Importancia y Manejo del Calostro en el Ganado de Leche.

Ing. Jorge A. Elizondo Salazar, M.Sc.
Estación Experimental Alfredo Volio Mata
Universidad de Costa Rica
Estudiante de Doctorado (Animal Science)
The Pennsylvania State University

Presentación.

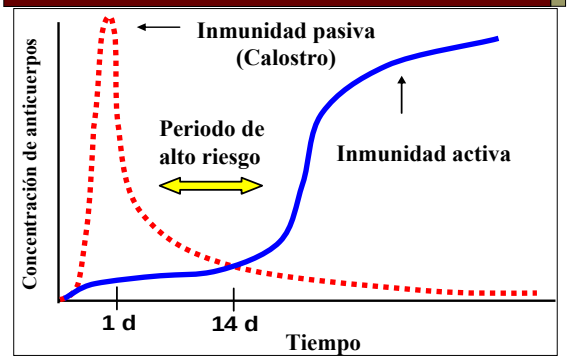
- Introducción
  - Sistema inmune de la ternera
  - Importancia de las inmunoglobulinas
  - Inmunoglobulinas en el calostro
- Factores que afectan la transferencia de IgG
- Cálculos
- Manejo
- Preguntas

Introducción.

- Sistema inmune de la ternera es inmaduro e incapaz de producir suficientes Igs.
- La estructura de la placenta bovina previene la transferencia de Igs de la vaca al feto.
- La ternera nace sin anticuerpos y depende de la transferencia pasiva de Igs maternas presentes en el calostro.

Introducción (cont.)

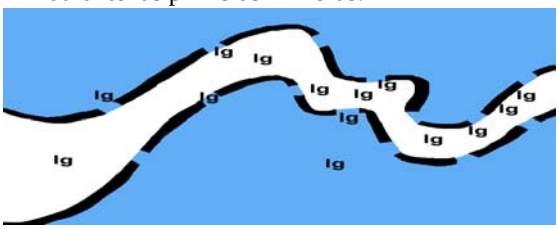
- Las Igs del calostro protegen a las terneras de enfermedades hasta que su sistema inmunológico es funcional.

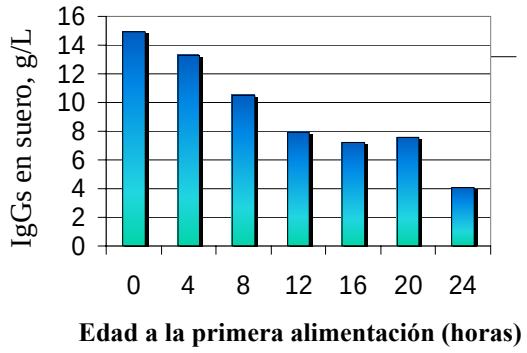


Los anticuerpos del calostro protegen a las terneras hasta que su propio sistema inmune llegue a ser completamente funcional.

Introducción (cont.)

- El intestino delgado posee la capacidad de absorber moléculas grandes (Igs) solamente durante las primeras 24 horas.





Introducción (cont.)

- Transcurrido este tiempo, se da el cierre intestinal.
- Alcanzar un consumo temprano y adecuado de un calostro de alta calidad, es el factor independiente más importante de manejo que determina la salud y sobrevivencia de las terneras.

Mortalidad.

- La tasa de mortalidad de terneras en la etapa de pre-destete oscila entre 8.4 y 10.7% (NAHMS, 2002).
- 31% ocurre en las primeras 3 semanas de vida.
- No se da una transferencia adecuada de Igs.

El calostro es la prioridad número uno para el recién nacido.

- Puede ser la diferencia entre la vida o la muerte.
- Puede ser la diferencia entre un animal muy productivo o uno menos productivo.
- Es un factor económico importante en la finca.

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

	Calostro (ordeño post-parto)			
Variable	1	2	3	Leche
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.

Inmunoglobulinas en el calostro.

- Transferidas del torrente sanguíneo de la madre a la glándula mamaria.
- 3 tipos: G, M, A.
- La mayoría son de la clase G, específicamente G_1.
- IgG = 85%, IgA = 5%, IgM = 7%.

Factores que afectan la tranferencia de inmunidad pasiva.

- Edad de la ternera a la primera toma.
- Calidad del calostro.
- Cantidad de calostro suminstrado.

Habilidad de la ternera para absorber inmunoglobulinas.

- Primeras 24 horas de vida.
- Si hay un problema de absorción, se da una baja concentración en suero sanguíneo y un aumento en incidencia de enfermedades y muerte.

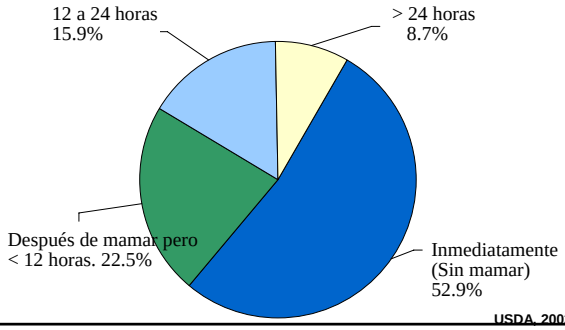
Método de alimentación

- Amamantamiento natural, no es aconsejable.
- En muchas ocasiones las terneras no toman suficiente calostro, ni se conoce su calidad.

No. de parto de la vaca	% que mama en 6h
1	89
2	65
3	54
4-7	43

Universidad de Minnesota

Tiempo entre el nacimiento y separación de la madre (porcentaje de operaciones).

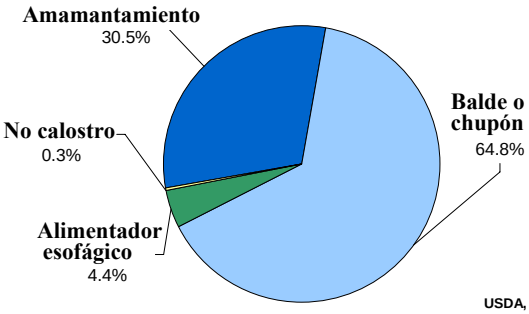


USDA, 2002

Método de alimentación.

- Chupón o biberón.
- Se conoce la calidad y cantidad del calostro que se ofrece a los animales.

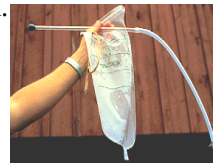
Método de alimentación de calostro.



USDA, 2002

Método de alimentación.

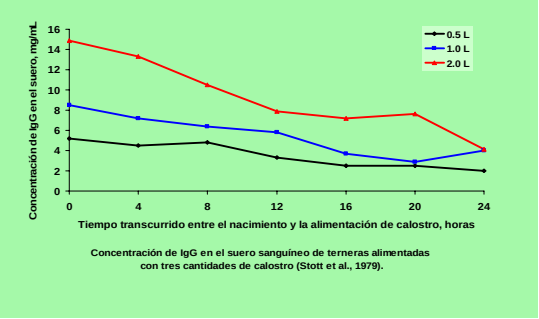
- Alimentador esofógico.
- Se conoce la calidad y cantidad del calostro que se ofrece a los animales.
- Para animales débiles que no pueden hacer uso adecuado del chupón.



Cantidad de inmunoglobulinas absorbidas.

- Toma oportuna de calostro.
- Volúmen de calostro.
- Concentración de Igs en calostro.
- Eficiencia de absorción de Igs a nivel intestinal.

Tiempo y cantidad de calostro.



Concentración de IgG en el suero sanguíneo de terneras alimentadas con tres cantidades de calostro (Stott et al., 1979).

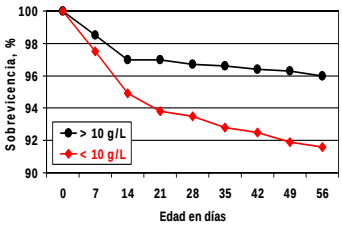
Inmunidad adecuada y sobrevivencia.

- Nivel de IgG en suero:

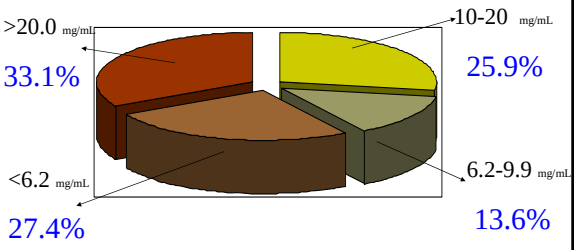
  10 mg/mL

  ó

  10 g/L



Distribución de la concentración de IgG en el suero de terneras recién nacidas.



Porcentaje de terneras (USDA, 1992)

Cálculos.

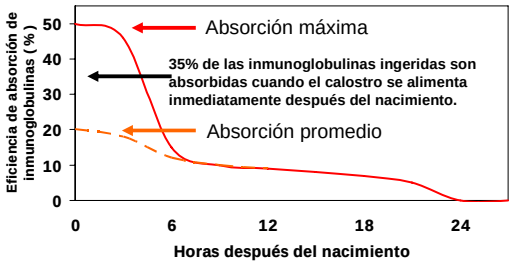
- Cuantos litros de calostro con una concentración de IgG = 60 mg/mL debe consumir una ternera de 35 kg de peso para alcanzar una concentración de IgG en suero = 10 mg/mL.
- Volumen de plasma en terneras: 6.5 a 14.5% de su peso corporal (Quigley III et al., 1998).
- Utilicemos un 8% para nuestros cálculos.

Cálculos (cont.)

- Volúmen de plasma: 35 kg x 0.08 = 2.8 L
- Cantidad de IgG necesaria para alcanzar una concentración en suero de 10 mg/mL:

  2.8 L x 10 g IgG/L = 28 g de IgG.
- ¿¿¿Absorción???

Absorción de Igs.



Cálculos (cont.)

- 25% de absorción para nuestros cálculos.
- 28 g / 0.25 = 112 g de IgG debe consumir la ternera.
- Cantidad de calostro:

  112 g de IgG / 60 g L^{-1} = 1.87 L
- Si es un calostro con 35 g de IgG / L

  112 g de IgG / 35 g L^{-1} = 3.2 L

Factores asociados con la concentración de Igs en calostro

- Altamente variable entre vacas.
- Shearer et al. (1992) 2045 muestras:

  6.7% > 50 mg/mL

  13.5% niveles intermedios

  79.8% niveles bajos.
- Volúmen de calostro producido.
  - 8.5 kg en el primer ordeño post parto.

Factores asociados con la concentración de Igs en calostro.

- Pérdida por goteo al final de la gestación.
- Ordeño antes del parto.
- Número de parto (exposición a enfermedades).
- Longitud del periodo seco (< 3 semanas).
- ¿Raza?.

¿Como se determina la calidad?

- Calostrómetro o lactodensímetro.

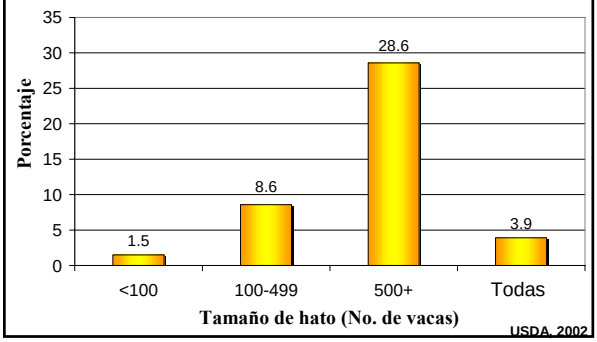
Utilizado para estimar la concentración de inmunoglobulinas en el calostro.

¿Como se determina la calidad?

- Uso del calostrómetro

Temperatura del calostro: 20-25°C.

Rojo=Pobre
Amarillo=Moderada
Verde=Buena



Calostrómetro.

- No provee una medida exacta, pero permite estimar la calidad del calostro antes de ser alimentado a las terneras y evitar así un fracaso en la transferencia de la inmunidad pasiva por el uso de un calostro de baja calidad.

Almacenamiento y uso del calostro en exceso.

- Reserva de calostro de buena calidad.
- Refrigerar a 4 °C por una semana.
- Congelar hasta por una año.
- Identificar con fecha, vaca y nivel de Igs.
- Descongelar en agua tibia (45-50 °C).

Contaminación bacterial.

- Es un factor muy importante.
- 82% de muestras de calostro excedían 100,000 ufc/ml (Poulsen et al., 2002).
- Alimentar calostro contaminado es una práctica común en muchas fincas.

Contaminación bacterial (cont.)

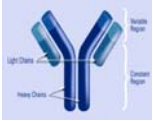
- Patógenos bacteriales:
  - Mycoplasma sp.
  - Mycobacterium avium sp. Paratuberculosis.
  - E. coli
  - Salmonella sp.
- Existe la necesidad de prevenir la contaminación durante el ordeño, almacenamiento y alimentación.

Prácticas de manejo.

- Para prevenir la proliferación bacterial:
  - Congelamiento
  - Agentes presevantes (Sorbato de potasio)
  - Pasteurización

Pasteurización.

- Beneficios económicos para el productor y de salud para los animales (Godden et al., 2005).
- Estudios reportan
  - Reducción de 12 a 30% del nivel de IgG.
  - Aumento en la viscosidad (Godden et al., 2003).



Concentración de IgG en calostro bovino.

	IgG (mg/mL)	
Temp (°C)	Antes	Después
59	73.6[a]	77.1[a]
60	71.6[a]	70.4[a]
61	73.0[a]	66.1[a]
62	73.3[a]	58.5[b]
63	76.1[a]	43.7[b]

$P < 0.05$

(McMartin et al., 2006).

Viscosidad de calostro bovino.

	Viscosidad (cP)	
Temp (°C)	Antes	Después
59	1.93[a]	1.80[a]
60	1.88[a]	1.85[a]
61	1.91[a]	2.14[b]
62	1.91[a]	2.38[b]
63	1.86[a]	2.65[b]

$P < 0.05$

(McMartin et al., 2006).

Concentración de IgG y viscosidad en calostro bovino.

	Antes	Después
IgG (mg/mL)		
60°C	76.4[a]	74.5[a]
63°C	77.0[a]	46.0[b]
Viscosidad (cP)		
60°C	1.90[a]	1.90[a]
63°C	1.97[a]	2.62[b]

$P < 0.05$

(McMartin et al., 2006).

Nivel bacterial de calostro bovino.

	Conteo bacterial (ufc/ml)			
Bacteriología	No pasteurizado	Pasteurizado	SEM	P
SPC	16,161.4	21.4	4,084.0	0.001
PIC	11,317.9	12.9	2,985.9	0.001
CC	10,293.6	3.6	3,749.6	0.001
NC	2,162.1	0.0	629.9	0.001
ES	3,784.3	0.0	2,520.9	0.001
CNS	43,113.6	2.9	22,724.4	0.001
SA	3,627.1	0.0	2,524.7	0.022

Elizondo et al., 2007

Concentración de IgG en calostro bovino.

	Nivel de IgG (mg/ml)			
IgG	No pasteurizado	Pasteurizado	SEM	P
IgG_1	84.8	73.8	2.7	0.009
IgG_2	4.3	2.9	0.4	0.014
Total IgG	89.1	76.7	2.8	0.005

Elizondo et al., 2007