**“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**

 BERRIOZABAL, CHIAPAS ABRIL/2025

**INTRODUCCIÓN**

El calostro bovino es la primera secreción láctea que produce la vaca después del parto. Es un fluido rico en nutrientes y anticuerpos esenciales para la supervivencia y el desarrollo del recién nacido.

El calostro se distingue de la leche por su alta concentración de inmunoglobulinas (IgG), proteínas, vitaminas y minerales. Estos componentes le confieren propiedades únicas que lo hacen indispensable para el becerro.

La calidad del calostro es crucial para la salud del becerro. Factores como la edad de la vaca, la raza, la nutrición y el manejo pueden influir en la calidad del calostro. Se recomienda medir la concentración de IgG en el calostro para asegurar que el becerro reciba una protección adecuada. Es fundamental que el becerro reciba una cantidad suficiente de calostro de alta calidad dentro de las primeras horas de vida.

La nutrición de la vaca durante la gestación y la lactancia influye en la calidad del calostro y en la producción de leche. Una dieta equilibrada y rica en nutrientes es esencial para asegurar que la vaca produzca calostro de alta calidad y suficiente leche para el becerro.

En el siguiente trabajo abordaré todos los temas relacionados sobre el calostro, su importancia, sus propiedades y acerca de la correcta alimentación y manejo de la vaca para una mayor eficiencia.

**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 establecerse 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 efectué la endocitosis, el transporte, y finalmente la liberación de IgG en las secreciones luminales. (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. (Tizard, 2009)

TABLA 1. COMPOSICIÓN DEL CALOSTRO



*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 becerra 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 becerras 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)

Según Elizondo (2007) al nacimiento los terneros: No poseen la capacidad de producir suficientes inmunoglobulinas que ayuden a combatir las infecciones. Por su parte, el calostro, la primera secreción producida por la glándula mamaria después del parto, es especialmente rico en Ig o anticuerpos, los cuáles proveen a la ternera su protección inmunológica durante las primeras semanas de vida. El calostro 12 contiene más de 106 inmunocélulas maternas viables por mililitro, incluyendo linfocitos T y B, neutrófilos, macrófagos, factores de crecimiento y hormonas como la insulina y el cortisol. El papel de estos factores de crecimiento y hormonas juegan un papel importante en la estimulación del desarrollo del tracto gastrointestinal y otros sistemas en la ternera recién nacida.

**2.9 Factores que modifican la composición del calostro**

**Edad y número de partos de la madre**

En este sentido, Polanco (2021) describe que: Las concentraciones de inmunoglobulinas (Ig) son más bajas en animales primerizos que en vacas adultas multíparas. Además, las vacas adultas tienen un sistema inmune más desarrollado debido a una mayor exposición de antígenos durante su vida, los cuales serán transmitidos a las crías. Igualmente, la capacidad secretora de la glándula mamaria es superior y poseen un mecanismo activo de transporte de inmunoglobulinas.

 “El calostro producido por animales de primer parto tiene generalmente menor concentración de inmunoglobulinas, pero mejora progresivamente hasta la tercera o cuarta lactación, a partir de la cual se estabiliza” (Aguirre et al., 2011, p. 3).

**Duración del período seco**

Polanco (2021), señala que: Se aconseja que la duración del período seco sea alrededor de 60 días, debido a que la transferencia de inmunoglobulinas hacia el calostro se realiza en el último mes de gestación del animal. Un parto prematuro o un periodo seco muy corto originan un calostro bajo en inmunoglobulinas.

**Resultados por estación del año**

El momento del parto, tomando en cuenta que las vacas que paren en verano producen calostro en una menor calidad que las que paren en otras épocas del año (Morin et al. 2001), lo que nos indica que existen variaciones estacionales en cuanto a la calidad calostral. (Arancibia, 2009)

**Condición Corporal**

Campos et al. (2007), describe que: Una condición corporal deficiente ocasiona que el animal movilicé reservas corporales para su mantenimiento, pero simultáneamente no irán para la producción y composición del calostro. En razas lecheras se debe asegurar que estas lleguen al parto con una condición corporal de 3.5-3.75.

 **Raza**

Aguirre et al. (2011), mencionan que, en razas productoras de leche, cuanto mayor es la producción de calostro, menor es la concentración de inmunoglobulinas. En general, se acepta que las vacas de aptitud lechera, con una producción inferior a 10 kilogramos (kg) en el primer ordeño, suelen producir un calostro de calidad. No obstante, para trabajar con mayor seguridad podemos quedarnos sólo con el calostro de vacas cuya producción sea inferior a los 8,5 kg.

“Las razas especializadas en producción de leche como la Holstein producen una mayor cantidad de calostro, las razas cárnicas producen una menor cantidad de calostro, pero de mejor calidad, compensando así el bajo volumen de éste” (Polanco 2021, p. 20).

**Programa de alimentación**

Polanco (2021), explica que se debe suministrar un alimento altamente balanceado que proporcione al animal en el período seco los nutrientes necesarios para su mantenimiento y posterior producción de leche. Dietas bajas en proteína o energía provocan una menor producción de calostro y una menor concentración de Inmunoglobulinas.

**2.10 SÍNTESIS DEL CALOSTRO**

El calostro se forma durante la última etapa de la gestación, cuando las células de glándula mamaria se están proliferando y diferenciándose en preparación para la lactancia; este proceso se llama calostrogénesis, que resulta en la secreción de calostro. Se ha descrito que la calostrogénesis inicia por el aumento de las concentraciones circulantes de P4 (progesterona) y E2 (estradiol-17b), durante la gestación y finalmente esta etapa pico de E2 y un aumento en termina cuando hay una fuerte caída de P4, en la concentración de glucocorticoides. Igualmente, la calostrogénesis sucede durante las etapas posteriores al desarrollo de la glándula mamaria y se denomina Lactogénesis I (Castrillón, 2020). Durante la lactogénesis I, la glándula mamaria produce el calostro materno aproximadamente desde la tercera semana antes del parto, debido a la baja concentración de estrógenos y prolactina y alta concentración de progesterona (Guzmán & Olivera, 2020). Las Igs son transportadas desde la sangre de la madre hacia la glándula mamaria. Por esta razón, la concentración de IgG en el suero de la madre disminuye precipitadamente entre 2 y 3 semanas antes del parto. Las IgM e IgA son sintetizadas en la glándula mamaria (Tello & Zedeño, 2015).

Para llevar la IgG sérica circulante al lumen, la célula epitelial mamaria expresa el receptor especifico FcRn neonatal, que media el paso desde el espacio extracelular en el extremo basal de la célula al lumen alveolar mamario. Una vez ocurre la unión de la IgG con el receptor FcRn se da el transito intracelular y la IgG es transportada al extremo apical, el receptor es reciclado y queda habilitado nuevamente (Figura 1 numeral 2) (Guzmán & Olivera, 2020). Las células epiteliales alveolares dejan de expresar este receptor al inicio de la lactancia, probablemente en respuesta al aumento de las concentraciones de prolactina (Godden, 2008). De manera similar, la IgA, disponible en la glándula mamaria por la presencia de células plasmáticas que migraron provenientes de TLAI, hace tránsito por la célula 10 epitelial mamaria (CEM). El transporte de IgA implica la unión al receptor denominado receptor polimérico de inmunoglobulinas (pIgR) en la membrana celular basolateral, para que luego sea transportada hacia la membrana apical (Figura 1, numeral 3). Una vez en el lumen, el pIgR libera la IgA y un fragmento llamado componente secretor (CS) que continúa unido a la IgA (Guzman & Olivera, 2020). El CS confiere a la IgA protección contra la degradación proteolítica en el intestino y facilita la localización de IgA en el moco intestinal. También tiene efectos protectores propios, como bloquear potencialmente la adhesión epitelial de E. coli enterotoxigénica y neutralizar los efectos de otros patógenos como el rotavirus causante de diarrea neonatal (Guzmán & Olivera, 2020).

**2.11 DIGESTIÓN DEL CALOSTRO.**

El calostro, compuesto de secreciones lácteas y de componentes del suero sanguíneo, atraviesa la gotera esofágica del ternero y, como resultado, la leche ingerida no pasa ni por el retículo ni por el rumen, sino que fluye directamente al abomaso. La renina secretada en el abomaso de los neonatos convierte a la caseína soluble, una de las proteínas de mayor tamaño y abundancia del calostro, en una red de paracaseinato de calcio que retiene los glóbulos grasos y se coagula en pocos minutos. Este coágulo se retrae rápidamente y se segregan otros sustratos que componen el suero del calostro, en este caso similares a los del suero de la leche. Como consecuencia, la caseína se retiene en el estómago del recién nacido más tiempo que el resto de las proteínas del suero. En el abomaso el calostro se divide en dos fracciones: (i) el coágulo formado por caseínas y grasa y (ii) el suero formado por lactosa y minerales y otras proteínas de la leche, como inmunoglobulinas y lactoglobulinas (Guzmán & Olivera, 2020). A su vez, las glándulas fúndicas del abomaso no secretan ácido clorhídrico durante las primeras 24 h de vida, por lo que el pepsinógeno no es convertido en pepsina, las proteínas no son atacadas, permitiendo su llegada al intestino. Además, el calostro contiene un factor inhibidor de la tripsina que evita la digestión de las inmunoglobulinas y éstas pasan al intestino con el suero rápidamente, beneficiado a su vez por una velocidad de tránsito mayor que la leche materna (Saleski et al., 2017).

**2.12 ABSORCIÓN DEL CALOSTRO**

La absorción intestinal en el período inmediato al nacimiento es transitoria y no selectiva. Durante las primeras 24 a 36 horas de vida, el intestino delgado está revestido con células epiteliales, mucosas inmaduras (enterocitos) altamente vacuoladas y capaces de absorber macromoléculas. Los enterocitos inmaduros no son selectivos, absorben proteínas de gran peso molecular y otras moléculas. El epitelio intestinal del ternero recién nacido conserva la capacidad para hacer pinocitosis con macromoléculas por un período corto antes de que sea reemplazado por las células epiteliales maduras. En los enterocitos se observan numerosas vacuolas transportadoras que llevan IgG e IgA del extremo apical a la membrana basal. Este movimiento permite el paso de IgG a los capilares y luego vía portal a la circulación general del neonato (Cervenak & Kacskovics, 2009; Hurley & Theil, 2011; Kruse, 1983).

**2.13 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).

**3.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El calostro, la primera secreción mamaria, producida por la vaca después del parto, el cual es fundamental para la salud y el desarrollo de los becerros. El calostro contiene nutrientes esenciales, anticuerpos, entre otras cosas que ayudan en su crecimiento, los cuales son indispensables para su nutrición y supervivencia en las primeras etapas de vida.

Sin embargo, a pesar de su importancia en muchos lugares no se garantiza una adecuada administración del calostro en becerros, lo que puede derivar en deficiencia nutricional y una menor inmunidad, afectando su crecimiento y salud a largo.

Este problema es relevante porque, si los becerros no reciben suficiente calostro, puede ser mas susceptible a enfermedades, tener retraso en su desarrollo.

La falta de calostro puede contribuir a la muerte de los becerros, lo cual puede afectar económicamente a los propietarios.

**4.1 OBJETIVOS**

Investigar el tiempo aproximado de crecimiento referente a un peso en específico de los becerros de dos formas distintas: Con el uso del calostro de la vaca y con el sustituto de calostro. Por otra parte, también se tomará en cuenta el nivel de mortalidad de cada método.

**5.1 HIPÓTESIS**

Como bien sabemos, el calostro es la primera lactancia de la madre, la cual es indispensable para el crecimiento eficaz y adecuado del becerro, con este trabajo buscamos que tenga un impacto positivo para la producción de ganado bovino mediante la recopilación de información de este documento.

**6.1 METODOLOGÍA**

**UBICACIÓN**

El lugar se encuentre localizado al sureste de Chiapas, exactamente en la región del soconusco. Se localiza en los 15°19' N de longitud y los 92°44' W de latitud, cubriendo 4,605.4 km²



Técnica de estudio

La técnica de estudios que se empleará será por medio de una entrevista con el propósito de poder recopilar información correspondiente a los beneficios que otorga el calostro en el crecimiento de los becerros

**Análisis estadístico**

Se utilizará un análisis de tipo descriptivo para reportar el índice de efectividad del calostro como alimento primario para los becerros. Para esto utilizaremos un software estadístico (Microsoft Excel).

**7.1 RESULTADOS**

*Tabla 1. Total de becerros y especificación del número de becerros que fueron criados con calostro y con sustituto de calostro.*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Nombre del rancho | Número de becerros | Becerros alimentados con calostro | Becerros alimentados con sustituto de calostro |
| Rancho la bendición | 35 | 30 | 5 |
| Rancho “Concepción” | 43 | 43 | 0 |
| Rancho “San Patricio” | 22 | 0 | 22 |
| Total | 100 | 73 | 27 |

En la tabla anterior podemos observar el número total de becerros que se evaluaron juntando los tres lugares donde se recopiló dicha información, de la misma manera, se proporciona en específico cuantos becerros están siendo alimentados con calostro y con sustituto.

*Gráfica 1*

En la anterior gráfica podemos observar el tiempo de crecimiento de los becerros (destete) que fueron criados con calostro y con sustituto de calostro, así como también el nivel de mortalidad de cada uno de ellos.

La diferencia de cada uno de estos va por el hecho de que el calostro, al ser la primera lactancia de la vaca, contiene más inmunoglobulinas, proteínas, anticuerpos, entre otras cosas, las cuales ayudan al correcto crecimiento de los becerros.

**8.1 DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

En los resultados obtenidos de la investigación hecha por Salazar, Blanca, realizado en un establo lechero ubicado en la CL en el norte de México, nos muestra la relación en crías razas Holstein-Friesian. Respecto al peso del destete, el 85.6% de los nacimientos considerados se ubicaron en un rango de peso entre 78 y 93 kg, de este rango destaca el peso de 85 kg el cual representa el 16.3%. En este sentido, se encontró un promedio para la variable peso del destete de 85.4 ± 6.0 kg.

En los resultados obtenidos de la investigación hecha por Zumbado Luis, Elizondo Jorge (2020), el cual se llevó a cabo en una lechería comercial ubicada en la provincia de Cartago

En un estudio controlado de hato lechero de Minnesota y Wisconsin, Swan et al. (2007), se observaron que terneros alimentados con un producto de sustituto de calostro disponible en el mercado local (Acquire. American Protein Corporation, Inc., Ames, IA) presentó concentraciones séricas de Ig significativamente más bajas (5.8 mg-mL de Ig) en comparación con becerros alimentados con calostro materno (14.8 mg-mL de Ig).

A pesar de que una tendencia a favor del sustito de calostro estaba presente, la mortalidad pre destete no fueron diferentes de los becerros alimentados con sustito de calostro (mortalidad 12.4%) comparados con los becerros alimentados con calostro materno (mortalidad 10%). Otros estudios han reportado mejores tasas de éxito de la transferencia

En estudios en la universidad de Illinois se alimentó a becerras con sustituto de leche (26%PC 18% grasa) a razón del 10 y 14% de su peso corporal diariamente. Las tasas de crecimiento fueron 358 7 703 gramos por día, respectivamente y lo más importante fue que la composición de esa ganancia en peso corporal no difirió significativamente entre los grupos.

Alimentar a las becerras con mayor cantidad de un sustituto de leche formulado apropiadamente no las hace más grasosas, sino que da por resultado crecimiento en estructura y músculo.

Drackley (2002) un estudio en Illinois, las ganancias diarias promedio aumentan a medida que aumenta la tasa de alimentación diaria. El crecimiento de las becerras mejoró todavía más cuando se aumentó el contenido de proteína del sustituto.

En otro estudio realizado en Wisconsin, se alimentó a becerras, con 450 a 590 gramos de sustituto de leche en polvo conteniendo 20 o 25% de proteína. En este caso, el contenido de proteína más alto, tuvo solo efectos menores de crecimiento debido a que no se les suministró energía suficiente a las becerras.

Estos estudios demuestran que becerras alimentadas con niveles elevados de sustitutos de leche crecen más rápido y requiere blanca de proteína en su dieta para cubrir su mayor potencial de crecimiento. En contraste, si se usan tasas tradicionales de sustituto, entonces no es necesario un sustituto de leche alto en proteína y será adecuado con el porcentaje acostumbrado de 20 a 22% de proteína

En estudios realizado por Miqueo Angelina, Relling Alejandro (2017), para este trabajo fueron utilizados terneras Pardo-Suizo las cuales fueron criadas por separado hasta el desleche y luego agrupadas recibiendo la misma dieta. Los animales fueron distribuidos aleatoriamente en uno de los dos tratamientos evaluados los cuales consistían en el consumo de 2 o 4 litros de calostro al nacimiento. La calidad del calostro fue evaluada previo a su utilización, siendo solamente empleados para la primera alimentación después del nacimiento calostros con calidad entre 50 y 140 mg de IgG/mL. Todas las terneras fueron obligadas a mamar el volumen correspondiente según el tratamiento en el transcurso de la primera hora de vida. Dependiendo del horario de nacimiento, la segunda alimentación con calostro ocurrió dentro de las 12 horas de vida, pero nunca antes de 4-5 horas después de la primera alimentación. En esta segunda administración (y las subsiguientes tres) los animales de ambos tratamientos recibieron calostro de un pool correspondiente a calostro de segunda y tercera ordeña.

Desde el último día de calostrado y hasta los 14 días de vida cada ternera recibió un vaso de calostro (proveniente del pool) misturado con 2 litros de leche de descarte, esto se repetía en la alimentación de la mañana y de la tarde. Pasados los 14 días de vida cada ternera recibió leche de descarte tibia (sin calostro) y se les ofrecía alfalfa de alta calidad y concentrado iniciador (18% proteína bruta) hasta la octava semana de vida cuando eran deslechados. Posteriormente los animales recibieron todos la misma dieta que consistía en alfalfa de alta calidad, y una mistura de maíz grano húmedo con vitaminas y minerales (18% proteína bruta). Se analizaron los datos productivos y genéticos de aquellos animales que completaron dos lactaciones.

El porcentaje de animales del tratamiento que al nacimiento recibió 2 litros y que no llegó a completar fue de 24,3%, mientras que en el tratamiento en que recibieron 4 litros de calostro al nacimiento fue un total de 12,9% no completaron las dos lactaciones. Para aquellos animales en el tratamiento 2 litros, los principales motivos por los que no llegaron a completar las dos lactaciones fueron por baja producción de leche o por salud de la ubre. Por tanto los autores sugieren que la longevidad de las vaquillonas puede ser afectada por la cantidad de calostro consumido al nacimiento. La producción real de leche en la primera lactación, ajustada por duración de la lactación, fue similar para ambos grupos. Pero en la siguiente lactación hubo una mayor producción de leche por parte de aquellos animales que al nacimiento recibieron mayor cantidad de calostro (1349 kg más que los animales que consumieron solo 2 litros de calostro al nacimiento). En lo que duró el experimento, las vaquillonas que consumieron 4 L de calostro al nacimiento produjeron aproximadamente 1 kg de leche adicional por día comparado con el grupo que recibió 2 L (27.8 vs 26.9 kg/d).

En ambas lactaciones los animales que consumieron 4 L de calostro al nacimiento tuvieron una mayor producción de leche estimada a los 305 días comparados con el grupo que consumió 2 L. En la primera lactación los animales en el grupo 2 L tuvieron una producción estimada a los 305 días de 955 kg menos que el grupo 4 L. Un estudio previo realizado en 1989 por Denise y colaboradores utilizando animales de raza Holandés, reportaron resultados similares en producción de leche en animales que 24 horas después del nacimiento tenían contenido mayor a 10 mg de IgG/ml, como consecuencia de un correcto calostrado.

**8.1.1 COMPARACIÓN DE RESULTADOS**

C

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) Caracterìsticas y composición del calostro.

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

Guzmán V. y Olivera M. (2020) Calostrogénesis, digestión y absorción del calostro

Fortín M. y Perdomo J. (2009) Determinación de la calidad del calostro bovino a partir de la densidad y de la concentración de IgG y del número de partos de la vaca y su efecto en el desarrollo de los terneros hasta los 30 días de edad

Giraldo Andrés y Almanza Diana (2023) Evaluación en campo de la calidad del calostro bovino y transferencia de inmunidad pasiva en terneros en montería córdoba