

## **Comparación sensorial de queso panela elaborado con leche de vaca (*Bos taurus*) y búfala (*Bubalus bubalis*).**

**Ruiz Santiago F.L.<sup>a</sup>, Hernández Becerra J.A., García Jiménez, R, Rocher C.R. Valadez V.A.**

<sup>a</sup> Universidad Tecnológica de Tabasco, División de Procesos Industriales, Carretera Villahermosa-Teapa Km 14.6 S/N Fracc. Parrilla II, Parrilla, Centro, Tabasco, México. C:P 86288. Correo electrónico: francolucioruiz@hotmail.com

### **RESUMEN:**

La leche de búfala tiene diferencias marcadas con relación a la leche de vaca que lo hace un alimento altamente nutritivo y recomendable para un buen crecimiento. Con esta leche se elaboran diversos productos, aunque su consumo es muy limitado por falta de conocimientos acerca de los beneficios que aporta y por la creencia de poseer características sensoriales desagradables. Con el objetivo de determinar si muestras de queso tipo panela de leche entera vaca y búfala son perceptiblemente diferentes, se realizó la prueba de diferenciación dúo-trío y para definir el grado de aceptación de cada muestra, se realizó la prueba afectiva de preferencia. Las muestras de leche fueron analizadas fisicoquímicamente antes del proceso de elaboración, así como su rendimiento posterior. Se obtuvieron valores de grasa, proteínas, sólidos totales y rendimientos mayores en la leche entera de búfala. El análisis sensorial mostró que los jueces determinaron correctamente las diferencias en el sabor, color y olor, pero no así en la textura y de acuerdo a la prueba de preferencia la mayoría de los jueces eligieron el queso panela elaborado con leche entera de búfala..

### **ABSTRACT:**

Buffalo milk has marked differences in relation to cow's milk which makes it a highly nutritious food and recommended for good growth. With this milk various products are made, although its consumption is very limited due to lack of knowledge about the benefits it provides and the belief of having unpleasant sensory characteristics. In order to determine if samples of panela cheese of cow and buffalo whole milk are significantly different, the duo-trio differentiation test was carried out and to define the degree of acceptance of each sample, the preferred affective test was carried out. The milk samples were analyzed physicochemically before the elaboration process, as well as their subsequent performance. Fat, protein, total solids and higher yields were obtained in whole buffalo milk. The sensory analysis showed that the judges correctly determined the differences in taste, color and smell, but not in the texture and according to the preference test most judges chose panela cheese made with whole buffalo milk..

### **Palabras clave:**

Leche de búfala, queso panela, evaluación sensorial.

### **Keywords:**

Buffalo, panela cheese, sensory analysis

### **Área:**

Evaluación sensorial.

## **INTRODUCCIÓN**

Uno de los grupos de alimentos más consumidos por las personas son los lácteos, ya que, desde infantes se le proporciona a todo ser vivo para que se desarrollen correctamente. En la actualidad el mercado de estos alimentos se ha expandido considerablemente, debido a las necesidades de las personas al buscar consumir productos altamente nutritivos y que ayuden a mantener la salud del consumidor (Alais, 2014). Se estima que la población mundial consume anualmente cerca de 500 millones de toneladas en equivalente leche en diversas presentaciones para alimento humano. El 85% corresponde a leche de vaca y el resto a otras especies como búfala 11%, cabra 2% y otras 2% (FAO,2018).

Dentro de esta diversificación de productos lácteos, en nuestro país se están elaborando productos de otras fuentes como lo es la leche de búfala, esto porque contiene un gran valor nutricional. Esta leche posee un delicioso sabor característico que se inclina hacia el dulzor. No posee caroteno en su grasa, por lo que resulta ser un

suplemento ideal para cualquier dieta alimentaria. Cuando se compara con la leche de vaca o la leche materna, esta resalta por el alto contenido energético. (Patiño y Guanziroli, 2005).

Hurtado *et al* (2005) destacan en esta leche su contenido de proteínas que es un 10% más que la proveniente de la leche de vaca, respecto a la grasa, se eleva en un 30% en comparación con la de la leche de la vaca, la Vitamina A igual hace una presencia abundante en este producto, y es por ello que su coloración es muy blanca y cremosa, posee una fuente natural de B2 que permite la oxigenación de las células. Esto mejora el estado de las células del sistema nervioso, así como los tejidos de todo el cuerpo. La FAO (2018) recomienda su consumo ya que contiene altos valores de fósforo y calcio que son esenciales para la formación de los huesos, dientes y encías. Su alto contenido de zinc lo convierte en un antioxidante que resulta ser fabuloso. Favorece al crecimiento del cabello y las uñas, también la renovación celular de la piel, así como el revestimiento ocular. Esta leche también tiene una mayor relación caseína- proteína. El alto contenido de calcio de la caseína facilita la fabricación de quesos.

La leche de búfala solo tiene importancia en el comercio local de países del sur de Asia como India y Paquistán. En México la producción de este tipo de leche ha crecido en 305%. En comparación con la leche de vaca que sigue estando en un porcentaje de 59,3%. Esto muestra como se ha ido incorporando cada vez más en el mercado la leche de búfala respecto a su principal competidor (Secretaría de Economía, 2012).

El estado de Tabasco se cuenta con alrededor de 10 mil cabezas de búfalo, distribuidos en los municipios de Huimanguillo, Comalcalco, Cárdenas, Cunduacán, Macuspana, Jalapa, Teapa, Emiliano Zapata, Tenosique, Balancán y Jonuta. Lo que da una producción considerable de leche fresca que, debido a su poco uso, se está utilizando para elaborar productos lácteos como quesos de tipo provolone, mozzarella, scamorza, aunque también pueden obtenerse, mantequilla, leche en polvo, yogurt, crema de leche, leche condensada y leche evaporada, dulces, helados, entre otras (Osorio, 2016). Muchas de las personas no consumen estos productos porque argumentan que su sabor y su aroma es diferente a la de la vaca tradicional, por lo que se hace importante realizar una comparación sensorial de un queso elaborado con estos dos tipos de leche y determinar las diferencias sensoriales entre ellas.

Aunque esta leche aporta beneficios a la salud su consumo aún no se ha extendido ya que se argumentan diferencias sensoriales entre esta leche y la de vaca. Por ello para este trabajo se realizó un análisis sensorial a un queso fresco tipo panela elaborado de estos dos tipos de leche para determinar diferencias sensoriales.

### **MATERIALES Y MÉTODOS:**

#### **Toma de muestras**

Las muestras de leche fresca de búfala (*Bubalus bubalis*) utilizados para este trabajo fueron adquiridas en el rancho Las Carolinas, ubicado en Huimanguillo, Tabasco. La leche fresca de vaca (*Bos taurus*) fue adquirida en el rancho la Trinidad ubicado en el Km 1.5 de la carretera Teapa – San Antonio, en la ciudad de Teapa, Tabasco.

Todas las muestras fueron transportadas a 25°C a la planta piloto de Tecnología de alimentos de la Universidad Tecnológica de Tabasco y almacenadas a 4± 2°C en la cámara de refrigeración, previo a su procesamiento.

#### **Análisis fisicoquímicos preliminares**

Se realizaron las pruebas fisicoquímicas preliminares a la leche de vaca y búfala por triplicado *para* conocer su calidad y determinar su uso en la elaboración de quesos, las determinaciones realizadas fueron: grasa, proteína, sólidos totales, densidad y acidez, esto de acuerdo a la NOM-155-SCFI-2012 “Leche-Denominaciones, especificaciones fisicoquímicas, información comercial y métodos de prueba” (Secretaría de Salud, 2013).

#### **Elaboración de quesos**

Se elaboraron los productos en base a la metodología descrita por Isique (2014), se emplearon para ello leche entera sin ningún proceso de descremado. Se determinaron los rendimientos expresados en litro de leche utilizados por kilogramo de queso.

#### **Análisis sensorial**

Se realizó la prueba discriminativa de Dúo-Trio con un grupo de 20 jueces consumidores en el laboratorio de evaluación sensorial de la Universidad Tecnológica de Tabasco, aplicando la metodología descrita por Pangborn y Pedrero (1996) con la finalidad de establecer diferencias en los atributos sensoriales de sabor, color, olor de las muestras de queso panela. Para esta prueba se presentó a los panelistas tres muestras simultáneas, de las cuales una de ellas fue marcada como muestra de referencia con la letra “R”(queso panela con leche de vaca) y dos muestras codificadas, con números aleatorios de las cuales una de ellas es igual a la muestra patrón y la otra es diferente (queso panela con leche de búfala). Las preguntas realizadas fueron: En cuanto a (olor, color, sabor o textura) ¿Cuál de las otras dos es igual a la de la referencia “R”?

Se efectuó además una prueba de preferencia de cada una de las muestras y determinar su predilección hacia una formulación en específico, utilizando la metodología descrita por Anzaldúa (1994).

### Análisis de datos

Para la prueba dúo-trio, los datos se analizaron a través de un ordenamiento de respuestas correctas y los resultados, tomados como numero de aciertos, se evaluó manejando el método estadístico de Ji cuadrada utilizada para pruebas de diferenciación.

Para la prueba de preferencia los datos se analizaron a través del método estadístico de ordenamiento por rangos.

Para el análisis estadístico se empleó el programa estadístico Minitab 18 (Minitab Inc).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN:

En la tabla 1 se muestran los resultados de las determinaciones fisicoquímicas realizadas a la leche recepcionada para ser utilizada en la elaboración del queso panela

De acuerdo a los resultados obtenidos la leche de vaca entera cumplió con lo establecido en la normatividad, salvo en el contenido de grasa que fue menor a lo especificado en dicha norma ya que la leche entera de vaca presentó solo 15.7 g/l mientras que la normatividad indica que mínimo debe cumplir 30 g/l, esta variación puede deberse a la estación del año, la alimentación o raza del animal como lo menciona Walstra *et al* (2001).

**Tabla1: Resultados de determinaciones fisicoquímicas en leche entera de vaca y búfala**

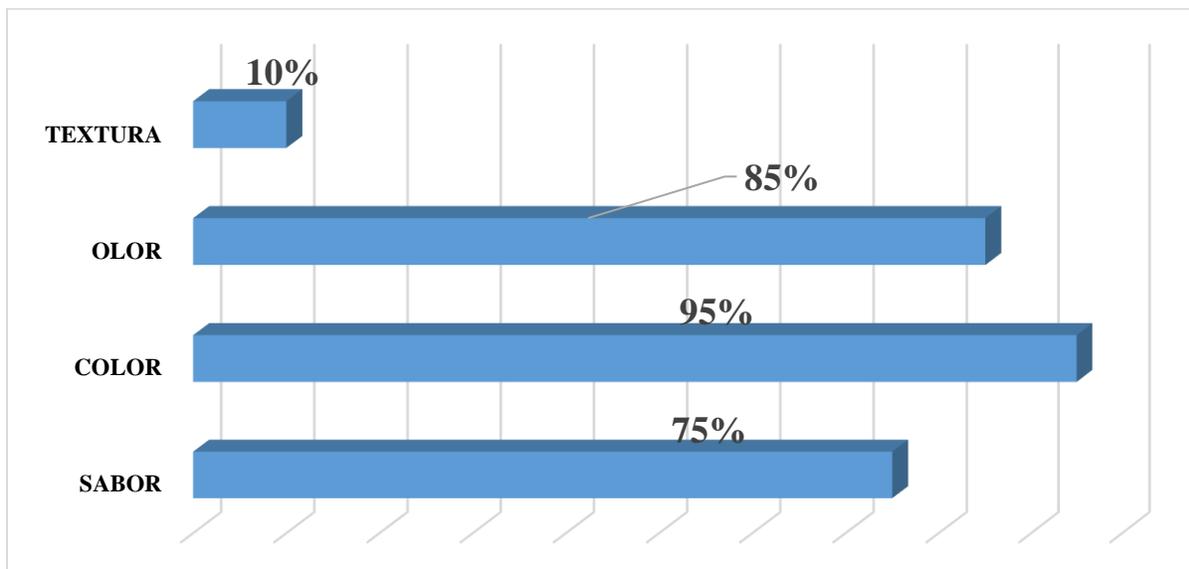
Determinación	NOM-155-SCFI-2012	Leche de vaca*	Leche de búfala*
Densidad (g/ml)	1.029 min	1.029	1.032
Acidez g/l	1.3 min 1.7 max	1.4	1.4
pH	6.7 min 6.9 max	6.7	6.7
Solidos totales	83 min	83	99
Grasa g/l	30 min	15.7	28.5
Proteína g/l	30 min	38.5	44.5

\* Valor promedio de las tres repeticiones

Los valores obtenidos en la leche de búfala muestran que presenta valores similares a la leche de vaca en cuanto a la acidez y al pH, pero se observan valores más altos en la densidad, contenido de solidos totales, grasa y proteínas, coincidiendo con lo mencionado por Hurtado *et al*,2005; Patiño y Guanzioli,2005. Así mismo estos autores señalan que, aunque el contenido de grasa es mayor, su contenido de colesterol es menor que la de la leche de vaca, por lo que es menos perjudicial, su alto contenido de proteínas y solidos totales lo hacen una materia prima para elaborar productos más nutritivos, energéticos y con mayor rendimiento.

Respecto al rendimiento observado en la elaboración del queso panela, este fue de 8.2 l de leche entera de vaca para elaborar 1 kg de queso, mientras que con la leche de búfala solo fueron necesarios 5.4 l, es decir se obtuvo un rendimiento 52% mayor utilizando leche entera de búfala, estos resultados superan lo mencionado por Patiño (2009) donde señala que los rendimientos de los productos lácteos de búfala son mayores entre 20 y 40%.

Después de haber realizado la evaluación sensorial se observa que los jueces pudieron determinar correctamente las diferencias en cuanto a sabor (75%), olor (85%) y color (95%) de cada muestra presentada, mientras que para textura solo el 10% pudo determinar correctamente diferencias entre las muestras, esto se muestra en la figura 1.



**Figura 1: Porcentaje de respuestas correctas determinadas por atributo**

Los resultados obtenidos con respecto al olor muestran que los jueces determinaron diferencias entre las muestras de quesos e indicaron que los productos elaborados con leche de vaca tienen un olor más pronunciado y fuerte que la de búfala debido especialmente al tipo de grasa que contiene, por lo que se puede distinguir la diferencia como lo mencionan Andrade *et al* (2009)

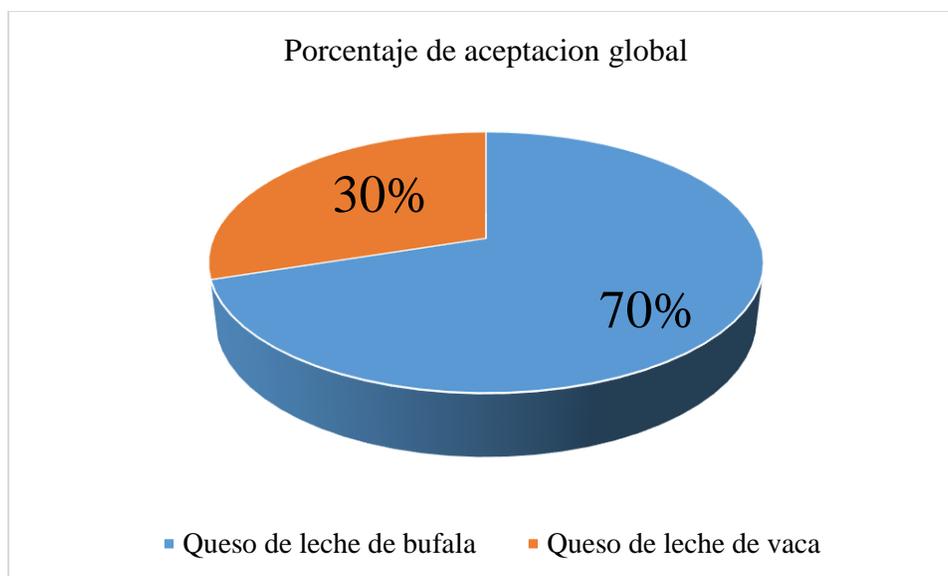
En relación al sabor, los jueces confirmaron las diferencias establecidas por Hurtado *et al* (2005) donde se menciona que en productos lácteos elaborados con leche de vaca el sabor es más fuerte, mientras que para la leche de búfala este atributo es más suave con tendencia a ser más dulce por lo que muchas veces se recomienda su consumo para niños.

Respecto al color, la diferencia fue notoria tanto que el 95% de los jueces acertaron, esto debido a que el queso elaborado con leche de vaca presentó un color amarillento mientras que el elaborado con leche de búfala el color fue más blanco y opaco, debido a esto como menciona Hurtado *et al* (2005) a que la leche de búfala no posee beta-caroteno, porque este animal es capaz de metabolizar este pigmento en vitamina A. Lo que le permite tener el color más blanco y cremoso que de otros animales.

Los resultados muestran en cuanto a la textura, solo el 10% de los jueces acertaron en determinar las diferencias, indicando que fue el atributo afín entre las muestras y donde los jueces dudaron para tomar una decisión ya que ambas muestras presentaron una textura suave y sin arenosidad.

El análisis estadístico mostró a través de la prueba de Ji cuadrada los jueces detectaron de manera significativa ( $p < 0.05$ ) las diferencias existentes entre el sabor, olor, color, de las muestras, con un nivel de seguridad de fallar en esta aseveración menos de 5 veces en 100.

En la figura 2, se muestra que el queso elaborado con leche de búfala presentó 70% de aceptación que el elaborado con leche de vaca, esto debido principalmente a su sabor, pero más aún por su color, ya que, al ser elaborado con leche entera, el color es amarillento en el producto lo hace poco agradable a la vista. De acuerdo al análisis estadístico con una significancia del 5%, utilizando la metodología propuesta por Anzaldúa (1994), se observó una mayor preferencia para el queso elaborado con leche de búfala con respecto al queso elaborado con leche de vaca



**Figura 2: Porcentaje de aceptación global de cada muestra**

## CONCLUSIÓN:

Los valores encontrados en la composición fisicoquímica de las leches utilizadas confirman su variabilidad, se observaron mayores cantidades en el contenido de grasas, proteínas y sólidos totales en la leche de búfala que se tradujo en mayores rendimientos al elaborar los productos lácteos como en este caso el queso panela donde se obtuvo un rendimiento mayor de 50%.

Para la prueba dúo-trío, los panelistas pudieron identificar las diferencias entre las muestras presentadas y estas se basan especialmente en el sabor, color y olor, esto debido a las características propias de cada leche utilizada. El análisis estadístico a través de la prueba de Ji cuadrada muestra que los jueces detectaron de manera significativa dichas diferencias ( $p < 0.05$ ).

Respecto a las observaciones realizadas por los panelistas predominó la percepción de menor intensidad en el sabor y olor del queso de leche de búfala, mientras que en el color las diferencias se hicieron notar al presentar el queso de la leche de vaca tintes amarillentos que no presentó la de búfala.

La prueba sensorial de preferencia indica que el queso de leche de búfala presentó mejor aceptación, al tener un sabor suave hasta dulzón mientras que el queso elaborado con leche de vaca el color presentó tintes amarillentos y un sabor y olor muy acentuado.

## BIBLIOGRAFÍA:

Alais Ch. (2014) Ciencia de la leche. Principios de técnica lechera. Editado por Reverte S.A. Barcelona, pp. 7-9.

FAO (2018) Búfalo de agua. Dirección URL: <http://www.fao.org/dairy-production-products/production/productiondairy-animals/productiondairy-animalswater-buffaloes/es/>. Fecha de consulta: 22 de marzo de 2018.

Patiño E.M., Guanziroli S.M.C. (2005) Composición de leche de búfala (*Bubalus bubalis*) de raza Jafarabadi en Corrientes, Argentina. Revista electrónica de veterinaria REDVET VI (5) 1-4.

- Hurtado L.N.A., Cerón-Muñoz M.F., Lopera M.I, Bernal A., Cifuentes T. (2005) Determinación de parámetros físico-químicos de leche Bufalina en un sistema de producción orgánica. *Livestock research for rural development* 17(1)
- FAO (2018) Portal lácteo. Dirección URL: <http://www.fao.org/dairy-production-products/es/>. Fecha de consulta: 22 de marzo de 2018.
- Secretaría de Economía (2012) Análisis del sector lácteo en México. Dirección URL: [http://economia.gob.mx/files/comunidad\\_negocios/industria\\_comercio/informacionSectorial/analisis\\_sector\\_lacteo.pdf](http://economia.gob.mx/files/comunidad_negocios/industria_comercio/informacionSectorial/analisis_sector_lacteo.pdf). Fecha de consulta: 20 de marzo de 2018.
- Osorio S.D. (2016) Búfalo de agua da carne y leche sin grasas. *Diario Tabasco Hoy*. Dirección URL: <http://www.tabascohoy.com/nota/323605/bufalo-de-agua-da-carne-y-leche-sin-grasas>. Fecha de consulta: 16 de marzo 2018.
- Secretaria de Salud (2013) NOM-155-SCFI-2012 “Leche-Denominaciones, especificaciones fisicoquímicas, información comercial y métodos de prueba”. Dirección URL: <http://dof.gob.mx/normasOficiales/4692/seeco/seeco.htm>. Fecha de consulta: 20 de febrero de 2018.
- Isique H.J. (2014) Elaboración de quesos. Editado por Macro EIRC Perú, pp. 52-65
- Pedrero D., Pangborn R.M. (1996) Evaluación sensorial de los alimentos. Métodos analíticos. Editado por Alhambra Mexicana, pp 75-77
- Anzaldúa M. A. (1994) La evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y la práctica. *Acribia España*, pp 82.
- Walstra, P., Geurts, T. J., Noomen A.(2001). *Ciencia de la leche y tecnología de los productos lácteos*. *Acribia España*, pp 243 – 265; 449 – 475.
- Patiño E.M. (2009) Leche de búfala versus leche de vaca. Dirección URL: <http://www.produccion-animal.com.ar/>. Fecha de consulta: 10 de febrero de 2018
- Andrade P., Ricardo D., Vélez H., Gabriel I.; Arteaga M., Margarita R.; Díaz Q., Yolanda S.; Sánchez S., Saudit S. (2009) Efecto de la neutralización y adición de edulcorante en las propiedades fisicoquímicas, microbiológicas y sensoriales del arequipe de leche de búfala. *Revista Vitae* 16 (2)201-209 .