

LECHE DE BÚFALA EN POLVO

Germán Darío Byczko - Nicolás Andrés Byczko*

RESUMEN: La leche de búfala se destaca entre otras ya que posee varios compuestos nutricionales. Presenta mayor contenido de proteínas, carbohidratos, grasa, minerales y calorías que la leche de vaca. Posee un 25 % más de aminoácidos esenciales, a excepción de cistina y triptófano. Tiene mayor contenido de vitamina A y antioxidantes como el tocoferol y el ácido ascórbico. Además contiene mayores concentraciones de calcio, hierro, manganeso y boro. Por estos motivos esta leche podría ser un alimento para mejorar la nutrición infantil. Se decidió realizarla en polvo ya que permite alargar la vida útil del producto y facilita las tareas de transporte.

Palabras clave: búfalos - leche en polvo - nutrición

ABSTRACT: Buffalo milk outstands among other kinds of milk because of its various nutritional components. It has a higher level of proteins, carbohydrates, fat, minerals and calories than cow milk. It possesses a 25% more of essential amino acids, except for cystine and tryptophan. It contains more Vitamin A and antioxidants like tocopherol and ascorbic acid. Furthermore, it also has higher concentration of calcium, iron, manganese and boron. For these reasons, buffalo milk could improve child nutrition. It was decided to make it powder because it lasts longer and it is easier to transport.

Key word: buffaloes - milk powder - nutrition

Fundamentos de la elección del producto

La leche de búfala posee grandes propiedades nutricionales, que se explican más adelante, como mayor contenido de calcio y proteínas que otras leches. Estos componentes y otros más, claves en la etapa de crecimiento, son indispensables para una buena alimentación infantil.

Se utiliza la leche en polvo ya que nos permite, con los procesos adecuados, una mayor vida útil del producto, facilita las tareas de almacenamiento y distribución sin refrigeración.

La leche de búfala al contener mayor cantidad de sólidos totales que otras leches, necesarios en las industrias de sus derivados, permite un ahorro energético en los procesos de evaporación y concentración, ya que se alcanzará más rápido la concentración final deseada.

El búfalo es un animal ideal para el trópico húmedo, ya que resiste temperaturas de hasta 45° C sin afectar la producción, condiciones climatológicas que presenta la provincia de Misiones. Además, estos animales soportan altas cargas de parásitos y enfermedades, aprovecha campos bajos y anegados, consume forraje de baja calidad no compitiendo con el ganado vacuno.

Debido a la nueva política de autoabastecimiento de los alimentos en la provincia de

* *Germán Darío Byczko y Nicolás Andrés Byczko* son Ingenieros en Alimentos de la Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales (Universidad Nacional de Misiones). E-mail: dariobyczko@hotmail.com, nicobyczko@hotmail.com

Misiones, la leche de búfala podría cubrir un gran sector de la industria láctea, incentivando a los pequeños productores misioneros y generando nuevas fuentes de trabajo (Programa proalimentos, Programa provincial de producción de alimentos).

Introducción

La producción de la leche de búfalo en nuestro país comenzó en el año 1992. Desde entonces el interés en la producción del búfalo es cada vez mayor, debido a la alta calidad y rendimiento de sus productos. En Argentina esta leche es empleada para la elaboración de queso mozzarella, quesos artesanales y dulce de leche. En el siguiente cuadro se puede ver el rendimiento de la leche en sus derivados.

PRODUCTO	Rendimiento para 1kg de producto		Economía de materia prima (%)
	Búfala (litros)	Vaca (litros)	
Yogurt	1,2	2	40
Queso Mozzarella	5,5	8 a 10	39
Dulce de Leche	2,5	3,5	29
Manteca	15	20	25
Queso Provolone	7,43	8 a 10	20

Prof. Dr. Exequiel Maria Patiño. Fac. Cs. Veterinarias, Universidad Nacional del Nordeste, Corrientes, Argentina.

Cabe destacar que el búfalo es productor de leche, carne y tracción. En cambio el animal vacuno es especializado, el que sirve para carne no sirve para leche y viceversa.

Hay que mencionar su adaptabilidad a las condiciones ambientales propias de las provincias con clima subtropical.



Además, este animal, aprovecha los campos bajos y anegados, consume forrajes de baja calidad, transformándolos eficientemente en carne y leche. Estos animales soportan altas cargas de parásitos y enfermedades. Todo esto lo hace una oportunidad muy buena para pequeños productores.

A continuación se desarrollará un estudio para dar a conocer las características principales de la leche en polvo de búfala, con el fin de demostrar los beneficios que se logran con este producto.

Producción mundial

El búfalo es la segunda especie productora de leche a nivel mundial y cada año sigue aumentando su producción a pasos muy grandes. Sus principales productores son (expresados en toneladas): India (50,7 millones), Pakistán (19,7 millones), China (2,5 millones), Egipto (2,3 millones), Nepal (894.591), Irán (235.000), Italia (167.000), Myanmar (ex Birmania) (124.000), Turquía (48.000) y Vietnam (31.000) (FAO, 2007). Asia es responsable del 96 % de la producción mundial de leche bubalina, cifra que es provista mayoritariamente por India, Pakistán y China. Se destaca la India por producir el 65.6 % de la leche mundial de búfalas.

CUADRO 1 Producción mundial de leche por especie (millones de toneladas)						
Animal	Años					Crecimiento en el período
	1965	1975	1985	1995	2005	
Bovino	332,5	387,7	458,0	464,4	529,8	59%
Bubalino	19,2	23,2	37,0	54,4	77,0	301%
Caprino	6,7	6,6	8,3	11,7	12,4	85%
Ovino	5,5	5,8	7,2	7,9	8,5	54%
Otros	0,9	1,2	1,4	1,4	1,5	67%
Total	364,8	424,5	511,9	539,8	629,2	72%

Fuente: FAO (2007)

Producción en América Latina

Los principales productores en América Latina son: Brasil, Venezuela, Argentina, Perú, Paraguay, Trinidad y Ecuador. Estos animales están distribuidos particularmente en regiones con suelos pobres o en donde hay largas temporadas de lluvia. El mayor obstáculo en la producción de búfalos es ser confundido con el bisonte americano o el búfalo africano, que no han sido domesticados..

Producción nacional

El 99% del total de la población se encuentra en la región del Noreste Argentino – NEA- en zonas de islas o campos anegables y en general de un muy bajo valor por superficie.

Es interesante hacer notar que la Argentina en su región mesopotámica cuenta con alrededor de 8.000.000 de hectáreas con estas características y las mismas se encuentran sub o inexploradas, lo que le dan a la especie un enorme potencial de crecimiento sin necesidad de tener que competir con el vacuno, ya que duplica o triplica los índices productivos de la casi totalidad de los bovinos que se crían en dicha área. Los principales productores son Formosa: 33.000 cabezas, Corrientes: 30.000 cabezas, Chaco: 12.000 cabezas, Misiones: 3.500 cabezas, Entre Ríos: 2.500 cabezas.

Lamentablemente son muy pocos los establecimientos que se dedican a la producción de leche. En la provincia de Misiones la producción de leche se realiza a muy baja escala, encontrándose los campos más importantes en la localidad de Santa Ana.

Análisis FODA de la producción bubalina en Argentina:

Fortalezas:

- Producción en regiones inundables de bajo valor inmobiliario.
- Rusticidad, buena sanidad.
- No compite con el bovino.
- Buena ganancia de peso diario con pasturas naturales.
- Edad temprana de terminación.
- Muy baja reposición; una búfala vive 20 años.

Debilidades:

- Escasez de vientres para incorporación de nuevos criadores.
- Precio inferior al del novillo bovino productor de carne.
- Falta de continuidad en la cadena comercial.
- Carencia de precio diferenciado como en Brasil e Italia.
- Poca experiencia en el manejo de los animales.
- Falta de infraestructura e industrialización de su leche y cuero

Oportunidades:

- Crecimiento geométrico por longevidad.
- Posibilidad de importar desde Brasil.
- Ser reconocida como carne diferencial.
- Mercado de lácteos insatisfecho.
- Facilidad de transformarse en producto orgánico.
- Enorme disponibilidad de tierras.
- Comercialización del cuero por su alta resistencia.

Amenazas:

- Desconocimiento de la especie.
- Masa crítica que desaliente su producción

Propiedades fisicoquímicas de la leche de búfala

VARIABLE	Media	DS
Densidad (g/ml)	1.0307	0.0039
Acidez (° Dornic)	19.65	2.96
PH	6.71	0.16
Sólidos Totales (%)	16.35	2.42
Grasa (%)	7.22	1.89
Proteína (%)	3.85	0.92
Lactosa (%)	4.49	0.24
Cenizas (%)	0.83	0.08

Fuente: Patiño (2003)

Se la puede comparar con otras leches y establecer diferencias entre los componentes más importantes:

Parámetros determinados	Leites	
	Búfala	Vaca
Umidade (%)	83,00	88,00
Gordura (%)	8,16	3,68
Proteína (%)	4,50	3,70
Cinzas (%)	0,70	0,70
Extrato seco total (%)	17,00	12,00
Vitamina A (U.I.)	204,27	185,49
Calorías por 100ml	104,29	62,83

Fuente: M.R. Verruna

La leche de búfala exhibe diferencias con respecto a la leche de vaca. Presenta mayor densidad y acidez titulable que la de vaca pero valores similares de pH. Es importante destacar que la acidez titulable normal de la leche bubalina oscila entre los 15.7 y 22.3 ° Dornic dependiendo de la raza, superando la mayoría de los valores registrados a los considerados normales para la leche de vaca (13 a 18 ° Dornic), por lo que es necesario contar valores propios para la leche bubalina. Ya que si son utilizados los valores de la leche de vaca, para juzgar la de búfala, esta última debe ser rechazada por considerársela ácida.

En su composición química la leche bubalina presenta mayores valores de sólidos totales, grasa, proteína, lactosa y calorías que la bovina.

La leche de búfala tiene un valor altamente nutritivo, es excelente para la preparación de productos derivados y posee un óptimo rendimiento en la elaboración de los mismos.

La calidad de la proteína

La composición de los aminoácidos esenciales en la leche de búfala son los siguientes:

Aminoácidos (g/g prot.)	Leites	
	Búfala	Vaca*
Lisina	10,30	8,22
Triptofano	1,11	1,48
Treonina	5,66	3,97
Cistina	0,42	0,91
Valina	8,40	5,29
Metionina	3,52	3,02
Isoleucina	7,36	4,50
Leucina	12,61	8,84
Tirosina	4,71	4,44
Fenilalina	6,22	4,25

Fuente: M.R. Verruna

Para evaluar la calidad de la proteína se utiliza el puntaje químico (*Chemical Score*) que se basa en la teoría del primer aminoácido (AA) limitante: el AA indispensable que está en mayor déficit limita la utilización de la proteína a su nivel de presencia. Se compara la composición de la proteína en estudio y la composición de una proteína de referencia. Se puede obtener un puntaje químico máximo de 100%.

	Contenido de aminoácidos		Requerimientos de AA (g/100g Prot.)		Puntaje Químico	
	Aminoácidos (g/100g Prot.)	Leche búfala	Preescolares (1-2 años)	Escolares y adolescentes (3-18 años)	Preescolares	Escolares y adolescentes
	Lisina	10,30	5,2	4,8	198	215
	Triptófano	1,11	0,74	0,66	150	168
	Treonina	5,66	2,7	2,5	210	226
Azufrados	Cistina	0,42	2,6	2,4	152	164
	Metionina	3,52				
	Valina	8,40	4,2	4	200	210
	Isoleucina	7,36	3,1	3,1	237	237
	Leucina	12,61	6,3	6,1	200	207
Aromáticos	Tirosina	4,71	4,6	4,1	238	267
	Fenilalanina	6,22				
	Histidina	3,00	1,8	1,6	167	188

Como se puede ver en el cuadro para los grupos etáreos de preescolares, escolares y adolescentes se le asigna un puntaje químico de 100%. Esto quiere decir que ningún AA esencial se encuentra en déficit.

La leche de búfala tiene un 25,5 % más de aminoácidos esenciales que la leche de vaca, a excepción de cistina y triptófano.

Vitaminas

Las concentraciones de vitaminas en la leche de búfala son las siguientes:

Concentration of vitamins in milk of buffalo, Indian and western cow			
Vitamins	Concentration in milk		
	Buffalo	Zebu	Western Cow
Vitamin A (IU/ml)	340	230	136-157
Thiamine (ug/ml)	0,2-0,5	0,2	0,2-0,8
Riboflavin (ug/ml)	1,59	2,33	1,7
Pyridoxine (ug/ml)	3,25	2,6-3,0	-
Ascorbic acid (mg/100g)	6,72	1,94	1,65-2,75
Tocopherol (ug/ml)	334,2	312,2	-

Buffalo milk, chemistry and processing technology. By Deepak Sahai.1996.

Se puede observar en el cuadro que la leche de búfala presenta mayores contenidos de vitamina A y antioxidantes como el tocoferol y el ácido ascórbico. Hay que tener en cuenta que la concentración de estas vitaminas se reduce con el tratamiento térmico.

Minerales

El contenido de minerales se expresa en la siguiente tabla:

Major Mineral	Concentration (mg/100ml)		
	Buffalo	Zebu	Western Cow
Calcium	183,9	114,2	123
Magnesium	19,02	11	12
Sodium	44,75	50	58
Potassium	101,6	148	141
Phosphate	88,74	84,8	95
Citrate	177,6	166	160
Chloride	63,82	106	119

Buffalo milk, chemistry and processing technology. By Deepak Sahai.1996.

Se puede ver que la leche de búfala pasee un contenido de calcio muy superior a otras leches. Esto es muy importante ya que la leche es unos de los principales alimentos que aporta calcio a la nutrición infantil.

Rastros de minerales

Se puede observar en la siguiente tabla la composición de los rastros de minerales en la leche de búfala:

Trace Elements	Concentration in mg/100ml of milk	
	Buffalo milk	Cow milk
Boron	52-145	27
Cobalt	0,69-1,61	0,6
Copper	7-21	13
Iron	42-152	45
Manganese	38,2-65,8	22
Sulphur	15700-31400	30000
Zinc	147-728	390

Buffalo milk, chemistry and processing technology. By Deepak Sahai.1996.

De esto se desprende que la leche de búfala presenta mayor concentración de boro, hierro y manganeso que la de vaca.

Lípidos

El aspecto más significativo de la leche de búfala es su contenido en grasas. Esta característica es aprovechada para la elaboración de derivados lácteos ricos en grasa tales como la nata, manteca, crema y grasa clarificada.

Es importante destacar que la leche de búfala posee mayor contenido de grasa pero menor contenido de colesterol. □ Estudios realizados demostraron que a medida que el porcentaje de grasa total fue mucho mayor en el búfalo que en la vaca, el contenido de colesterol calculado como el porcentaje de grasa de leche fue significativamente menor en el búfalo que en la materia grasa de leche de vaca. El colesterol total y libre de grasa estimada de búfala fue de 275 y 212mg /100g respectivamente, que fueron significativamente inferiores a 330 y 280mg /100g, respectivamente, observados en grasa de leche de vaca”¹.

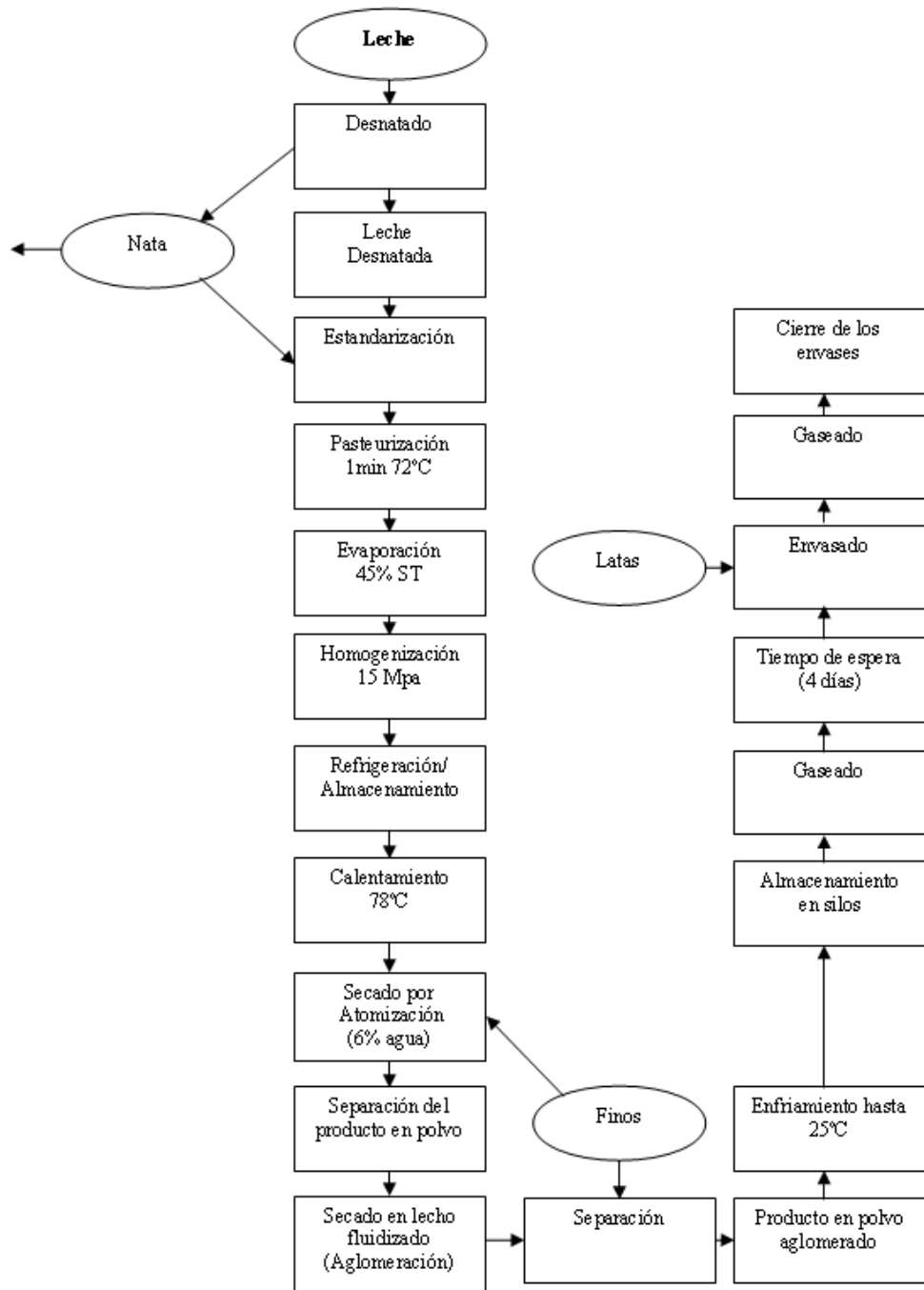
Elaboración de la leche en polvo

Los objetivos principales a tener en cuenta son:

- Convertir la leche cruda líquida perecedera en un producto que pueda conservarse durante varios meses sin pérdidas sustanciales de calidad. Las alteraciones más frecuentes son desarrollo de flavor a sebo (debidas a las reacciones de Maillard y de autooxidación), pérdida del valor nutritivo (especialmente una disminución de la lisina disponible), defectos de aterronado (causados por la cristalización de la lactosa) y también deterioros enzimáticos e incluso microbiológicos, pero éstos pueden evitarse.
- Ahorrar costos en la manipulación, transporte y distribución.
- Después de añadir agua, el producto en polvo debe reconstituirse completa y fácilmente, quedando como una mezcla homogénea de composición similar a la del producto original. La completa reconstitución implica que no queden partículas sin disolver, que no se formen grumos y que no aparezcan gotitas de aceite en la superficie de la disolución.

Proceso de producción

La obtención de la leche en polvo se puede resumir en el siguiente diagrama de flujo:
Diagrama de flujo del proceso de obtención de la leche en polvo



En este proceso hay que tener en cuenta:

- Para que el producto sea resistente a la autooxidación, es necesaria una intensa pasteurización.
- El concentrado no se homogeneiza cuando se va a pulverizar en un cabezal de atomización de presión, porque los glóbulos grasos se rompen en la propia operación de pulverización.
- El almacenamiento intermedio del concentrado antes de proceder a la atomización, es una etapa opcional que sirve para equilibrar las diferencias de capacidad entre el evaporador y el desecador.
- El concentrado no debe mantenerse caliente más que el tiempo mínimo imprescindible, evitándose así el desarrollo de microorganismos. Un concentrado refrigerado, resulta generalmente demasiado viscoso para la pulverización, por lo que se suele recalentar.
- Si se deshidratase una leche sin concentrar, se obtendría una partícula de polvo muy rica en aire, muy poco densa, que ocuparía mucho espacio y se oxidaría fácilmente. Eso se debe a que al contener la leche una cantidad muy elevada de agua y como la velocidad de deshidratación es muy considerable, el espacio que ocupaba el agua en la leche queda ocupado por aire en la partícula de leche en polvo.
- Se aplica un tratamiento de lecitinación durante el secado en el lecho fluidizado, cuya finalidad es conseguir la instantaneización del producto.
- La operación de gaseado, consiste en el desplazamiento del aire con N₂ o con una mezcla de N₂ y CO₂, que se realiza con el objeto de eliminar la mayor parte del oxígeno y mejorar la estabilidad del producto frente a la autooxidación; el barrido con gas puede efectuarse una o dos veces. Cuando esta operación no se efectúa, el producto en polvo puede envasarse en bolsas de papel con una capa interna de polietileno.
- El envase de la leche en polvo suele ser de aluminio o de otro material, pero siempre impermeable al oxígeno y la luz.

Debido al tratamiento térmico poco agresivo que este proceso tiene, el producto final conserva casi la totalidad de los atributos organolépticos y nutricionales contenidos en la leche fluida. Se produce la pérdida de un porcentaje de vitamina A, de fácil adición en el producto final, para que éste la contenga en cantidad suficiente.

En el siguiente cuadro se puede ver el efecto de la concentración de la leche al entrar al spray y las características de la leche de búfala en polvo obtenidas.

Characteristics	Level of total solids in concentrate		
	40%	45%	50%
Moisture (%)	1,97	2,4	3,3
Acidity (%)	0,103	0,097	0,09
Fat (%)	0,96	0,9	0,88
Solubility index (ml)	0,38	0,53	0,87
Particle size (um)	19,84	25,48	33,33
Particle density (g/ml)	1,01	1,03	1,06
Bulk density (g/ml)	0,363	0,397	0,45
Wettability (min/g)	29,6	23,5	13,86
Dispersibility (g)	24,13	30,44	35,92

Buffalo milk, chemistry and processing technology. By Deepak Sahai.1996.

Se puede observar que con el aumento de los sólidos totales en el concentrado de leche, el contenido de humedad, el índice de solubilidad, humectabilidad, dispersibilidad, tamaño de partícula y densidad aparente del polvo también aumentan.

Debido a los recursos con los que contamos en la facultad, la leche de búfala en polvo la haríamos de la siguiente manera: primero pasteurizaríamos la leche trabajando con dos ollas a baño María a una temperatura aproximada de 72°C por un tiempo de 20-40 segundos, después la concentraríamos en un reactor químico que posee una bomba para generar vacío y un mezclador, llegando de esta forma a una concentración aproximada de 35% de sólidos totales, por último lo pasaríamos por el secadero spray obteniendo así el polvo deseado.



Sistema utilizado como evaporador

Cuidados a tener en cuenta

El principal cuidado que hay que tener en la producción de leche en polvo, y aún más en la leche de búfala, es la rancidez de los lípidos. Hay que tener en cuenta que la leche de búfala posee el doble o más de grasa que la leche de vaca y debido a esto es más propensa a la alteración de los lípidos.

El grado de insaturación y el tipo de ácido graso insaturado influye notablemente en la reacción. Así, los ácidos linoleico y linolénico se oxidan 64 y 100 veces más rápido, respectivamente, que el ácido oleico.

TABLA 5: Composición de ácidos grasos en la gordura de leche de búfala y de vaca

Ácidos grasos (%/total de ácidos grasos)	Leites integrais	
	Búfala	Vaca
C 4:0 butírico	1,7	2,0
C 6:0 caprónico	1,3	1,2
C 8:0 caprílico	1,0	0,8
C 10:0 cáprico	2,1	1,3
C 12:0 láurico	2,6	1,8
C 14:0 mirístico	12,7	8,3
C 15:0 heptadecanóico	1,7	1,8
C 16:0 palmítico	38,3	26,5
C 18:0 esteárico	16,3	13,5
C 14:1 miristoleico	0,7	0,9
C 16:1 palmitoleico	2,3	2,1
C 18:1 oleico	25,8	30,6
C 18:2 linoleico	1,7	1,2

Fuente: M.R. Verruna

En este cuadro vemos que la leche de búfala presenta mayor contenido de ácido linoleico y menor de ácido oleico.

Existen dos tipos de rancidez en los lípidos: lipólisis o rancidez hidrolítica y auto-oxidación o rancidez oxidativa; la primera se debe básicamente a la acción de las lipasas que liberan ácidos grasos de los triglicéridos, mientras que la segunda se refiere a la acción del oxígeno sobre las insaturaciones de los ácidos grasos. La lipólisis puede ser causada por las enzimas de la propia leche y/o por las sintetizadas por los microorganismos. Las enzimas sintetizadas por los microorganismos son más termorresistentes que las que se encuentran originalmente en la leche.

Para evitar o disminuir este fenómeno hay que realizar una muy buena pasteurización a la leche, evitar la exposición a la luz, al oxígeno y controlar la temperatura y humedad de almacenamiento.

Por último hay que tener en cuenta que no se puede obtener un producto final de mejor calidad que la de la materia prima de la cual proviene.

Envase

Un sector donde se utilizan con frecuencia las tecnologías de envasado en atmósfera protectora es el lácteo. La leche y muchos de sus derivados se deterioran con facilidad en condiciones de almacenamiento inapropiadas (temperatura alta, exposición a la luz, contacto con el oxígeno). La elevada proporción de nutrientes que contienen favorece el desarrollo de su microflora natural y de otros microorganismos procedentes del entorno que alteran sus características.

Los productos lácteos conservan su calidad higiénica y sensorial durante más tiempo en

un ambiente gaseoso creado artificialmente. Los gases de envasado seleccionados para constituir este ambiente actúan sobre el crecimiento microbiano y las reacciones de oxidación lipídica.

Dentro de este sector la aplicación de atmósferas protectoras está muy extendida en el envasado de leche en polvo.

Los derivados lácteos sensibles a la oxidación como la nata, la leche en polvo y la mantequilla se envasan en atmósferas inertes de nitrógeno generadas por el método de barrido con gas. Este mismo sistema denominado inertización se emplea en los depósitos donde se almacena la leche antes de su envasado aséptico.

Tipos de envases

Los envases más extendidos en el envasado en atmósfera protectora se fabrican con materiales poliméricos y se dividen en dos categorías:

- Envases flexibles: A este grupo pertenecen los envases o bolsas tipo “almohada”, que tienen una soldadura longitudinal y dos transversales en los extremos, y el tipo “saco o sobre”, con los cuatro lados sellados.
- Envases rígidos: En esta segunda categoría los envases constan de dos componentes. El inferior puede tener distintas formas, aunque generalmente se trata de una bandeja o barqueta sobre la que se deposita el alimento. El otro componente es una película flexible que sirve para cubrirlo.

Además de los polímeros se utilizan otros materiales en aplicaciones concretas, como los metales para productos deshidratados. (Leche en polvo)



La laminación es un sistema empleado sólo en determinadas aplicaciones por su coste elevado. Con él se obtienen envases de varias capas unidas mediante adhesivos. Se consigue una calidad de grabado óptima porque la lámina impresa queda protegida en el interior de manera que no sufre desgaste con la manipulación. Este método de fabricación dificulta la entrada de gases por lo que se recomienda para envasar productos de media o baja actividad metabólica.



Para la leche en polvo se suele utilizar una combinación PET/lámina de aluminio/LDPE.

La lámina de polietileno de baja densidad (LDPE) es suave al tacto, flexible y fácilmente estirable, tiene buena claridad, provee una barrera al vapor de agua pero es una pobre barrera al oxígeno. No tiene olor o sabor que pueda afectar el del producto empacado, y es fácilmente sellable por calor.

La lámina de aluminio es insustituible cuando se requiere una protección completa del producto. Se le utiliza esencialmente como lámina de barrera a los gases y a la luz; además proporciona al material de envase una atractiva apariencia metálica. La lámina de aluminio se utiliza como componente de estructuras multicapas.

Otra alternativa es la utilización de envases rígidos como los envases de hojalata. Por su resistencia mecánica, estos envases son de fácil transporte, con amplias posibilidades de almacenaje y estibamiento. Además, otra ventaja significativa, es su resistencia a los golpes, a la intemperie y al intenso manipuleo sin la alteración del contenido.



Rotulado nutricional del alimento

A continuación se presenta el rotulado nutricional de la leche de búfala:

INFORMACIÓN NUTRICIONAL			
Porción Cantidad para preparar			
200 ml (36 g, 3 cucharadas soperas colmadas)			
	Cant. Por 100 ml	Cant. Por porción	% VD (*)
Valor energético	97.8kcal	195.6kcal	6
	409.8kj	819.6kj	
Carbohidratos	5.5 g	11g	3
Proteínas	3.65 g	7.3 g	9
Grasas Totales	6.8 g	13.6 g	12
Grasas saturadas	0.0 g	0.0 g	17
Grasas trans	0,0 g **	0,0 g **	-
Fibra alimentaria	0,0 g	0,0 g	0
Sodio	29.6mg	59.2mg	4

(**) No aporta cantidades significativas

* Valores Diarios con base a una dieta de 2.000kcal u 8.400kj. Sus valores diarios pueden ser mayores o menores dependiendo de sus necesidades energéticas.

Este rotulado fue realizado en conjunto con la Dirección de Bromatología de la Municipalidad de Posadas. No pudiéndose realizar el análisis de las grasas saturadas y grasas trans debido a que no se cuentan con los insumos correspondientes.

Ahora se pretende llevar el rotulado nutricional correspondiente a la leche en polvo con el fin de evaluar las pérdidas que pudieran ocurrir en el proceso.

Las determinaciones analíticas del rotulado nutricional fueron realizadas teniendo en cuenta los procedimientos que se encuentran en el Código Alimentario Argentino (CAA).

ANEXO

Reglamentaciones vigentes del Código Alimentario Argentino

Artículo 553 - (Res 1276, 19.07.88).

“Con la designación de Alimentos Lácteos, se entiende la leche obtenida de vacunos o de otros mamíferos, sus derivados o subproductos, simples o elaborados, destinados a la alimentación humana”.

Artículo 567 - (Res 2270, 14.9.83).

“Se entiende por Leche entera en polvo, Leche entera deshidratada o Leche entera desecada, el producto que se obtiene por deshidratación de leche entera apta para la alimentación, mediante procesos tecnológicamente adecuados”.

Deberá responder a las características y exigencias siguientes:

a) Se presentará como un polvo uniforme, sin grumos, de color blanco amarillento, con olor agradable, no rancio, semejante al de la leche fluida y sin olores extraños. No contendrá sustancias extrañas macro o microscópicamente visibles.

El índice de solubilidad no será mayor de 1,0 cm³ (según el método de la American Dry Milk Institute -ADMI- Boletín 916 revisado, pág. 26).

b) Al ser reconstituida con agua destilada previamente hervida y enfriada a 35-40° C (13,0g de leche llevados a 100 cm³ con agua) deberá obtenerse una emulsión estable ligeramente ácida al tornasol y presentará un pH entre 6,4 y 6,8, medido a 20° C y una acidez no superior a 0,18% p/v expresada en ácido láctico. (Esto no tendría que ser tomado en cuenta para la leche de búfala, debido a que la misma tiene una acidez mayor).

c) Presentará:

- Humedad, máx.: 3,5% p/p.
- Lípidos totales, mín.: 26,0% p/p.
- Proteínas totales, mín.: 25% p/p.
- Hidratos de carbono reductores totales, en lactosa anhidra, mín.: 36% p/p.
- Cenizas a 500-550° C, máx.: 7,0% p/p.

d) Deberá contener solamente las proteínas, hidratos de carbono, grasas y sustancias minerales de la leche y en las mismas proporciones relativas.

e) No deberá contener sustancias conservadoras, antioxidantes, estabilizantes ni residuos detectables de antibióticos.

f) (Res 22, 30.01.95) “No deberá presentar un contenido en metales tóxicos, subs-

tancias tóxicas y/o toxinas bacterianas, en cantidades superiores a las permitidas o a las estimadas como tolerables por la autoridad sanitaria nacional”.

g) No deberá contener ión nitrito en cantidad superior a 5mg/Kg. ni ión nitrato en cantidad superior a 20mg/Kg.

h) No deberá contener aflatoxinas en cantidad superior a 5 microgramos/Kg.

i) Deberá estar exenta de gérmenes patógenos. Esta exigencia se dará por no cumplida si presenta:

1. Recuento total en placa: Mayor de 30.000 bacterias mesófilas/g.

2. Bacterias coliformes (recuento en placa con medio Agar-Violeta-Rojo-Bilis): mayor de 50 por g.

3. *Escherichia coli*: presencia en 5g. Deberá ser confirmada por pruebas bioquímicas.

4. *Stafilococcus aureus* coagulasa positiva: presencia en 0,1 g.

5. *Salmonella spp*: presencia en 100g.

6. Prueba de la fosfatasa positiva.

j) Hongos y levaduras, máx.: 100/g. Este recuento deberá efectuarse en tres placas con distinta diluciones de la muestra debiendo presentar los resultados la debida correlación. En paralelo deberán utilizarse dos placas testigos para control del ambiente.

k) (Res 22, 30.01.95) “No deberá contener residuos de pesticidas en cantidades mayores que resulten de multiplicar los límites establecidos en el inciso 13 del artículo 556 por el factor 8,5”.

Este producto se rotulará: Leche entera en polvo o Leche entera deshidratada o Leche entera desecada con caracteres de igual tamaño, realce y visibilidad. Podrá indicarse el sistema tecnológico empleado para la deshidratación.

Deberá consignarse en caracteres y lugar bien visibles:

I. Composición química porcentual aproximada.

II. Forma de reconstitución con agua potable hervida para obtener la leche fluida correspondiente.

III. La indicación de mantener el envase cerrado, en lugar fresco, seco y oscuro.

IV. Las precauciones y manejo una vez abierto el envase.

V. Fecha de vencimiento (mes y año). La misma estará comprendida dentro de un plazo máximo de 12, 18 y 6 meses de la fecha de elaboración para los productos envasados según las prescripciones del Artículo 569bis, Inc 1, 2 y 3 respectivamente.

Artículo 567 - (Res Conj. SPyRS y SAGPA N° 33/2006 y N° 563/2006)

“Se entiende por Leche en Polvo al producto que se obtiene por deshidratación de la leche, entera, descremada o parcialmente descremada y apta para la alimentación humana, mediante procesos tecnológicamente adecuados”.

De acuerdo con el contenido de materia grasa, la leche en polvo se clasificará en:

- Entera (mayor o igual que 26,0%).
- Parcialmente descremada (entre 1,5 y 25,9%).
- Descremada (menor que 1,5%).

De acuerdo con el tratamiento térmico mediante el cual ha sido procesada la leche en polvo descremada se clasificará en:

- De bajo tratamiento, cuyo contenido de nitrógeno de la proteína de suero no des-

naturalizada es mayor o igual que 6,00mg/g.

- De tratamiento mediano, cuyo contenido de nitrógeno de la proteína de suero no desnaturalizada está comprendido entre 1,51 y 5,99mg/g.

- De alto tratamiento, cuyo contenido de nitrógeno de la proteína de suero no desnaturalizada es menor que 1,50mg/g.

Método de análisis: ADMI, 1990, Bulletin 916.

Método de toma de muestra: FIL 50 B: 1985.

Clasificación de acuerdo con su humectabilidad y dispersabilidad en instantánea o no:

Para leche en polvo	Entera	Parcialmente descremada	Descremada	Método de análisis
Humectabilidad Máx (s)	60	60	60	FIL 87 : 1979
Dispersabilidad Mín (% m/m)	85	90	90	FIL 87 : 1980

Método de toma de muestra: FIL 50 B: 1985.

En la elaboración de leche en polvo se utilizarán:

a) Ingredientes obligatorios: Leche.

b) Aditivos: Se aceptarán como aditivos únicamente: la lecitina como emulsionante para elaboración de leches instantáneas en una proporción máxima de 5 g/Kg.

c) Coadyuvantes de tecnología / elaboración: No se autorizan con excepción de Gases inertes, Nitrógeno y Dióxido de Carbono para el envasado.

Artículo 1368 - (Res 1505, 10.08.88)

“Las leches fluidas fortificadas con Vitaminas A ó D o A y D (enteras, descremadas, parcialmente descremadas) resultantes de la adición a la leche de los preparados vitamínicos correspondientes, deberán contener:

a) Vitamina A: no más de 2500 U.I. por litro.

b) Vitamina D: no más de 400 U.I. por litro.

Las leches en polvo enteras, descremadas o parcialmente descremadas fortificadas deberán ser adicionadas con cantidades tales de esos preparados vitamínicos que una vez reconstituidas cumplan con las mismas exigencias impuestas al respecto para las leches fluidas.

Estos productos se rotularán con la denominación del producto de que se trate seguido de la indicación Fortificada con Vitamina A o Fortificada con Vitamina D o Fortificada con Vitaminas A y D, según corresponda. Deberán consignar todos los requisitos de rotulación insertos en el Artículo 1345.

La indicación del requerimiento diario y el por ciento del mismo que cubre la ingesta diaria del alimento (1364)”.

Conclusión

Se puede concluir que debido a las notables propiedades que tiene la leche de búfala en polvo es un producto apto para fortalecer la alimentación infantil; y también que en la provincia de Misiones es más conveniente la producción la leche de búfala que la de vaca, debido a que es un ganado que no requiere muchos cuidados y tiene un mayor aprovechamiento del forraje.

Además con las propiedades de este producto se logra un ahorro de energía en los procesos tecnológicos (evaporación y concentración), indispensable en cualquier tipo de industria, considerando también el mayor rendimiento de la materia prima.

En la elección del envase de la leche en polvo se tendría que realizar un análisis económico para determinar cuál sería el más conveniente, teniendo en cuenta los proveedores de la región, ya que los envases trilaminados y de hojalata ofrecen muy buenos resultados.

Este producto podría insertarse en el mercado misionero y expandirse hacia provincias limítrofes, pero primero es preciso incentivar a los productores a la cría de búfalas y no dejar de lado en un futuro no muy lejano la industria de los derivados lácteos con esta leche.

Recibido: 10/09/10. Aceptado: 11/07/11.

BIBLIOGRAFÍA

- Ahmad, Sarfraz; Gaucher, Isabelle, Rousseau, Florence. "Effects of acidification on physicochemical characteristics of buffalo milk: a comparison with cow milk". *Food Chemistry*, 2008. Volume 106, Issue 1, Pages 11-17. Código Alimentario Argentino. Disponible en: www.alimentosargentinos.gob.ar/programa_calidad/marco_regulatorio.
- García Iglesias, Esther; Gago Cabezas, Lara; Fernández, José Luis. *Tecnologías de envasado en atmósfera protectora*. www.madrimasd.org.
- Ordoñez, Juan A.; Cambero, Isabel y otros. *Tecnología de los alimentos* Vol. I Componentes de los alimentos y procesos. Madrid, Síntesis, 1998. Páginas 54 – 87.
- Ordoñez, Juan; Cambero, Isabel y otros. *Tecnología de los alimentos* Vol. II Alimentos de origen animal. España, Madrid. Editorial: Síntesis. 1998. Páginas 120 – 139.
- Patiño, E. M.; Faisal, E.L.; Cedres, J.F.; Mendez, F.I.; Guanziroli Stefani, C. "Contenido mineral de leche de búfalas (*Bubalus bubalis*) en Corrientes, Argentina". En *Revista Electrónica de Veterinaria*. 2005.
- Patiño, Exequiel Maria. "Factores que afectan la composición físico-química de la leche de búfalos (*Bubalus bubalis*) en el nordeste argentino". En *Revista Electrónica de Veterinaria*. 2004.
- Sahai, Deepak. *Buffalo milk, chemistry and processing technology*. Karnal (India), Shalini International Publications. 2001. Pages 1-273.
- Segundo Simposio de Búfalos Europa-América 2006. III Simposio Búfalos de la Américas 2006. Medellín – Colombia. Septiembre 6,7 y 8 de 2006.
- Verruma, M.R.. "Análise química do leite de búfala em comparação ao leite de vaca". Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial - ESALQ/USP - C.P. 9, CEP: 13418-900-Piracicaba, SP. J.M. Salgado, Departamento de Economía Doméstica - ESALQ/USP - C.P. 9, CEP: 13418-900 - Piracicaba,SP.
- Walstra, P.; Geurts, T. J.; Noomen A. y otros. *Ciencia de la leche y tecnología de los productos lácteos*. España, Acribia, 2001. Páginas 243 – 265; 449 – 475.

NOTA

- 1 Sahai, Deepak. *Buffalo milk, chemistry and processing technology*. Karnal (India), Shalini International Publications, 2001. Págs. 38 - 39.