

# CONSERVACIÓN Y MANEJO DEL CALOSTRO CAPRINO

N. Castro\*, J. Capote\*\* y A. Argüello\*. 2005. Albeitar 84.

\*Unidad de Prod. Animal, Fac. de Veterinaria, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.

\*\*Instituto Canario de Investigaciones Agrarias, La Laguna, Tenerife.

[www.produccion-animal.com.ar](http://www.produccion-animal.com.ar)

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

## INTRODUCCIÓN

El manejo del calostro y la transferencia de la inmunidad pasiva en los cabritos es una de las principales líneas de investigación de la unidad de Producción Animal de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Fruto de las experiencias realizadas han visto la luz tres artículos publicados en revistas de reconocido prestigio y que a continuación citamos: *Small Ruminant Research* 48 (2003): 135-139, *Livestock Production Science* (2004): en prensa y *Small Ruminant Research* 54 (2004): 237-241. Este trabajo resume las principales conclusiones de los mismos.

La ingesta de calostro en los primeros días de vida del cabrito es fundamental para su supervivencia. Estos animales nacen desprovistos de inmunoglobulinas (Ig), ya que en esta especie la placenta impide la transferencia de Ig desde la madre al feto, de forma que el calostro les aporta las necesarias para sobrevivir hasta que comience la producción endógena de las mismas.

En este trabajo se muestran los resultados obtenidos en tres experiencias realizadas con calostro caprino. En la primera de ellas se valoró cómo afectan a la concentración de Inmunoglobulina G (IgG) del calostro tres métodos de conservación: la refrigeración, la congelación-descongelación y la pasteurización. Las otras dos experiencias se basaron en la transferencia de inmunidad pasiva. En una de ellas se trabajó el manejo del encalostrado con el fin de determinar un manejo óptimo. La última de las experiencias se realizó suministrando calostros conservados y comerciales a los cabritos.

En la práctica de la lactancia artificial, los cabritos han de ser separados de la madre tras el parto con el objetivo de minimizar la relación materno-filial que se establece en las primeras horas tras el nacimiento (Ramírez *et al.*, 1966).

Asimismo, el manejo del encalostrado es especialmente importante en las áreas donde enfermedades de transmisión calostrada como el CAEV están presentes (Guerrault, 1990). La pasteurización del calostro juega un papel fundamental en la prevención de este tipo de enfermedades. Existen hallazgos realizados por Adams *et al.* (1983) quienes demostraron la inactivación del virus del CAEV tras una pasteurización a 56°C durante una hora; Moore *et al.* (1996) que reportaron la inactivación del virus BIV mediante una pasteurización durante 30 minutos a 47°C y Meylan *et al.* (1996) observaron una reducción en los niveles de *Mycobacterium paratuberculosis* en calostro bovino tras una pasteurización a 62°C durante 30 minutos confirman este hecho. En este mismo sentido en algunas granjas canadienses, el calostro de calienta a 57°C durante 10 minutos y luego es transferido a un termo precalentado con agua hirviendo durante una hora más (Kafidi, 2000, comunicación personal).

Los efectos de la pasteurización sobre la concentración de IgG calostrada han sido analizados por Meylan *et al.* (1996) y por Tyler *et al.* (2000) en calostro vacuno. Existió una significativa reducción de los niveles de IgG en el calostro pasteurizado, viéndose repercutida la transferencia de inmunidad pasiva a los terneros (Lakritz *et al.*, 2000). Por el contrario Steinbach *et al.* (1981) no observaron diferencias en la concentración de IgG calostrada tras una pasteurización a 55°C durante 30 minutos.

Los métodos de conservación del calostro más citados en la bibliografía son la congelación (Voigtlander, 1981; Skrivanova *et al.*, 1984; Morand-Fehr, 1989; Holloway *et al.*, 2001), la refrigeración (Valenta, 1982), la liofilización (Klobasa *et al.*, 1998), la adición de sustancias acidificantes (Muller y Syhre, 1975) y la inclusión de sustancias tamponantes (Jenny *et al.*, 1984). En los casos en que la congelación no esté disponible, Foley y Otterby (1978) recomiendan los métodos químicos para la conservación a temperatura ambiente.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Por todo lo expuesto anteriormente para este trabajo se plantearon tres experiencias con los objetivos que se describen a continuación:

La primera parte del trabajo tuvo como objetivo determinar el efecto de la refrigeración a largo plazo, de diferentes métodos de descongelación y de la pasteurización sobre la concentración de IgG en el calostro caprino.

Para la consecución de este objetivo se diseñaron tres experimentos. En el primero de ellos se evaluó el efecto del tiempo en refrigeración sobre la concentración de IgG calostrada. Para ello se tomaron 50 muestras de 500 ml

de calostro de dos rebaños diferentes de la antiguamente llamada Agrupación Caprina Canaria. Estas muestras se conservaron en refrigeración a 4°C durante 91 días. La concentración de IgG se evaluó en el momento de la recogida y a los 3, 7, 14, 21, 28, 35, 42, 63 y 91 días de refrigeración.



En el segundo experimento se evaluó el efecto del método de descongelación del calostro caprino. Tras el parto se tomaron 20 muestras de calostro de dos rebaños de cabras de raza Majorera y la concentración de IgG fue medida inmediatamente. Cada muestra fue dividida en cuatro alícuotas que se congelaron en envases de 50 ml a -20°C. Cada alícuota fue descongelada siguiendo uno de los siguientes métodos, en agua caliente (60°C), a temperatura ambiente (27°C), en refrigeración (4°C), y en microondas (55°C temperatura final). Los ciclos de congelación-descongelación se repitieron hasta siete veces y tras cada uno de ellos se evaluó la concentración de IgG.

Para el tercer experimento se utilizaron 30 muestras de calostro caprino procedentes de dos rebaños diferentes. Las muestras fueron obtenidas tras el parto, y la concentración de IgG fue medida inmediatamente. Cada muestra se dividió en dos alícuotas, siendo cada una de ellas sometida a un tratamiento de pasteurización diferente. La primera se calentó a 56°C durante 60 minutos, mientras la otra se sometió a 57°C durante 10 minutos y posteriormente se introdujo en un termo precalentado con agua hirviendo durante una hora más. Las unidades formadoras de colonias se midieron según lo descrito por Beerens y Luquet (1987).

El objetivo que se planteó para la segunda parte del trabajo fue evaluar los efectos de tres manejos de encalostrado diferentes sobre la concentración sérica de IgG en los cabritos. Además, se evaluó el efecto del peso al nacimiento y sexo de los cabritos sobre la absorción de inmunoglobulinas, así como la relación que se establece entre las inmunoglobulinas ingeridas y las presentes en sangre.

En esta experiencia se emplearon 60 cabritos que se obtuvieron de partos supervisados, puesto que era necesaria la obtención de muestras antes de que hubieran ingerido alimento.

Los grupos experimentales fueron los siguientes: en el primero, los cabritos permanecían con su madre durante toda la experiencia (lactancia natural-LN), en el segundo grupo, los cabritos se separaban de su madre nada más nacer y posteriormente eran encalostrados *ad libitum* (AL), dos veces al día durante tres días y en el tercer y último grupo, los cabritos se encalostraban de manera restringida, administrándoseles 100 ml de calostro por kilogramo de peso vivo al nacimiento durante dos días (R). El calostro que recibieron los cabritos AL y R fue un pool de calostros de primer ordeño de cabras de partos anteriores, conservado en refrigeración (4°C).

De cada cabrito se tomaron muestras de sangre de tres mililitros desde el nacimiento hasta las 84 horas postparto con una periodicidad de 12 horas.

El último de los objetivos que se planteó fue evaluar la capacidad de transmisión de IgG de un calostro artificial en comparación con calostro caprino refrigerado o congelado.

Para ello se utilizaron 45 cabritos de raza Majorera que fueron separados de sus madres nada más nacer. Tras atenderlos adecuadamente se pesaron, identificaron y se asignaron a uno de los tres lotes experimentales; cabritos encalostrados con calostro caprino refrigerado (RC), calostro caprino congelado (FC) y calostro comercial de origen ovino (CC).

Se realizó un pool de calostros procedentes de primer ordeño, dividiéndose a la mitad. Una parte fue congelada (-20°C) y la otra refrigerada (4°C). Los grupos RC y FC fueron encalostrados mediante la ingestión de dos tomas diarias durante dos días, recibiendo en cada toma un 5% de su peso nacimiento. Del día 3 al 45 los cabritos fueron alimentados en un régimen de lactancia artificial según las recomendaciones hechas por Argüello (2000). El calostro comercial se empleó según las recomendaciones del fabricante.

Se tomaron muestras de sangre de todos los cabritos cada 12 horas desde el nacimiento hasta las 84 horas postparto, obteniéndose dos muestras más el día 15 y el día 30 de vida.

Las múltiples determinaciones de IgG de cada una de las experiencias descritas se realizaron siguiendo el método de Mancini *et al.* (1965) con algunas modificaciones preparando la curva patrón según las indicaciones de Catty y Raykundalia (1988).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El paso del tiempo no mostró efecto estadísticamente significativo sobre la concentración de IgG del calostro conservado en refrigeración (4°C) a lo largo de 91 días, observándose valores de 32,98 mg/ml de IgG al inicio de la experiencia y 25,11 mg/ml al final de la misma. No obstante, la principal disminución de la concentración ocurre durante el primer mes (17%) posiblemente porque los fenómenos de fermentación natural acontecen en este periodo de tiempo. Por tanto podemos aseverar que la refrigeración es un buen método de conservación del poder inmunizante del calostro, como así ha sido relatado también en calostro vacuno (Valenta, 1982).

Otro método adecuado de conservación del calostro es la congelación. Morand-Fehr (1989) observó que las inmunoglobulinas no se alteran en el calostro caprino congelado durante al menos dos años y Bilbao *et al.* (2001) proponen que en el calostro vacuno este periodo es superior a los 15 años. La tabla 1 muestra la evolución de la concentración de IgG en el calostro a lo largo de los siete ciclos de congelación-descongelación para los cuatro diferentes métodos de descongelación ensayados. No existió interacción estadística entre los dos efectos analizados (ciclo y método de descongelación), ni diferencia alguna entre los métodos de descongelación, aunque el número de veces que el calostro es consecutivamente congelado y descongelado tuvo un efecto reductor en la concentración de IgG calostrual. El nivel de reducción de IgG fue del 27, 33, 34, y 30% (agua caliente, refrigeración, temperatura ambiente y microondas respectivamente). Similares resultados han sido observados por Jones *et al.* (1987) en calostro vacuno.



Tabla 1. Concentración calostrual de IgG (media  $\pm$  desviación estándar) según los diferentes métodos de descongelación.

Ciclo	Método de descongelación				Efectos*	
	HW	CR	RT	MW	Ciclo	Método
0	15,50 $\pm$ 8,36	15,50 $\pm$ 8,36	15,50 $\pm$ 8,36	15,50 $\pm$ 8,36	0,069	0,959
1	15,25 $\pm$ 7,77	15,05 $\pm$ 4,34	14,34 $\pm$ 5,39	14,39 $\pm$ 2,84		
2	14,40 $\pm$ 8,54	14,96 $\pm$ 10,01	14,16 $\pm$ 6,00	14,38 $\pm$ 5,09		
3	13,65 $\pm$ 5,30	14,29 $\pm$ 8,67	14,11 $\pm$ 6,35	14,38 $\pm$ 3,61		
4	12,96 $\pm$ 2,98	12,82 $\pm$ 3,60	13,04 $\pm$ 5,14	14,37 $\pm$ 7,48		
5	12,28 $\pm$ 3,89	10,92 $\pm$ 4,37	12,61 $\pm$ 7,12	12,45 $\pm$ 6,33		
6	11,84 $\pm$ 7,69	10,70 $\pm$ 2,82	10,97 $\pm$ 1,84	11,84 $\pm$ 4,18		
7	11,38 $\pm$ 2,85	10,40 $\pm$ 2,89	10,23 $\pm$ 0,93	10,91 $\pm$ 5,69		
HW. Agua caliente (60°C), R. Refrigeración (4°C), RT. Temperatura ambiente (27°C), MW. Microondas (55°C temperatura final). * Valor de P.						

Sin embargo la pasteurización muestra un efecto negativo sobre la concentración de IgG, de forma que partiendo de un calostro con 33,59 mg/ml de IgG, tras pasteurizarlo a 56°C durante 60 minutos, la concentración de IgG fue de 21,19 mg/ml, siendo ésta de 20,87 mg/ml tras someter el mismo calostro a 57°C durante 10 minutos y posteriormente una hora en termo precalentado con agua hirviendo. Por su parte las unidades formadoras de colonias (UFC) sufrieron una gran reducción con ambos métodos de pasteurización. La reducción en la

concentración de IgG observada tras la pasteurización fue mayor que las relatadas en la bibliografía para calostro vacuno (Meylan *et al.*, 1996). Por el contrario Steimbach *et al.* (1981) no observaron ninguna reducción en la concentración de IgG tras la pasteurización, quizá provocado porque la duración de la misma fue menor (30 minutos).

Por otra parte, los cabritos empleados para la segunda experiencia planteada en este trabajo fueron agammaglobulinémicos al nacimiento, tal y como era de esperar. En la tabla 2 también se puede observar la concentración de IgG sérica en la sangre de los cabritos a lo largo de las primeras 84 horas de vida y según los tres manejos empleados. No se detectaron diferencias estadísticamente significativas entre los tres manejos utilizados, durante todo el periodo de estudio, observándose los picos de absorción entre las 24 y las 60 horas tras el parto.

Tabla 2. Efecto del manejo del encalostrado sobre la concentración sérica de IgG (mg/ml).

Tiempo (horas)	Método			Efecto del Tratamiento (P<)
	LN	AL	R	
0	0± 0	0± 0	0± 0	0,001
12	11,92± 14,51	11,40± 7,48	7,48± 4,15	
24	21,86± 15,89	16,51± 7,91	14,15± 3,29	
36	22,06± 22,39	16,18± 7,09	17,79± 3,20	
48	22,21± 14,47	17,89± 9,88	12,96± 4,68	
60	19,77± 15,46	16,40± 8,24	18,34± 3,70	
72	13,35± 7,99	16,56± 6,74	13,74± 4,26	
84	20,43± 13,09	16,94± 7,37	16,81± 5,03	
Resultados expresados en media ± desviación estándar. LN. Lactancia Natural, AL. <i>Ad libitum</i> , R. Restringido.				

Asimismo ni el sexo ni el peso al nacimiento estuvieron estadísticamente asociados con la concentración sérica de IgG en ninguno de los ocho muestreos.

La mortalidad de los cabritos fue del 12, 10 y 46 % en LN, AL y R respectivamente. La mortalidad está relacionada con los niveles de IgG en sangre, puesto que aquellos cabritos que murieron durante la experiencia fueron los que presentaron menores niveles de IgG en sangre, siendo incluso las diferencias significativas a las 12 horas postparto.

En los pequeños rumiantes el establecimiento de la relación materno-filial parece jugar un papel importante en la transferencia de inmunidad pasiva. De esta forma, los corderos que son retirados tempranamente de sus madres (2 días) presentaron menores tasas de IgG en sangre que los que permanecen más tiempo (15 días), posiblemente debido a un mayor estrés acompañado de un incremento en los niveles de cortisol (Napolitano *et al.*, 1995). Por el contrario, Dos Santos *et al.* (1994) no observaron diferencias estadísticamente significativas en los niveles de IgG sérica, entre cabritos separados al nacimiento y aquellos criados con sus madres, en las 19 primeras horas de vida. No obstante, existe poca información relativa a ganado caprino, aunque Ramírez *et al.* (1996) afirmaron que en la mayoría de los ungulados la relación materno filial se establece en los primeros 10 días tras el parto, lo cual podría explicar los resultados anteriormente expuestos, así mientras Napolitano *et al.* (1995) separaban a los animales a los tres días de vida, Dos Santos *et al.* (1994) lo hacían al nacimiento, impidiendo de esta manera que la relación materno-filial se instaurase.

El tratamiento propuesto para los cabritos del grupo R, en el que los animales recibían 100 ml por cada kilogramo de peso nacimiento al día durante dos días no presentó diferencias estadísticamente significativas con los otros dos grupos, si bien es cierto que los niveles de IgG sérica fueron ligeramente menores en las primeras 36 horas de experiencia. Todo esto nos hace pensar que este manejo del encalostrado puede ser bueno para los cabritos.

De igual forma en el presente estudio no se observaron correlaciones entre el peso al nacimiento y la concentración sérica de IgG. Similares resultados han sido publicados por Bekele *et al.* (1992) en corderos. Aunque no hubo diferencias estadísticamente significativas, existió una tendencia a un mayor valor de IgG sérica conforme el peso nacimiento era mayor. Cabello y Levieux (1981) sí observaron estas diferencias en corderos, asimismo nuestro grupo de trabajo también las ha observado tal y como se muestra en los resultados obtenidos para el tercer objetivo del presente trabajo. La explicación a este hecho está en la disponibilidad de calostro, así Halliday (1976) y Bekele *et al.* (1992), observaron que el tamaño de la camada y por ende el peso al nacimiento no afectará a la concentración sérica de inmunoglobulinas, siempre y cuando la cantidad de calostro sea abundante. Es por esto que en los resultados que se exponen a continuación en este trabajo donde la cantidad se mantenía restringida en todos los lotes, estas diferencias sí se ponen de manifiesto.

En el caso del ganado caprino, Chen *et al.* (1999) no observaron en cabritos Nubios efecto del sexo en la habilidad para absorber inmunoglobulinas, aunque apuntan una cierta tendencia a mayores niveles en hembras. O'Brien y Sherman (1993) tampoco observan tales diferencias, pero apuntan una tendencia a mayores niveles de IgG en sangre de cabritos machos.

La mortalidad de los cabritos está muy relacionada con sus niveles de inmunidad en el periodo perinatal. Así, nuestros resultados muestran que los animales que murieron durante la experiencia presentaron siempre menores niveles de IgG sérica que los que se mantuvieron vivos, siendo las diferencias estadísticamente significativas a las 12 horas postparto (8,60 y 0,47 mg/ml vivos y muertos respectivamente). Similares resultados han sido publicados Dos Santos *et al.* (1994) en cabras Brasileñas. El incremento de la mortalidad puede ser atribuido a una mayor susceptibilidad a las enfermedades transmitidas por microorganismos.

La cantidad total de IgG consumida por los cabritos en esta experiencia pudo ser calculada puesto que se controló en los lotes AL y R. En la tabla 3 se puede observar la matriz de correlaciones existente entre la cantidad de IgG consumida en un periodo de tiempo (12, 24, 36 y 48 horas) y la concentración sérica de la misma en los tiempos muestreados. Como se desprende de la citada tabla, la cantidad de IgG consumida está altamente correlacionada con los niveles séricos, particularmente en las primeras 72 horas. Este hecho nos permite concluir que la ingesta de calostro en las primeras 48 horas de vida del animal es crucial, particularmente en las primeras 24 horas. Constant *et al.* (1994) ha publicado resultados similares. De todos modos, incluso en ganado vacuno la relación entre la cantidad de IgG consumida y la absorbida no está bien entendida (Abel Francisco y Quigley, 1993).

Tabla 3. Matriz de correlaciones entre la IgG consumida y la concentración de IgG en sangre.

IgG sérica	IgG consumida entre			
	0-12 horas	0-24 horas	0-36 horas	0-48 horas
24h	0,86***			
36h	0,64**	0,85***		
48h	0,70**	0,73**	0,68**	
60h	0,70**	0,86***	0,75**	0,75**
72h	0,79***	0,76**	0,66**	0,62*
84h	0,58*	0,61*	0,47	0,44
*:P< 0,05. **:P< 0,01. ***:P< 0,001				

Parece ser que la primera toma de calostro y el cierre a la permeabilidad de las macromoléculas por parte del intestino, son los principales factores que determinan las correlaciones observadas (Staley y Bush, 1985; Jochims *et al.*, 1994). Por otro lado, el inhibidor de la tripsina, presente de forma abundante en las primeras etapas del calostro, disminuye la actividad de la tripsina abomasal (Quigley *et al.*, 1995).

Por último, los resultados obtenidos de la tercera experiencia descrita en este trabajo mostraron que el pico de absorción de inmunoglobulinas se alcanzó a las 24 horas para los cabritos FC y a las 36 para los RC, pero no se observaron diferencias estadísticas debido a la alta variabilidad de los resultados. Resultados similares han sido descritos para la misma raza por Argüello *et al.* (1998) y Martín (1998). De igual forma en terneros ha sido descrito el pico de IgG en sangre entre las 16 y 48 horas postparto (Logan *et al.*, 1978). Ciuperescu (1977) trabajando con corderos, observó que la máxima concentración de IgG1 se alcanzaba a los tres días de edad (22 mg/ml). El nivel descendía un 50% en las dos primeras semanas (12 mg/ml) y continuaba decreciendo hasta el mes de vida (8 mg/ml). Una evolución similar se ha observado en el presente trabajo, reduciéndose desde el pico hasta el mes de edad un 62 y un 72% en los cabritos RC y FC respectivamente. A los 28 días postparto Lacetera *et al.* (1996) encontraron menores concentraciones de IgG que a los dos días postparto, lo que se puede explicar por la degradación fisiológica de las inmunoglobulinas en sangre y por la incapacidad de los animales de producir las suyas (Logan *et al.*, 1972).

Tabla 4. Concentración sérica de IgG (mg/ml).

Tiempo nacimiento	Grupos		
	RC	FC	CC
	ND	ND	ND
12 horas	6,4± 4,7	16,4± 10,1	ND
24 horas	12,8± 4,6	25,5± 19,9	ND
36 horas	15,± 5,9	14,7± 3,4	ND
48 horas	12,2± 4,7	15,8± 4,9	ND
60 horas	13,1± 9,4	12,3± 3,8	ND
72 horas	12,4± 5,3	12,8± 3,5	ND
84 horas	15,0± 6,7	13,7± 3,3	ND
15 días	8,3± 4,6 <sup>a</sup>	9,3± 3,4 <sup>a</sup>	0,4± 0,4 <sup>b</sup>
30 días	6,1± 2,7 <sup>a</sup>	6,2± 1,5 <sup>a</sup>	0,8± 0,6 <sup>b</sup>

RC. Calostro refrigerado. FC. Calostro congelado. CC. Calostro comercial. ND. No detectable. Datos en la misma línea con diferente letra (a,b,c) presentan diferencias significativas ( $P < 0,001$ ).

En los cabritos CC no se observó presencia de IgG en sangre hasta los 15 días de vida, probablemente de producción endógena. Logan *et al.* (1972) afirman que en terneros la presencia de inmunoglobulinas calostrales en sangre retrasa el inicio de la producción endógena de las mismas.

Los niveles de IgG al mes de edad en los cabritos FC y RC representan sólo el 50% de lo observado por Martín (1998) en cabras adultas, por lo que se puede concluir que la producción endógena al mes de edad no está completa.

Respecto a la relación entre el peso al nacimiento y el nivel de IgG sanguínea se observó que los cabritos con peso al nacimiento inferior a 2,5 kg tuvieron menores concentraciones de IgG sérica que los nacidos con un peso entre 2,5 y 3,2 Kg e incluso los de peso superior a los 3,2 Kg, siendo estas diferencias estadísticamente significativas.

Las tasas de mortalidad en los grupos RC, FC y CC fueron del 10, 0 y 50% respectivamente. El grupo CC presentó fallo en la transferencia de inmunidad pasiva y mostró la mayor tasa de mortalidad. O'Brien y Sherman (1993) encontraron similares resultados en cabritos de raza Alpina Francesa criados en USA.

Por lo tanto del trabajo aquí expuesto se puede concluir que la refrigeración es un buen método de conservación del calostro caprino durante al menos tres meses, que los métodos de descongelación del calostro caprino tienen un menor efecto sobre la concentración de IgG del mismo que las sucesivas congelaciones-descongelaciones, y que la pasteurización tiene un efecto negativo sobre la concentración de IgG calostrual. Asimismo, el uso exclusivo de calostros comerciales implica un alto riesgo de fallo en la transferencia de inmunidad pasiva. El método de encalostrado (dos tomas diarias durante dos días, siendo cada toma del 5% del peso nacimiento) no muestra diferencias entre el calostro refrigerado y congelado en el primer mes de vida.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abel Francisco, S.F.; Quigley III, J.D. 1993. Serum immunoglobulin concentrations after feeding maternal colostrum plus colostrual supplement to dairy calves. *Am. J. Vet. Res.* 54, 1051-1054.
- Adams, D.S.; Klevjer-Anderson, P.; Carlson, J.L.; McGuire, T.C.; Gorham, J.R. 1983. Transmission and control of caprine arthritis-encephalitis virus. *Am. J. Vet. Res.*, 44: 1670-1675.
- Argüello, A. 2000. Lactancia artificial de cabritos: importancia del encalostrado, crecimiento, calidad de la canal y de la carne. Tesis Doctoral, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España.
- Argüello, A.; Afonso, A.; Capote, J.; Ginés, R.; Acosta, F.; López, J.L. 1998. Primary results of the effects of materno-filial relationship absence in IgG concentrations of colostrum and kids serum, In: Guessous, F., Rihani, N., Ilham, A. (Eds.), *International Symposium on Livestock production and climatic uncertainty in the Mediterranean*. Agadir, Marruecos, pp. 133-135.
- Beerens, H.; Luquet, F.M. 1987. *Guide pratique d'analyse microbiologique des laits et des produits laitiers*. Technique et Documentation (Lavoisier), Paris, 151 pp.
- Bekele, T.; Otesile, E.B.; Kasali, O.B. 1992. Influence of passively acquired colostrual immunity on neonatal lamb mortality in Ethiopian highland sheep. *Small Rum. Res.* 9, 209-215.
- Bernabé, A.; Contreras, A.; Gómez, M.A.; Sánchez, A.; Corrales, J.C.; Gómez, S. 1998. Polyarthritis in kids associated with *Klebsiella pneumoniae*. *Vet. Rec.* (142) 64-66.
- Besser, T.E.; Osborn, D. 1993. Effect of bovine serum albumin on passive transfer of immunoglobulin G1 to new-born calves. *Vet. Immunol. Immunop.* (37) 321-327.
- Bilbao, G.N.; Landi, H.G.; Guarrochena, V. 2001. Calostro fermentado: una alternativa en la dieta líquida para terneros. *Nuestra Cabaña*, 305, 18-23.

- Cabello, G.; Leveux, M. 1981. Absorption of colostrum IgG1 by the newborn lamb: influence of the length of gestation, the birthweight, and thyroid function. *Res. Vet. Sci.* 31, 190-194.
- Catty, D.; Raykundalia, C. 1988. Gel immunodiffusion, immunoelectrophoresis and immunostaining methods. In: Catty, D. (Ed.), *Antibodies*, IRL Press, Oxford, UK, pp.137-167.
- Chen, J.C.; Chang, C.J.; Peh, H.C.; Chen, S.Y. 1999. Serum protein levels and neonatal growth rate of Nubian goat kids in Taiwan area. *Small Rum. Res.* 32, 153-160.
- Ciupercescu, D.D. 1977. Dynamics of serum immunoglobulin concentrations in sheep during pregnancy and lactation. *Res. Vet. Sci.* (22) 23-27.
- Constant, S.B.; Leblanc, M.M.; Klapstein, E.F.; Beebe, D.E.; Leneau, H.M.; Nunier, C.J. 1994. Serum immunoglobulin G concentration in goats kids fed colostrum or a colostrum substitute. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 205, 1759-1762.
- Dos Santos, G.T.; Bertolini, D.A.; Macedo, F.; Prado, I.; Martins, E. 1994. Variabilidade em imunoglobulina G (IgG) no colostro de cabra de primeira ordenha e absorcao intestinal de IgG pelos cabritos recém-nascidos. *Arquivos Biologicos y Tecnologicos* 37, 285-292.
- Foley, J.A.; Otterby D.E. 1978. Availability, storage, treatment, composition and feeding value of surplus colostrum: a review. *J. Dairy Sci.*, 61: 1033-1060.
- Guerrault, P., 1990. Apport de colostrum: plusieurs methodes. *La Chevre*, 180: 30-31.
- Halliday, R. 1976. Variations in immunoglobulin concentration in Finnish x Dorset Horn lambs. *Res. Vet. Sci.* 21, 331-334.
- Holloway, N.M.; Tyler, J.W.; Lakritz, J.; Carlson, S.; Holle, J. 2001. Serum immunoglobulins G concentrations in calves fed fresh and frozen colostrum. *JAVMA*, 219: 357-359.
- Jenny, B.F.; Hodge, S.E.; O'Dell, G.D.; Ellers, J.E. 1984. Influence of colostrum preservation and sodium bicarbonate on performance of dairy calves. *J. Dairy Sci.*, 67: 313-318.
- Jochims, K.; Kaup, F.J.; Drommer, W.; Pickel, M. 1994. An immunoelectron microscopic investigation of colostrum IgG absorption across the intestins of newborn calves. *Res. Vet. Sci.* 57, 75-80.
- Jones, L.R.; Taylor, A.W.; Hines, H.C. 1987. Characteristics of frozen colostrum thawed in a microwave oven. *J. Dairy Sci.* 70: 1941-1945.
- Klobasa, F.; Goel, M.C.; Werhahn, E. 1998. Comparison of freezing and lyophilizing for preservation of colostrum as a source of immunoglobulins for calves. *J. Anim. Sci.* 76: 923-926.
- Lacetera, N.; Bernabucci, U.; Ronchi, B.; Nardone, A. 1996. Effects of selenium and vitamin E administration during a late stage of pregnancy on colostrum and milk production in dairy cows, and on passive immunity and growth of their offspring. *Am. J. Vet. Res.* (57) 1776-1780.
- Lakritz, J.; Tyler, J.W.; Hostetler, D.E.; Marsh, A.E.; Weaver, D.M.; Holle, J.M.; Steevens, B.J.; Denbigh, J.L. 2000. Effects of pasteurization of colostrum on subsequent serum lactoferrin concentration and neutrophil superoxide production in calves. *Am. J. Vet. Res.*, 61:1021-1025.
- Logan, E.F.; McMurray, C.H.; O'Neill, D.G.; McParland, P.J.; McRoy, F.J. 1978. Absorption of colostrum immunoglobulins by the neonatal calf. *British Veterinary Journal* (134) 258-262.
- Logan, E.F.; Penhale, W.J.; Jones, R.A. 1972. Changes in the serum immunoglobulin levels of colostrum-fed calves during the first 12 weeks postpartum. *Res. Vet. Sci.* (14) 394-397.
- Mancini, G.; Carbonara, A.O.; Heremans, J.F. 1965. Immunochemical quantitation of antigens by single radial immunodiffusion. *Immunochemistry*, 2: 235-254.
- Martín, N. 1998. Características químicas, físicas y nutricionales del calostro de la Agrupación Caprina Canaria. Trabajo Fin Carrera, Centro superior de Ciencias Agrarias, Universidad de La Laguna, España.
- Meylan, M.; Rings, D.M.; Shulaw, W.P.; Kowalski, J.J.; Bech-Nielsen, B.; Hoffsis, G.F. 1996. Survival of *Mycobacterium paratuberculosis* and preservation of immunoglobulin G in bovine colostrum under experimental conditions simulating pasteurization. *Am. J. Vet. Res.*, 57: 1580-1585.
- Moore, E.C.; Keil, D.; Coats, K. 1996. Thermal inactivation of bovine immunodeficiency virus. *Appl. Env. Micro.*, 62: 4280-4283.
- Morand-Fehr, P. 1989. Influence of environment on mortality of kids. *Colloq. Instit. Natl. Rech. Agron.*, 28: 31-46.
- Muller, L.D.; Syhre, D.R. 1975. Influence of chemicals and bacterial cultures on preservation of colostrum. *J. Dairy Sci.*, 58: 957-961.
- Napolitano, F.; Marino, V.; De Rosa, G.; Capparelli, R.; Bordi, A. 1995. Influence of artificial rearing on behavioral and immune response of lambs. *App. Anim. Beh. Sci.* 45, 245-253.
- O'Brien, J.P.; Sherman, D.M. 1993. Serum immunoglobulin concentrations of newborn goat kids and subsequent kid survival through weaning. *Small Rum. Res.* 11, 71-77.
- Quigley III, J.D.; Martin, K.R.; Dowlen, H.H.; Lamar, K.C. 1995. Addition of soybean trypsin inhibitor to bovine colostrum: Effects on serum immunoglobulin concentrations in Jersey calves. *J. Dairy Sci.* 78, 886-892.
- Rabbani, S.; Irfan, M.; Muhammad, K.; Ahmed, Z.Q. 1990. Studies on the transfer of maternal immunoglobulins in kids. *Archiva Veterinaria Bucuresti* 19, 53-59.
- Ramírez, A.; Quiles, A.; Hevia, M.L.; Sotillo, F.; Ramírez, M.C. 1996. Influence of forced contact on the maternal-filial bond in the domestic goat after different periods of postpartum separation. *Small Ruminant Res.*, 23: 75-81.
- Sherman, D.M.; Arendt, T.D.; Gay, J.M.; Maefsky, V.A. 1990. Comparing the effects of four colostrum preparations on serum Ig levels of newborn kids. *Vet. Med.* 85, 908-913.
- Skrivanova, V.; Skrivan, M.; Dobsinsky, O. 1984. Frozen colostrum as a source of immunoglobulins for calves in the first days of life. *Zivocisna Vyroba.* 29: 131-136.
- Solanes, D.; Such, X.; Caja, G. 1995. Efecto de la utilización de un calostro concentrado comercial sobre el crecimiento y la supervivencia de corderos inmunodeprimidos. *ITEA* (16) 735-737.

- Staley, T.E.; Bush, L.J. 1985. Receptor mechanisms of the neonatal intestine and their relationship to Ig absorption and disease. *J. Dairy Sci.* 68, 184-205.
- Steinbach, G.; Kreuzer, B.; Meyer, H. 1981. Zum einfluss der erwärmung auf den immunbiologischen wert des rinderkolostrums. *Monatshefte für Veterinärmedizin*, 36: 29-31.
- Tyler, J.W.; Lakritz, J.; Hostetler, D.E.; Douglas, V.; Weaver, D.M.; Steevens, B.J.; Holle, J.; Denbigh, J. 2000. Effect of pasteurization at 76 and 63°C on the absorption of colostral IgG in calves. *J. Dairy Res.*, 67: 619-623.
- Valenta, J. 1982. Short term preserved colostrum in the rearing of calves. *Veterinarstvi*, 32: 410-411.
- Voigtlander, K.H. 1981. Experiments on preserving and storing colostrum. *Archiv für Tierzucht*. 24: 297-303.

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