

COMPOSICIÓN QUÍMICA Y CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL CALOSTRO CAPRINO

A.Argüello¹, R. Ginés¹, J. Capote², y J.L.López¹. 1998. Vet. Arg., Bs. As., 15(148):573-578.
1)Producción Animal, Universidad de Las Palmas de G.C, 35416, Arucas. Las Palmas, España.
2)Instituto Canario de Investigaciones Agrarias, La Laguria, Tenerife, España.

www.produccion-animal.com.ar

Volver a: [Producción caprina de leche](#)

RESUMEN

En el presente trabajo se estudió la evolución de la composición química (grasa proteína y lactosa), y algunas características físicas (densidad, pH, conductividad, color L*a*b*) en el calostro de cabras pertenecientes a la Agrupación Caprina Canaria, durante los primeros cinco días postparto. Para ello se utilizaron 26 animales, obteniéndose de cada uno de ellos 10 muestras con una periodicidad de 12 horas. Los resultados muestran una evolución descendente a lo largo del tiempo de estudio para la densidad, % de grasa, % de proteína y la coordenada b' del color, permaneciendo muy estable el pH e incrementado su valor la coordenada L* y a* del color, la conductividad y el porcentaje de lactosa. Asimismo, se valora la relación del color (en particular la coordenada b*) con algunas características físicas y de la composición química de interés, la cual puede servir para la predicción a través del color de la riqueza en algunos parámetros del calostro, de utilidad en el manejo que requiera aporte exógeno de calostros a los cabritos, como es el caso de la lactancia artificial y la prevención de ciertas patologías.

Palabras clave: pH, color, grasa, proteína, densidad.

INTRODUCCIÓN

El calostro, primera secreción de la ubre tras el parto en las hembras de los mamíferos cumple diversas funciones, entre las que destacan el aporte de inmunoglobulinas (Ig) en las primeras horas después del nacimiento, el aporte de energía y favorecer la eliminación de los meconios (Brown, 1978, O'Brien y Sherman, 1993). En el caso del ganado caprino, se ha evaluado cual es la concentración sérica de anticuerpos tras la ingestión de los calostros necesaria para evitar el síndrome de fallo de la transferencia de la inmunidad pasiva, estimándose entre 800 y 1200 mg/dl (O'Brien y Sherman 1993, Morand-Fehr, 1984). A este respecto, son múltiples los factores que afectan la absorción de anticuerpos por los recién nacidos, destacando entre ellos, el volumen de calostro ingerido, su concentración en inmunoglobulinas (Bainter, 1986, Michanek y Ventorp, 1989), el peso al nacimiento (Morand-Fehr, 1984) y la hora de la primera ingesta (Michanek y Ventorp, 1989).

En el manejo de la lactancia artificial no se recomienda aportar el calostro directamente de la madre, ya que la rápida vinculación materno-filial (Ramírez et al. 1996) dificultará su posterior adaptación a las tetinas artificiales, lo que conllevará un retraso en su crecimiento. También como la prevención de ciertas patologías tales como C.A.E.V., paratuberculosis, mycoplasmosis, etc. (Guerrault,1990) son transmitidas por esta vía. Ello conduce a que el conocimiento de la calidad del calostro sea importante, a fin de evitar que se reduzca su actividad inmunizante y energética.

Respecto a la determinación de la riqueza en Ig, se ha avanzado mucho, tanto en métodos de laboratorio (Mancini et al 1965, Fahey y McKelvey, 1965), como en estimaciones de campo (Mechor et al. 1992, O'Brien y Sherman, 1993). Por contra la composición físico-química del calostro, requiere de un aparataje caro y relativamente sofisticado, lo que ha provocado que su valoración rápida en granja no se haya desarrollado convenientemente.

El paso del calostro a leche es un proceso rápido, evolucionando al mismo ritmo las propiedades físico-químicas, empezando con un líquido de alta densidad y color amarillento para terminar siendo menos denso y de una coloración mucho más clara.

Así, el objetivo del presente trabajo, es caracterizar desde un punto de vista físicoquímico (color, densidad, pH, conductividad y composición química), la evolución del calostro desde el momento del parto hasta su transformación en leche en cabras de la Agrupación Caprina Canaria, Variedad Majorera, así como establecer la relación entre el color, obtenido con un método de fácil realización, y algunas de las propiedades físico-químicas anteriormente citadas.

MATERIAL Y MÉTODOS

Para el presente estudio se controlaron 26 cabras pertenecientes a la ACC, variedad Majorera. Los animales permanecieron alojados en las instalaciones que dispone la Facultad de Veterinaria de la Universidad de Las

Palmas de Gran Canaria en Montaña Cardones (Gran Canaria), respetando las necesidades de espacio recomendadas por Fuentes (1985). Su alimentación cubrió los requerimientos mínimos de mantenimiento, crecimiento, gestación e inicio de lactación recomendados por el INRA, y consistió en maíz, alfalfa en pellets, soja molida y paja o tallos de plataneras como fuente de fibra.

Las muestras (150 ml), fueron tomadas cada 12 horas, marcando como muestra 0 aquella que se recogía en el momento justo del parto. Si éste acontecía por la noche, la primera muestra se tomaba a las ocho de la mañana y se rotulaba como muestra 1. A partir de este momento, se continuaba hasta completar 10 muestras por animal, haciendo un total de 5 días. Las muestras que se obtenían a las ocho de la mañana, se mantenían a 4°C y eran procesadas esa misma mañana, las recogidas a las ocho de la tarde, se mantenían en refrigeración siendo analizadas a la mañana siguiente.

Los parámetros estudiados en el calostro fueron; color en el sistema CIE L*a*b* (sistema triestímulo), mediante un colorímetro Minolta CR200. Con este sistema se cuantificó la luminosidad (L*), la tonalidad de rojiza (+a) a verdosa (-a) y en otro eje de amarillenta (+b) a azulada (-b). El pH, medido con un aparato Crison 507.

La conductividad, medida con un conductímetro Crison 522 (en ms/cm). La densidad, medida con lactodensímetro Alla, de rango 1000-1100 g/l. Por último para la determinación de la composición química (grasa, proteína y lactosa), se enviaron muestras conservadas en dicromato potásico al Instituto Canario de Investigaciones Agrarias para su análisis con Milkoscan. En el caso de las muestras remitidas fuera del laboratorio, nunca pasó más de una semana entre la obtención de la muestra y su análisis, estando conservadas todo ese tiempo en condiciones de refrigeración.

En el estudio estadístico, realizado con el programa SPSS, se realizó mediante análisis de la varianza de una vía con posterior test de Sheffe, al objeto de saber a partir de que muestra (tiempo) no se observaban diferencias estadísticamente significativas en los diferentes parámetros estudiados. Asimismo se obtuvieron las ecuaciones de regresión (con mejor ajuste) para cada parámetro estudiado con respecto al tiempo y de la coordenada b* del color con algunos de los parámetros del estudio.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El color (Tabla nº 1) medido mediante el sistema triestímulo, permite analizar cada coordenada por separado. Así la luminosidad (L*) alcanza el valor más bajo en el momento del parto (83.7±7.4), para posteriormente ir ascendiendo hasta alcanzar un equilibrio alrededor del 90, hecho que ocurre entre las 12 y 24 horas postparto, siendo de destacar la escasa variabilidad encontrada desde este momento hasta el final de experiencia.

Tabla nº1.- Evolución de los diferentes parámetros estudiados en los cinco primeros días postparto.
Table nº1.- Evolution of colour, chemical composition and physic characteristics in five postpartum days.

Horas	Color			Características físicas			Composición química		
	L*	a*	b*	Densidad	pH	Conduct.	Grasa	Proteína	Lactosa
0	83.7±7.4 ^a	-5.7±1.2 ^a	23.8±4.6 ^a	1056.2±5.7 ^a	6.3±0.1 ^{ab}	3.0±0.3 ^a			
12	87.8±3.5 ^{ab}	-5.0±1.3 ^{ab}	18.7±5.1 ^b	1049.9±4.8 ^b	6.4±0.1 ^{bc}	3.4±0.3 ^{ab}	10.3±2.2 ^{ab}	8.4±2.1 ^a	4.4±0.2 ^{ab}
24	89.4±1.9 ^b	-3.6±0.9 ^c	11.7±3.6 ^c	1039.4±4.5 ^c	6.3±0.1 ^a	4.1±0.4 ^c	11.9±1.3 ^a	6.9±2.3 ^{ab}	4.2±0.2 ^a
36	90.7±1.5 ^b	-3.4±0.8 ^{cd}	8.7±2.8 ^{cd}	1036.9±3.9 ^{cd}	6.5±0.1 ^{bc}	4.2±0.4 ^c	7.0±1.8 ^{bc}	6.3±2.7 ^{abc}	4.6±0.2 ^{ab}
48	89.9±1.9 ^b	-3.0±0.7 ^{ode}	8.4±2.1 ^{cd}	1034.8±2.2 ^{def}	6.6±0.1 ^c	4.1±0.4 ^{bc}	7.1±1.3 ^{bc}	5.4±1.2 ^{abcd}	4.5±0.3 ^{ab}
60	90.6±2.2 ^b	-2.8±0.6 ^{ode}	8.1±1.2 ^d	1035.9±1.7 ^{ode}	6.5±0.1 ^{bc}	4.3±0.5 ^c	6.8±1.4 ^c	5.2±1.4 ^{bcd}	4.6±0.2 ^{ab}
72	91.1±1.7 ^b	-2.9±0.5 ^{ode}	7.1±1.5 ^d	1034.4±2.1 ^{def}	6.5±0.1 ^{bc}	4.2±0.5 ^c	7.0±1.2 ^{bc}	4.7±1.1 ^{bcd}	4.6±0.2 ^{ab}
84	89.8±2.4 ^b	-2.5±0.6 ^c	6.7±1.5 ^d	1034.0±1.9 ^{def}	6.5±0.1 ^{bc}	4.4±0.4 ^c	6.9±1.4 ^c	4.5±0.9 ^{cd}	4.7±0.2 ^b
96	91.0±2.7 ^b	-2.4±0.3 ^c	6.8±1.3 ^d	1034.4±2.3 ^{def}	6.6±0.2 ^c	4.3±0.4 ^c	7.2±1.6 ^{bc}	4.1±0.7 ^{cd}	4.7±0.2 ^b
108	90.4±2.9 ^b	-2.1±0.5 ^c	6.1±1.6 ^d	1031.8±2.1 ^{ef}	6.6±0.2 ^c	4.3±0.6 ^c	7.3±1.2 ^{bc}	3.9±0.6 ^d	4.8±0.3 ^b
120	90.4±2.7 ^b	-2.4±0.4 ^c	5.7±1.6 ^d	1030.4±2.5 ^f	6.5±0.2 ^c	4.3±0.5 ^c	6.6±1.9 ^c	4.1±0.6 ^{cd}	4.9±0.2 ^b

Letras diferentes en columnas indican diferencias estadísticamente significativas p<0.05. Valores expresados en media± desviación típica

Para las coordenadas a* y b* ambas tienden a la neutralidad, teniendo evoluciones opuestas. Mientras que la coordenada a* incrementa su valor paulatinamente (5.7±1.2 a -2.4±0.4), la b* decrece en sus valores

drásticamente (23.8 ± 4.6 a 5.7 ± 1.6). Ambas variables, presentan diferencias estadísticamente significativas entre las 0 y las 24 horas postparto, al igual que ocurría con la luminosidad.

La densidad (Tabla n° 1) presenta un descenso muy marcado en las 24 primeras horas para posteriormente ir disminuyendo de una forma más suave hasta alcanzar el valor de 1030.4 ± 2.5 g/l a los 5 días postparto. El valor obtenido para la densidad del calostro a las 24 horas tras el parto (1039.4 ± 4.5 g/l) es ligeramente inferior al citado para el ganado ovino 1047 g/l (Molina et al. 1995) y bastante menor al reflejado para el ganado vacuno 1051 g/l (Fleener y Stott, 1981). La densidad al igual que el color presenta los cambios más drásticos en las 24 primeras horas postparto.

El pH en un primer momento más ácido, tiende a la neutralidad con un ascenso muy ligero. El valor de pH encontrado en la presente experiencia, es muy similar al encontrado para el momento del parto en el ganado ovino 6.35 (Molina et al. 1995).

Observamos en la Tabla n° 2 que el tiempo postparto (0-120 horas) es un buen predictor de la densidad en el calostro caprino, pero sin embargo no lo es tan bueno para la composición química de dicho calostro. Por el contrario el color y fundamentalmente su coordenada b^* resulta mejor predictor para dicha composición como se muestra en la Tabla n° 2; donde se correlaciona esta coordenada (con un modelo lineal) con las características físicas y químicas estudiadas obteniendo coeficientes de determinación entre 0.49 y 0.57.

Tabla n°2.- Ecuaciones de regresión de los parámetros estudiados, frente al tiempo y a la coordenada b^* del color.									
Table n° 2.- Regressions equations between same tested parameters and postpartum time or colour coordinate b^* .									
V	Ajuste	Ecuación	r^2	e.e.	V	Ajuste	Ecuación	r^2	e.e.
Densi.	C.	$Y(g/l)=1056.40-(0.92*t)-(0.01*t^2)-(5.65*t^3)$	0.78	3.20	Densi. L.	C.	$Y(g/l)=1026.5+1.01*(b^*)$	0.57	4.60
Conduct.	C.	$Y(ms/cm)=3.07+(0.05*t)-(0.01*t^2)-(2.73*t^3)$	0.34	0.44	Prote. L.	C.	$Y(\%)=1.53+0.44*(b^*)$	0.52	1.40
Color L*	C.	$Y=86.05+(0.20*t)-(0.01*t^2)+(0.01*t^3)$	0.17	2.41	Grasa L.	C.	$Y(\%)=4.30+0.37*(b^*)$	0.51	1.41
a*	C.	$Y=-5.79+(0.10*t)-(0.01*t^2)+(0.01*t^3)$	0.62	0.72	Lact. L.	C.	$Y(\%)=5.37-0.12*(b^*)$	0.49	0.45
b*	C.	$Y=24.53-(0.68*t)+(0.01*t^2)+(0.01*t^3)$	0.74	2.69					
Prote.	C.	$Y(\%)=9.43-(0.11*t)+(0.01*t^2)-(0.01*t^3)$	0.39	1.42					
Grasa	C.	$Y(\%)=15.48-(0.33*t)+(0.01*t^2)-(1.66*t^3)$	0.34	1.68					
Lact.	C.	$Y(\%)=4.00+(0.02*t)-(0.01*t^2)+(9.5*t^3)$	0.28	0.24					

V.- Variable. r^2 - Coeficiente de determinación. e.e.-Error estándar.
 C.- Modelo Cúbico. L.- Modelo Lineal
 Densi.- Densidad. Conduct.- Conductividad. Prote.- Proteína. Lact.- Lactosa

De la Tabla n° 1 se desprende que el índice de amarillo disminuye con el paso del tiempo de estudio (Argüello et al. 1997), al igual que le ocurre a la densidad, el porcentaje de grasa y el de proteína (Hadjipanayiotou, 1995; Argüello et al. 1997), lo que ocasiona que a bajos valores de la coordenada cromática b^* correspondan valores bajos de densidad, grasa y proteína (Tabla n° 2).

Por el contrario la lactosa sigue una evolución inversa (Hadjipanayiotou, 1995; Argüello et al. 1997) incrementando su porcentaje conforme transcurre el tiempo de muestreo, a la vez que disminuyen los valores del índice de amarillo.

En conclusión, parece que el color se puede utilizar como predictor de la composición química del calostro en el ganado caprino, lo cual es de utilidad a la hora de seleccionar calostros para las prácticas mencionadas con anterioridad.

BIBLIOGRAFÍA

- ARGÜELLO, A., MARTIN, N., GINÉS, R., AFONSO, J.M., CAPOTE, J., LOPEZ, J.L. 1997. Aproximación al estudio del calostro de la Agrupación Caprina Canaria (ACC). VI Encuentro de Veterinarios de las Regiones Autónomas de Azores, Madeira y Canarias.
- BROWN, M.D. 1978. Relationships between immunoglobulins and the intestinal epithelium. *Gastroenterology*, 75:129-138.
- FAHEY, J.L. Y McKELVEY, E.M. 1965. Quantitative determination of serum immunoglobulin in antibody agar plates. *J. Immunol.* 94:84.

- FLEENOR, W.A. Y STOTT, G.H. 1986 Single radial immunodiffusion analysis for quantitation of colostral immunoglobulin concentration. *J. Dairy Sci.* 64:740-747.
- GUERRAULT, P. 1990. Apport de colostrum: plusieurs methodes. *La Chevre*, sep-oct. 180:30-31.
- HADJIPANAYIOTOU, M. 1995 Composition of ewe, goat and cow milk and of colostrum of ewes and goats. *Small Ruminant Research*. 18. 255-262.
- MECHOR, G.D., GROHN, Y.T., MCDOWELL, L.R., VAN SAUN, R.J. (1992) Specific gravity of bovine colostrum immunoglobuline as affected by temperature and colostrum components. *Journal of Dairy Science*. 75 (11), 3131-3135.
- MANCINI, G., CARBONARA, A.O., HEREMANS, J.F. 1965. Immunochemical quantitation of antigens by single radial immunodiffusion. *Immunochemistry* 2:235
- MICHANEK, P. y VENTORP, M. 1989. Intestinal transmission el macromoleculas in new born dairy calves of different ages at first feeding. *Rec. Vet. Sci.* 46:375-379.
- MOLINA, P., MUELAS, R., FERNANDEZ, N., TORRES, A., CAJA, G., GALLEGO, J. 1995. Change of colostrum composition and factors affecting the level el production and composition in dairy ewes. *J. Dairy Sci.* 78(A). Supl.i.p233.
- MORAND-FEHR, P 1984. Influence el environment en mortality of kids. *Colloq. Instit. Natl. Rech. Agron.* 25:31-46.
- O'BRIEN, J.P. Y SHERMAN, D.M. 1993. Serum immunoglobulin concentrations of newborn goat kids and subsequent kid survival through weaning. *Small Ruminant Research*. 11, 71-77.
- RAMIREZ, A., QUILES, A., HEVIA, M.L., SOTILLO, F., RAMIREZ, M.C. 1996. Influence of forced contact en the maternal-filial bond in the domestic goat after different periods post-partum separation. *Small Ruminant Research*. 23:75-81

[Volver a: Producción caprina de leche](#)