

Importancia del calostro en la crianza de terneras

Ing. Jorge Elizondo Salazar, M.Sc.
Estación Experimental Alfredo Volio Mata.
Facultad de Ciencias Agroalimentarias.
Universidad de Costa Rica, jaelizon@cariari.ucr.ac.cr.

La estructura de la placenta bovina previene la transferencia de inmunoglobulinas (Ig) o anticuerpos de la madre al feto (Argüello y otros, 2005). Adicionado a ello, el sistema inmune de la ternera al nacimiento es incapaz de producir suficientes Ig para combatir infecciones. Consecuentemente, la ternera depende casi totalmente de la transferencia pasiva de inmunoglobulinas maternas presentes en el calostro.

El intestino delgado de la ternera recién nacida posee la capacidad de absorber inmunoglobulinas, solamente durante las primeras 24 horas de vida. Transcurrido este tiempo, se da lo que se conoce como el cierre intestinal (Bush and Staley, 1980). La absorción de suficientes Ig que provean a la ternera de inmunidad pasiva debe ocurrir antes de que se dé dicho proceso. Por esta razón, alcanzar un consumo temprano y adecuado de un calostro de alta calidad, es el factor más importante de manejo que determina la salud y sobrevivencia de las terneras (Hopkins y Quigley, 1997). De ahí que, una adecuada alimentación y manejo del calostro sean el eslabón principal para un buen programa de crianza de terneras en cualquier explotación lechera.

Importancia del calostro

El calostro es la primera secreción producida por la glándula mamaria después del parto. Es especialmente rico en anticuerpos, los cuales proveen a la ternera su protección inmunológica durante las primeras semanas de vida. El calostro contiene un gran número de linfocitos, neutrófilos, macrófagos, factores de crecimiento y hormonas

Cuadro 1. Características y composición química del calostro y leche de ganado Holstein.

Variable	Calostro (ordeño post-parto)			Leche
	1	2	3	
Gravedad específica	1.056	1.045	1.035	1.032
Sólidos totales, %	23.9	17.9	14.1	12.5
Grasa, %	6.7	5.4	3.9	3.6
Sólidos no grasos, %	16.7	12.2	9.8	8.6
Proteína total, %	14.0	8.4	5.1	3.2
Inmunoglobulinas, %	6.0	4.2	2.4	0.09
IgG, g/dl	3.2	2.5	1.5	0.06
Lactosa, %	2.7	3.9	4.4	4.9
Calcio, %	0.26	0.15	0.15	0.13
Potasio, %	0.14	0.13	0.14	0.15
Sodio, %	0.14	0.13	0.14	0.15
Vit A, µg/dl	295	190	113	34
Vit E, µg/g de grasa	84	76	56	15

Adaptado de Davis y Drackley, 1998.

como la insulina y el cortisol (Le Jan, 1996). Estos factores juegan un papel importante en la estimulación del desarrollo del tracto gastrointestinal y otros sistemas en la ternera recién nacida. El calostro es, además, la primera fuente de nutrientes para la ternera después del nacimiento (Cuadro 1).

Inmunoglobulinas en el calostro y su importancia

En el calostro se encuentran principalmente 3 tipos de inmunoglobulinas, a saber: G, M y A. La mayoría de Ig en el calostro bovino es de la clase G, más específicamente G₁. Las IgG, IgA y IgM típicamente contabilizan aproximadamente 85%, 5% y 7% del total de Ig en el calostro, respectivamente (Larson y otros, 1980).

A pesar de que las otras clases de Ig tienen importantes roles fisiológicos, la predominante cantidad de IgG total o IgG₁ en el suero sanguíneo es un indicativo adecuado de la transferencia de inmunidad pasiva y se ha demostrado que la concentración de IgG en sangre de terneras está claramente asociada

con la sobrevivencia y salud de las mismas.

Los factores más importantes que influyen sobre la absorción de inmunoglobulinas en el calostro son: la edad de la ternera en la cual es alimentada, la cantidad ofrecida y la concentración de inmunoglobulinas. En la Figura 1, se observa cómo con una misma concentración de Ig, un mayor consumo de calostro a una edad más temprana, resulta en una mayor concentración de IgG en el suero sanguíneo. Si se presenta algún problema en la absorción de Ig, particularmente IgG₁, se observará como resultado una baja concentración de Ig en el suero sanguíneo y un aumento en la incidencia de enfermedades y muerte.

Para asegurar un adecuado nivel de Ig en el suero sanguíneo, las terneras deben recibir un volumen de calostro que provea una adecuada cantidad de inmunoglobulinas, el cual dependerá, como se verá más adelante, de su contenido de Ig. Así por ejemplo, un calostro rico en inmunoglobulinas requerirá de un menor volumen que uno de baja calidad.

Cuadro 2. Litros de calostro necesarios para alcanzar una concentración de IgG en suero sanguíneo de 10 mg/mL.

IgG (g/L) en calostro	Peso de la ternera al nacimiento (kg)								
	25	27.5	30	32.5	35	37.5	40	45	50
20	4.75	5.23	5.70	6.18	6.65	7.13	7.60	8.55	9.50
25	3.80	4.18	4.56	4.94	5.32	5.70	6.08	6.84	7.60
30	3.17	3.48	3.80	4.12	4.43	4.75	5.07	5.70	6.33
35	2.71	2.99	3.26	3.53	3.80	4.07	4.34	4.89	5.43
40	2.38	2.61	2.85	3.09	3.33	3.56	3.80	4.28	4.75
45	2.11	2.32	2.53	2.74	2.96	3.17	3.38	3.80	4.22
50	1.90	2.09	2.28	2.47	2.66	2.85	3.04	3.42	3.80
55	1.73	1.90	2.07	2.25	2.42	2.59	2.76	3.11	3.45
60	1.58	1.74	1.90	2.06	2.22	2.38	2.53	2.85	3.17
65	1.46	1.61	1.75	1.90	2.05	2.19	2.34	2.63	2.92
70	1.36	1.49	1.63	1.76	1.90	2.04	2.17	2.44	2.71
75	1.27	1.39	1.52	1.65	1.77	1.90	2.03	2.28	2.53
80	1.19	1.31	1.43	1.54	1.66	1.78	1.90	2.14	2.38

Absorción aparente estimada de 25% (Besser y otros, 1985).

Volumen de plasma estimado de 9.5% del peso corporal (Quigley III y otros, 1998).

Considerando una eficiencia del 25%, la ternera deberá consumir un mínimo de 132 g de IgG ($33 \text{ g} / 0.25 = 132 \text{ g}$). Por lo tanto, la cantidad de calostro requerido para suministrar 132 g de IgG es de 2.2 L ($132 \text{ g} / 60 \text{ g/L} = 2.2 \text{ L}$).

Si por ejemplo, se alimenta con un calostro de menor calidad, que contiene 35 mg/mL de Ig, entonces serán necesarios 3.8 L ($132 \text{ g} / 35 \text{ g/L} = 3.8 \text{ L}$) para alcanzar el nivel de IgG deseado. En el Cuadro 2, se presentan los volúmenes de calostro necesarios para proveer niveles adecuados de IgG a terneras con diferentes pesos al nacimiento.

Factores que afectan la concentración de inmunoglobulinas en el calostro

La concentración de inmunoglobulinas en el calostro, al momento del parto, es altamente variable. Esto se debe a que influyen diversos factores sobre la concentración de Ig en el calostro de vacas lecheras.

La concentración de IgG está inversamente relacionada con el volumen de calostro producido, lo que significa que vacas altas productoras pueden tener calostro con una concentración baja de IgG, aun en el primer ordeño después del parto.

La pérdida de calostro de la ubre por goteo, durante los últimos días de gestación, es una de las principales razones de las bajas concentraciones de inmunoglobulinas. El ordeño antes del parto tiene el mismo efecto.

El calostro producido por animales de primer parto tiene, generalmente, una concentración menor de Ig que el de vacas con mayor número de partos. La concentración de Ig en el calostro aumenta linealmente con el número de lactancias hasta llegar a la cuarta, momento en el que se estabiliza (Devery y Larson, 1983).

Otro factor de variación es el relacionado con la longitud del periodo seco. Si éste es muy corto (menor a 3 semanas), no habrá tiempo suficiente para acumular Ig en la glándula mamaria.

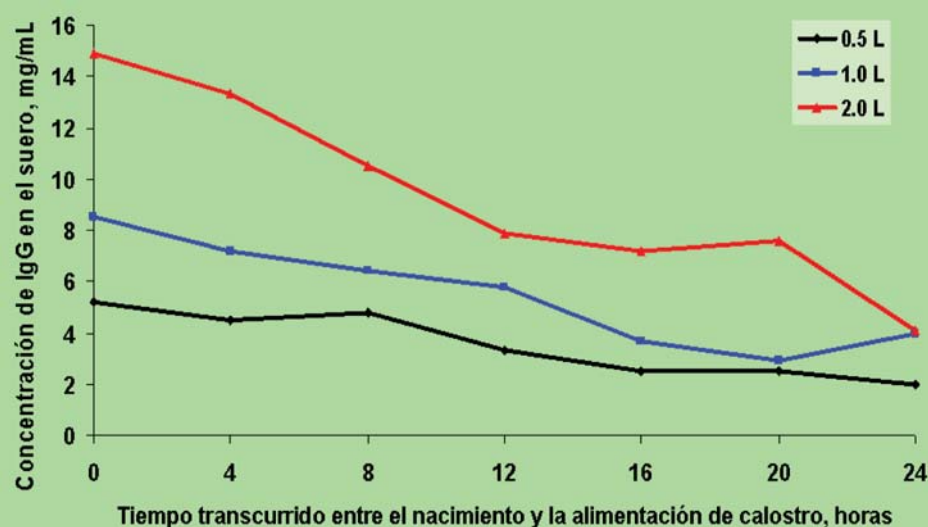


Figura 1. Concentración de IgG en el suero sanguíneo de terneras alimentadas con tres cantidades de calostro (Stott y otros 1979).

¿Cuánto calostro suministrar a los animales?

Una inmunidad adecuada requiere de una concentración de IgG en suero de al menos 10 mg/mL (1000 mg/dL o 10g/l). Basado en lo anterior, ¿cuántos litros de calostro con una concentración de IgG, igual a 60 mg/mL, deberá consumir una ternera de 35 kg de peso?

Para contestar esta pregunta hay que tomar en cuenta que el volumen de plasma de una ternera recién nacida

puede oscilar entre 6.5 y 14.5% de su peso corporal (Quigley III y otros, 1998). Si se considera uno de 9.5%, el volumen de plasma estimado es de 3.3 L ($35 \text{ kg} * 0.095$). Entonces, la cantidad de IgG necesaria para alcanzar una concentración en suero de 10 mg/mL, se calcula como $3.3 \text{ L} * 10 \text{ g IgG/L} = 33 \text{ g IgG}$.

La eficiencia aparente de absorción reportada de IgG del calostro, dentro de las 2 horas del nacimiento, oscila entre 21 y 50% (Besser y otros, 1985).

Algunos estudios han indicado que la raza también puede tener algún efecto sobre la concentración de Ig en el calostro. Sin embargo, los resultados han sido variables y con tendencias poco consistentes.

¿Cómo determinar la calidad del calostro?

Fleenor y Stott (1980) desarrollaron un calostrómetro o lactodensímetro, el cual incorpora la relación entre la gravedad específica del calostro y la concentración de inmunoglobulinas (mg/mL) (Figura 2). El calostrómetro está calibrado en intervalos de 5 mg/mL y lo clasifica en pobre (rojo) para concentraciones menores a 22 mg/mL, moderado (amarillo) para concentraciones entre 22 y 50 mg/mL y excelente (verde) para concentraciones mayores a 50 mg/mL.



Figura 2. Calostrómetro utilizado para medir la concentración de inmunoglobulinas en el calostro.

El uso del calostrómetro, aunque no provee una medida exacta de la cantidad de inmunoglobulinas presente en el calostro, permite estimar su calidad antes de ser suministrado a las terneras y evitar así un fracaso en la transferencia de la inmunidad pasiva por el uso de un calostro de baja calidad. Un aspecto importante es que la lectura del calostrómetro depende altamente de la temperatura del calostro, por lo tanto, la lectura debe hacerse cuando éste se encuentra a temperatura ambiente (20-25°C).

Tiempo y calidad del calostro a suministrar

Conforme con lo expuesto, la toma oportuna de una cantidad suficiente de calostro rico en inmunoglobulinas es esencial para disminuir la pérdida de terneras por enfermedades neonatales. En un estudio, Brignole y Stott (1980) reportaron que del 25 al 42% de las terneras recién nacidas no pudieron tomar el calostro de sus madres en las primeras 14 horas post-parto. Por tal razón, no debe asumirse que las terneras nacidas durante la noche han consumido una cantidad adecuada de calostro. A las recién nacidas se les debe dar una adecuada cantidad de calostro de alta calidad, por medio

de chupón o alimentador esofágico. En caso de que no se conozca el contenido de Ig en el calostro, es recomendable suministrarle entre 2 a 3 L de calostro inmediatamente después del nacimiento y ofrecer una segunda toma igual a las 12 horas de edad.

Almacenamiento y uso del calostro en exceso

Las lecherías donde solamente se alimentan las terneras con calostro de alta calidad, necesitan tener una reserva para ofrecerles a aquellas nacidas de vacas que produzcan calostro de baja calidad. El calostro puede ser refrigerado (4°C) hasta por una semana, sin que pierda su calidad. Por su parte, el calostro en exceso se puede congelar y almacenar hasta por un año sin que pierda actividad o disminuya el contenido de Ig (Davis y Drackley, 1998). Es de suma importancia identificarlo con la fecha, número o nombre de la vaca y el nivel de inmunoglobulinas estimadas con el calostrómetro.

Para utilizar el calostro almacenado, se puede descongelar en agua tibia (45-50°C) o en horno de microondas, con el cuidado de no sobrecalentarlo, ya que esto podría degradar las inmunoglobulinas y otras proteínas, dando como resultado un calostro de baja calidad.

Bibliografía

- Argüello, A.; Castro, N.; Capote, J. 2005. Short communication: evaluation of a color method for testing immunoglobulin G concentration in goat colostrum. *J. Dairy Sci.* 88:1752-1754.
- Besser, T. E.; Gay, C.C. 1985. Septicemic colibacillosis and failure of passive transfer of colostral immunoglobulin in calves. *Vet. Clin. N. Am.: Food Anim. Pract.* 1(3):445-459.
- Brignole, T.J.; Stott, G.H.. 1980. Effect of suckling followed by bottle feeding colostrum on immunoglobulin absorption and calf survival. *J. Dairy Sci.* 63:451-456.
- Bush, L.J.; Staley, T.E. 1980. Absorption of colostral immunoglobulins in newborn calves. *J. Dairy Sci.* 63:672-680.
- Davis, C.L.; Drackley, J.K. 1998. The development, nutrition, and management of the young calf. Ames, Iowa, Iowa State University Press.
- Devery, J.E.; Larson, B.L. 1983. Age and previous lactations as factors in the amount of bovine colostral immunoglobulins. *J. Dairy Sci.* 66:221-226.
- Fleenor, W.A.; Stott, G.H. 1980. Hydrometer test for estimation of immunoglobulin concentration in bovine colostrum. *J. Dairy Sci.* 63:973-977.
- Hopkins, B.A.; Quigley, J.D. 1997. Effects of method of colostrum feeding and colostrum supplementation on concentrations of immunoglobulin G in the serum of neonatal calves. *J. Dairy Sci.* 80:979-983.
- Larson, B.L.; Heary, H.L.; Devery, J.E. 1980. Immunoglobulin production and transport by the mammary gland. *J. Dairy Sci.* 63:665-671.
- Le Jan, C. 1996. Cellular components of mammary secretions and neonatal immunity: a review. *Vet. Res.* 27:403-417.
- Quigley, J. D; Drewry, J. J.; and Martin, K.R. 1998. Estimation of plasma volume in Holstein and Jersey calves. *J. Dairy Sci.* 81:1308-1312.
- Stott, G.H.; Marx, D.B.; Menefee, B.E.; Nightengale, G.T. 1979. Colostral immunoglobulin transfer in calves III. Amount of absorption. *J. Dairy Sci.* 62:1902-1907.