

Nuevas técnicas en el encalostro del ganado caprino: uso de calostro liofilizado

Noemí Castro Navarro, Juan Capote Álvarez y Anastasio Argüello Henríquez

En este estudio se evaluó el efecto de la liofilización del calostro caprino sobre la concentración de inmunoglobulina G (IgG). Además se utilizaron dos grupos de 15 cabritos, uno recibió calostro congelado y el otro calostro liofilizado. En la tercera experiencia tres grupos de 15 cabritos cada uno fueron encalostrosados con distintas cantidades de IgG. Por último, se estudió el efecto del número de tomas sobre la transferencia de inmunidad pasiva. Los cabritos que recibieron calostro liofilizado presentaron mayor concentración de IgG. En conclusión, el calostro caprino liofilizado facilita la conservación y además es un buen método de encalostro para los cabritos.

In this study the effect of lyophilized colostrum was evaluated. In the first experiment 30 kids were allotted in two groups, a lyophilized colostrums group and frozen colostrums group. In the third experiment 45 kids were allotted in three groups, the animals received different amount of IgG. The effect of number of feeds was studied in the last experiment. The IgG blood serum from lyophilized colostrum group was higher. In conclusion, lyophilized colostrums is easy to store and provide immunoglobulins to the newborn kids.

Introducción

Las características tisulares de la placenta de los rumiantes impiden la transferencia de inmunoglobulinas de la madre al feto durante la gestación (Brambell, 1970), por ello en estas especies las inmunoglobulinas proporcionadas con el calostro resultan cruciales en la adquisición de inmunidad pasiva de las crías. En este sentido diversos autores han observado que los cabritos son agammaglobulinémicos al nacimiento (Constant et al., 1994; Argüello, 2000).

Por otra parte en el manejo de la lactancia artificial no es recomen-

dable que el cabrito tome el calostro directamente de la madre ya que el vínculo materno-filial (Figura 1) se establece en las primeras horas después del parto (Ramírez et al., 1996) lo cual dificulta la adaptación de los animales a las tetinas artificiales produciéndose un retraso en su crecimiento. Además suministrar el calostro de forma artificial minimizaría el contagio de enfermedades que se transmiten por vía calostrual como la artritis encefalitis caprina (CAEV) o la micoplasmosis (Guerrault, 1990).

Hasta el momento y dada la necesidad de aportar calostros fuera del entorno de la madre, se han uti-

lizado calostros comerciales, en su mayoría productos esterilizados procedentes de calostros bovinos u ovinos, pero su uso como única fuente de inmunoglobulinas no ha dado resultados satisfactorios (Solanes et al., 1995). En este sentido Argüello (2000) observó que se pueden proporcionar cantidades restringidas de calostro caprino a los cabritos utilizando un biberón. Asimismo, otros trabajos ponen de manifiesto que el calostro liofilizado es un producto estable y adecuado para la transferencia de inmunidad pasiva en terneros (Husu et al., 1993; Klobasa et al., 1998).



familia
Megías Martínez

Artículo patrocinado por

**Familia Megías Martínez
y Haricana**

Por todo ello, los objetivos del presente estudio son:

1. Evaluar el efecto de la liofilización del calostro sobre la concentración de IgG.
2. Estudiar el efecto del uso de calostro caprino liofilizado sobre transferencia de inmunidad pasiva en cabritos.
3. Observar el efecto de la cantidad de IgG administrada con el calostro sobre los niveles de IgG sanguínea de los cabritos.
4. Evaluar la influencia del número de tomas de calostro sobre los niveles de inmunidad pasiva adquiridos por los cabritos.

Material y métodos

Para la realización este estudio se recolectaron calostros de cabras de raza Majorera todos ellos procedentes del primer ordeño después del parto. Una vez recogidos fueron mezclados con lo que elaboramos un solo calostro que denominamos *pool*. Una parte de este calostro fue congelada (-20 °C) y el resto fue conservado a -80 °C hasta el momento de su liofilización, para lo cual se utilizó un liofilizador Telstar Cryodos 80 (Figura 2).

Para el desarrollo del segundo experimento se utilizaron 30 cabritos de raza Majorera que fueron divididos en dos grupos de 15 animales cada uno. Los cabritos que formaron parte del experimento fueron separados de sus madres nada más nacer y recibieron dos tomas de calostro diarias durante dos días.



Figura 1. El vínculo materno-filial se establece pocas horas después del parto.



Figura 2. Liofilizador deshidratando el calostro.

El lote control recibió calostro congelado (LC, 16,840 mg/ml), cada animal recibía 50 ml de calostro por kg de peso nacimiento en cada toma. El otro lote recibió calostro liofilizado (LL, 61,041 mg/g), cada cabrito consumió en cada toma 36,80 g de calostro liofilizado reconstituido (22,88mg/g de IgG) por kg de peso al nacimiento. Todos los animales recibieron el calostro en biberón. En esta experiencia se evaluó el efecto del uso de calostro liofilizado frente a calostro congelado sobre la concentración de IgG del suero sanguíneo de los cabritos.

La tercera experiencia se diseñó para valorar el efecto que pudiera tener la cantidad de IgG ingerida por los cabritos, durante la fase de encalostro, sobre la concentración de IgG en el suero sanguíneo. Para ello usamos tres lotes de animales con 15 cabritos cada uno. Todos los cabritos de esta experiencia recibieron dos tomas diarias (en biberón) de calostro liofilizado durante dos días. Los tres lotes fueron:

Lote LAC: El calostro reconstituido tenía una concentración de IgG de 22,88 mg/g. Cada cabrito recibía 36,80 g de calostro liofilizado por kg de peso al nacimiento en cada toma.

Lote LMC: El calostro liofilizado reconstituido tenía una concentración de IgG de 11,44 mg/g (la mitad de la cantidad ofertada al grupo LAC). Cada cabrito de este lote recibía 36,80 g de calostro por kg de peso al nacimiento en cada toma.

Lote LBC: Los cabritos recibían 36,80 g de calostro reconstituido por

toma y kg de peso al nacimiento. La concentración de IgG del calostro reconstituido era de 5,72 mg/g.

En el cuarto experimento se estudió el efecto del número de tomas de calostro sobre la transferencia de inmunidad pasiva. Para ello se utilizaron dos lotes de cabritos de 15 animales cada uno. El lote 4T recibió cuatro tomas de calostro durante dos días repartidas en dos tomas diarias, estos cabritos ingirieron 421 mg de IgG por toma y por kg de peso al nacimiento. El lote 2T recibió dos tomas de calostro solo un día, los animales de este lote tomaron 842 mg de IgG por kg de peso al nacimiento en cada toma. Todos los cabritos recibieron calostro liofilizado en biberón.

A todos los animales se les tomaba una muestra de sangre cada 12 horas y tras su centrifugación se obtuvo el suero con el cual se determinó la concentración de IgG.

Para la cuantificación de IgG tanto en el calostro como en el suero sanguíneo de los cabritos se utilizó la técnica de inmunodifusión radial descrita por Mancini et al. (1965) con algunas modificaciones.

Resultados y discusión

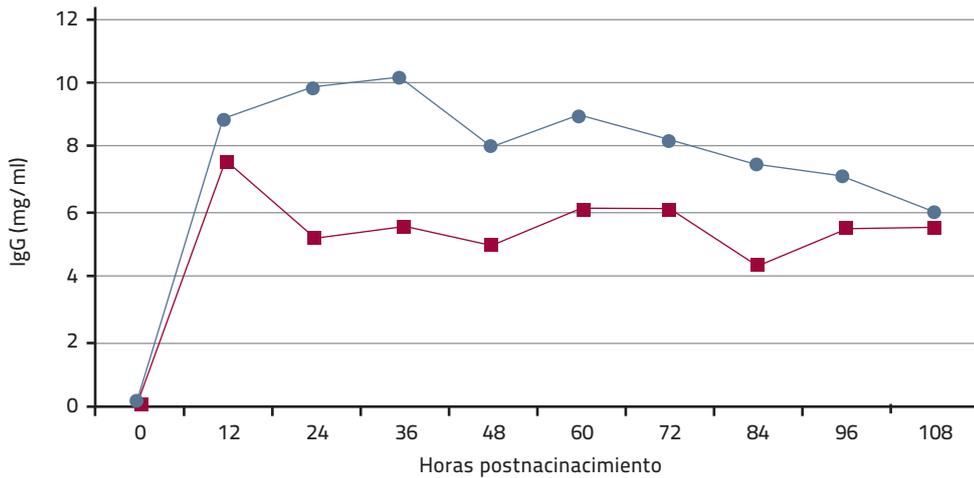
Tras la determinación de la concentración de IgG en el calostro se pudo observar que el *pool* congelado tenía una concentración de IgG de 16,84 mg/ml mientras que la concentración del *pool* después de la liofilización fue de 61,04 mg de IgG/g de calostro.

Los resultados obtenidos en el segundo experimento se pueden observar en la Gráfica 1. Aunque la concentración del calostro liofilizado era más elevada que la del calostro congelado, el manejo para el suministro de calostro (2 tomas/día durante 2 días) y la cantidad de IgG proporcionada fueron idénticas para ambos lotes (LC y LL). Sin embargo, la concentración de IgG en el suero sanguíneo mostró diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos. La primera muestra con niveles detectables de IgG fue la recogida 12 horas después del nacimiento y a las 36 horas de vida los cabritos del lote LL presentaban un 85% más de IgG (10,07 mg/ml) que los animales del lote LC (5,44 mg/ml).

La Tabla 1 y la Gráfica 2 muestran el efecto de la cantidad total de IgG consumida por los cabritos durante el encalostro sobre los niveles de la misma en el suero sanguíneo de los cabritos.

La concentración de IgG del suero sanguíneo de los cabritos del lote LAC fue mayor que la de los lotes LMC y LBC. Estos resultados coinciden con lo descrito por Chen et al. (1999) quienes encontraron niveles superiores de inmunoglobulinas en el suero de cabritos Nubios que habían ingerido un calostro con más cantidad de estas que en los animales que ingirieron un calostro con menos.

Por último en el cuarto experimento (Gráfica 3) se evaluó el efecto del número de tomas de calostro sobre la concentración de IgG del



Gráfica 1. Evolución de los niveles de IgG (mg/ml) en el suero sanguíneo de los cabritos que recibieron calostro congelado (LC) y liofilizado (LL).

LL (●)

LC (■)

Tabla 1. Concentración de IgG (mg/ml) en suero sanguíneo de los cabritos que recibieron alta, media y baja cantidad de IgG

Tiempo (horas)	LAC	LMC	LBC	Error estándar	P
	Media				
12	9,02	4,03	1,55	0,36	0,001
24	9,53	4,69	3,26	0,36	
36	10,28	5,63	4,54	0,51	
48	8,85	4,42	3,65	0,34	
60	8,43	3,99	2,81	0,27	
72	8,14	3,63	2,39	0,23	
84	7,50	3,24	2,02	0,27	
96	7,23	3,26	2,34	0,27	
108	6,79	3,42	2,26	0,24	

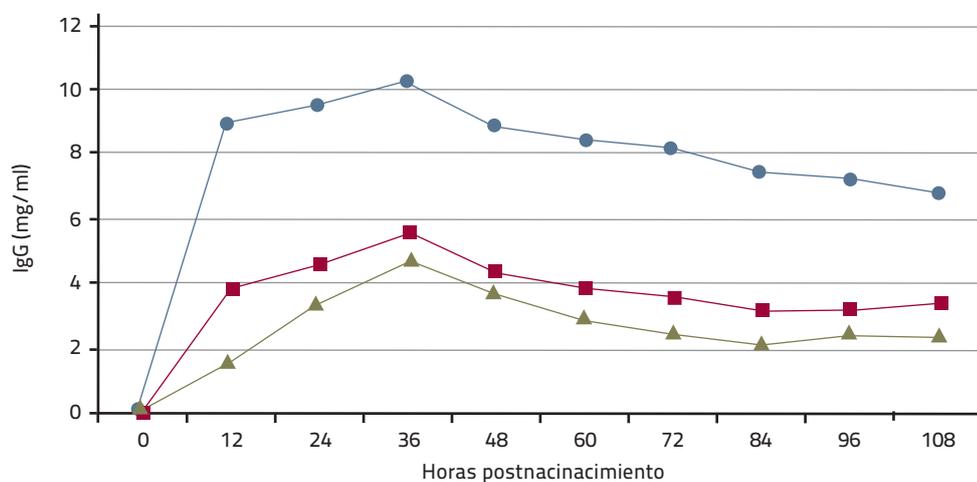
LAC.- Alta cantidad de IgG. LMC.- Cantidad media de IgG. LBC.- Cantidad baja de IgG.

suero sanguíneo. En este caso se pudo observar que los cabritos del grupo 2T presentaron durante la experiencia concentraciones de IgG mayores que el lote 4T. Los animales de ambos lotes recibieron la misma cantidad de calostro liofilizado reconstituido por toma y la concentración total de IgG recibida por los cabritos de ambos lotes fue la misma. La diferencia estaba en que los animales del lote 2T recibieron dos

tomas y los del lote 4T cuatro tomas. Así cuando se compara con la misma masa de IgG suministrada, la cantidad de calostro ingerida ejercería una menor influencia sobre la absorción de la citada inmunoglobulina que la concentración de la misma (Muller y Ellinger, 1981; Stott y Fellah, 1983).

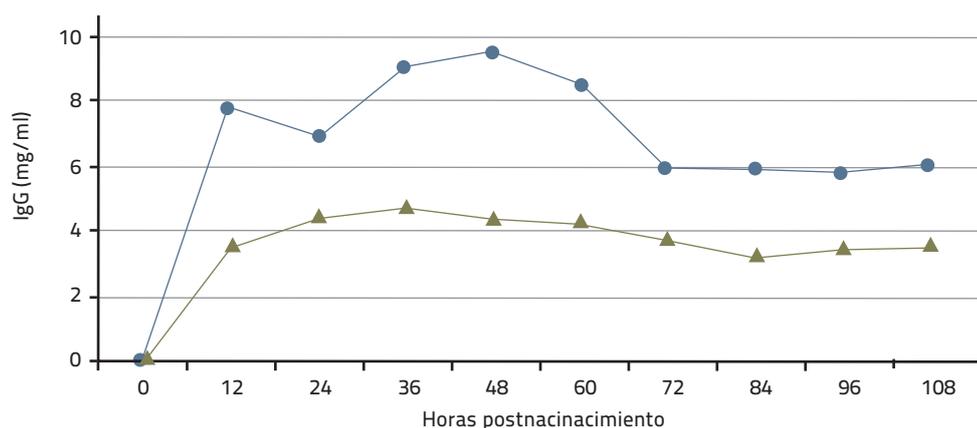
En conclusión, la liofilización del calostro caprino es un adecuado método de conservación del mismo

y además su utilización en el encastrado de los cabritos muestra una tasa de inmunidad pasiva superior a la del calostro congelado.



Gráfica 2. Evolución de los niveles de IgG (mg/ml) en el suero sanguíneo de los cabritos que recibieron alta, media y baja cantidad de IgG.

LAC (●)
LMC (■)
LBC (▲)



Gráfica 3. Evolución de los niveles de IgG (mg/ml) en el suero sanguíneo de los cabritos que recibieron calostro un día y dos días.

2T (●)
4T (▲)

Referencias bibliográficas

- Argüello, A. (2000). Lactancia artificial de cabritos, en-calostro, crecimiento, calidad de la canal y de la carne. Tesis Doctoral. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España, 356 pp.
- Brambell, F.W.R. (1970). The transmission of passive immunity from mother to young. *Frontiers of Biology*, Volumen 18, edited by Neuberger, A.Y., Tatum, E.I., North Holland Publishing Co., Amsterdam.
- 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 Ruminant Research*, 32: 153-160.
- 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. *Javma*, 205 (12): 1759-1762.
- Guerrault, P. (1990). Apport de colostrum: plusieurs methodes. *La Chevre*, 180: 30-31.
- Husu, J., Syväoja, E.L., Ahola-Luttilla, H., Kalsta, H., Sivelä, S., Kosunen, T.U. (1993). Production of hyperimmune bovine colostrum against *Campylobacter jejuni*. *J. Appl. Bact.*, 74: 564-569.
- Klobasa, F., Goel, M.C., Werhahn, E. (1998). Comparison of freezing and lyophilizing for preservation of colostrum as a source of immunoglobulins for calves. *Journal of Animal Science*, 76: 923-926.
- Mancini, G., Carbonara, A.O., Heremans, J.F. (1965). Immunochemical quantitation of antigens by single radial immunodiffusion. *Immunochemistry*, 2: 235.

- Muller, L.D., Ellinger, D.K. (1981). Colostral immunoglobulin concentration among breeds of dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, 64(8): 1727-1730.
- Nord, K., Loken, T., Orten, A. (1998). Control of caprine arthritis-encephalitis virus infection in three Norwegian goat herds. *Small Ruminant Research*, 28: 109-114.
- 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 Research*, 23: 75-81.
- 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 Volumen Extra* (16): 735-737.
- Stott, G.H., Fellah, A. (1983). Colostral immunoglobulin absorption linearly related to concentration for calves. *Journal of Dairy Science*, 66 (6): 1319-1328.

Reseña curricular

Noemí Castro Navarro se licenció en Veterinaria en la ULPGC en 1999. Posteriormente realizó sus estudios de doctorado en el Departamento de Morfología y como becaria del Cabildo de Gran Canaria obtuvo el grado de Doctora en el año 2005. Desde el término de sus estudios hasta la actualidad ha participado en diversos proyectos de investigación autonómicos, nacionales y europeos, además cuenta con la publicación de 29 artículos en revistas de impacto internacional, 18 en revistas de carácter nacional y más de 50 comunicaciones a congresos tanto nacionales como internacionales. Actualmente es Profesora Contratada Doctora en el Departamento de Patología Animal, Producción Animal, Bromatología y Tecnología de los Alimentos de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.

Dirección: Facultad de Veterinaria,
 ULPGC. Transmontaña s/n,
 35413, Arucas
 Teléfono: 928451093
 Fax: 928451142
 E-mail: ncastro@dpat.ulpgc.es

Juan F. Capote Álvarez se licenció en Biología en la ULL en 1976 y en Veterinaria en la UCM en 1980, doctorándose en la ULPGC en el 2000. Ha participado en 26 proyectos de investigación y en 217 publicaciones (libros, capítulos de libros, artículos científicos y técnicos) de las cuales 40 han sido en revistas de impacto internacional. Así mismo ha presentado 117 trabajos en congresos nacionales o internacionales habiendo formado parte del comité organizador en 9 de ellos, 7 de carácter internacional. Actualmente es Coordinador de Programas del Instituto Canario de Investigaciones Agrarias y Director de la Unidad de Producción Animal, Pastos y Forrajes del Instituto Canario de Investigaciones Agrarias (ICIA)

Dirección: ICIA. Apartado 60
 38200, La Laguna
 Teléfono: 922542800
 Fax: 922542898
 E-mail: jcapote@icia.es

Anastasio Argüello Henríquez es Doctor en Veterinaria por la ULPGC y desde 2003 ocupa plaza de Profesor Titular de Universidad en el área de Producción Animal e imparte docencia en la Facultad de Veterinaria de la mencionada universidad. En su faceta de investigador ha participado en proyectos de investigación autonómicos, nacionales e internacionales, colaborando con universidades como la de La Laguna, Autónoma de Barcelona, y las universidades de Maryland (EE.UU.) o la de Berna (Suiza). Ha publicado más de 40 trabajos científicos en revistas internacionales y otros tantos en revistas nacionales, habiendo presentado más de 100 comunicaciones en congresos nacionales e internacionales y cuenta con una patente relacionada con el mundo de la ganadería. Actualmente coordina el grupo de investigación Medio Ambiente Rural y Producción Animal de la ULPGC.

Dirección: Facultad de Veterinaria,
 ULPGC. Transmontaña s/n
 35413, Arucas
 Teléfono: 928451094
 Fax: 928451142
 E-mail: aarguello@dpat.ulpgc.es