destrucción de los agentes patógenos tales como: Mycobacterium, Tuberculosis, Brúcelas, Salmonellas, etc., pero no destruye los microorganismos mastíticos tales como: el Staphylococcus áureos o el Estreptococos piógenes, como así tampoco destruye algunos microorganismos responsables de la acidez como los Lactobacilos por lo que deben de extremarse las medidas higiénico-sanitarias durante el ordeño y elaboración del queso.

En la figura 1 se muestra el porcentaje estimado del mejoramiento de las propiedades organolépticas del queso pasteurizado, existiendo una tendencia a considerar que las características que más se mejoran son el sabor y la textura, que alcanzan el 75 % entre ambas, según Guzmán (1999), estos resultados obedecen a la alta desmineralización que alcanza la leche, lo que provoca una disminución del paracaseinato que contribuye a que el queso tenga mejor consistencia (textura) y mejor sabor, por otra parte disminuye los sólidos y la acidez, lo que justifica un sabor más agradable.

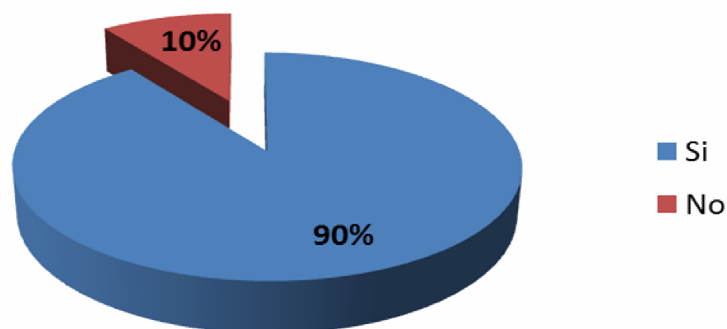


**Figura 1.** Porcentaje de mejoramiento de las propiedades organolépticas del queso pasteurizado.

Hernández (2002), plantea que la textura de los quesos se distingue entre quesos de ojos redondeados, granulares y queso de textura cerrada, esta última característica fue la obtenida en la investigación. Los quesos de ojos o agujeros se debe a que se forman por la actividad de ciertas bacterias ácido lácticas, que durante el proceso de maduración producen anhídrido carbónico como sub producto de la fermentación y el anhídrido carbónico queda atrapado en los interiores del coagulo.

En la figura 2 se muestra que la pasteurización garantiza mayor aceptación como mejor producto en el mercado, debido a que se alarga el periodo conservación y al mismo tiempo se incrementa la comercialización debido al mejoramiento de las características organolépticas.

No obstante existe la convicción de algunas personas (10%) continuar consumiendo queso sin pasteurizar y describen que el sabor y el olor característico cambia considerablemente perdiendo sus condiciones naturales, sin tomar en cuenta las enfermedades transmitidas por los alimentos y las zoonosis; por otra parte el 90% de los encuestados aceptaron que la pasteurización mejoró el valor agregado del queso, lo que sirve de base para entender la necesidad de aplicar buenas prácticas de manufactura para alimentos procesados, cómo queso pasteurizado en sus diferentes presentaciones establecidas en la norma covenin ISO-9000 de productos lácteos.



**Figura 2.** Aceptación sobre el valor agregado al queso a partir de la pasteurización de la leche.

### Conclusiones.

La elaboración de quesos artesanales con leche de búfala constituye una realidad en el municipio de Uraoa presentando un alto potencial de comercialización y beneficios para los productores de búfalos.

Resulta importante transferir a los artesanos normas higiénico-sanitarias y técnicas de elaboración, que incluyan la pasteurización de la materia prima como condición insoslayable para el mejoramiento de la calidad y presentación del producto.

El queso pasteurizado procesado artesanalmente se obtuvo con las propiedades organolépticas sin ninguna alteración.

### Bibliografía.

- Baumangard, L. (2007). *Producción de lácteos con alto impacto sobre la salud humana, tecnología láctea latinoamericana*. Monterrey. México, 220.
- Briñez, W. (2006). Características microbiológicas de la leche de búfala. Municipio Mara. Estado Zulia. Venezuela, 31-45.
- Calderón; A. (2007). Evaluación de la calidad de leches en cuatro procesadoras de quesos en el municipio Montería. *Anuales Colombia*, 19.
- Fedegan, A. (2000). La alimentación latinoamericana. Disponible en <http://monografias.alimentos>
- Guarín, J., Mira, T., Bedoya, C., Verdugo, J. (2001). Productive parameters of water buffalo in the south of Cordoba, Colombian north Coast. 6<sup>th</sup> World Buffalo Congress. Maracaibo, Zulia, Venezuela.
- Guzmán, J. E. (1999). Elaboración de quesos. Reglamento General de Alimentos Leche y sus derivados capítulo IX, de los quesos, artículo 66, 214.
- Hernández, P. (2002). Elaboración de queso mozzarella a partir de leche de bubalus bubalis (ganado bubalino). *Investigaciones alimentarias*, 2 (2) ,19-3.
- Mercado. (2007). *Enfermedades que afectan la calidad del queso criollo, Manual práctico de producción*. Venezuela 195.
- Montiel, E. (2012). *Comportamiento productivo en búfalas en un bosque seco tropical. Manual práctico*. Estado Zulia. Venezuela.

**Fecha de recibido: 6 jul. 2015**

**Fecha de aprobado: 10 sep. 2015**