

**“UNIVERSIDAD DEL SURESTE”  
CAMPUS BERRIOZABAL**

**MATERIA: SEMINARIO DE TESIS**

**TESINA: CALOSTRO EN BOVINOS**

**DR: JOSE MIGUEL CULEBRO RICALDI**

**ALUMNO: ALEJANDRO DANIEL ALVAREZ  
VAZQUEZ**

**8 CUATRIMESTRE**

## **2. MARCO TEÓRICO**

### **2.1 NUTRICIÓN ANIMAL BOVINA**

La optimización del manejo nutricional de los sistemas de producción de vacas y terneros a base de forraje requiere sincronía entre las necesidades de nutrientes y el suministro de nutrientes. Las vacas deben cubrirse para parir y volver a reproducirse durante las épocas de mayor abundancia de forraje y suministro de nutrientes, porque es cuando sus necesidades de nutrientes son mayores. Las explotaciones que parecen sincronizarse con la abundancia de forraje y el suministro de nutrientes necesitan una cantidad relativamente mayor de suplementación y reposición de forraje, lo cual puede no ser económicamente factible en muchas situaciones. Las vacas se deben manejar para parir con una condición corporal deseada de 5-6 (en una escala de 1-9, donde 1 es emaciada y 9 es obesidad mórbida), para aumentar su probabilidad de volver a cubrirse dentro de una estación definida de partos y parir una vez al año. La puntuación de la condición corporal (PCC), cuando se evalúa en el momento del parto, está en general inversamente relacionada con el intervalo posparto de la hembra para volver al celo, o la cantidad de tiempo necesario después del parto para reanudar la ciclicidad del estro. El intervalo posparto para volver al celo finalmente afecta a la cantidad de tiempo que se necesita para una recría exitosa, (Smith Jason, 2023).

### **2.2 CARACTERÍSTICAS FENOTÍPICAS IDEALES DE LAS VACAS**

Las medidas morfométricas y zoométricas son de gran relevancia para la definición del estándar racial, identificando los animales superiores a partir de contrastar la variación en tamaño y forma en características asociadas con parámetros productivos (Jordana et al., 2010).

Las medidas de dimensiones corporales son registradas a varias edades; se pueden utilizar para la estimación de peso vivo, la conformación y predecir la composición y la variación biológica, así como interpretar las relaciones con medidas de desempeño, productividad y características de la canal (Gilbert et al., 1993).

### **2.3 GESTACIÓN BOVINA**

La gestación es el período que comprende desde la fertilización del óvulo hasta que ocurre el parto. En la hembra bovina la gestación dura 283 días en promedio (Rivera y Quintal, 2011; Gasque, 2008). Para que la gestación se establezca en una hembra, debe ocurrir la ovulación la cual está señalada por la dehiscencia del folículo, dejando salir al ovocito (Loeza, 2012), posterior a esto se debe dar la

fertilización que es la unión de un óvulo y un espermatozoide para producir la primera célula del embrión (Wattiaux, 2000), la implantación embrionaria, la placentación y la tolerancia inmunológica de la madre para que no haya un rechazo a los antígenos extraños del feto (Espinosa, 2011).

## 2.4 PLACENTA BOVINA

**Función endocrina:** La placenta es una estructura carente de inervación por lo cual la comunicación entre madre y feto se establece mediante sustancias que viajen vía sanguínea, estas pueden ejercer una acción local actuando en la misma placenta o bien a distancia a nivel uterino o en el mismo feto (Gudea et al.). Estas hormonas juegan un rol importante orientadas principalmente a causar un efecto en la madre y en menor proporción al feto. Las podemos clasificar en dos tipos: peptídicas y esteroidales (Gudea et al, 2004).

### **Hormonas esteroidales.**

**Progesterona.** Es secretada por el cuerpo lúteo y a partir del segundo mes comienza a ser secretada por la placenta y su producción se ve aumentada durante el transcurso del embarazo. Se sintetiza en la placenta a partir del colesterol; la mayor parte de la progesterona producida pasa a la circulación materna; parte de esta es captada por el feto y se utiliza como sustrato para la síntesis de corticoides fetales. En el útero participan en la formación de las células deciduales, vitales en la nutrición del embrión recién formado. · Estrógenos tienen efecto proliferativo en tejidos maternos, como por ejemplo aumento de tamaño del útero, mamas y genitales externos; cambios orientados a un normal desarrollo del embarazo (Gudea et al. 2004)

Estrógenos tienen efecto proliferativo en tejidos maternos, como por ejemplo aumento de tamaño del útero, mamas y genitales externos; cambios orientados a un normal desarrollo del embarazo (Gudea et al. 2004).

## 2.5 CALOSTROGÈNESIS

El crecimiento del feto (en cuanto a aumento de peso), ocurre en el último tercio de la gestación, especialmente en las últimas 6 a 8 semanas antes del parto (Navarro, 2006) además durante las últimas semanas de la gestación, la hembra se prepara para el parto y el inicio de la lactancia (Hernández, 2007), lo cual implica un incremento en el gasto de energía y proteína por parte de la madre; Bell (1997) estimó que la demanda de glucosa por la glándula mamaria es tres veces más alta al comienzo de la lactancia que la del útero grávido al final de la gestación, por otro lado, mientras que para la formación del feto se requieren entre 5 a 7 g de Ca/día, las demandas por este mineral para la formación de calostro en la glándula mamaria pueden ser hasta cuatro veces más altas llegando a 23 g/día en una vaca que produzca 10 litros de calostro.

La glándula mamaria cumple etapas como mamogénesis, lactogénesis, lactancia e involución mamaria. El inicio de la lactancia es acompañado por un aumento en el volumen sanguíneo, el gasto cardiaco, el flujo sanguíneo mamario y el flujo de sangre a través del tracto gastrointestinal e hígado, con el objetivo de proporcionar a la ubre nutrientes y hormonas para la regulación de la síntesis de leche (Svennersten y Olsson, 2005). El calostro es la primera fuente de inmunoglobulinas y se sabe que este contiene concentraciones de Ig; IgG, IgG1, IgG2. Para que estas moléculas se transfieran desde el torrente sanguíneo a través de la barrera mamaria en el calostro debe ocurrir un mecanismo de transporte específico. Se requiere un transporte selectivo de IgG el cual se da en dos pasos: el primero es que los receptores específicos para IgG presentes en las células alveolares epiteliales mamarias deben encontrarse en la membrana plasmática basal de estas células; a su vez las células deben estar listas para el apresamiento del ligando desde fluido extra extracelular. En el segundo paso, las células epiteliales mamarias tienen que ser efectivas al momento de internalizar para que se efectúe la endocitosis, el transporte, y finalmente la liberación de IgG en las secreciones lumbinales. (Barrington, McFadden, Huyler y Besser, 2001; Godden, 2008).

## **2.6 CALOSTRO**

El calostro es una secreción densa, cremosa y de color amarillo que es colectada de la ubre después del parto. Por definición, únicamente la secreción del primer ordeño después del parto debe de ser denominada calostro. Secreciones desde el segundo hasta el octavo ordeño (cuarto día de la lactancia) son llamadas leche de transición, ya que su composición gradualmente se asemeja a la composición de la leche entera (Campos, Carrillo, Loaiza y Giraldo, 2007; Wattiaux, 2000a).

El calostro y la leche presentan diferencias en el contenido de sólidos totales (23 y 12.4%), proteína total (14.2 y 3.2%), inmunoglobulina total (6.6 y 0.1%), grasa (5.2 y 3.7%), lactosa (2.7 vs 4.6%), vitaminas liposolubles (A, D y E) y sales minerales con altos contenidos de calcio (0.26 y 0.13%) y fósforo (0.24 y 0.11%) (Araúz et al., 2011). La grasa y lactosa en calostro de buena calidad son de muy fácil transformación en fuente de energía, estas son muy necesarias para la termogénesis y para mantener la temperatura corporal del ternero en las primeras horas de vida (Torres, 2009). Además, por su elevado contenido en sales de magnesio el calostro tiene un efecto laxante que ayuda al ternero a expulsar el meconio y al establecimiento de los movimientos intestinales. Las sales de magnesio actúan como un laxante osmótico, al producir un aumento de la presión osmótica intraluminal origina el paso de agua hacia la luz intestinal. De esta manera también consigue ablandar las heces y, al aumentar el volumen fecal, estimula el peristaltismo (on ále y rdó e , 2003). El calostro además de contener un alto porcentaje de agua, energía, proteína, vitaminas y minerales, también, posee factores de crecimiento, inmunoglobulinas, elementos protectores de la mucosa del

intestino (aglutininas, interferón, interleukinas), el calostro produce un recubrimiento con lactoferrina en la pared interna del intestino, debido a sus propiedades antimicrobianas protege de bacterias patógenas externas que entren al conducto intestinal, favoreciendo el desarrollo de una flora intestinal beneficiosa (Godden, 2008). Los factores de crecimiento presentes en el calostro, son: Factor de crecimiento epitelial (EgF), Factor de crecimiento insulinoide I y II (IgF-I e IgF-II), Factor de crecimiento de los fibroblastos (FgF), Factor de crecimiento derivado de plaquetas (PDGF), Factores de crecimiento transformadores A y B (TgA y B) y la Hormona del crecimiento (GH). Estos factores de crecimiento aumentan la mitosis (de las células y el crecimiento de los tejidos al estimular la síntesis de DNA y RNA, dichos factores pueden aumentar el número de células "T", acelerando el proceso de cicatrización de heridas, estabilizando los niveles de glucosa, disminuyendo la necesidad de insulina, aumentando el crecimiento óseo y muscular, además de estimular la oxidación de las grasas (Campos et al., 2007). En el calostro existen tres tipos de Inmunoglobulinas: G, M y A; de la IgG existen dos isotipos: IgG1 e IgG2. El calostro contiene de 70-80% de IgG, 10-15% IgM y 10-15% IgA. La mayoría de las IgG en el calostro bovino proviene de la sangre mientras que las IgM e IgA son sintetizadas por los plasmocitos en la glándula mamaria. Las IgG (IgG1, IgG2) participan en la opsonización celular y en la citólisis de las bacterias; Debido a que son de menor tamaño que las otras Ig, se pueden mover fuera de la corriente sanguínea hacia otras partes del cuerpo donde pueden ayudar a identificar patógenos (Quigley, 2008). Las IgM son los anticuerpos que sirven como la primera línea de defensa en casos de septicemia, son moléculas largas que permanecen en la sangre y protegen al animal de invasiones bacterianas. Las IgA protegen las superficies de mucosas como la del intestino, estas se adhieren al revestimiento intestinal y evitan que los patógenos se adhieran y causen enfermedades (Arnold y Perdomo, 2009).

## **2.7 COMPONENTES INMUNOLÓGICOS DEL CALOSTRO**

El calostro tiene un alto contenido de seroproteínas, alrededor de un 11 %, frente al 0,65 % de la leche normal. Las seroproteínas más importantes son las inmunoglobulinas (Ig). En el calostro bovino se pueden encontrar distintos tipos de Ig, que en orden de importancia y cantidad son: IgG (IgG1), IgM, e IgA. La proporción de las diferentes clases de inmunoglobulinas varía mucho entre individuos (Stott *et al.*, 1981; Petrie, 1984), aunque aproximadamente las IgG, IgM e IgA representan el 85%, 7% y 5%, respectivamente (Sasaki *et al.*, 1977; Larson *et al.*, 1980). Todas las IgG, la mayor parte de las IgM y cerca de la mitad de las IgA presentes en el calostro proceden de la sangre materna. El resto son producidas por los linfocitos en la glándula mamaria. Por otro lado, en la leche normal solo el 30% de las IgG y el 10% de las IgA proceden de la madre (Tizard, 2009). Estas inmunoglobulinas son las que protegen al ternero de posibles infecciones hasta que su propio sistema inmunitario se desarrolle correctamente.

**TABLA 1. COMPOSICIÓN DEL CALOSTRO**

Descripción	Calostro posparto (n° de ordeños)			Leche
	1	2	3	
Peso específico o densidad (g/ml)	1,056	1,040	1,035	1,032
Sólidos (%)	23,9	17,9	14,1	12,9
Proteína (%)	14,0	8,4	5,1	3,1
Caseína (%)	4,8	4,3	3,8	2,5
IgG (g/l)	48,0	25,0	15,0	0,6
Grasa (%)	6,7	3,9	4,4	5,0
Lactosa (%)	2,7	3,9	4,4	5,0

*Fuente: Foley y Otterby, 1978*

## **2.8 IMPORTANCIA DEL CALOSTRO BOVINO**

Su principal objetivo es lograr una adecuada transferencia pasiva de anticuerpos de la madre a la becerro para proveer el mejor comienzo para las recién nacidas.

Su alto contenido de inmunoglobulinas, las proteínas que proporcionan la inmunidad a las crías, las protege de una amplia gama de enfermedades, entre las cuales se incluyen la enfermedad respiratoria bovina (ERB) y la diarrea viral bovina (DVB). Además, actúa como fuente de energía durante las primeras horas de vida, ya que las becerros nacen con reservas energéticas limitadas. De esta manera, su ingesta logra la disminución de la mortalidad en individuos neonatos. También, se observa un incremento en la tasa de crecimiento y la eficiencia alimenticia, mientras que en las hembras se percibe la disminución de la edad al primer parto en conjunto con una mayor producción de leche durante la primera y segunda lactancia. (Anna Jubert, 2020)

## **2.9 CALOSTROMETRO, HERRAMIENTA PARA MEDIR LA CALIDAD DEL CALOSTRO**

La mejor manera de conocer la calidad, entendida como cantidad de inmunoglobulinas, del calostro es medir su densidad utilizando el lactodensímetro o calostrómetro de campo. El calostrómetro es una herramienta muy práctica para realizar una determinación rápida, aunque no exacta, de la calidad del calostro y especialmente útil para eliminar el calostro de baja calidad antes de ser ofrecido a

un ternero recién nacido. Midiendo la densidad del calostro, estima el contenido de inmunoglobulinas presentes en él. (Anna Jubert, 2020).

La mayoría de calostrómetros comerciales están graduados en intervalos de 5 mg/ml y siguen una escala de tres colores: verde para el calostro de buena calidad (concentraciones mayores a 50 mg/ml), amarillo para calidad intermedia (concentraciones entre 22 y 50 mg/ml) y rojo para calidad baja (concentraciones inferiores a 22 mg/ml) (Fleenor y Stott, 1980; Pritchett *et al.*, 1994). Aunque casi todos los calostrómetros marcan como límite adecuado el nivel de 50 mg/ml, los autores emplean solamente calostro con niveles de más de 60 mg/ml y preferentemente más de 80 mg/ml. (Anna Jubert, 2020).

## BIBLIOGRAFIA

[45425\\_62083.pdf](#)

Smith Jason (2023) [Alimentación y manejo nutricional del ganado vacuno de carne - Manejo y nutrición - Manual de veterinaria de MSD](#)

Jubert Anna (2020) Características y composición del calostro.

Péres Zuluoga Tatiana, Contreras Villalba Ricardo Antonio (2014) Evaluación de dos métodos de suministro de calostro en neonatos bovinos, hacienda la esperanza, sopo Cundinamarca.