

Factores que afectan las propiedades físicas y la composición química de la leche de búfalas (*Bubalus bubalis*) en Corrientes, Argentina

Patiño, E.M.

Cátedra Tecnología de la Leche y Derivados, Facultad de Ciencias Veterinarias, UNNE,
Sargento Cabral 2139, Corrientes (3400), Argentina, Tel/Fax: 03783–425753,
E-mail: exepa@vet.unne.edu.ar

Resumen

Patiño, E.M.: *Factores que afectan las propiedades físicas y la composición química de la leche de búfalas (Bubalus bubalis) en Corrientes, Argentina.* Rev. vet. 15: 1, 21–25, 2004. El objetivo de este estudio fue caracterizar fisicoquímicamente la leche de búfala producida en la Provincia de Corrientes, así como investigar variaciones atribuibles al estadio de lactación, época del año y raza, comparando estos resultados con los obtenidos en otras latitudes por otros autores. Se trabajó con leche de 40 búfalas de razas Murrah y mestizas ½ Murrah y ½ Mediterránea, de segunda a quinta lactación, durante 12 meses, totalizando 960 muestras. Los animales pertenecían a un tambo localizado en una región de clima subtropical húmedo, con precipitaciones anuales de 1.694,5 mm y temperatura media anual de 22,0°C. Se obtuvieron valores medios para densidad (1,0307±0,0039 g/ml), acidez (19,65±2,96°Dornic), 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%) y cenizas (0,83±0,08%). Estos parámetros no revelaron diferencias significativas atribuibles a la raza de los animales. Sólidos totales, grasa y acidez exhibieron incrementos significativos ($p < 0,05$) en el tercer tercio de la lactancia. La época del año no afectó la composición química de la leche de búfala, pero la acidez mostró aumentos significativos en primavera y verano. Se enfatiza la importancia de disponer de patrones de referencia específicos para la leche bubalina, ya que los actualmente empleados en nuestro país han sido obtenidos en leche bovina.

Palabras clave: búfala, leche, propiedades físicas, composición química, variaciones.

Abstract

Patiño, E.M.: *Factors affecting physical properties and chemical composition of buffaloes (Bubalus bubalis) milk in Corrientes, northeast Argentina.* Rev. Vet. 15: 1, 21–25, 2004. This study was conducted to determine the physical–chemical milk composition of buffalo raised in Corrientes, Argentina, as well as to investigate variations attributed to lactation period, time of the year and breed, for their comparison with the mean rates established in other countries. Milk samples (960) were collected from 20 Murrah and 20 half–breed Murrah x Mediterranean of second and fifth lactation respectively. Animals were located in a dairy farm area with subtropical wet climate with 1.694, 5 mm annual rains and annual mean temperature of 22.0°C. Mean records were: density 1.0307±0.0039 g/ml; acidity 19.65±2.96°Dornic; pH 6.71±0.16; total solids 16.35±2.42%; fat 7.22±1.89%; protein 3.85±0.92%; lactose 4.49±0.24% and ashes 0.83±0.08%. Acidity was the only parameter showing significant differences ($p < 0.05$) in winter period in regard to spring and summer, and during spring and summer in relation with autumn time. Regarding lactation stage, acidity, fat and total solids have shown significant differences in the 3rd (7 to 9 months), in regard to the 1st (1 to 3 months), and the 2nd (4 to 6 months), which have not shown any differences between them. Based on this data and the environmental conditions, it is possible to conclude that acidity, fat and total solids have been the milk physical–chemical constituents of buffalo which showed greater variability. No differences exist between breeds. An increase in the acidity was also perceived, fat and total solids percentages in the three third lactation stage. Seasonality did not affect the milk physical–chemical constituents with exception of the acidity. The convenience of developing specific standards for buffalo milk is suggested because those used in Argentina correspond to bovine milk.

Key words: buffalo, milk, physical properties, chemical composition, variations.

INTRODUCCIÓN

En Argentina se explotan tres importantes razas bubalinas: Mediterránea, Murrah y Jafarabadi. La mayoría de los rodeos lecheros bubalinos existentes en nuestro país fueron conformados originalmente con ejemplares puros, pero debido al cruzamiento se ha incrementado el número de mestizos de estas razas³².

Luego de Brasil y Venezuela, Argentina posee actualmente la tercer población bubalina del continente americano, encontrándose mayoritariamente concentrada en el subtropico húmedo de la región nordeste, en las provincias de Corrientes, Chaco, Misiones, Formosa y norte de Santa Fe²¹, siendo Corrientes la que posee la mayor cantidad de cabezas, estimándose su población actual en 30.000 animales. También se crían búfalos en Buenos Aires, Entre Ríos, Tucumán, Mendoza y San Luis⁸.

La leche bubalina, por ser notablemente diferente a la bovina, ha planteado varios problemas tecnológicos para la obtención de derivados lácteos; veinte años atrás era considerada inadecuada para tal fin. Actualmente, merced al desarrollo tecnológico, se elaboran con leche de búfala una amplia gama de productos como quesos, manteca, leche en polvo, leches maternizadas, leches fermentadas, helados y dulce de leche¹⁴⁻¹⁶.

En nuestro país la producción de leche de búfala comenzó en 1992 y desde entonces su incremento ha sido constante³². Actualmente existen establecimientos dedicados a la producción láctea en las provincias de Corrientes, Misiones, Formosa, Santa Fe, Buenos Aires y Tucumán²¹.

Los parámetros fisicoquímicos de la leche de búfala han sido estudiados principalmente en países como India^{4, 11, 12, 24-26, 28, 29}, Italia³¹, Bulgaria²⁷, Brasil^{13-15, 18, 30} y Venezuela⁵. Los resultados reflejan que existe una gran variabilidad en las propiedades físicas y composición química, incluso para la misma raza y región²³. Entre los factores que pueden afectarlas están la raza^{13, 14, 19, 30}, la etapa de lactancia^{5, 9, 11-14, 19, 29}, el número de partos^{9, 11, 12, 29, 30}, la alimentación^{14, 16, 19, 31} y las condiciones ambientales^{5, 9, 11}. En nuestro país son escasos los trabajos publicados sobre leche de búfala^{22,23}.

El objetivo de este estudio fue caracterizar la leche de búfala producida en el norte de la Provincia de Corrientes, así como cotejar los datos obtenidos con los resultados publicados por otros autores y verificar variaciones atribuibles a raza, período de lactación y estación climática.

MATERIAL Y MÉTODOS

Lugar geográfico, animales. Las muestras fueron obtenidas en el establecimiento Santa María del Rosario, Departamento San Cosme, Provincia de Corrientes, donde se elabora queso mozzarella a partir de leche de búfalas. Los partos se produjeron entre febrero y junio; el período de lactancia varió entre 240 y 270 días. La

producción promedio fue de 5 litros/día. Las búfalas, alimentadas con gramíneas naturales (sin suplementación), fueron ordeñadas mecánicamente en horas de la mañana. Se trabajó con 40 búfalas de razas Murrah (n = 20) y mestizas con grados de sangre ½ Murrah x ½ Mediterránea (n = 20), de segunda a quinta lactación, identificadas con caravanas alfa-numéricas.

Establecimiento. Santa María del Rosario

Toma de muestras. Quincenalmente y previa rutina de ordeño, luego de eliminar los primeros chorros, se obtuvieron muestras de 200 ml de leche de cada búfala. Las muestras fueron colectadas en recipientes descartables que se conservaron a baja temperatura en cajas de poliuretano (4°C) hasta su llegada al laboratorio, procesándose dentro de las 24 horas.

Procedimientos de laboratorio. Las determinaciones se llevaron a cabo por medio de las siguientes técnicas: densidad por método del lactodensímetro²; acidez por método del acidímetro de Dornic²; pH por potenciometría; grasa por método butirométrico de Gerber⁶; proteína por método micro-Kjeldahl⁷; sólidos totales por método directo¹; lactosa por método polarimétrico³ y cenizas por incineración en mufla¹.

Estadísticas. Bajo un diseño completamente aleatorizado, se efectuaron estadísticas descriptivas, análisis de la varianza (ANOVA a una vía)¹⁷ y comparaciones de medias (test de Duncan)¹⁰, con el auxilio de los softwares *Statistix 3.4 for Windows* y *Statistica 6.0*. Los datos quincenales se promediaron para obtener el valor representativo de cada temporada.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados obtenidos para las variables fisicoquímicas estudiadas se muestran en Tabla 1 (totalidad de animales), Tabla 2 (valores según raza), Tabla 3 (diferencias según estación del año) y Tabla 4 (diferencias según etapa de lactación).

La *densidad* media obtenida para el total de animales (1,0307±0,0039 g/ml) fue inferior a los valores reportados para Murrah en Bulgaria (1,032 g/ml)²⁷ y Brasil (1,035 g/ml)²⁰ y para mestizas Murrah x Mediterránea (1,033 g/ml)¹⁵ en este último país.

La *acidez* (19,65±2,96° Dornic) resultó inferior a la reportado para Murrah (22,3°)²⁰ y mestiza Murrah x Mediterránea (21°)¹⁵ en Brasil. La acidez titulable variaría según la etapa de lactación, incrementándose a medida que avanza el ciclo productivo, como se comprobó en investigaciones efectuadas con búfalas mestizas en Venezuela⁵. Es importante destacar además, que la elevada acidez titulable que posee la leche bubalina en comparación con la bovina, se debe a que la primera posee mayor cantidad de caseína¹⁴. Por ello, los estándares considerados normales para la leche bovina (13° a 18°Dornic en nuestro país), no deben ser empleados para juzgar la acidez de la leche bubalina.

El *pH* (6,71±0,16) fue ligeramente inferior al informado en Brasil para Murrah (6,74)²⁰ y superior para mestizas Murrah x Mediterránea (6,61)¹⁵. Para la raza

Tabla 1. Valores obtenidos para el total de animales (n = 40).

variable	\bar{x}	DE
densidad (g/ml)	1,0307	0,0039
acidez (° Dornic)	19,65	2,96
pH (score)	6,71	0,16
sólidos totales (g/100 g)	16,35	2,42
grasa (g/100 g)	7,22	1,89
proteína (g/100 g)	3,85	0,92
lactosa (g/100 g)	4,49	0,24
cenizas (g/100 g)	0,83	0,08

\bar{x} : media aritmética, DE: desvío estándar. Datos obtenidos entre julio de 2001 y junio de 2002 (960 muestras).

Tabla 2. Valores obtenidos según raza ($\bar{x} \pm DE$).

variable	Murrah (n = 20)	mestiza (n = 20)
densidad (g/ml)	1,0302 \pm 0,004	1,0312 \pm 0,003
acidez (° Dornic)	20,04 \pm 3,19	19,22 \pm 2,68
pH (score)	6,70 \pm 0,17	6,72 \pm 0,14
sólidos totales (g/100 g)	16,91 \pm 2,44	15,73 \pm 2,29
grasa (g/100 g)	7,61 \pm 2,07	6,78 \pm 1,58
proteína (g/100 g)	3,66 \pm 0,90	4,06 \pm 0,92
lactosa (g/100 g)	4,52 \pm 0,26	4,46 \pm 0,20
cenizas (g/100 g)	0,84 \pm 0,08	0,82 \pm 0,09

No se registraron diferencias significativas entre razas.

Tabla 3. Diferencias según estación del año.

variable	invierno	primavera	verano	otoño	sig.
densidad (g/ml)	1,0311 \pm 0,0025	1,0320 \pm 0,0038	1,0282 \pm 0,0058	1,0297 \pm 0,0053	NS
acidez (° Dornic)	18,00 \pm 2,70 ^a	21,54 \pm 1,71 ^b	21,75 \pm 2,01 ^c	17,17 \pm 2,25 ^a	*
pH (score)	6,63 \pm 0,15	6,79 \pm 0,10	6,69 \pm 0,20	6,72 \pm 0,13	NS
grasa (g/100 g)	7,22 \pm 1,67	7,35 \pm 1,42	8,03 \pm 2,75	6,26 \pm 1,10	NS
proteína (g/100 g)	3,08 \pm 0,72	4,33 \pm 0,31	3,81 \pm 1,28	4,13 \pm 0,65	NS
lactosa (g/100 g)	4,53 \pm 0,22	4,55 \pm 0,23	4,46 \pm 0,22	4,44 \pm 0,28	NS
sólidos t.(g/100 g)	16,58 \pm 2,98	16,77 \pm 2,17	17,15 \pm 2,25	14,85 \pm 1,75	NS
cenizas (g/100 g)	0,80 \pm 0,05	0,85 \pm 0,05	0,84 \pm 0,10	0,83 \pm 0,11	NS

sig.: significancia, NS: no significativa, *: p < 0,05. Letras distintas en cada fila difieren significativamente.

Murrah, en la India se reportaron valores de 6,74^{24,25} y 6,64¹¹.

La concentración de *grasa* (7,22 \pm 1,89%) fue superior a la reportada en Brasil para Murrah (5,60% y 7,10%)^{20,30}, aunque encuadró en los rangos (6,2–8,3%) señalados por otro autor¹³. También resultó superior al publicado para mestizas Murrah x Mediterránea (6,60%)¹⁵, pero dentro de los rangos (4,58–9,63%) señalados en otro trabajo¹⁸. Resultó inferior al obtenido para Murrah (8,03%) en Bulgaria²⁷ e India (7,38 a 10,56%)^{11,26,28,29}, aunque superior al comunicado en este último país (6,96%) para la misma raza⁴.

La *proteína* (3,85 \pm 0,92%) exhibió valores más bajos que los reportados en Brasil para Murrah³⁰ (4,42%), mestizas Murrah x Mediterránea¹⁵ (4,79%) y Murrah y sus mestizas⁹ (4,20%), pero enmarcó en los rangos estipulados para mestizas¹⁸ (3,04–5,16%). También re-

sultó inferior a los valores reportados para Murrah en Bulgaria²⁷ (4,51%) e India^{28,29} (3,94 y 5,34%); aunque superior a otros obtenidos en ese mismo país (3,81 y 3,60%)^{11,26}.

El promedio de *lactosa* (4,49 \pm 0,24%) fue inferior al reportado en Brasil⁹ para Murrah y sus mestizas (5,19%) y para mestizas Murrah x Mediterránea¹⁵ (5,52%). También resultó más bajo que los comunicados (4,75%) para Murrah en Bulgaria²⁷ y (4,83 y 5,48%) en India^{11,26}, pero superior al obtenido (4,33%) en otro trabajo en este último país²⁹.

Los *sólidos totales* (16,35 \pm 2,42%) resultaron superiores a los reportados en Brasil²⁰ para Murrah (15,64%) e inferiores (17,42%) a los de Murrah y sus mestizas⁹, así como a los de mestizas Murrah x Mediterránea (17,09%)¹⁵. Sin embargo, encuadraron dentro de los rangos (14,22–19,33%) reportados en Brasil¹⁸ para mestizas. Resultaron inferiores a los obtenidos para Murrah en Bulgaria²⁷ (18,31%) e India (16,79–23,76%)^{4,11,26,28,29}.

La media para *cenizas* (0,83 \pm 0,08%) fue superior a la señalada para mestizas Murrah x Mediterránea en Brasil¹⁵ (0,72%) y para Murrah en India^{26,28} (0,78 y 0,74%), pero inferior a la reportada en Bulgaria²⁷ para esta última raza (0,91%).

En la Tabla 5 se comparan los valores obtenidos en el presente trabajo con los reportados por otros investigadores, surgiendo que los promedios locales encuadraron en los rangos admitidos para leche de búfalas de otros países.

Al analizar los valores obtenidos en otros países se comprueba una importante variabilidad, inclusive dentro de la misma raza y país, lo que podría atribuirse a la raza (inclusión de ejemplares puros y con diferentes grados de mestizaje), muestreo (muestras tomadas en uno o dos ordeños), así como métodos de análisis, transporte y diseño experimental. La mayoría de los trabajos se orientó hacia la determinación de grasa, proteínas y sólidos totales, dada la influencia que los mismos tienen en los rendimientos de los derivados lácteos.

Entre los componentes químicos aquí estudiados, grasa y sólidos totales fueron los que presentaron mayor variabilidad, circunstancia que coincide con resultados obtenidos en Brasil sobre animales Murrah x Mediterránea con distintos grados de mestizaje¹⁸. En ellos se verificó que dichos analitos disminuyen su concentración en leche a medida que aumenta el grado de sangre Murrah, a la par de incrementarse con el avance de la lactación. En India, sobre búfalas Murrah, se demostró que el número de partos y la etapa de lactación pueden hacer variar los porcentajes de grasa y sólidos

Tabla 4. Diferencias según etapa de lactación.

variable	tercio 1	tercio 2	tercio 3	sig.
densidad (g/ml)	1,0298 ± 0,0055	1,0306 ± 0,0044	1,0303 ± 0,041	NS
acidez (° Dornic)	17,75 ± 2,32 ^a	19,53 ± 2,72 ^a	22,06 ± 1,84 ^b	*
pH (score)	6,68 ± 0,14	6,68 ± 0,15	6,78 ± 0,16	NS
grasa (g/100 g)	6,45 ± 0,93 ^a	6,85 ± 1,33 ^a	8,38 ± 2,41 ^b	*
proteína (g/100 g)	3,97 ± 1,08	3,73 ± 0,71	3,84 ± 1,02	NS
lactosa (g/100 g)	4,45 ± 0,20	4,55 ± 0,26	4,48 ± 0,25	NS
sólidos tot. (g/100 g)	15,40 ± 1,80 ^a	16,22 ± 2,71 ^a	17,54 ± 2,27 ^b	*
cenizas (g/100 g)	0,85 ± 0,10	0,81 ± 0,05	0,84 ± 0,09	NS

sig.: significancia, NS: no significativa, *: $p < 0,05$. Letras distintas en cada fila difieren significativamente.

Tabla 5. Comparación de la composición química (%) obtenida en este estudio ($\bar{x} \pm DE$) con la informada en otros trabajos (rango).

	grasa	proteína	lactosa	sólidos totales	cenizas
otros autores ^(9, 11–13, 15, 18, 20, 24–30)	4,58 – 10,56	3,04 – 5,34	4,33 – 5,52	14,22 – 23,76	0,72 – 0,91
este estudio	7,22 ± 1,89	3,85 ± 0,92	4,49 ± 0,24	16,35 ± 2,42	0,83 ± 0,08

totales, los cuales alcanzan sus mayores tasas durante el primer parto. También se encontró que tales valores descienden desde el primero hasta el cuarto mes de lactación, para luego incrementarse hasta alcanzar el máximo valor durante el último mes ¹¹.

En el presente trabajo no se encontraron diferencias significativas atribuibles a la raza ni estación del año, con excepción de la acidez titulable, que manifestó incrementos en primavera y verano. En estas temporadas se registran los mayores valores de temperatura y en verano de precipitaciones (Figura 1), las cuales son capaces de producir condiciones ambientales y sanitarias desfavorables, al incrementarse la carga bacteriana de la leche, especialmente al no cumplirse adecuadamente las condiciones de higiene durante el ordeño.

En lo que respecta a composición físico-química media de la leche, acorde a las etapas de lactancia, no se observaron diferencias significativas de sus componentes a través de las tres etapas, con excepción de la acidez titulable, la grasa y los sólidos totales, que manifestaron incrementos significativos ($p < 0,05$) en el tercer tercio.

En el presente trabajo, los incrementos de acidez, grasa y sólidos totales ocurridos en el tercer tercio de la lactancia, concuerdan con lo observado en Brasil, en búfalas de razas Murrah, Mediterránea, Jafarabadi y mestizas ¹³. El incremento de la acidez en el último tercio de la lactancia coincide con la disminución de la producción láctea y con el incremento en la concentración de sólidos de leche, como consecuencia de la disminución del volumen producido. Cuando

la producción disminuye se concentran las proteínas, incrementándose la acidez, como se comprobó en investigaciones efectuadas en Venezuela con búfalas mestizas de razas Murrah, Mediterránea, Mehsana y Nili-Ravi ⁵.

A su vez, en India se demostró que el avance de la lactación puede hacer variar los porcentajes de grasa y sólidos totales, los cuales decrecen desde el primero hasta el cuarto mes, incrementándose luego hasta alcanzar el máximo valor durante el último mes ¹¹. El incremento de grasa y sólidos totales en el tercer tercio de la lactancia

pueden ser atribuidos al mismo motivo que causa el aumento de la acidez. Otro factor digno de consideración es una característica reproductiva de las búfalas, la estacionalidad de los partos, que en el presente trabajo ocurrió entre los meses de febrero y junio, provocando que el tercer tercio de la lactancia se produjera en primavera y verano, lo cual contribuiría a explicar el aumento de la acidez en esas estaciones.

En conclusión, surge que las propiedades físicas y la composición química de la leche de búfalas no es influenciada por la raza (Murrah versus mestizas $\frac{1}{2}$ Murrah x $\frac{1}{2}$ Mediterránea, de segunda a quinta lactación) ni por la época del año, excepto la acidez, que aumenta en primavera-verano. El avance de la lactación se traduce en incrementos de acidez, grasa y sólidos totales. Los valores de referencia aportados adquieren importancia al momento de evaluar las características de la leche bubalina, en remplazo de los estándares actuales obtenidos sobre leche bovina.

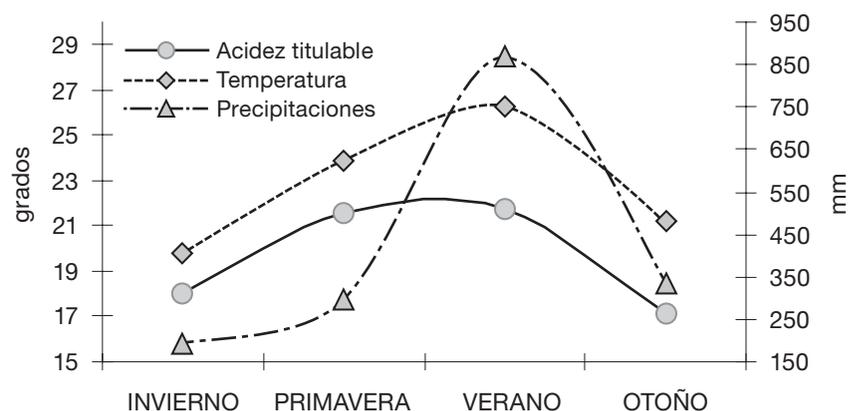


Figura 1. Acidez titulable según estaciones del año. Temperatura expresada en grados centígrados, precipitaciones en milímetros.

Agradecimientos

A la Lic. Lucrecia V. Felquer por traducir el resumen al inglés.

REFERENCIAS

1. **Association of Official Agriculture Chemists.** 1965. *Official Methods of Analysis*, 10th ed., Washington D.C.
2. **Association of Official Analytical Chemists.** 1975. *Analytical Chemist*, 12^o ed., Washington, 1094 p.
3. **Association of Official Analytical Chemists.** 1980. *Dairy Products Official Methods of Analysis*, 13^o ed., Horwitz, Washington.
4. **Basu SB, Rao ML.** 1979. Growth pattern in Murrah búfalo calves. *Indian Vet J* 56: 570–574.
5. **Bríñez W.** 2000. Características microbiológicas de la leche de búfala. *Anales I Simposium Internacional de Búfalos*, Maracaibo, Venezuela, p. 31–45.
6. **British Standards Institution.** 1955. *Gerber Method for Determination of Fat in Milk and Milk Products*, Londres.
7. **British Standards Institution.** 1966. *Determination of Total Nitrogen*, Londres.
8. **Crudeli GA, Patiño E, Cedres JF, Maldonado Vargas P, Pellerano GS.** 2002. Búfalo breeding in Argentina, *Bubalus bubalis*. *J Buff Sci Tech* 3: 7–17.
9. **Duarte JM, Tonhati H, Ceron Muñoz MF, Muñoz Berrocal M, Souza Canaes T.** 2001. Efeitos ambientais sobre a produção no dia do controle e características físico-químicas do leite em um rebanho bubalino no Estado de São Paulo, Brasil. *Rev Inst Latic* 56: 16–19.
10. **Ducan DB.** 1955. Multiple range and multiple F test, *Biomet* 11: 1–42.
11. **Dubey PC, Suman CL, Sanyal MK, Padey HS, Saxena MM, Yadav PL.** 1997. Factor affecting composition of milk buffaloes. *Indian J Anim Sci* 67: 802–804.
12. **Dubey PC, Suman CL, Sanyal MK, Rajendra S, Pandey HS, Saxena MM.** 1998. Some factors affecting milk chloride, pH and acidity in Murrah buffalo. *Indian Vet J* 75: 234–235.
13. **Faria MH, Tonhati H, Ceron Muñoz M, Duarte JM, Vasconcellos B F.** 2002. Características físico-químicas do leite de búfalas ao longo da lactação. *Rev Inst Latic* 324: 3–7.
14. **Furtado MM.** 1979. *Leite de búfala. Características e fabricação de queijos*. Juiz de Fora, EPAMIG, Minas Gerais, 60 p.
15. **Furtado MM.** 1980. Leite de búfala: estudo da fabricação do queijo azul. *Rev Inst Latic* 35: 23–28.
16. **Ganguli NC.** 1979. Tecnología de la leche de búfala. *Rev Mund Zoot* 30: 2–10.
17. **Harvey WR.** 1975. *Least-Squares Analysis of Data with Unequal Subclass Number*. ARS, USDA, Maryland.
18. **Hühn S, Lourenço JB, Moura Carvalho LO.** 1981. Características do leite de búfalas da raça Mediterrâneo e mestiças Murrah–Mediterrâneo. *Boletim de Pesquisa EMBRAPA–CPATU*, Belem, Brasil, 28: 1–17.
19. **Kay HD.** 1974. Milk and milk production. In: *The Husbandry and Health of the Domestic Buffalo* (Ross Cockrill W. Ed.), FAO, Roma, p. 229–376.
20. **Nader Filho A, Schoken Iturrino R, Rossi OD, Eca FA.** 1986. Características físico-químicas do leite bovino, bubalino e do producto da mistura do leite de ambas as espécies. *ARS Vet Fac UNESP Jaboticabal* 2: 95–106.
21. **Patiño EM, Jacobo RA, Crudeli GA, Maldonado Vargas P, Flores Barbaran SA.** 1998. The water buffalo (*Bubalus bubalis*) in Argentina. *Buff Newsl* 10: 2–4.
22. **Patiño EM, Jacobo RA, Mendez FI, Giorgi EJ, Cipolini FM, Stamatti GM, Guanziroli MC.** 1999. Fatty acids, minerals and vitamins of water buffalo milk in Argentina. *Buff Newsl* 13: 8–9.
23. **Patiño EM, Jacobo RA, Mendez FI, Giorgi EJ, Cipolini FM, Stamatti GM, Guanziroli MC.** 2000. Composición de leche bubalina (*Bubalus bubalis*) obtenida en un tambo de Corrientes (Argentina). *Rev Arg Lact* 19: 69–74.
24. **Rao MB, Dastur NN.** 1955. Hydrogenion concentration of milk I. pH of milk of animals of different breeds and individual. *Indian J Dairy Sci* 8: 158–172.
25. **Rao MB, Dastur NN.** 1956. Buffer value of milk and colostrum. *Indian J Dairy Sci* 9: 36–43.
26. **Rao MK, Nagarcenkar R.** 1977. Potentialities of the buffalo. *World Rev Anim Prod* 13: 53–59.
27. **Shalichev YA, Polihronov D.** 1969 Composition and properties of milk from Murrah buffaloes imported into Bulgaria from India. *Zhivotnovudni Naouki* 6: 57–62.
28. **Sharma UP, Rao SK, Zariwala IT.** 1980. Composition of milk of different breeds of buffaloes. *Indian J Dairy Sci* 33: 7–12.
29. **Suman CL, Saxena MM, Pandey HS, Dubey PC, Rajendra S, Sanyal MK, Yadav PL.** 1998. Some factors affecting milk constituents yield of Murrah buffalo. *Indian Vet J* 75: 176–177.
30. **Tonhati H, Muñoz MF, Oliveira JA, Duarte JM, Furtado TP, Tseimazides SP.** 2000. Parâmetros genéticos para a produção de leite, gordura e proteína em bubalinos. *Rev Bras Zoot* 29: 2051–2056.
31. **Tripaldi C, Catillo G, Martilloti F, Angelucci M.** 1997. Influence of some characteristics of diet on milk quality of water buffalo. *Buff J* 1: 1–13.
32. **Zava M.** 2002. Presente y futuro del búfalo en Argentina. *Anales II Simposio de Búfalos del MERCOSUR*, Facultad de Ciencias Veterinarias, UNNE, Corrientes, Argentina, 4 p.

SI DE CIENCIA SE TRATA, SÓLO EXISTE UN CAMINO.

Recovery

- 500 cc. totales después de la partida o corrida.
- 100 cc. durante 5 días previos a la carrera.
- 60 cc. durante 8 días previos a la carrera.

Chromactiv

- 20 cc. por día durante 5 días consecutivos previos al esfuerzo de mayor intensidad.




VITERRA

**Línea Directa
de Consulta:**

4855-9410 / 4856-0500
magnecal@fibertel.com.ar
www.viterra.com.ar