

## 1. IMPORTANCIA Y USO DEL CALOSTRO EN BOVINOS

Las inmunoglobulinas(Ig) son las moléculas encargadas de proteger al organismo contra las infecciones y son parte importante del sistema inmune. Debido a que la placenta de la vaca no permite el paso de inmunoglobulinas al feto, los terneros nacen con baja protección contra las enfermedades.

Esta protección en el recién nacido se obtiene mediante el consumo de calostro, el cual contiene altos niveles de Ig. Los terneros que consumen cantidades adecuadas de

calostro presentan menos eventos de enfermedad y tienen menor riesgo de morir durante su fase de crianza.

Varias investigaciones en Colombia y en el mundo han relacionado los bajos niveles de inmunoglobulinas en los terneros recién nacidos con elevadas tasas de enfermedad y muerte. Otros estudios han



observado que los terneros que no consumen calostro al nacer, presentan baja ganancia de peso y si llegan a la edad productiva, las vacas

en su primera lactancia tienen menor producción de leche, así como un incremento en las tasas de descarte y de mortalidad. Estos factores producen significativas pérdidas económicas para los ganaderos, no solo por el reemplazo de los animales muertos, sino por los gastos en tratamientos médicos, manejo y labores extra en las

explotaciones.

### 1.1 CALOSTRO

- **Definición**

El calostro es la acumulación de secreciones en la glándula mamaria en las últimas semanas de la gestación, bajo la influencia de los estrógenos y progesterona, por lo



tanto es la primera leche disponible en la glándula mamaria después del nacimiento.

- **Composición**

El calostro difiere apreciablemente de la leche en composición, propiedades

físicas y funciones, Tabla 1. Contiene nutrientes muy importantes para el ternero porque le suministran su primer alimento, le ayudan a adaptarse al nuevo ambiente y lo

protegen en los primeros meses de vida contra las enfermedades.

Es de color amarillo a rosa, consistencia espesa, y contiene 60 veces más Inmunoglobulinas, dos veces más sólidos y energía, 100 veces más vitamina A, 6 veces más proteína y 3 veces más minerales que la leche. También contiene factores de crecimiento, leucocitos e Inmunoglobulinas que son transferidos de la vaca al recién nacido.

**Tabla 1.** Composición del calostro y la leche en vacas Lecheras \*

Descripción	Número de ordeños			Leche
	1	2	3	
Gravedad específica	1.056	1.040	1.035	1.032
Sólidos Totales, %	23.9	17.9	14.1	12.9
Proteína total, %	14.0	8.4	5.1	3.1
Caseína, %	4.8	4.3	3.8	2.5
Inmunoglobulina G, g/L	48.0	25.0	15.0	0.6
Grasa, %	6.7	5.4	3.9	3.7
Lactosa, %	2.7	3.9	4.4	5.0
Vitamina A $\mu\text{g/g}$ de grasa	45	-	-	8
Vitamina D UI/g de grasa	1.3	-	-	0.6
Vitamina E $\mu\text{g/g}$ de grasa	125	-	-	20
Tiamina $\mu\text{g}/100\text{g}$	80	-	-	40
Vitamina B 12 $\mu\text{g}/100\text{g}$	3	-	-	0.5
Minerales Totales, %	1.11	0.95	0.87	0.74
Calcio, %	0.26	-	-	0.13
Fósforo, %	0.24	-	-	0.11
Hierro, %	0.20	-	-	0.04
Cobalto, %	0.5	-	-	0.05

-: Información no disponible

\* Adaptado de Gorriil, 1972 y Quigley, 1998 (b)

- **Funciones**

Para obtener una buena protección inmune los terneros recién nacidos deben absorber las Inmunoglobulinas

del calostro, en las primeras 24 horas de vida. Por tanto el tiempo después del nacimiento en que se consume el calostro es crítico para adquirir una buena inmunidad.



El intestino del recién nacido es muy eficiente para la absorción de grandes moléculas, incluyendo toda la clase de Ig las que transfieren intactas a la circulación. El intestino absorbe los anticuerpos por 6 horas aproximadamente. Después de este tiempo, su capacidad de absorción disminuye y es nula a las 24 horas de vida, Tabla 2. De esta forma en los primeros días de vida el ternero se protege contra cualquier patógeno al que la madre ha estado expuesta o vacunada. Los terneros que no

reciben una cantidad adecuada de calostro están más propensos a enfermar o morir en la primeras semanas de vida.

Los efectos benéficos del calostro son la reducción en las tasas de morbilidad y mortalidad, disminución de los días de enfermedad, más tiempo para el primer evento de enfermedad, pocos días con viremia, reducción de los costos de tratamiento, mejor ganancia de peso y aumento de la productividad.

**Tabla 2.** Porcentaje de absorción de Inmunoglobulinas (Ig) según la edad del ternero

Edad del ternero (Horas)	Porcentaje de absorción
0	20
3	15
6	10
12	5
24	0

Fuente: Owen, 1996

## 2. FACTORES QUE AFECTAN LA INGESTIÓN Y ABSORCIÓN DE CALOSTRO

El amamantamiento es el método más común de suministrar calostro al ternero. Los excelentes niveles de Inmunoglobulinas que obtienen los terneros sugieren los beneficios del consumo de calostro en forma natural. Sin embargo algunos factores pueden interferir con la ingestión y absorción de un volumen adecuado de calostro y se presentan cuando hay un problema con al menos una de las siguientes fases:

### 2.1 Formación de calostro con una concentración alta de Inmunoglobulinas.

Las fallas en este sentido tienen que ver con la nutrición antes del parto, la edad y la raza de la vaca o con algunas prácticas de manejo.

- Las vacas que presentan deficiencias de proteína y minerales o pierden peso antes del parto, disminuyen el volumen de



calostro producido. Generalmente se piensa que el calostro de las vacas de primer parto tiene menor concentración de Ig que el de vacas adultas, pero en algunos casos es igual al de vacas multíparas, pero el volumen total disponible para el ternero puede ser menor.

- Algunas vacas para carne (Cebú) tienen baja producción de calostro y las de raza Holstein o Pardo Suizo producen altos volúmenes de calostro con baja concentración de Ig. Las vacas *Bos taurus* (Holstein, Pardo Suizo) tienden a tener un calostro de menor calidad que el de vacas *Bos indicus* (Cebú) o el de vacas de sistemas de doble propósito, *Bos taurus* x *Bos indicus*. Entre las razas Europeas la Jersey es la que muestra un calostro con mayor calidad.
- La inducción prematura del parto reduce la calidad del calostro, porque evita su completa formación. La administración de prostaglandinas disminuye la IgG y los corticosteroides el volumen de calostro. Si el período seco tiene menos de 50 días, disminuye la cantidad de Ig. De otra parte cuando hay goteo de calostro antes del parto mucho de éste es reemplazado por leche, la cual tiene bajo contenido de anticuerpos. La calidad del calostro también se reduce cuando se presenta edema de la ubre o cuando la vaca se ordeña antes del parto.

- Otros factores tienen que ver con el aborto o los partos prematuros, porque disminuyen el contenido de Ig. La mastitis afecta el consumo de calostro porque reduce la palatabilidad o porque la vaca no permite el amamantamiento.

El calostro únicamente protege cuando contiene anticuerpos contra patógenos a los cuales el neonato (Primeros 28 días de vida) estará expuesto. Si la vaca gestante se traslada a un sitio antigénicamente diferente durante el último mes de gestación, el neonato estará expuesto a microorganismos contra los cuales no adquirió inmunidad.

## **2.2 La ingestión de un volumen adecuado de calostro de buena calidad.**

Los problemas se presentan cuando los terneros no consumen una cantidad suficiente de calostro en las primeras 24 horas de vida. Varios factores están involucrados:

- El nacimiento de terneros débiles, el rechazo del ternero por la vaca, el tamaño de los pezones, la incapacidad física para alcanzar la glándula mamaria (ubre pendulosa y pezones grandes), la falta de atención de los partos nocturnos, la distocia, los días lluviosos o muy calurosos etc.
- Los terneros que nacen por cesárea, generalmente presentan acidosis y reducen el consumo de calostro.
- Los partos prolongados relacionados con anoxia y tracción

producen terneros débiles, con dificultad para pararse y buscar la glándula mamaria; también la vaca presenta agotamiento y tiene dificultad para atender la cría.

- La habilidad materna de las vacas de primer parto no es buena, debido a que tienen menor experiencia y no estimulan al ternero para pararse o mamar pronto después de nacer.

### 2.3 Eficiente absorción de las inmunoglobulinas del calostro.

Los factores que afectan la absorción incluyen:

- El método de alimentación, siendo el mejor el amamantamiento natural, en comparación con la alimentación con tetero o sonda esofágica.
- El estado ácido base del ternero, ya que la acidosis disminuye la absorción de Ig. En ganaderías de leche de los Estados Unidos se ha observado que los terneros hijos de vacas suplementadas antes del parto con dietas aniónicas para prevenir la fiebre de leche, presentan acidosis lo cual puede disminuir la absorción de Ig.

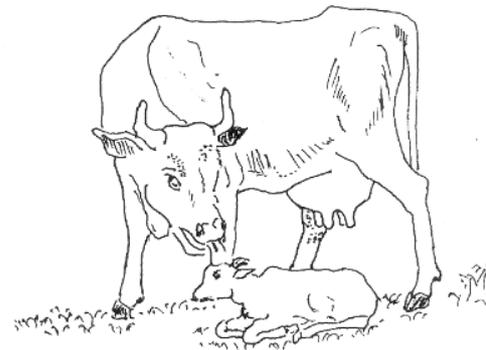
- El estrés por calor también disminuye la absorción de Ig.
- Algunas drogas administradas como los corticosteroides pueden producir una maduración temprana del epitelio intestinal, disminuyendo la absorción de Ig.
- La mastitis severa y la edad de la gestación, también afectan la absorción de anticuerpos.

Los factores anteriores conllevan a una baja concentración de anticuerpos en el ternero, concepto conocido como **falla en la transferencia pasiva de inmunidad**, que se presenta comúnmente en nuestro país con tasas entre 7.5% y 15.2% para hatos lecheros y del 11.5% al 19.6% para hatos de carne y doble propósito. En los Estados Unidos el problema se estima entre el 27 y 40%. Las diferencias posiblemente se deben a los sistemas de amamantamiento (Natural y artificial), grupos raciales y sistemas de manejo. En estos estudios se demostró que los terneros con falla presentaron casi 9 veces más probabilidad de enfermarse y 25 veces de morir que los animales sin falla.

## 3. CALIDAD DEL CALOSTRO

La calidad del calostro (Contenido de Inmunoglobulinas) generalmente no se puede juzgar por su apariencia. El calostro parece mas espeso y cremoso que la leche, únicamente por su mayor contenido de grasa. Sin embargo un calostro acuoso, poco espeso y de color amarillo claro

es probable que sea de baja calidad. La cantidad de Ig principalmente IgG es el factor más importante para determinar la calidad del calostro.





Afortunadamente en el mercado se dispone de un instrumento para medir la calidad del calostro llamado **Calostrómetro**. Tiene el mismo principio de los hidrómetros utilizados para medir la calidad del agua de la batería de los automóviles. El Calostrómetro determina la gravedad específica del calostro, que se relaciona con la concentración de Ig en este. Viene graduado en una escala de tres colores: Verde para calostro de buena calidad, amarillo de calidad intermedia y rojo de baja calidad. El instrumento se deja flotar en el calostro. La escala donde flota el instrumento indica la calidad del calostro. Figura 1.

Aunque este instrumento solo da una estimación gruesa de la calidad del calostro, es de uso práctico en campo. Las muestras con una baja densidad se consideran de baja calidad, pero las de alta también pueden tener baja calidad, debido a que el instrumento no determina directamente la concentración de Ig. Los calostrómetros únicamente detectan el 50% de las muestras con bajo contenido de IgG, debido a que los niveles de sólidos totales,

proteínas, caseína y grasa son altos y afectan la gravedad específica.

La forma más práctica de optimizar la calidad del calostro, es obtener el calostro del primer ordeño de vacas multíparas sanas, con una producción menor de 8 litros y descartar las muestras con una lectura baja por el Calostrómetro. Las muestras siempre se deben analizar a la misma temperatura; se recomienda a 15° C. Los terneros que consumen de 3 a 4 litros de calostro, las primeras 12 horas de vida reciben cantidades adecuadas de IgG<sub>1</sub>.

Una medida de la calidad del calostro es la relación entre la densidad del calostro y la concentración de Ig. que no han consumido calostro. Los calostros con una densidad superior a 1055 (72.7 mg/ml de globulinas) son de calidad excelente y los que tienen una densidad inferior a 1040 (34.5 mg/ml de globulinas) son de pobre calidad. Un calostro con una densidad (Gravedad específica) inferior a 1050 (Menos de 50 mg/mL de Ig) no se debe utilizar para suministrarlo a terneros recién nacidos (Figura 1)

#### 4. GUÍA PARA ESTIMAR LOS NIVELES DE ANTICUERPOS MATERNOS EN TERNEROS Y LA TRANSFERENCIA DE CALOSTRO

El calostro de la vaca tiene 3 tipos de Ig: IgG, IgA, e IgM y dos isotipos de IgG: IgG<sub>1</sub> IgG<sub>2</sub>. Contiene aproximadamente 70 - 80% de IgG, 10 - 15% de IgM y 10 - 15% de Ig A. La mayor parte de la IgG en el

calostro es la IgG<sub>1</sub>. La IgG<sub>1</sub> e IgG<sub>2</sub> se transportan desde la sangre hasta el calostro por medio transporte altamente específico. Este mecanismo mueve grandes cantidades de IgG (particularmente



IgG<sub>1</sub>) de la sangre a la glándula mamaria, proceso que comienza aproximadamente 8 semanas antes del parto y se acentúa 2 a 3 semanas antes del parto. Posterior al parto la vaca requiere varias semanas para resintetizar la IgG perdida. Las Ig M y A son sintetizadas por los plasmocitos en la glándula mamaria.

La absorción de Ig se lleva a cabo totalmente en el intestino delgado del ternero, por medio de la pinocitosis en las células epiteliales, el transporte a través del sistema tubular apical y la entrada a la circulación por los vasos linfáticos y capilares venosos de la submucosa. Una vez las células especializadas son reemplazadas por el epitelio intestinal el proceso de absorción termina, lo cual ocurre aproximadamente 24 horas después del nacimiento. En terneros normales la absorción de Ig se detiene a las 16 horas para la IgM, 22 horas para la IgA y 27 horas para la IgG.

En ausencia de calostro la permeabilidad intestinal cambia poco durante las primeras 8 a 12 horas de vida. El consumo de leche antes de la primera ingestión de calostro no tiene efecto sobre la absorción de Ig.

Cada Ig tiene un papel diferente en el ternero. La IgG es la de mayor concentración en el suero y el calostro. Su principal papel es identificar y ayudar a destruir los patógenos invasores. Debido a que es más pequeña que las otras Ig, se puede mover por fuera de la circulación y se dirige a otros sitios donde ayuda a la identificación de los microorganismos invasores. La IgM es el anticuerpo que sirve como

primera línea de defensa en los casos de septicemia. La IgM es una molécula grande que permanece en la circulación para proteger el organismo contra las invasiones bacterianas. La IgA protege las mucosas tales como el intestino. Esta se une a la superficie intestinal y evita que los patógenos se adhieran al epitelio y causen enfermedad. El suministro de calostro por tres días recubre el intestino y lo protege contra las infecciones.

Es importante recordar que las Ig **son solo una parte del sistema inmune** del ternero. Una buena alimentación, mínimo estrés y un ambiente limpio ayudan a mantener terneros sanos.

El nivel indicado de anticuerpos séricos en terneros esta entre 1500 a 2000 mg/dL. Los terneros con menos de 1500 mg/dL tienen mayor riesgo de enfermedad por septicemia, diarrea, enfermedades respiratorias etc. Sin embargo, estos terneros pueden permanecer sanos y productivos, cuando el manejo y las medidas de control de enfermedades son óptimas.

La eficacia de la transferencia pasiva de Ig, se puede medir determinando la concentración de Ig séricas en el ternero entre las 24 y 72 horas de edad. Después de este tiempo, la concentración de Ig disminuye hasta las 4 a 5 semanas de edad. La determinación más exacta se puede hacer entre el máximo valor de Ig y los 7 días de edad.

Para evaluar la absorción de anticuerpos calostrales se describe el procedimiento de la prueba de turbidez de sulfato de sodio, la cual se



sugiere para su uso en campo por facilidad y bajo costo. Entre las 24 y 72 horas después del nacimiento se toma una muestra de sangre de la vena yugular, utilizando tubos Vacutainer sin anticoagulante. Esta muestra se deja en reposo bajo inclinación, hasta que haya retracción del coágulo.

Para la prueba se preparan soluciones de Sulfito de sodio en 3 concentraciones diferentes (P/V): 14%, 16% y 18% en 100 ml de agua destilada que se almacenan en frascos oscuros a temperatura ambiente. Una muestra de suero

(0.1ml) tomada con una jeringa desechable de 1 ml, se adiciona a 1.9 ml de cada una de las soluciones de Sulfito de sodio contenidas en tubos de ensayo.

Las muestras se agitan y mantienen en reposo en una gradilla por una hora a temperatura ambiente para permitir la precipitación. Las muestras se califican negativas si no hay precipitación y positivas si se presenta cualquier tipo de precipitado. La concentración de Ig se estima cuantitativamente basados en los resultados de precipitación como lo muestra la Tabla 3.

**Tabla 3.** Concentración de inmunoglobulinas en terneros determinadas por la prueba de turbidez del Sulfito de Sodio (Modificado de Pfeiffer y McGuire, 1977).

Concentración Sulfito de Sodio			Concentración de inmunoglobulinas (mg/dL)	Interpretación
18%	16%	14%		
-	-	-	0	No absorción
+	-	-	<500	No absorción
+	+	-	500-1500	Absorción parcial
+	+	+	>1500	Absorción adecuada

**(+): Precipitación visible (-): No-precipitación**

Otro método práctico y de fácil de aplicación en el campo es la estimación de la gravedad específica

del suero para estimar la concentración de IgG<sub>1</sub>. Se puede utilizar la siguiente fórmula:

$$\text{IgG}_1 \text{ mg/mL} = 853 \times \text{gravedad específica} \times 0.4 \times \text{temperatura (C)} - 866.$$

Los terneros con menos de 800

mg/dL no reciben o absorben suficiente cantidad de IgG<sub>1</sub>.

## 5. MÉTODOS ADECUADOS PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO Y SUMINISTRO DEL CALOSTRO



La forma más práctica de almacenar el calostro es en un **banco de calostro**, el cual simplemente es un sitio donde se puede mantener por determinado tiempo una cantidad suficiente de calostro para el uso en la explotación. Los ganaderos han desarrollado varios métodos para almacenar el calostro, entre ellos la congelación, refrigeración, fermentación o el uso de preservativos. La cantidad de calostro a almacenar depende del número promedio de nacimientos en el mes.

Antes de almacenar el calostro se debe determinar su calidad. Es necesario descartar el calostro que proviene de vacas con mastitis o con sangre. Únicamente se debe almacenar el calostro del primer ordeño, preferiblemente de vacas de dos y más partos. También se debe descartar el de vacas que producen más de 8 litros en su primer ordeño o aquellas que tengan menos de 50 días de secado o que tengan baja condición corporal (= 2 en la escala de 1 a 6, Hess et al, 1999). Para ordeñar completamente la vaca se pueden utilizar 40 UI de Oxitocina.

El calostro después de recolectado se debe almacenar lo más rápido posible, en bolsas plásticas con capacidad de 500 mL, ya que permiten una rápida congelación, descongelación y fácil manejo; también se puede mantener en baldes plásticos refrigerado hasta por 5 días, a temperatura ambiente por uno o dos días y congelado de 4 a 6 meses. Durante la congelación se puede separar la parte grasa de la no grasa, esto no afecta la absorción de inmunoglobulinas y se puede evitar homogeneizando el calostro antes de

su congelación. Aunque la congelación destruye todas las células inmunes, ésta no afecta los anticuerpos.

El Calostro solo se debe descongelar una vez y se debe utilizar inmediatamente. Algunos ganaderos piensan que esta es una labor dispendiosa, pero bien planificada no tiene mayores contratiempos. Durante el proceso de descongelación, el calostro se debe manejar adecuadamente para evitar la desnaturalización de las proteínas y los anticuerpos. Este se debe calentar lentamente en agua (Baño María) hasta que alcance la temperatura corporal promedio del ternero (38.8°C). La temperatura de descongelación no debe exceder los 60°C. Los hornos microondas no se deben utilizar porque generalmente desnaturalizan las proteínas debido a que producen burbujas calientes en el calostro.

Para evitar el daño del calostro refrigerado se pueden utilizar preservativos. La adición de 5g de ácido propiónico, ácido láctico o sorbato de potasio (Concentración final 0.5%) puede ayudar a preservar los anticuerpos en el calostro refrigerado hasta por seis semanas.

Otras formas de utilización del calostro son el uso de calostro deshidratado o el suero de calostro, sin embargo en nuestro país estos usos no están muy difundidos y no se puede garantizar la efectividad y calidad de los productos comerciales que se encuentran actualmente en el mercado.



Actualmente en países desarrollados se dispone de suplementos comerciales del calostro, basados en el uso de la globulinas séricas. El uso de estos suplementos ha demostrado que aumentan el nivel de Ig en la sangre de terneros recién nacidos, los cuales no pueden obtener su inmunidad directamente de la vaca.

Si el ternero al cual se le va a suministrar el calostro tiene capacidad de consumirlo se puede utilizar un tetero. Como regla general el ternero debe consumir como mínimo el 10% de su peso corporal. Para un ternero de 30 Kg se deben suministrar mínimo 3 Litros de calostro en las primeras 12 horas de vida. Los terneros que no consumen el calostro a voluntad se pueden alimentar mediante el uso de una sonda esofágica. El calostro siempre se debe suministrar a la temperatura corporal del ternero.

Para calcular la cantidad de IgG que el ternero necesita se hacen varios supuestos basados en investigaciones realizadas. La meta es que el ternero obtenga un mínimo de 10 g de IgG por litro de suero. El volumen de suero de un ternero a las 24 horas de edad es aproximadamente el 10% de su peso corporal. Para obtener 10 g/l un ternero recién nacido de 30 Kg de peso corporal debe consumir 30 g de IgG del calostro en las primeras 24 horas de vida.

Sin embargo la Ig no se absorbe con el 100% de eficiencia. Se conoce que la eficiencia es del 20%, así para que el ternero obtenga estos 10 g/l el ternero debe consumir 150g de IgG. En la Tabla 4 se muestra el cálculo de las necesidades de IgG para un ternero de 30 Kg.

**Tabla 4.** Estimación de las necesidades de IgG para un ternero de 30 Kg

Descripción	Valor
Peso del ternero	30 Kg
Volumen de sangre (10% del peso corporal)	3 Litros
Concentración mínima de IgG	10 g/L
Eficiencia de absorción	20%
Consumo requerido de IgG ( $3 \times 10 / 0.20$ )	<b>150 g</b>
Concentración de Ig en calostro	50 g/L
Cantidad total de calostro requerido	<b>3 Litros</b>

Fuente: Adaptado de Quigley, 1998 (a)

Cuando no existe calostro, la sangre es un sustituto que se puede utilizar,

pero no se debe utilizar la sangre de la madre del ternero ya que al parto



contiene bajos niveles de Ig. La elección es tomar sangre de otra vaca en buen estado de salud. Se puede obtener una mayor concentración de Ig cuando la sangre se centrifuga. El plasma se puede congelar hasta por seis meses. Esta práctica es recomendada bajo supervisión profesional y solo para terneros de alto valor genético que ameriten su uso. Los terneros con bajos niveles de Ig se pueden tratar con la administración intravenosa de 20 mL de plasma por kilogramo de peso vivo, tan pronto como sea posible.

Otra sugerencia, para casos de emergencia ante la falta de calostro

en la finca es el uso de una mezcla de 2 huevos, preferiblemente de gallinas de la misma finca, 500 ml de agua potable, tres cucharadas soperas de aceite vegetal, 500 mL de leche, 1 frasco de vitamina A en polvo y un frasco en polvo de antibióticos de amplio espectro. Esta mezcla se debe dar en las primeras 12 horas de vida en varias tomas. Aunque este calostro artificial no garantiza la protección inmune del ternero, si es una alternativa viable.

Todos los terneros que sean suplidos con calostro se deben mantener bajo observación, en sitios limpios, con buena ventilación y en algunos casos bajo terapia de antibióticos.

## 6. IMPORTANCIA DEL CALOSTRO EN LA PREVENCIÓN DE LA DIARREA EN TERNEROS

Algunos anticuerpos absorbidos del calostro son secretados a lo largo de la mucosa intestinal. Estos anticuerpos junto con los macrófagos del calostro y las células inmunes del ternero protegen el tracto intestinal de virus y bacterias. El suministro continuo de anticuerpos contra rotavirus disminuye la severidad de la enfermedad y el número de partículas virales excretadas, demostrando la importancia de los anticuerpos locales en el intestino. La IgA se secreta a través de la bilis. En los primeros días de vida la IgG y la IgA calostrales se encuentran a lo largo de todo el intestino. A medida que el ternero crece la IgG se digiere y la IgA permanece.

La IgG<sub>1</sub> juega un papel muy importante en la protección contra la diarrea. El tracto gastrointestinal es

la ruta principal de excreción de la IgG<sub>1</sub> sin embargo la duración de la inmunidad es de corto plazo (4 a 10 días) haciendo susceptible el ternero al diarrea, aun cuando haya recibido una cantidad adecuada de calostro de buena calidad. Cuando se aumenta el tiempo que los anticuerpos están en el tracto gastrointestinal, aumentan la inmunidad contra virus que infectan las células epiteliales de las vellosidades, pero que no causan infecciones sistémicas. El suministro diario de calostro con anticuerpos contra virus que atacan el intestino puede suministrar una mayor duración de la inmunidad intestinal a los agentes relacionados con la diarrea.

Otros factores que pueden producir un efecto benéfico para el tratamiento



de las diarreas con calostro son su efecto hidratante, y el cambio de pH que producen el intestino, además de su efecto protector de la mucosa intestinal.

Para suplir con calostro a los terneros con diarrea, se recomienda suministrar una vez a terneros

menores de un mes de edad, que no presenten fiebre y en una cantidad de 500 mL de calostro de buena calidad diluido con 500 mL de agua potable, suministrado a temperatura de 38°C con tetero. Se debe tener en cuenta que el principal factor para tratar la diarrea en los terneros neonatos es mantener una buena hidratación.

## 7. UTILIZACIÓN DEL CALOSTRO PARA LA ALIMENTACIÓN DEL TERNERO

Mucho se conoce sobre su importancia del calostro para la salud del ternero, pero poco sobre su papel como fuente de nutrientes. Este contiene grandes cantidades de energía, proteínas, vitaminas y minerales importantes para el normal funcionamiento metabólico, crecimiento y el establecimiento del sistema inmune. Estos nutrientes son críticos para el ternero debido a que son el primer alimento que el ternero consume y quizás es el alimento más importante en la vida de un ternero, ya que le ayuda adaptarse al nuevo ambiente.

El ternero recién nacido tiene una gran capacidad de absorción y puede utilizar grandes volúmenes de calostro sin problema. En un ternero de dos días de edad los nutrientes del calostro tienen una digestibilidad entre 92 a 96%.

En explotaciones de doble propósito algunas vacas producen 30 litros de calostro en los tres primeros días posparto, suficiente para alimentar su ternero, quedando una cantidad extra para ser utilizada en la alimentación de los terneros. Este insumo correctamente preservado se puede

utilizar como suplemento en terneros hasta el destete, disminuyendo los costos de alimentación. Se ha visto que los terneros que son alimentados con calostro hasta las tres semanas de edad, reducen la presentación de diarreas y aumentan la ganancia de peso en 60% a la tercera semana de vida, 40% a la sexta y 25% a la duodécima. Esta mayor ganancia de peso se debe posiblemente al mayor contenido de sólidos totales del calostro, Tabla 1.

Algunos productores mencionan la presencia de diarreas en terneros alimentados con calostro, pero esto se puede controlar fácilmente suministrándolo tibio, diluyendo dos partes de calostro con una parte de agua y limitando el consumo a 4 litros por día. La dilución disminuye los sólidos totales a cantidades similares a los de la leche.

Se encuentra que los terneros alimentados con calostro tienen menor mortalidad y un crecimiento mayor comparados con los alimentados con leche. Esto se debe posiblemente al mayor valor nutricional del calostro (Mayor proteína de mejor calidad y alto



contenido de vitaminas A y E y minerales). Otro factor es que el calostro protege contra las infecciones intestinales, por su efecto inhibitorio sobre los microorganismos intestinales.

Cuando no se dispone de equipos para mantener el calostro bajo refrigeración o congelación el calostro se puede mantener en estado de fermentación. Este sistema tiene varias ventajas sobre la congelación o refrigeración ya que no necesita de equipos costosos y no requiere descongelación. En varios estudios se ha visto buen crecimiento de los terneros alimentados con calostro fermentado en comparación con la leche entera, reduciendo los costos de alimentación en 90%.

Para preparar el calostro fermentado se puede utilizar el que se produce en los tres primeros días después del parto. Sin embargo, se deben tener varias precauciones.

- Primero las vacas se deben ordeñar en condiciones higiénicas porque si el calostro se contamina con organismos patógenos, esto tiene efectos nocivos en los terneros.
- El calostro fermentado se debe agitar por lo menos dos veces al día, cuando se adicione nuevo calostro y antes de suministrarlo. También se debe evitar suministrar el material coagulado

ya que este puede producir indigestión.

- El calostro fermentado se puede almacenar a temperaturas no mayores de 25°C, en cantinas plásticas, recubiertas como forro con bolsas plásticas resistentes. La temperatura superior a 30 C disminuye los anticuerpos en menos de un día. El calostro con sangre no produce problemas para la fermentación y alimentación, pero no se debe utilizar calostro de una vaca con mastitis o con residuos de antibióticos.

Antes de suministrar calostro a los terneros, se debe diluir con agua potable ya que puede producir diarrea en los terneros jóvenes. Se recomienda mezclar una parte de agua con dos de calostro. El suministro de calostro fermentado debe comenzar gradualmente, siendo prioritario que el ternero recién nacido consuma por primera vez calostro fresco directamente de la vaca. Posteriormente este se puede mezclar con leche fresca, después se mezcla con agua en proporción de 2 a 1, manteniendo esta proporción hasta el destete. Se recomienda no suministrar el calostro almacenado después de una semana en climas cálidos y hasta un mes en climas fríos, ya que la proteína se degrada y se presenta contaminación por hongos.

## 8. RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES



- Es importante que el ternero consuma calostro en las primeras 24 horas de vida ya que anticuerpos y nutrientes que lo protegen de las enfermedades y le ayudan a adaptarse al nuevo ambiente.
- El amamantamiento es el mejor método para suministrar calostro a un ternero recién nacido
- Las vacas que se alimentan incorrectamente antes del parto presentan un calostro de baja calidad.
- Si el período seco es menor de 50 días la calidad del calostro disminuye.
- En general las vacas de primer parto o con un alto porcentaje de sangre Europea tienen calostros de menor calidad que las vacas adultas o con sangre Cebuina.
- El calostro se puede almacenar en bancos de calostro ya sea fresco, refrigerado o congelado.
- El calostro que se utilice para conservación debe ser obtenido del primer ordeño después del parto, de vacas adultas sanas y que tengan una producción menor de 8 litros.
- La calidad del calostro se puede evaluar mediante el uso de un calostrómetro y la absorción de inmunoglobulinas en el ternero mediante la prueba de campo del sulfito de sodio.
- Cuando el calostro se suministra en forma artificial a terneros débiles o con incapacidad para consumirlo se debe dar como mínimo un volumen equivalente al 10% de su peso corporal.
- Se puede utilizar calostro fresco diluido para el tratamiento de diarreas o fermentado como alimento para sustituir la leche.

## BIBLIOGRAFIA

- ALDRIDGE, B.; GARRY, F. AND ADAMS, R. 1992. Role of Colostral Transfer in Neonatal Calf Management: Failure of Acquisition of Passive Immunity. The Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian. Vol.14 (2): 265-270.
- ARTHINGTON, J. Managing Colostrum in the Newborn Calf. Página Web: [WWW.americanprotein.com/calf](http://WWW.americanprotein.com/calf) / 6 p.
- BESSER, T.E.; GAY, C.C. 1994. The Importance of Colostrum to the Health of the Neonatal Calf. Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice. Vol.10(1):107-117.
- CORPOICA, 2000. Informe Final del Proyecto de investigación: Prevención y Control de la Morbimortalidad de Terneros en Sistemas de Producción del Trópico Bajo Colombiano. 133p.
- CORTESE, V.; MCGUIRK, S.M.; SCOTT, M.D. AND ROTH, J.A. 1994. Bovine Veterinary Forum. Calf Immunology. In:



- Focus.Veterinary Learning  
Systems Co., Inc. Vol.9(1) 18 p.
- Reston Book prentice - Hall.  
New Jersey.USA. pp.307-317.
- CROWLEY, J.W.; N.A.  
JORGENSEN, & W.T. 1998.  
Competitiveness and Profitability  
of American Agriculture. Página  
Web: Raising-Dairy-  
Replacement.thm. 1 p.
- OWEN, F.G. 1986. Feeding the  
Dairy Calf I. Colostrum. Página  
Web. 6 p.
- FLOREZ, D.H. 1997. Estrategias de  
Manejo del Ternero.  
Información Técnica No.14,  
Corpoica, Regional 8. C.I. La  
Libertad, Villavicencio, Meta. 8p.
- PFEIFFER, N; McGUIRE, T. 1977.  
A Sodium Sulfite-Precipitation  
Test for Assessment of Colostral  
Immunoglobulin Transfer to  
Calves. JAVMA Vol.170 (8):  
809-811.
- FLOREZ, D.H. 1998. Manejo  
Sanitario del Ternero Neonato.  
En: Memorias Curso  
Alternativas para Mejorar la  
Producción Pecuaria en los  
Departamentos del Meta y  
Guaviare. Corpoica-Plante. C.I.  
La Libertad. pp. 7-18.
- QUIGLEY, J. 1998. Colostrum  
Feeding - How much is  
Enough? American Protein  
Corporation. Página Web:  
[WWW.americanprotein.com/calf/calfnotes](http://WWW.americanprotein.com/calf/calfnotes) 2 p.
- GORRILL, A.D.L. 1972. Feeding  
and Nutrition of Young  
Replacement and Veal Calves.  
In: Digestive Phisiology and  
Nutrition of Ruminants. Vol.3.  
Practical Nutrition. E.D. D.C.  
Church et al. O.S.U. Book  
Stores Inc., Oregon, USA. pp.  
93-191.
- QUIGLEY, J. 1998. Colostrum  
Feeding. A Primer on Colostral  
Immonoglobulins. Página Web:  
[WWW.americanprotein.com/calf/calfnotes/APCCNO3.htm](http://WWW.americanprotein.com/calf/calfnotes/APCCNO3.htm). 2 p.
- HESS,H.D.; DIAZ, T.E.; FLOREZ, H.  
1999. Guía para la evaluación  
de la condición corporal en  
vacas de Doble Propósito.  
Boletín Técnico. Corpoica,  
Santafé de Bogotá.
- HUBER, J.T. 1986. Feeding Young  
Dairy Calves. In: Livestock  
Feeds and Feeding. Second  
Edition. E.D. D.G. Church. A



QUIGLEY, J. 1998. Using the Colostrometer to Measure Colostrum Quality. Página Web: [WWW.americanprotein.com/calf/calfnotes/APCCN22.htm](http://WWW.americanprotein.com/calf/calfnotes/APCCN22.htm). 3 p.

VANN, R.C.; HOLLOWAY, J.W.; CARSTENS, G.E.; BOYD, M.E.; AND RANDEL, R.D. 1995. Influence of Calf Genotype on Colostral Immnoglobulins in Their Calves. J Anim. Sci. 73:3044-3050.

WHITE, D.G. 1993. Colostral Suplementation in Ruminants. Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian. Vol.15(2): 335-350.

