



UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y AGRONOMÍA
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA

Evaluación de proteínas plasmáticas totales en terneros usando calostro materno en comparación con calostro liofilizado.

Profesor responsable: Gonzalo Hidalgo Prieto

Profesor corrector: Vicente Aljaro

MARCELA ORTIZ HERRERA

SANTIAGO-CHILE

2016

Agradecimientos

Esta tesis está dedicada principalmente a mis padres; ya que gracias a ellos y a su apoyo incondicional tanto moral como económico logre mi objetivo.

También agradezco a mi hermano , el cual siempre estuvo conmigo en todo momento con un buen consejo y sintiéndose orgulloso de mis logros.

A mis amigas y amigos que creyeron en mis capacidades y que jamás dejaron de brindarme su palabra de aliento para cada momento difícil en la universidad y todos aquellos compañeros que de alguna manera contribuyeron al logro de mi meta.

Resumen

Este trabajo muestra una comparación realizada en dos grupos de terneros entre 3 a 8 días post parto, que fueron alimentados con dos tipos de calostros; calostro materno congelado y calostro liofilizado, con el fin de determinar cuál de estos calostros es más eficiente en el traspaso de inmunoglobulinas.

Asimismo, incluye información acerca de las inmunoglobulinas que se traspasan en el calostro y su importancia. El método a utilizar fue en base a mediciones de proteínas plasmáticas totales con un Refractómetro clínico veterinario, utilizando suero sanguíneo de los terneros alimentados con calostro materno congelado o liofilizado y así obtener valores en gramos/100ml y lograr la comparación de ambos calostros.

Finalmente, la comparación de estos grupos de terneros alimentados con calostro materno fresco y calostro liofilizado es mediante el método estadístico de T Student , además incluye tablas y gráficos para la interpretación de los valores.

Índice:

Índice:	4
I. Introducción	6
II. Revisión bibliográfica	8
II.I Definiciones	9
II.II Calostro	10
II. III Cantidad de calostro a consumir	10
II.IV Funciones del calostro	10
II.V Importancia del calostro en bovinos	11
II.VI Inmunoglobulinas en el calostro	11
II.VII Funciones de los diferentes tipos de inmunoglobulinas	12
II.VIII Transferencia de inmunidad de la madre a la cría	13
II.IX Placenta Bovina	13
II.X Secreción y composición del calostro y leche.	14
II. XI Absorción de calostro	15
II. XII Calostro liofilizado	15
II.XIII Diagnóstico de la transferencia pasiva con refractometría	16
II.XIV Refractómetro de mano	17
III. Objetivos y/o hipótesis	18
III.I Objetivo General	18
III.II Objetivos Específicos	18
IV. Materiales y métodos	19
IV.I Materiales	19
IV.II Métodos	19
V. Planificación de Actividades	20

V.I Carta Gantt	20
VI. Análisis de resultados	21
VI.I Tabla n°1	21
VI.II Tabla n°2	22
VI.III Tabla n°3	23
VI.IV Grafico 1	24
VI.V Grafico 2	25
VI.VI Grafico 3	26
VI.VII Grafico 4	27
VII. Discusión	28
VIII. Conclusión	30
VI. Bibliografía	31

I. Introducción

El calostro es la primera secreción láctea de los mamíferos obtenida después del parto. Es de suma importancia para la inmunidad de los terneros recién nacidos, ya que por este hay un traspaso pasivo de inmunoglobulinas. Los terneros nacen con el sistema inmunológico suprimido, por esa razón es tan primordial la administración de un calostro de buena calidad y en un determinado tiempo.

Existen ciertos rangos para determinar si transferencia de inmunidad pasiva en el calostro es eficiente o deficiente. Siempre tener en cuenta la hidratación del ternero, ya que valores de 7.0 - 7.2 es sinónimo de deshidratación. Se describe que sobre 5,5 gramos por decilitro o más indica los niveles de IgG adecuados, menos de 5,5 gramos por decilitro indica los niveles de IgG marginales. La falla en transferencia pasiva es cuando son menores a 5.2 gramos por decilitro la cual indica los niveles de IgG deficientes

Existen tres tipos de conservación del calostro, de los cuales el refrigerado y el congelado están al alcance de pequeños productores, la conservación por el método de deshidratación "Liofilizado", es de alto costo y no está al alcance de productores corrientes.

El sistema de almacenamiento liofilizado, consiste en un proceso de deshidratación a altas temperaturas en un sistema al vacío, en donde no se altera la composición natural del calostro y tiene un tiempo prolongado de almacenamiento.

Actualmente el método más utilizado en lecherías intensivas para medir la calidad del calostro, es el Calostrómetro, el cual es frágil e impreciso y su mayor desventaja es el factor temperatura y la manipulación. Otra forma de medir la calidad del calostro es por medio del refractómetro, mide el estado inmunitario de los terneros neonatos a través del suero sanguíneo midiendo las proteínas plasmáticas totales.

La hipótesis que se planea en el siguiente trabajo es que dentro de las dos variables (calostro materno y calostro liofilizado) que se investigarán y se compararán en un plazo de 2 meses, no será tan marcada la diferencia, pero sí apuntará a que el calostro materno fresco es el que traspasa mayor porcentaje de inmunoglobulinas a la cría.

La finalidad de este trabajo es medir y comparar proteínas plasmáticas totales de dos grupos de terneros, entre los meses de Octubre y Noviembre del presente año, en donde se les administra calostro materno fresco y calostro liofilizado. Esta tesis se efectuará en la lechería "Agrícola Santa Ana de Las Bandurrias SPA", ubicada en la Región de O'Higgins, que cuenta con una población bovina total de 1497, de la cual 695 están en ordeña y con 71 vaquillas y vacas con fecha probable de parto entre los meses de octubre y noviembre del presente año.

Para el análisis de los datos se utilizarán tablas, gráficos y la prueba de comparación de medidas T Student. Para el presente trabajo se utilizaran dos grupos que los llamaremos Tratamiento 1 (terneros alimentados con calostro materno fresco), Tratamiento 2 (terneros alimentados con calostro liofilizado). La unidad experimental será el ternero y cada grupo contará con diferente número de unidades experimentales, los mismos que serán designados según la parición de las hembras entre los meses de octubre y noviembre del presente año.

II. Revisión bibliográfica

Un mes antes del parto se inicia la transferencia de IgG e IgM de la sangre al tejido mamario alcanzando el máximo nivel al momento del parto gracias a la gran vasodilatación existente. El contenido de inmunoglobulinas (Ig) del calostro depende de diversos factores: la edad de la hembra, el número de parto, la raza, el estado nutricional, el programa de vacunación, el parto prematuro, la lactación prematura (pérdida de leche), el tiempo transcurrido después del parto, el estado sanitario general e individual de la madre o factores de manejo del calostro como el tiempo y la temperatura de almacenamiento. (Torres, 2009)

Los bovinos presentan una placenta macroscópicamente Cotiledonaria esto va por la distribución del corion sobre la superficie de la placenta y microscópicamente en función de la penetración del corion en la mucosa uterina es sindesmocorial, esto quiere decir que el epitelio del corion se conecta con el tejido conjuntivo endometrial, por ende no toca los vasos sanguíneos de la madre, por esa razón no hay traspaso de inmunoglobulinas a los terneros y nacen prácticamente agammaglobulinémicos y es necesaria la ingesta y absorción de calostro que aporten la inmunidad pasiva. El calostro contiene una serie de inmunoglobulinas, componentes celulares y factores inmunológicos inespecíficos como lactoferrinas o lactoperoxidasas. Las inmunoglobulinas calostrales proceden de las proteínas plasmáticas; por transporte selectivo de la sangre a la leche. (Torres, 2009)

En los bovinos el sistema inmune comienza a producir inmunoglobulinas a partir de la tercera semana de vida. En la primera semana de vida los niveles son estables, al avanzar los días las proteínas séricas que se adquirieron en el calostro declinan de forma progresiva. Las tres primeras semanas de vida, el animal es más susceptible y más aun si su nivel inicial no es el apropiado. (Yepes, M ; Prieto, C, 2011)

II.1 Definiciones

- Anticuerpo: m. Biol. y Med: Sustancia producida en el organismo animal por la presencia de un antígeno, contra cuya acción reacciona específicamente. (RAE)
- Inmunoglobulina: Las inmunoglobulinas son un preparado que contiene anticuerpos específicos contra un agente patógeno y se usa para la inmunización pasiva. (Tizard, 2002)
- Inmunoglobulinas: Glucoproteínas con actividad de anticuerpos. (Tizard, 2002)
- Inmunización pasiva: Protección que se confiere a un individuo al administrarle anticuerpos producidos por otro. (Tizard, 2002)
- Calostro: Es la primera secreción láctea generada por la glándula mamaria luego del parto. (Matamala, 2014)
- Plasma: está compuesto principalmente por agua (92%), se denomina plasma gracias a su contenido proteínico (6%), el cual le da el color amarillo 19 pálido característico y por otras sustancias que se disuelven y quedan suspendidas en el plasma mismo, como glucosa, grasas, aminoácidos, vitaminas, hormonas, electrolitos y anticuerpos. El plasma, sin contenido de agentes coagulantes (proteínas) se denomina suero. (Juan Ussa; Jesus Salgado, 2009)
- Proteínas plasmáticas totales: Las proteínas presentes en el plasma son la albúmina, las globulinas y el fibrinógeno. Las albúminas generalmente se utilizan para ligar hormonas esteroideas, mientras que las globulinas en algunos casos forman los anticuerpos usados en la defensa contra las enfermedades; y el fibrinógeno que se disuelve en el plasma, es el responsable de la coagulación en presencia del calcio. Las proteínas conceden al plasma su color amarillo pálido característico. Las proteínas plasmáticas se sintetizan en el hígado y se añaden al torrente sanguíneo cuando éste pasa por los capilares hepáticos. (Juan Ussa; Jesus Salgado, 2009)

II.II Calostro

El calostro es la primera secreción láctea generada por la glándula mamaria luego del parto, y es el único alimento del cual dispone el ternero en los primeros días de vida . Se diferencia de la leche en cuanto a su composición, propiedades físicas y función . La leche que es secretada luego de las 24 horas o entre el segundo y octavo ordeño es denominada “leche de transición”, y ya no cuenta con las mismas características del calostro, pues la cantidad de sólidos totales disminuye progresivamente. (Matamala, 2014)

II. III Cantidad de calostro a consumir

De forma tradicional se ha recomendado la ingesta de un mínimo de 2 litros de calostro dentro de las primeras horas después del nacimiento, preferentemente dentro de 30 minutos y en forma adicional 2 litros de calostro consumidos entre las 6 y 12 horas después del nacimiento, asumiendo que estas cantidades aseguran una exitosa transferencia pasiva de inmunoglobulinas. (Neira, 2011)

II.IV Funciones del calostro

Las funciones más importantes se puede mencionar las siguientes:

Brindar inmunidad pasiva , proveer hidratos de carbono fácilmente digeribles , suministrar enzimas (lisozima, lactoferrina, oxidasa, fosfatasa alcalina, entre otros.), proporcionar vitaminas, abastecer de oligoelementos , elevar la temperatura, estimular la actividad y desarrollo del intestino (vellosidades) , aumenta síntesis proteínas intestinales, aumenta la secreción de gastrina, colicistocinina, secretina, polipeptico pancreático, polipeptido intestinal vasoactivo y disminuye la secreción de somatostatina y motilina. (Nora Trotti, Fernando Navarro, et al, 2005)

II.V Importancia del calostro en bovinos

La importancia del calostro es que permite proteger a los terneros las primeras semanas de vida, disminuyendo el riesgo de morbilidad y mortalidad. Además, estimula el desarrollo del sistema gastrointestinal, favoreciendo la eliminación del meconio y el establecimiento de los movimientos intestinales normales. (Matamala, 2014)

La inmunoglobulina es el principal componente del calostro, y está acompañado de otras células inmunes además de que todos sus componentes nutricionales se encuentran en mayor proporción que en la leche convencional, con la excepción de la lactosa, que se encuentra en menor proporción y va aumentando conforme se ordeña el calostro. (Yepes, M ; Prieto, C, 2011)

II.VI Inmunoglobulinas en el calostro

Las inmunoglobulinas son proteínas que se encuentran en el torrente sanguíneo, son componentes del sistema inmunológico cuya función es neutralizar, y ayudar a destruir bacterias, así como otras partículas extrañas que hayan invadido el cuerpo. Los terneros recién nacidos requieren de la transferencia de inmunidad pasiva y esta es transferida por la madre a través del calostro.

Los anticuerpos transferidos por el calostro son absorbidos a través del intestino que se encuentra permeable.

Las inmunoglobulinas que forman parte del calostro son IgG, IgM e IgA, en donde IgG se encuentra en un mayor porcentaje en comparación con las otras (80 -85%) y su función es identificar y ayudar a destruir agentes patógenos que causan enfermedades. Las inmunoglobulinas específicas del calostro se forman en la ubre, ya sea por las vacunaciones, o bien porque la madre generó anticuerpos a determinada enfermedad padecida. (Lozic, 2013)

II.VII Funciones de los diferentes tipos de inmunoglobulinas

Las inmunoglobulinas funcionan como la parte específica del complejo de las células B, a nivel de membrana, que reconoce al antígeno; moléculas circulantes, es decir anticuerpos secretados por las células plasmáticas que procede de la activación, proliferación y diferenciación de las células B. (Iáñez, 1999)

Inmunoglobulinas presentes en el calostro:

- IgG: Es la inmunoglobulina más abundante en el plasma, es monomérica y es producida en grandes cantidades durante respuestas secundarias a antígenos timodependientes. Sus principales funciones biológicas incluyen fijación del complemento, unión a receptores para Fc en células fagocíticas al opsonizar partículas durante la fagocitosis y unión a receptores en células NK durante la citotoxicidad mediada por anticuerpos (ADCC). Esta inmunoglobulina atraviesa la placenta confiriendo protección al feto durante el embarazo. (Pepper)
- IgM: Es secretada principalmente en respuestas humorales primarias timodependientes y en respuestas timoindependientes. Es de baja afinidad pero presenta gran avidéz por antígenos multivalentes especialmente bacterianos. Es una potente fijadora del complemento, al presentar cinco fragmentos Fc que unen al factor del complemento C1q. IgM: Se encuentra también en la membrana de linfocitos B en forma de monómero, constituyendo los receptores idiotípicos de estas células. (Clases de inmunoglobulinas y sus funciones. (Pepper)
- IgA: Se encuentra en lágrimas, leche, saliva y mucosa de los tractos intestinal y digestivo. Está formada por dos unidades básicas unidas por una pieza secretora sintetizada por las células epiteliales de las mucosas. Esta pieza secretora es un polipéptido responsable del transporte de la IgA a través del epitelio. Además la protege de la acción de enzimas proteolíticas presentes en las secreciones. (Pepper)

II.VIII Transferencia de inmunidad de la madre a la cría

La vía por la cual los anticuerpos maternos llegan al feto es determinada por la estructura placentaria. En los seres humanos y otros primates, la placenta es hemocoriónica; es decir, la sangre materna establece contacto directo con el trofoblasto. Este tipo de placenta permite que la IgG se transfiera al feto, no así la IgM, IgA o IgE (Tizard , 2002).

La placenta de los rumiantes es sindesmocoriónica; esto es, el epitelio coriónico está en contacto directo con los tejidos uterinos . En animales con estos tipos de placenta no se permite el paso transplacentario de moléculas de inmunoglobulinas, y los neonatos de esta especie dependen por completo de los anticuerpos que reciben por medio del calostro (Tizard, 2002).

II.IX Placenta Bovina

La gestación o preñez de la vaca es un proceso continuo que comprende entre la concepción y el nacimiento de una o más cría en 283 a 285 días aproximadamente, dentro de la cual pueden distinguirse los períodos: embrional (42-45 días) y fetal. (Neira, 2011)

El componente fetal está representado por el corion, el cual de acuerdo al tipo de placentación, está asociado con el saco vitelino o con el alantoides. Por su parte el componente materno está dado por la zona más superficial del endometrio uterino. La placenta forma una verdadera interface entre la circulación materna y fetal, facilitando el intercambio gaseoso y metabólico entre la circulación fetal y materna. Además posee la capacidad de secretar hormonas y producir una barrera entre ambos sistemas inmunes facilitando la supervivencia del feto en el útero. (Ignacio Roa; Carolina Smok; Ruth Prieto, 2012)

La morfología de la placenta varía de acuerdo a las especies y las características anatómicas que presenta el tracto reproductivo (pliegues uterinos, carúnculas uterinas, etc.) como también de acuerdo al tipo de implantación presente en cada una. (Ignacio Roa; Carolina Smok; Ruth Prieto, 2012)

Clasificación morfológica de las placentas. Según la forma en que se distribuyen las vellosidades coriales en la placenta. (Ignacio Roa; Carolina Smok; Ruth Prieto, 2012)

Tabla I, Clasificación de las placentas en los mamíferos, según ubicación de las vellosidades coriónicas.

Tipo de placenta	Especies	Características de las vellosidades
Difusa	Suino, equino	se distribuye uniformemente
Cotiledonaria	Bovino, ovino, caprino	Se distribuye en forma de roseta
Zonaria	Felinos, equinos	Se distribuyen ecuatorialmente en forma de cinturón
Discoidal	Humanos, primates, roedores	Se distribuyen formando un disco.

Placenta cotiledonaria: Las vellosidades coriales se agrupan en rosetas llamadas cotiledones que se relacionan con las carúnculas endometriales del útero. Se encuentra en rumiantes (bovinos y ovinos). Las estructuras uterinas y coriónicas en conjunto conforman una estructura llamada placentoma. (Ignacio Roa; Carolina Smok; Ruth Prieto, 2012)

II.X Secreción y composición del calostro y leche.

El calostro contiene las secreciones acumuladas de la glándula mamaria durante las últimas semanas de la preñez, junto con proteínas que se transfieren de manera activa desde la corriente sanguínea bajo la influencia de estrógenos y progesterona. Por lo tanto es rico IgG e IgA, pero también contiene algo de IgM e IgG. La inmunoglobulina predominante en el calostro de la mayor parte de los mamíferos domésticos es la IgG, la cual presenta un 65-90% del contenido total de los anticuerpos; IgA y las otras inmunoglobulinas casi siempre son componentes menores, aunque importantes. (Tizard, 2002).

En los rumiantes, la IgG1 es la clase principal en ambos tipos de secreciones (calostro y leche). Toda la IgG, la mayor parte de la IgM y cerca del 50% de la IgA del calostro bovino

proviene del suero. Por el contrario, solo el 30% de la IgG y el 10% de la IgA de la leche provienen de esa fuente. El resto se produce localmente en la ubre. El calostro también contiene el componente secretorio, tanto en forma libre como unido a inmunoglobulina A (IgA) . (Tizard, 2002).

II. XI Absorción de calostro

El intestino en los recién nacidos es el encargado de absorber las grandes moléculas, estas incluye los anticuerpos, por lo tanto una fracción de anticuerpos que se ingieren con el calostro permanece intacta y es absorbida en el torrente sanguíneo (Organización Ganadera Regional de Jalisco).

La absorción de Inmunoglobulinas presentes en calostro se realiza por medio de enterocitos del intestino delgado.

En las primeras 8 a 12 horas por permeabilidad se absorbe el 6% del peso vivo del animal; entre las 24 a 36 horas de vida, se “clausura” el intestino para la absorción de estas proteínas.

La absorción de Inmunoglobulinas varía entre ellas:

- Ig G: de 27 a 29 horas
- Ig A: de 22 a 25 horas
- Ig M: de 16 a 19 horas

(Nora Trotti, Fernando Navarro, et al, 2005)

II. XII Calostro liofilizado

Por medio de este proceso de liofilización el calostro es sometido a deshidratación a altas temperaturas en sistemas al vacío donde se adquiere una textura fina del producto en la cual no se altera la composición natural del calostro. Este sistema de almacenamiento es costoso y esta fuera del alcance del productor corriente. Normalmente se emplea para la producción industrial de calostro. (Campos, R , Fairut,A , et al , 2007)

II.XIII Diagnóstico de la transferencia pasiva con refractometría

Refractometría: Permite medir el estado inmune de la ternera recién nacida a través del suero sanguíneo. A diferencia de las pruebas de laboratorio, el refractómetro no mide las IgG, sino que estima la proteína total en el suero sanguíneo de la ternera. A pesar de la rapidez en su determinación, la principal desventaja de esta técnica es su incapacidad para detectar o predecir tempranamente una falla en la transferencia de la inmunidad pasiva a causa de la insuficiente ingesta de inmunoglobulinas. Esto se debe principalmente a que la muestra de sangre se debe sacar entre las 24 y 48 horas de vida de la ternera, por lo cual a esa hora ya ha ocurrido el cierre de la membrana intestinal de la ternera.

Métodos:

- Extraer 4 ml de sangre de la ternera vía punción yugular, entre las 3 a 8 días de nacida la ternera.
- Depositar la sangre en un tubo de ensayo limpio, sin anticoagulante. Esperar aproximadamente 24 horas para que la sangre coagule.
- Extraer el suero con una pipeta y posicionarlo en el refractómetro.
- El refractómetro se pone a la luz y se lee la cantidad de proteínas presentes en suero sanguíneo de la ternera.
- Leer el resultado en función de la concentración proteica:

Tabla II, concentración proteica y nivel de inmunidad en terneros.

Concentración Proteica	Nivel de inmunidad
<4.9 gr/dl	Deficiente
5.0 a 5.4 gr/dl	Moderado
5.5 a 6.9 gr/dl	Adecuado

(Casas,M ; Canto, F, 2015)

II.XIV Refractómetro de mano

Descripción: Los refractómetros son instrumentos ópticos de precisión que miden en brix, en grados Oechsle, en babo, miden el contenido de azúcar, de alcohol o de sal (según el tipo) de pruebas de fluidos, etc. Todos los aparatos disponen de una compensación de temperatura automática a 20°C y están preparados para cantidades muy pequeñas. Su formato pequeño y ligero lo hacen propicio para realizar mediciones in situ. (S.L)

Manejo: Limpiar y secar cuidadosamente la tapa y el prisma antes de comenzar la medición. Ponga 1-2 gotas de la prueba en el prisma, al cerrar la tapa, la prueba se reparte homogéneamente entre tapa y prisma. Puede utilizar una pipeta para poner la prueba sobre el prisma principal. Evite que se formen burbujas de aire, ya que esto podría tener un efecto negativo en el resultado de medición. Moviéndolo ligeramente la tapa conseguirá repartir más homogéneamente el fluido de prueba. Sostenga el refractómetro bajo la luz solar, podrá ver la escala a través del ocular. El valor se podrá leer entre el límite claro / oscuro. Girando el ocular podrá ajustar / precisar la escala. Limpiar y secar cuidadosamente el prisma y la tapa después de cada medición para evitar que queden restos que pudieran afectar a futuras mediciones. (S.L)

Ventajas del Refractómetro:

- Permite conocer si la ternera recibió calostro
- Permite conocer el grado de inmunidad en las terneras
- Es fácil de utilizar y no necesita personal altamente especializado
- Es una forma de supervisar si personal encargado ha realizado el proceso de encalostrado correctamente. (Casas,M ; Canto, F, 2015)

Desventajas del refractómetro:

- Costo del instrumento (más del doble que el calostrómetro)
- El alto contenido de grasa puede afectar la lectura del refractómetro. (Matamala, 2014)

III. Objetivos y/o hipótesis

III.I Objetivo General

Medición de proteínas plasmáticas totales en terneros 3 a 8 días post parto por medio de refractómetro clínico, para evaluar nivel de inmunidad pasiva y comparar entre calostro liofilizado y calostro materno fresco.

III.II Objetivos Específicos

- Comparar proteínas plasmáticas totales de dos poblaciones de terneros que se les da a tomar calostro materno fresco y calostro liofilizado, mediante el método estadístico T student.
- Determinar si el calostro liofilizado tiene la misma cantidad de inmunoglobulinas absorbidas que el calostro materno fresco medidas en el suero sanguíneo mediante refractometría.

IV. Materiales y métodos

IV.I Materiales

- Refractómetro clínico veterinario óptico RHCN 200 ATC
- Suero sanguíneo de terneros (as) entre 3 a 8 días post parto.
- Jeringas 5 ml
- Agujas de 18G
- Tubos de ensayo sin anticoagulantes
- Gradilla
- Guantes de procedimientos

- Alcohol

- Algodón

- Hojas de registro

IV.II Métodos

Para cumplir los objetivos de este trabajo de título, se realizará la comparación de medidas en donde hay dos grupos de terneros de los cuales se les da calostro materno congelado y calostro liofilizado.

Se utilizará el método estadístico de T student, en donde no se requiere un número de muestras específico.

Las muestras consisten en extraer sangre de la vena yugular del ternero, con una jeringa de 5ml y una aguja de 18G de todos los terneros entre 3 a 8 días de nacidos entre los meses de octubre y noviembre del año 2016, luego estas muestras de sangre se dejan reposar durante 24 horas, se extrae el suero sanguíneo y se procede a la medición mediante refractometría.

Al obtener los valores se hará un registro de la concentración proteica obtenida y los días de nacidos de cada ternero junto con el tipo de alimentación que se le administro (calostro materno congelado o calostro liofilizado).

V. Planificación de Actividades

V.I Carta Gantt

Mes	Agosto			Septiembre			Octubre			Noviembre			Diciembre		
Elección del tema	■	■	■												
Recopilación de la información				■	■	■									
Entrega Ante-proyecto							■	■							
Preparación presentación Ante-proyecto									■						
Presentación Ante-proyecto										■					
Recopilación de la información avance										■	■				
Toma de muestras en planteles lecheros									■	■	■	■	■	■	
Entrega avance trabajo de título											■				
Recopilación información informe final												■	■		
Recopilación resultados de las muestras												■	■		
Entrega trabajo de título														■	

VI. Análisis de resultados

VI.I Tabla n°1

Los resultados de las muestras tomadas en los terneros alimentados con calostro materno congelado, reveló que el promedio de proteínas plasmáticas totales es deficiente ya que como valor absoluto es de 4.79 gr/100ml, con una desviación estándar de 0.97.

Calostro materno congelado

PPT gr/100ml	Días de Nacidos
3.8	6
3.8	8
4	8
4	2
4.1	6
4.1	4
4.2	4
4.8	8
4.8	3
5	5
5.1	6
5.2	3
5.6	6
6.2	3
7.2	3
Promedio	4.79
STD	0.97

VI.II Tabla n°2

Los resultados de las muestras tomadas en los terneros alimentados con calostro liofilizado, reveló que el promedio de proteínas plasmáticas totales es deficiente ya que como valor absoluto es de 3.6 gr/100ml, con una desviación estándar de 0.42.

	PPT gr/100ml	Días de Nacidos
	2.8	4
	3.2	3
	3.4	3
	3.6	3
	3.8	3
	3.8	3
	4	4
	4.2	3
Promedio	3.6	
STD	0.42	

VI.III Tabla n°3

En este caso la aceptación de la hipótesis nula está en función de la probabilidad del estadístico t. Podemos ver como el estadístico $t = -3.256879041$. El valor p, que en el caso $P(T \leq t) = \text{dos colas}$ toma el valor 0,00377052. Cuando este valor toma una probabilidad superior a 0,025, asumo que el estadístico no está debido al azar, por tanto, puedo aceptar la hipótesis nula que afirma que las diferencias entre las medias es igual a cero. La hipótesis nula que se prueba es que no existen diferencias significativas entre las puntuaciones de las variables

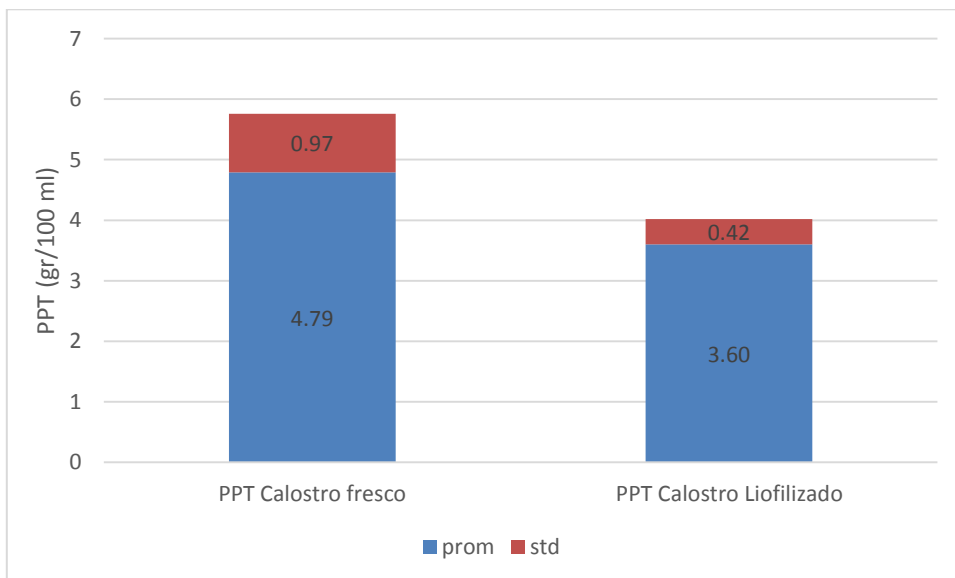
Prueba T para dos muestras suponiendo varianzas iguales

	<i>Calostro Liofilizado</i>	<i>Calostro congelado</i> <i>Materno</i>
Media	3.6	4.793333333
Varianza	0.205714286	0.947809524
Observaciones	8	15
Varianza agrupada	0.700444444	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	21	
Estadístico t	-3.256879041	
$P(T \leq t)$ una cola	0.00188526	
Valor crítico de t (una cola)	1.720742871	
$P(T \leq t)$ dos colas	0.00377052	
Valor crítico de t (dos colas)	2.079613837	

VI.IV Grafico 1

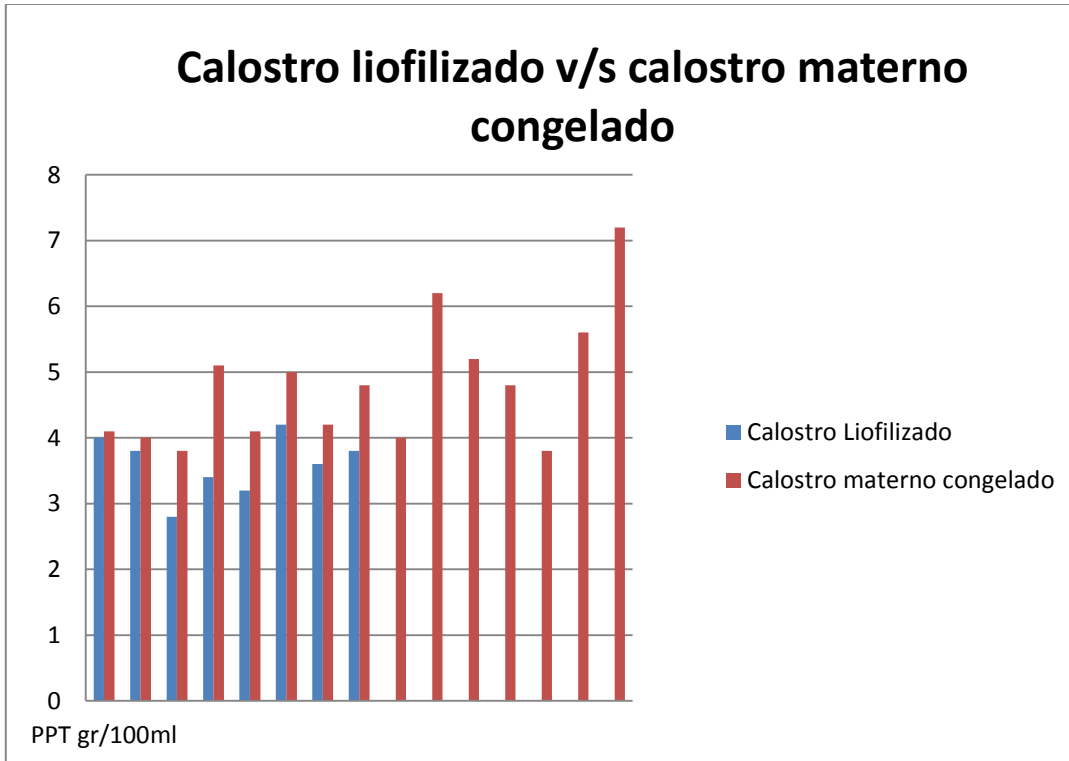
Resultados Promedios y desvíos estándar de las PPT de calostro materno fresco y calostro materno liofilizado.

Los resultados de la prueba de T muestran que existen diferencias significativas ($p < 0,05$) entre el calostro materno fresco y calostro materno liofilizado.



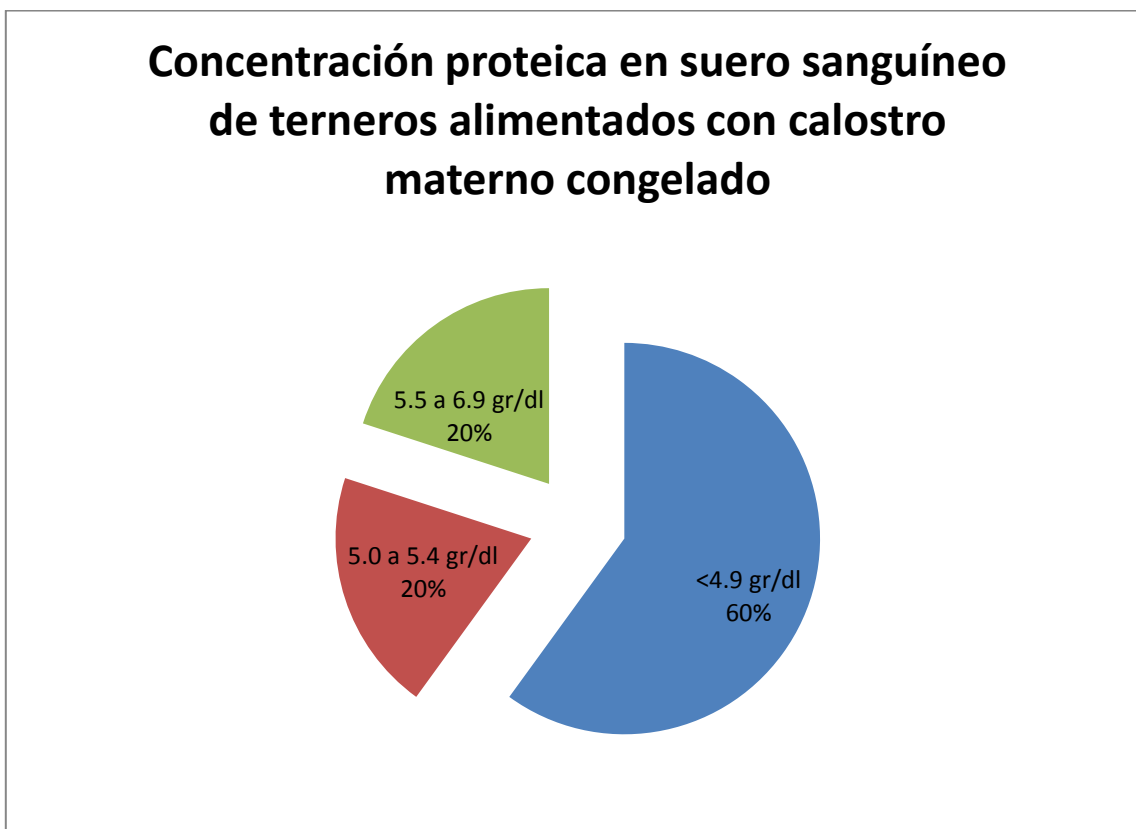
VI.V Grafico 2

Al realizar una comparación de los valores obtenidos por refractometría , se puede apreciar en el grafico, que el calostro materno congelado arrojó un mayor número de proteínas plasmáticas totales en suero sanguíneo. Por ende la diferencia en el traspaso de inmunidad pasiva a través del calostro materno es más eficiente que el traspaso que da el calostro liofilizado.



VI.VI Grafico 3

Al analizar el grafico se puede observar que el 60% de las muestras obtenidas de terneros alimentados con calostro liofilizado no supero el rango de 4.9 gr/dl, estos datos nos indican que hay un deficiencia en el traspaso de inmunidad pasiva en un alto porcentaje, que nos estaría indicando que la administración del calostro no es la adecuada, en relación al tiempo de administración, la preparación del calostro o que el calostro es de mala calidad.

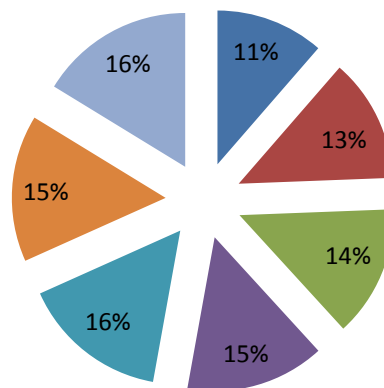


VI.VII Grafico 4

El siguiente grafico muestra que en el total de muestras obtenidas de suero sanguíneo de terneros alimentados con calostro liofilizado superaron el rango de 4.9 gr/dl por ende caen en la categoría de deficientes en el traspaso de inmunidad pasiva, incluso al comparar con el grafico anterior (grafico 2), a pesar de que el numero de muestras sea mayor, no hay valores tan bajos como los encontrados al administrar calostro liofilizado.

Concentracion proteica en suero sanguineo de terneros alimentados con calostro liofilizado valores menores a 4.9 gr/dl

■ 2.8 ■ 3.2 ■ 3.4 ■ 3.6 ■ 3.8 ■ 3.8 ■ 4



VII. Discusión

El objetivo general de esta tesis era comparar dos tipos de calostros (lío­filizado y materno congelado) mediante refractometría de una población de terneros entre 3 a 8 días de nacidos en la lechería Agrícola Santa Ana de Las Bandurrias SPA, ubicada en la Región de O'Higgins de Chile .

Primeramente se observó que aunque hay un buen manejo del personal hacia los terneros, existen falencias en la administración del calostro, ya que los valores en la gran mayoría de las muestras se encontraron bajo el rango de deficiente.

Llama la atención el hecho que esta lechería cuenta con buenas instalaciones, buen personal para el cuidado y la crianza de los terneros, pero se observó en los meses que se realizó esta tesis, que a pesar de los cuidados había un porcentaje no menor de terneros con alguna patología digestiva, que se las atribuyó al bajo traspaso de inmunidad pasiva en las horas correspondientes post parto y de una deficiente calidad del calostro, independiente si es liofilizado o calostro materno congelado.

La patología más recurrente observada en este plantel fue Diarrea neonatal, puede ser de origen nutricional o infeccioso. Entre los agentes bacterianos se encuentran *Escherichia coli* y *Salmonella* como los más importantes y van directamente relacionados con la alimentación del ternero, en este caso con la administración del calostro, ya que las medidas de higiene para esta labor no eran las adecuada, el tanque donde se almacenaba el calostro no contaba con una tapa y se observaron moscas dentro de este, los biberones a utilizar no se limpiaban después de ser utilizados con cada ternero.

Los factores que pueden contribuir a la aparición de la enfermedad son: Calostro de calidad inadecuada, calostro en cantidad insuficiente, tiempo de suministro del calostro, calostro con alta carga bacteriana, parto difícil o manejo inadecuado del parto, malas condiciones de higiene, tiempo frío y húmedo, superpoblación.

Del total de registros utilizados en la presente investigación (23), llama la atención que al comparar los calostros utilizados para la alimentación de los terneros, ninguno llegó a los

rangos esperados para el nivel de infraestructura y personal que cuenta el plantel, tampoco hay una relación en el total de proteínas plasmáticas con los días de nacidos.

En el total de muestras en donde los terneros fueron alimentados con calostro materno congelado (15), el 60% no supero el rango de 4.9 gr/dl, por ende están dentro del rango deficiente de traspaso de inmunidad pasiva, el 20% está dentro del rango 5.0 a 5.4 gr/dl que sería un moderado traspaso de inmunidad pasiva y un 20% está dentro de lo esperado que es el rango de 5.5 a 6.9 gr/dl que sería eficiente el traspaso de inmunidad pasiva, dando un promedio en total de 4.79 gr/100ml, sigue siendo deficiente a lo esperado.

Al analizar los porcentajes del total de muestras de terneros alimentados con calostro liofilizado (8), el 100% cae en la categoría de deficiente en el traspaso de inmunidad pasiva esta en el rango de <4.9 gr/dl, promediando con 3.6 gr/100ml.

Al comparar los promedios hay una diferencia entre calostro materno congelado que en transferencia tuvo más éxito que el calostro liofilizado, pero dentro de estos resultados no se puede comparar la calidad de ambos calostros.

Indirectamente con estos resultados se puede atribuir a que el personal encargado de la administración del calostro es el que está fallando o el almacenamiento del calostro materno no sea el adecuado, porque en ninguno de los casos hay una notoria diferencia y los valores de las muestras en ambos calostros son deficientes en alto porcentaje.

También está la hipótesis de la baja del traspaso de inmunidad pasiva es que las terneras recién nacidas no pudieron tomar el calostro dentro de las primeras 14 horas post-parto, porque nacieron en la noche y no hay personal de turno.

La toma oportuna de una cantidad suficiente de calostro, rico en inmunoglobulinas es esencial para aminorar la pérdida de terneras debido a enfermedades neonatales.

VIII. Conclusión

La alimentación de terneros con calostro liofilizado fue notoriamente deficiente en comparación con el calostro materno congelado, no obstante se le atribuye a la calidad de este que fuera la causa principal del déficit en el total de proteínas plasmáticas evaluadas.

En la hipótesis planteada en esta tesis, se confirma que el calostro materno es el que aporta más inmunidad, pero no se cumplió la expectativa de que los valores fueran más elevados dejando en claro cuál era el más adecuado para administrar.

El calostro liofilizado a pesar de estar descrito como una alternativa al calostro materno congelado o fresco y que se mantienen las propiedades a pesar de pasar por un proceso de alta temperatura, no superó en valores al calostro materno, en el total de las muestras (23) fue el que arrojó los valores más deficientes.

VI. Bibliografía

Campos, R , Fairut,A , et al . (2007). *El calostro: Herramienta para la cría de terneros*. Colombia.

Casas,M ; Canto, F. (2015). *Pruducción-animal*. Obtenido de http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_bovina_de_lecheria/cria_artificial/61-calidad_calostro.pdf

láñez, E. (1999). *Inmunoglobulinas y otras moléculas de células B*. España.

Ignacio Roa; Carolina Smok; Ruth Prieto. (2012). <http://www.scielo.cl/>. Obtenido de <http://www.scielo.cl/pdf/ijmorphol/v30n4/art36.pdf>

Lozic, S. (2013). *Calibración de refractometro Brix para la determinacion del contenido inmunoglobulina G en calostro bovino*. Valdivia, Chile.

Matamala, N. (2014). *EVALUACIÓN EN TERRENO DE LA CALIDAD DEL CALOSTRO*. Santiago, Chile.

Neira, R. A. (2011). *Efecto de la suplementación con reemplazante de calostro bovino sobre la inmunidad pasiva en terneros Holstein Friesian nacidos en invierno o primavera*. Valdivia, Chile .

Nora Trotti, Fernando Navarro, et al. (2005). *Sitio Argentino de Producción Animal*. Obtenido de http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_bovina_de_leche/cria_artificial/50-consideraciones_sobre_cria_art.pdf

Organización Ganadera Regional de Jalisco. (s.f.). Obtenido de http://www.ugrj.org.mx/index.php?option=com_content&task=view&id=395&Itemid=138

Pepper, I. (s.f.). *atlas.med.uchile.cl*. Obtenido de <http://atlas.med.uchile.cl/21.htm>

RAE. (s.f.). *Diccionario de la lengua Española*. Obtenido de <http://dle.rae.es/?id=2r0x9Is>

Rivera, J. (31 de Marzo de 2013). *Wordpress.com*. Obtenido de <https://liofilizacion.wordpress.com/2013/03/31/calostro-bovino-liofilizado-dr-rivera/>

Tizard, I. (2002). *Inmunología Veterinaria*.

Torres, R. (2009). *produccionbovina*. Obtenido de http://www.produccionbovina.com/informacion_tecnica/destete/82-Calostro.pdf

Yepes, M ; Prieto, C. (2011). *RELACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE PROTEÍNA SÉRICA, LA CALIDAD DE CALOSTRO Y LA GANANCIA DE PESO EN TERNEROS LACTANTES EN HATOS DE LA SABANA DE BOGOTÁ*. Bogotá.