



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

EVALUACIÓN DE LA TRANSMISIÓN DE INMUNIDAD PASIVA EN CRÍAS
MONTBELIARDE, DETERMINANDO LA CALIDAD DEL CALOSTRO,
CONCENTRACIÓN DE PROTEÍNA SÉRICA Y PRUEBA DE TITULACIÓN DE
ANTICUERPOS.

Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos
establecidos para optar por el título de Médico Veterinario y Zootecnista.

Profesor guía

Dr. Joar Marcelino García Flores.

Autor

Denis Marcelo Cabezas Camacho.

Año

2016

DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con el estudiante, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación.

Dr. Joar Marcelino García Flores.

Médico Veterinario.

C.I. 1708655475

DECLARACIÓN DEL PROFESOR CORRECTOR

Declaro haber revisado este trabajo, dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación.

Dra. Olga Alexandra Angulo Cruz.

Médico Veterinaria.

C.I. 1714976295

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.

Denis Marcelo Cabezas Camacho

C.I. 1725517914

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por permitirme estudiar la carrera que amo.

Al Doctor Joar García, por su gran colaboración y paciencia para sacar adelante este proyecto.

A mis padres, por su intenso sacrificio, al darme la oportunidad de estudiar.

A mi Tía Daysi, por brindarme toda su confianza y ayuda en este difícil camino.

A mi hermana mayor Paulina, por no dejarme decaer y apoyarme incondicionalmente.

A toda mi familia, que fue participe de lograr este objetivo en mi vida.

DEDICATORIA

Para mi abuelita Teresa, por cuidarme y criarme desde pequeño, por todo el amor incondicional que me da y por brindarme su apoyo en los momentos más difíciles.

Para mi abuelito Andrés, gracias por ser siempre mi ejemplo a seguir, gracias por todos los sabios consejos que me diste a lo largo de mi vida, gracias por todo el amor y cariño que siempre me brindaste, gracias por toda tu ayuda. Siempre estarás en mi mente y en mi corazón. En donde quiera que estés abuelito, solo quiero decirte “promesa cumplida”.

Para ustedes abuelitos queridos, sin ustedes nada de esto hubiera sido posible.

Resumen

En la presente investigación, se evaluó la transmisión de inmunidad pasiva (TIP) en crías Montbeliarde, determinando la calidad del calostro, midiendo la concentración de proteínas totales en suero y por medio de la prueba de la titulación de anticuerpos. La investigación se realizó en la hacienda Guagrabamba, perteneciente al cantón Mejía, parroquia de Aloag, durante diciembre del 2015 a marzo del 2016. Se recolectaron 33 muestras de calostro de vacas y vaconas y se verificó su calidad, mediante el uso del calostrometro. De la misma forma se recolecto 30 muestras de sangre de las crías recién nacidas, para medir la concentración de proteína sérica, por medio del refractómetro y por turbidimetría. Los resultados indican que el 51,51 % de los calostros medidos no son adecuados, manteniendo un nivel inferior de Ig < de 50 mg/ml, además el nivel de proteína sérica medida por refractometria, indica que el 30% de los animales de la muestra, tienen un rango bajo de proteínas totales (< a 6,2 ppt gr/dl), y la prueba de titulación de anticuerpos (turbidimetría) arroja que el 26,66 % de los análisis de IgG del total de las crías muestreadas, son de bajo nivel (< a 1300 IgG mg/dl). Por medio del análisis estadístico del Chi Cuadrado se determinó que $p > 0.05$ (p es igual a 0.55), demostrando que la evaluación de la transmisión de la inmunidad pasiva (TIP) en las crías Montbeliarde no es eficiente.

Palabras clave: inmunidad, inmunoglobulina, turbidimetría, calostro, refractometria.

Abstract

The aim of this study was to evaluate the passive immunity transmission (PIT) in hatchlings Montbeliarde, determining the quality of colostrum by measuring the concentration of serum protein and testing it for antibody titer. The research was carried out in the Guagrabamba farm, located in the canton Mejia in the parish of Aloag, during december 2015 to march 2016. 33 samples of colostrum of heifers and cows were collected and checked its quality, using the colostrometer. Similarly, 30 blood samples from newborn hatchlings were collected to measure serum protein concentration through the refractometer and turbidimetry. The results indicate that 51.51% of the measured colostrums are not suitable, maintaining a lower level of Ig <50 mg / ml, also serum protein level as measured by refractometry, indicates that 30% of animals shows, have a low range of total protein (<6.2 ppt gr / dl), and antibody test (turbidimetry) shows that 26.66% of the total IgG analysis of hatchlings sampled, they are, at a low level (<IgG 1300 mg / dl). Through statistical analysis the Chi Square determined that $p > 0.05$ (p equals 0.55), demonstrating that the evaluation of the passive immunity transmission (PIT) in hatchlings Montbeliarde is not efficient.

Key words: refractometry, colostrums, passive immunity, hatchlings, protein.

Índice

Capítulo 1: Introducción.....	1
1.1.- Objetivo General.....	2
1.2.- Objetivos Específicos.....	2
1.3.- Hipótesis.....	3
1.4.-Problema.....	3
1.5.- Alcance.....	3
Capítulo 2: Antecedentes.....	4
2.1.- Descripción de la raza Montbeliarde.....	6
Capítulo III: Marco Conceptual.....	7
3.1- ¿Qué es el calostro?	7
3.1.1.- Calostrogénesis.	7
3.1.2.- La importancia del calostro.....	9
3.1.3.- Componentes del calostro.....	9
3.1.4.- Proteínas presentes en el calostro	12
3.1.5.- Inmunoglobulinas.....	12
3.1.6.-Concentración de Inmunoglobulinas.....	13
3.1.7.- Transmisión de inmunidad pasiva.....	14
3.1.8.- Falla de transmisión de inmunidad pasiva.....	15
3.2.- Métodos de evaluación del calostro.....	16
3.2.1.- Calostrómetro.....	16
3.2.2.- Refractómetro.....	17

3.2.3.- Prueba de titulación de anticuerpos.....	17
Capítulo IV: Materiales y Métodos.....	20
4.1.- Materiales.....	20
4.1.1.- Material experimental.....	20
4.1.2.- Material de oficina.....	20
4.1.3.- Material de campo.....	20
4.1.4.- Material de diagnóstico.....	21
4.1.5.- Laboratorio.....	21
4.2.- Métodos.....	21
4.2.1.- Descripción de la Hacienda.....	21
4.2.2.- Instalaciones.....	22
4.2.3.- Encalostramiento: Manejo de la hacienda.....	23
4.2.4.- Unidad experimental.....	24
4.2.5.- Criterios de inclusión y exclusión.....	24
4.2.6.- Variables.....	24
4.2.6.- Metodología.....	25
Capítulo V: Resultados.....	32
• Estadística	
5.1.- Verificación de la calidad de calostro.....	32
• Prueba de t-Student.....	35
• Prueba de t-Student.....	38
5.2.- Determinación de la concentración de proteínas séricas.....	40
5.3.- Verificación de la concentración de inmunoglobulinas (IgG)....	42
5.4.- Relación de las ppt (refractometria) y las IgG (turbidimetría)...44	

• Coeficiente de correlación.....	44
5.5.- Pesaje y encalostramiento deficiente.....	45
5.6.- Confirmación de la hipótesis.	46
5.6.1.- Análisis de Chi Cuadrado	47
Capítulo VI: Discusiones.....	49
Capítulo VII: Conclusiones y recomendaciones.....	52
7.1.- Conclusiones.....	52
7.2.-Recomendaciones.....	53
Referencias.....	54
Anexos.....	62

Índice de Figuras.

Figura 1: Ubicación de la hacienda “Guagrabamba”.....	22
Figura 2: Concentración de Inmunoglobulinas.....	26
Figura 3: Cantidad de proteínas totales por refractometria.....	28
Figura 4: Concentración de inmunoglobulinas del calostro.....	32
Figura 5: Porcentajes de la calidad de calostro.....	33
Figura 6: Porcentajes de calostro de las vacas que parieron machos.....	34
Figura 7: Porcentajes de calostro de las vacas que parieron hembras.....	34
Figura 8: Prueba de T-Student, para calostro de crías machos y hembras.....	35
Figura 9: Distribución de las variable de Ig en hembras.....	36
Figura 10: Distribución de las variable de Ig en machos.....	36
Figura 11: Porcentajes de la calidad de calostro obtenido por vaconas.....	37
Figura 12: Porcentajes de la calidad de calostro obtenido por vacas.....	38
Figura 13: Prueba de t-Student, para vacas y vaconas.	38
Figura 14: Distribución de la variable de Ig en vacas.	39
Figura 15: Distribución de la variable de Ig en vaconas.	40
Figura 16: Concentración de proteínas totales en sangre, por refractometria..	41
Figura 17: Porcentajes de las proteínas totales por refractometria.....	42
Figura 18: Cuantificación de IgG por turbidimetría.	43
Figura 19: Porcentaje de IgG en sangre.	44
Figura 20: Coeficiente de relación.	45
Figura 21: Rango de pesaje en kg.	46
Figura 22: Tabulación cruzada para el Chi Cuadrado.....	47
Figura 23: Análisis de Chi cuadrado.....	47
Figura 24: Medidas simétricas.....	48

Índice de tablas.

Tabla 1: Valores de referencia de las variables.....	25
Tabla 2: Variables de Ig en el calostro.....	32
Tabla 3: Variables de proteínas totales en sangre.....	41
Tabla 4: Variables de cuantificación de IgG por turbidimetría.....	43
Tabla 5: Variable de pesaje.	45
Tabla 6: Animales bajo de peso y mal encalostrados.....	46

Capítulo I: Introducción

La ganadería lechera en el Ecuador, es como un libro que no se ha logrado perfeccionar durante muchos años. El sueño de todo ganadero, es manejar una alta producción con la menor inversión posible, pero para esto se debe tener un manejo adecuado desde el principio.

Se deben considerar los puntos débiles que se manejan actualmente en las explotaciones lecheras, donde se pierde la eficiencia y no se considera su importancia y uno de esos puntos débiles, es la deficiente transmisión de inmunidad pasiva durante la etapa de crianza de los animales.

Por eso es importante resaltar el consumo de calostro, inmediatamente después del nacimiento del ternero, de esta manera se garantizará que el animal no tendrá complicaciones durante su etapa de crianza, además con un manejo adecuado durante este periodo se puede reducir drásticamente los niveles de mortalidad y morbilidad de una explotación ganadera. Los animales problema o mal encalostrados, son animales que presentan enfermedades y deficiencias durante su crecimiento, con baja producción y con secuelas irremediables a lo largo de su vida (Yepes y Prieto, 2011, p. 10).

Los animales bien encalostrados, mantendrán un buen estado de salud a lo largo de su vida productiva. La transferencia de inmunidad pasiva (TIP) es fundamental para la salud de las crías recién nacidas, pero estadísticamente la TIP es inadecuada en alrededor de un 10 a 25% en las ganaderías lecheras (Yepes y Prieto, 2011, p. 11).

Se considera muy importante analizar la calidad de calostro de todas las vacas del hato, ya que existe una gran variación entre individuos, incluso dentro de una misma hacienda (Maunsell, 2014, p. 10).

Para identificar el estado de salud de las crías, es necesario medir las proteínas totales de cada animal recién nacido, con estos datos se puede identificar que animales, cuentan con niveles insuficientes de inmunidad, debido al mal encalostramiento, el mismo que pudo ser causado por; una concentración deficiente de Ig en el calostro, escaso consumo del mismo o que no lo consumió a tiempo (Yepes y Prieto, 2011, p. 12).

1.1.- Objetivo General.

- Evaluar la transmisión de inmunidad pasiva en crías Montbeliarde, determinando la calidad del calostro, medición de la concentración de proteína sérica y prueba de titulación de anticuerpos en la hacienda “Guagrabamba”.

1.2.- Objetivos Específicos.

- Verificar la calidad de cada calostro, identificando la concentración de inmunoglobulinas (Ig), mediante el uso del calostrometro.
- Determinar el grado de encalostramiento de las crías, verificando las proteínas séricas (proteínas totales), mediante el uso del refractómetro.
- Comprobar el grado de encalostramiento de las crías, determinando la concentración de IgG, mediante pruebas de titulación de anticuerpos.

1.3.- Hipótesis.

H0: La transmisión de inmunidad pasiva (TIP), mediante calostro, en las crías Montbeliarde es eficiente.

H1: La transmisión de la inmunidad pasiva (TIP), mediante calostro, en las crías Montbeliarde no es eficiente.

1.4.- Problema.

En las ganaderías lecheras de la sierra ecuatoriana, se reporta comúnmente muertes en terneras, de las cuales la mayoría de los diagnósticos se inclinan por afecciones respiratorias, diarreas, cólicos, entre otras enfermedades, sin llegar a priorizar que se puede deber a una falla en la transmisión de inmunidad pasiva (FTIP). Por esta razón, el objetivo del siguiente estudio es evaluar la calidad del calostro y su respectiva asimilación, en las crías recién nacidas de raza Montbeliarde, procedentes de la hacienda “Guagrabamba”.

1.5.- Alcance.

Este trabajo de investigación, evaluará como se realiza el encalostamiento, dentro de la hacienda “Guagrabamba” en crías de raza Montbeliarde, el estudio será de utilidad para la hacienda y de referencia para aquellos que se encuentran expuestos a las mismas condiciones climáticas, de ambiente, de alimentación y en ciertos establecimientos con animales de alta cruce que utilizan esta raza. De la misma forma, se espera dar importancia al trabajo de los médicos veterinarios para solventar problemas dentro de establecimientos ganaderos y para los estudiantes que estén interesados en profundizar en esta temática, con mejores análisis y estudios, para así reducir el índice de mortalidad en los animales recién nacidos y evitar más pérdidas económicas.

Capítulo II: Antecedentes.

- **Mortalidad en las crías.**

La mortalidad de las terneras en la primera etapa de vida se relaciona a tres factores: la cantidad, la calidad y la rapidez en el consumo de calostro (Basurto, 2010). Para obtener una adecuada transferencia pasiva en las terneras, estas deben consumir una cantidad suficiente de calostro con una concentración adecuada de anticuerpos lo más temprano luego del nacimiento (Matamala, 2014, p. 2).

- **Encalostramiento**

Aproximadamente el 11% de muertes de las crías, ocurren cerca del destete y alrededor del 40% de muertes, ocurren mucho antes del periodo de destete, debido a un mal encalostramiento. Esto genera pérdidas para la producción ganadera, ya que un estudio en Estados Unidos, demostró que cada animal mal encalostrado, produce 8 dólares en gastos veterinarios, sin tomar en cuenta las pérdidas que se dan por mortalidad, por enfermedad y por baja producción (Espada, Ramos y Ferrer, 2011, pp.10 -11).

- **Consumo de calostro en crías recién nacidas**

Se recomienda que los terneros de raza Holstein deben ser alimentados con una proporción mínima de 100 Ig mg/ml máximo 2 horas después del nacimiento. Dependiendo de la concentración de Ig del calostro, esto se puede cumplir mediante la alimentación de tan solo 2 litros (si el calostro tenía 50 Ig mg/ml) o tanto como 4 litros (si el calostro tenía 25 Ig) (Maunsell, 2014, p. 11).

La ingesta de calostro de baja calidad, ponen en riesgo significativo a las crías a contraer infecciones, septicemia, enteritis (diarrea) o neumonías. El calostro se puede dar en una o dos tomas antes de que la ternera alcance las 12 horas de vida. Todo el volumen se puede entregar de forma segura y eficaz en una sola alimentación. Los terneros pueden mamar, ser alimentados por sonda esofágica o recibir calostro por una combinación de los dos métodos (Mcguirk, 2007, p. 12).

- **Uso del calostrometro, en ganaderías.**

En un estudio realizado en Chile, se recolectaron alrededor 294 muestras de calostros de diferentes explotaciones ganaderas, donde se demostró que el 75,5% de los calostros medidos, por calostrómetro fueron de buena calidad mayores a 50 Ig mg/ml (Matamala, 2014, p. 25). Sin embargo no existe información, de si el calostrómetro es utilizado o no en las ganaderías ecuatorianas.

- **Medición de IgG para verificar el grado de encalostramiento.**

En un estudio realizado por el Sistema Nacional de Monitoreo de Salud Animal (NDHEP) incluyó a 1811 ganaderías de 28 estados, representando el 78% de todas las vacas lecheras de los Estados Unidos. Se tomaron muestras de sangre de 2177 terneros, entre las 24 y 48 horas después del nacimiento, y se midió en la sangre inmunoglobulina G (IgG) que representa la mayoría de los anticuerpos en la sangre. El nivel de IgG que ofrece una protección adecuada puede variar si el animal recién nacido se encuentra expuesto a organismos infecciosos, de estrés, medio ambiente, temperatura y otros factores. De todas maneras, una concentración de IgG de 1000mg/dl es sugerida como el mínimo nivel de IgG en el suero de los terneros a las 24 horas de vida. Más del 40% de los terneros en el estudio de NDHEP tuvo concentraciones de IgG menores a 1000 mg/dl entre las 24 y 48 horas de vida. Más del 25% de los terneros tenían menos de 620

mg/dl, lo cual los exponía a un alto riesgo de enfermarse. Los terneros con menos de 1000 mg/dl (deficientes en calostro) tienen más posibilidades de enfermarse y de morir que los terneros con concentraciones de IgG mayores a 1000 mg/dl. A pesar de que muchos otros factores externos contribuyen a la mortalidad de los terneros, los resultados del estudio indican que más de la mitad de las pérdidas podrían ser atribuidas a no absorber suficientes anticuerpos del calostro (Bovine Alliance on Management and Nutrition, 2013, p. 1).

2.1.- Descripción de la raza Montbeliarde.

Los Montbeliarde también fueron conocidos primero como ganado franco-suizos por su origen. En los últimos 40 años, ha sido una raza muy progresiva; con pruebas de mejoramiento genético al realizar múltiples cruces por año. Los Montbeliarde tienen una producción de leche más baja que la raza Holstein y tampoco se asemejan en su línea de producción, sin embargo tienen una mayor longevidad y fertilidad, además tienen menor incidencia en problemas de mastitis. Las vacas maduras usualmente pesan entre 500 a 700 kg y los toros por lo general pesan entre 900 a 1000 kg (Paulson et al, 2010, p. 11). Esta raza se está introduciendo de manera paulatina en las ganaderías de la sierra ecuatoriana, pero no se ha publicado información sobre su rendimiento productivo.

Capítulo III: Marco Conceptual.

3.1- ¿Qué es el calostro?

Dentro de la glándula mamaria, se acumulan secreciones lácteas durante las últimas semanas cercanas al parto, influenciado por ciertas hormonas como la progesterona y estrógenos a la cual se lo denomina como calostro (Fortín y Perdomo, 2009, p. 11).

Por otra parte, se ha descrito que el calostro es una mezcla de diversos componentes, tales como grasa, lactosa, vitaminas y minerales que tienen una alta importancia nutricional. Además, el calostro contiene una mezcla compleja de proteínas que participan activamente en la protección del recién nacido contra los agentes patógenos y otros desafíos ambientales posparto (Hernández-Castellano et al., 2009).

La formación del calostro se origina por medio de un proceso secretor, en el que la lactogénesis ocurre en ausencia de la retirada de la leche. La lactación no se desarrolla del todo hasta que finaliza la gestación a causa de los efectos inhibitorios de la progesterona y los estrógenos sobre la producción de la leche; estos factores desaparecen justo antes o en el momento del parto (Cunningham y Klein, 2009, p. 506).

3.1.1.- Calostrogénesis.

A la calostrogénesis se la define como la transferencia preparto de componentes, especialmente de inmunoglobulinas, desde la circulación materna hacia las secreciones mamarias, durante un período de tiempo finito y discreto (Hernández-Castellano et al., 2009).

La calostrogénesis se divide en lactogénesis I y lactogénesis II. Durante la lactogénesis I, existen cambios endócrinos, debido a la gestación, que a la vez estimulan la proliferación de las células epiteliales mamarias y que posteriormente participarán en la producción de leche, formando parte de la lactogénesis II. En la gestación, ya sea antes o durante el período de calostrogénesis, las células se diferencian en los múltiples tipos celulares que comprenden la glándula mamaria funcional (endoteliales, fibroblastos, epiteliales, mioepiteliales, entre otros). Las células epiteliales mamarias llevan a cabo un proceso de secretar un fluido único llamado calostro (Baumrucker, 2014).

La transcitosis es el proceso de transferencia celular mediante el cual las Ig pasan a la glándula mamaria, este proceso es conducido por el receptor FcRn (neonatal Fc receptor). La transcitosis es predominante en la fase de formación de calostro y es responsable de la aparición masiva de IgG1 y otros factores endócrinos como la prolactina, también se da la aparición de las células sanguíneas (neutrófilos, macrófagos, linfocitos) en las secreciones mamarias a través de diapédesis. Los componentes de las células epiteliales mamarias (enzimas, ribosomas, entre otros) también son parte de la formación del glóbulo de grasa con la membrana plasmática apical. Todo lo que no contribuye a los componentes de calostro o leche pasa a un sistema de transporte celular, encargado de reciclar proteínas sistémicas (Baumrucker, 2014).

Existen cambios de ciertos minerales durante la transformación del calostro, que después se convertirá en leche. Dentro de estas modificaciones el cloro y el sodio van en descenso, mientras que van aumentando las concentraciones de fósforo, calcio, magnesio, potasio, lactosa y ppt (proteínas totales) (Fernández, Padola y Estein, 1994, p. 3).

Los factores que afectan la calostrogénesis son: la especie animal, raza, edad, nutrición, tamaño de la camada, longitud del período de seco y estado de salud de la madre (Hernández-Castellano et al., 2014, p. 16).

3.1.2.- La importancia del calostro.

Las tres funciones principales del calostro son: brindar inmunidad al ternero, conservar la energía necesaria para mantener el calor corporal durante los primeros días de vida y gracias a sales minerales como el magnesio, poder expulsar el meconio e iniciar el tránsito intestinal (Peris, Mehdid, Manzur, Díaz y Fernández, 2004, p. 5).

La cría debe ingerir al menos el 10% de su peso vivo de calostro, durante sus primeras horas de vida, además se recomienda que se siga consumiendo calostro durante el transcurso del día (Chacón, 2009). Por ejemplo, se debe administrar 6 litros de calostro a un ternero de aproximadamente 40 kg de peso vivo, en el transcurso de sus primeras horas de vida, y posteriormente debe ingerir 4 litros de calostro más durante el paso del día (Espada, Ramos y Ferrer, 2011, pp. 36 - 37).

3.1.3.- Componentes del calostro.

El calostro contiene concentraciones relativamente elevadas de lípidos, proteínas, caseínas y albuminas. La lactosa en el calostro está significativamente inhibida por la progesterona hasta alrededor del momento del parto. No obstante, luego del nacimiento el calostro proporciona al neonato un alto contenido de inmunoglobulinas que le generan inmunidad (Cunningham y Klein, 2009, p. 507).

Por cada mililitro de calostro, se obtiene 10 células más que brindan inmunidad entre ellas están los neutrófilos, macrófagos, linfocitos B y T y adicionalmente

ciertas hormonas como el cortisol, la insulina y factores de crecimiento (Elizondo, 2007, p.1).

- **Leucocitos.**

La cantidad de leucocitos que se encuentran en el calostro son alrededor de 1'000,000/ml, de los cuales 48% son macrófagos, 23% son linfocitos entre B y T, y un 38% son neutrófilos (Domínguez, 2015, p. 5).

- **Factor de crecimiento**

El factor de crecimiento (IGF-1) que está en el calostro, forma parte importante de la inmunidad de la cría recién nacida, ayudando en el metabolismo del intestino, pero no interviene en el metabolismo sistémico de la cría, disminuyendo su efecto en la absorción de IgG (Domínguez, 2015, p. 6).

- **Insulina**

La insulina es responsable de muchas funciones regulatorias del animal. Es importante durante el cierre de vellosidades, ya que a mayor cantidad de insulina, más tiempo se demora en producirse el cierre las vellosidades y es mayor la absorción de Ig (Domínguez, 2015, p .9).

Dentro de los componentes más significativos que proporcionan inmunidad al calostro, aparte de las inmunoglobulinas, se encuentran la lactoferrina, la lactoperoxidasa, lisozimas y los inhibidores de tripsina (Eihvalde, Kairiša y Zagorska, 2012, p. 3).

- **Lactoferrina (LF)**

La lactoferrina (LF) en el calostro bovino es alta durante el inicio de la gestación entre 1 a 2 mg/ml, pero disminuye drásticamente luego del parto, alrededor de 0.1 mg/ml. A la LF se la considera como una proteína que se une al hierro para activar su función antibacteriana, inhibiendo a todo aquel microorganismo que requiera hierro, además ayuda a la microflora intestinal. Algunos investigadores (Szster-Ciesielka y colaboradores) reportaron que al administrar lactoferrina a los terneros recién nacidos, su nivel de inmunidad mejoró notablemente (Domínguez, 2015, p. 8).

- **Lactoperoxidasa (LP)**

El sistema lactoperoxidasa (LP) se la conoce por ser bactericida en el tracto digestivo, cuando existen infecciones. Se une como proteína al tiocinato y a una molécula de agua oxigenada (Domínguez, 2015, p. 11).

- **Lisozima.**

La lisozima se encuentra en el calostro bovino en una cantidad de 13 µg/100 ml. No se ha logrado identificar con exactitud la función de la lisozima en el bovino, pero en algunos reportes se ha dado indicios de que la lisozima impide el desarrollo de los patógenos en el intestino (Domínguez, 2015, p. 12).

- **Inhibidores de tripsina (IT).**

Las inhibidoras de la tripsina actúan mediante la unión al sitio activo de la enzima pancreática tripsina, con lo que impide la destrucción de proteínas importantes como las inmunoglobulinas, la lactoferrina u otras proteínas inmunes. La secreción de la tripsina se va incrementando conforme el animal va creciendo, además en el calostro existen cantidades abundantes de inhibidor de tripsina sobre todo en los primeros ordeños (Domínguez, 2015, p.11).

3.1.4.- Proteínas presentes en el calostro.

Las proteínas del calostro son parte esencial de la investigación, estas se pueden dividir en tres grupos principales de acuerdo a la fracción donde se encuentran: caseínas, proteínas del suero y proteínas de la membrana del glóbulo graso de leche (MFGM) (Hernández-Castellano et al., 2014, p. 12).

Existen 7 proteínas abundantes dentro de la membrana del glóbulo de grasa de leche (MFGM). Dos de estas proteínas están relacionadas con la inmunidad, son la mucina-1 (MUC-1) que forma barreras físicas y químicas por su forma glicosilada y la xantina deshidrogenasa/oxidasa (XDH/XO) que actúa en forma de enzima e interviene en los procesos de oxidación (Hernández-Castellano et al., 2014, p. 13).

El suero lácteo contiene más de 200 proteínas diferentes, de las cuales la beta lactoglobulina (β - lactoglobulina), alfa-lactoalbúmina (α - lactoalbúmina), albúmina del suero bovino (BSA), Ig y lactoferrina son los mayores constituyentes. Referente a las caseínas, existen cuatro tipos (α s1, α s2, β y κ), las cuales son responsables de funciones biológicas como transportadores de iones (calcio, fosfato, hierro, zinc, cobre), precursores peptídicos bioactivos e inmunomoduladores (Hernández-Castellano et al., 2014, p. 14).

3.1.5.- Inmunoglobulinas.

Las inmunoglobulinas, también conocidas como anticuerpos, son moléculas de glicoproteínas, producidas por las células plasmáticas (glóbulos blancos). Actúan como una parte fundamental de la respuesta inmune al reconocer y unirse específicamente a determinados antígenos, como las bacterias o los virus y para ayudar en su destrucción (eBioscience, 2014, p. 3).

Las inmunoglobulinas (p. ej., la inmunoglobulina A o IgA) se producen en la glándula mamaria por células plasmáticas (derivadas de linfocitos B) como resultado de la exposición de la madre a ciertos microorganismos, y pasan a la leche mediante la migración de las células plasmáticas desde los tejidos adyacentes (Cunningham y Klein, 2009, p. 507).

Las inmunoglobulinas producidas por los bovinos son la IgA, IgG1, IgG2, IgM. El 60% de las IgA se sintetizan en la glándula mamaria, las IgG proceden del suero de la madre, la IgM procede de ambas partes. Aproximadamente la capacidad de absorción de la IgG es del 90 %, de la IgM es del 59 % y de la IgA es del 48 % (Cano, 2005, p. 8). Las IgG, se encargan de destruir a los patógenos que invaden al organismo, mientras que las IgM, son la primera línea de defensa, ya que son los anticuerpos encargados de proteger al organismo en casos de septicemia (Casas y Canto, 2015, p. 15).

La IgA es la inmunoglobulina que se encarga de los mecanismos de defensa de las mucosas, activando la inmunidad de mucosas, pero los niveles de IgA sintetizadas en la glándula mamaria son muy bajos por lo que esta función la desempeña la IgG (Cano, 2005, p. 5).

Las inmunoglobulinas disminuyen notablemente luego del parto, llegando a la mitad de su concentración, entre las siguientes doce horas post-parto. Además las inmunoglobulinas se van diluyendo al incrementarse la funcionalidad de la glándula mamaria para producir leche (Fernández, Padola y Estein, 1994, p. 4).

3.1.6.- Concentración adecuada de Ig en calostro bovino.

La cantidad adecuada de Ig en calostro debe ser de 80 mg/ml para asegurar la adecuada transferencia pasiva por unidad de volumen ingerido, esto se debe tal vez a un mayor número y afinidad de los receptores relacionados con la

transferencia de IgG1 a la ubre. Solo el 8 % del calostro producido en una hacienda tiene buena calidad, el 13.5 % es de calidad mediocre que contiene alrededor de 20 a 50 mg/ml de inmunoglobulinas y el 80 % es de calidad pobre con menos de 20 mg/ ml inmunoglobulinas de calostro (Cano, 2005, p. 4).

El éxito en proporcionar protección inmune adecuada a los terneros se puede monitorizar tomando muestras de sangre de los terneros en 24 a 48 horas de edad mediante la medición de la proteína total en suero. Esta medida de la proteína total en suero es altamente correlacionada con los niveles de IgG. Si los terneros han recibido suficiente calostro de alta calidad, la proteína del suero total será de 5,5 gramos por decilitro (g/dl) o mayor. Cuando la proteína total se encuentra entre 5,0 y 5,5 g/dl, existe un riesgo marginal para la mortalidad y la morbilidad. Los niveles de proteína de suero de menos de 5,0 g/dl ponen al ternero en alto riesgo de problemas de salud (Chester-Jones, 2009, p. 13).

3.1.7.- Transmisión de inmunidad pasiva (TIP).

Las inmunoglobulinas calostrales, se absorben a través del epitelio intestinal por medio de vacuolas y de ahí pasan a la sangre. Este proceso se da de forma inmediata, ya que se puede identificar Ig en el conducto linfático torácico entre 1 o 2 horas después de haber consumido calostro (Cano, 2005, p. 8).

La capacidad de absorción de inmunoglobulinas desciende después de las primeras 12 horas de nacido, ya que desaparece la permeabilidad intestinal. La tasa de absorción depende de la calidad del calostro, y también es mayor cuando maman directamente de la ubre que en los que se alimentan artificialmente (Cano, 2005).

3.1.8.- Falla de transmisión de inmunidad pasiva (FTIP).

La falla de transmisión de inmunidad pasiva (FTIP), de las vacas a sus crías recién nacidas, se da por tres factores que son; factores inherentes a la cría, factores del ambiente y factores inherentes a la madre de la cría (García, Albornoz y Vela, 2006, p. 3).

En el factor inherente a la madre de la cría, se sabe que la calostrogénesis termina justo antes del parto, por lo que la primera lactación tiene una gran cantidad de inmunoglobulinas, que va bajando hasta ofrecer valores paupérrimos hasta catorce horas post-parto (García, Albornoz y Vela, 2006, p. 4).

El número de partos de las vacas, también tiene incidencia en la concentración y calidad de Ig en el calostro, ya que la vaca con más número de partos posee mejor cantidad y calidad de anticuerpos calostrales que las vacas de menor número de partos, siendo una fuente importante de inmunidad para combatir enfermedades durante la primera etapa de vida del animal. De igual forma se debe tener un control adecuado en el periodo seco, ya que debe tener una correcta nutrición y un descanso adecuado, para garantizar una buena calostrogénesis (García, Albornoz y Vela, 2006, p. 4).

Se debe tener un control adecuado con la cría recién nacida, ya que el estar débil, no tomar calostro oportunamente, tomar una cantidad inadecuada y tener condiciones sanitarias adversas, son factores que influyen para una falla de transmisión pasiva (García, Albornoz y Vela, 2006 , p. 5).

El tamaño de cada pezón, la conformación de las ubres, la impronta entre madre y cría y los partos conflictivos (distocias), pueden interferir en el consumo

adecuado de calostro y por lo mismo influye directamente en la falla de transmisión de inmunidad pasiva FTIP (García, Albornoz y Vela, 2006, p. 6).

3.2.- Métodos de evaluación del encalostamiento

La forma más sencilla y práctica para poder evaluar la transferencia de inmunidad pasiva, es verificando las proteínas totales (ppt) en el suero sanguíneo de la cría recién nacida, lo que permite valorar el grado de inmunidad y nutrición del animal (Yepes y Prieto, 2011, p. 19).

Para determinar que una cría recién nacida tomó suficiente calostro, se debe evaluar las inmunoglobulinas presentes en el suero, tomando en cuenta que la cantidad mínima permitida de IgG en el suero de la cría recién nacida es de 1000 mg/dl (Elizondo, 2007, p. 12).

En la presente investigación, se optó por utilizar tres métodos para evaluar la transmisión de inmunidad pasiva dentro del establecimiento los cuales fueron: el uso del calostrómetro, el refractómetro y la titulación de anticuerpos para cuantificar las inmunoglobulinas G (IgG).

3.2.1.- Calostrómetro.

El calostrómetro es el método más práctico y sencillo para estimar la calidad del calostro en las haciendas ganaderas. Este método mide la gravedad específica del calostro y estima gammaglobulinas totales, sobre la base de una relación estadística. El calostrómetro ha sido ampliamente utilizado para dar un número aproximado de Ig presentes en el calostro, ya que existe una relación estadística muy alta entre las gammaglobulinas y la gravedad específica. Por lo tanto el uso del calostrómetro permite estimar, con razonable certeza, la cantidad de la globulina en el calostro. El problema más común es la temperatura del calostro,

como se observa cuando una muestra de calostro medida con un calostrómetro podría ser considerado de alta calidad a una temperatura de 5° C, pero de mala calidad entre 35 y 40° C. Por lo tanto, si se utiliza un calostrómetro, es importante usarlo a una temperatura fija. El fabricante recomienda el uso del calostrómetro en 22° C (Lozic, 2013, p. 11).

3.2.2.- Refractómetro.

A diferencia de las pruebas de laboratorio, el refractómetro mide las ppt obtenidas del suero sanguíneo de la ternera. Aunque su lectura es rápida y certera, su desventaja es que no tiene la suficiente especificidad, al diferenciar si la ternera tiene un mal encalostamiento o sufre una reacción inmune a una enfermedad. Las muestras de sangre se las deben realizar hasta 48 horas después del nacimiento del animal, al mismo tiempo que se cierran las vellosidades intestinales y ya no se pueden absorber más Ig (Casas y Canto, 2015, p. 10).

3.2.3.- Pruebas de titulación de anticuerpos.

Por medio de la sangre de la cría recién nacida se puede realizar la prueba de titulación de anticuerpos. Existen diferentes métodos, a continuación se describen algunas de las pruebas más utilizadas en los laboratorios:

- **Aglutinación pasiva o Test de Látex:**

Es una técnica confiable, rápida y de buena correlación con la inmunodifusión radial cuantitativa (IDRC) que es la técnica de referencia. La concentración de Ig es proporcional al tiempo de lectura, cuanto más rápido aparece, mayor concentración hay. Su costo es algo excesivo, lo que limita el uso de este método (Fernández, Padola y Estein, 1994, p. 2).

- **Test del Glutaraldehido:**

Esta prueba no permite cuantificar las Ig, ya que es una prueba cualitativa. Determina si hubo o no FTIP. Además requiere de un reactivo tóxico, costoso y que debe ser importado desde USA (Fernández, Padola y Estein, 1994 p. 2).

- **Test de Precipitación con Sulfato de Zinc (PSZ):**

La técnica se basa en la capacidad de los iones pesados de unirse al Fc de las Igs y hacerlas precipitar. La lectura se realiza comparando la turbidez existente en la muestra del neonato con la de su madre. Una menor turbidez en la muestra del neonato indica FTIP. No determina la concentración de Ig, por lo tanto el parámetro utilizado no es versátil. Se puede cuantificar, mediante la lectura de la transmitancia en espectrofotómetro a 620 nm, previa realización de una curva con sueros patrones de concentración conocida. Es una prueba rápida, de fácil desarrollo y con elevada correlación con la Inmunodifusión Radial Cuantitativa (IDRC) (Fernandez, Padola y Estein, 1994 p. 3).

- **Test del Sulfito de Sodio (PSNa):**

Es una técnica similar a la anterior. La lectura se efectúa a simple vista por la presencia, ausencia o ligera turbidez producida por el sulfito de sodio que precipita las Ig. Los resultados obtenidos no son confiables en el equino, a diferencia de lo que sucede en el bovino (Fernandez, Padola y Estein, 1994, p. 4).

- **Enzimoimmunoensayo (ELISA), Radioinmunoprecipitación (RIP):**

Son pruebas de interacción primaria que se caracterizan por su sensibilidad y especificidad. Tienen muy buena correlación con la IDRC pero tienen la desventaja de ser caras por los instrumentos necesarios para su realización y porque los resultados se obtienen en las próximas 24 a 72 horas (Fernandez, Padola y Estein, 1994 p. 4).

- **Inmunodifusión Radial Cuantitativa (IDRC):**

Es la técnica de referencia. Además de conocer la concentración de Ig, permite reconocer clases y subclases de las mismas. La desventaja es el tiempo de obtención de los resultados, que son entre las 48 a 72 horas siguientes (Fernandez, Padola y Estein, 1994, p. 4).

- **Método inmunoturbidimétrico o de turbidimetría para la identificación de IgG en sangre:**

La tipificación de IgG en sangre es necesaria para identificar a los animales que están mal encalostrados. Se debe extraer la muestra de sangre máximo 48 horas post-parto, o antes de un plan de vacunación, si se requiere tener anticuerpos específicos de alguna enfermedad (Wienerlab, 2000, p. 2).

Capítulo IV: Materiales y Métodos.

4.1.- Materiales:

4.1.1.- Material experimental:

Para evaluar el encalostamiento, se utilizaron muestras de calostro bovino de vacas y vaconas después del parto y muestras de sangre de cada cría a los 2 días de nacida para evaluar el encalostamiento.

4.1.2.- Materiales de Oficina

- Equipos.
- Hojas.
- Esferos.
- Grapadora.
- Marcadores
- Registros de campo.
- Equipos de oficina
- Pizarrón.

4.1.3.- Materiales de Campo

- Overol y botas.
- Dos baldes de plástico graduados Pica® de 1 litro.
- Dos baldes de plástico graduados con tapa Pica® de 750 ml.
- Cinta métrica pesadora Inalmet®.
- Alcohol antiséptico.
- Fundas plásticas rojas para desechos infecciosos.
- Cámara fotográfica Doppio®.

4.1.4.- Materiales de Diagnóstico

- 30 Jeringas de 5 ml Vanjerin®.
- Algodón.
- Una caja de guantes de exploración Safin®.
- Una campana vacutainer®.
- 30 agujas vacutainer®.
- 30 vacutainer® tapa roja.
- Un cooler Pica® de 4.7 litros de capacidad.
- Un termómetro clínico digital ADC®.
- Un calostrómetro Nasco®.
- Una probeta Nasco® de 250 ml.
- Una gradilla
- Gel refrigerante de transporte Life® o hielo.
- Recipiente Pica® para corto punzantes.

4.1.5.- Laboratorio

- Análisis de cuantificación de IgG, por el método inmunoturbidimétrico (Turbidimetría)
- Cuantificación de proteínas totales mediante el uso del refractómetro.

4.2.- Métodos.

4.2.1.- Descripción de la hacienda:

- **Localización**

La investigación fue realizada en la hacienda “Guagrabamba”, situada en el km 8 pasando el peaje de Alóag, perteneciente al cantón Mejía (Figura 1). Sus coordenadas son; latitud 0°25'54.6" S y longitud 78°35'52.4"O. La temperatura

oscila entre los 5.2 a 12.4 grados centígrados durante los doce meses, variando en agosto y septiembre. La hacienda cuenta con alrededor de 138 hectáreas y está a 3196 m.s.n.m. aproximadamente.



Figura 1. Ubicación de la hacienda “Guagrabamba”. Tomada de Google maps, 2016.

4.2.2.- Instalaciones.

- **Manga de concreto:**

Se la pone a consideración ya que aquí se realiza el respectivo chequeo ginecológico para confirmar la preñez de las vacas (Foto #1), las mismas que darán origen a las nuevas crías Montbeliarde.

- **Ordeño.**

Es indispensable mencionarlo ya que la vaca después del parto es trasladada hacia la sala de ordeño mecánico (Foto #2) para obtener su respectivo calostro.

- **Ternereras.**

Son concreto y cubiertas con láminas de zinc (Foto #3). Cada cubículo donde ingresa cada ternera, está equipado con un balde de plástico, para agua y una rejilla para forraje, y un balde en la parte frontal, para administrar el sobrealimento o balanceado. El piso está adecuado con una tabla de madera, cubierta con una capa de aserrín.

4.2.3.- Encalostramiento: Manejo de la hacienda.

El encalostramiento en la hacienda se realiza de la siguiente manera: las vacas y las vaconas en gestación tienen su propio registro pre-parto, donde se estiman los días que faltan para el momento del parto, tomado desde el día que se realizó la inseminación artificial, con una posterior confirma de preñez al chequeo ginecológico.

Durante el día, mediante rotaciones del personal alrededor de la hacienda, se controla si alguna vaca entra en labor de parto. Si la vaca sufre de alguna complicación durante el mismo, se atiende inmediatamente (parto distócico) tanto a la madre como a la cría que está por nacer. Luego del parto, se llevan la vaca y la cría hasta la sala de ordeño mecánico, para obtener el calostro luego de haber realizado la limpieza y desinfección de la ubre.

El calostro se da de ingerir a la cría, sin antes haber sido evaluada su calidad con el calostrometro que existe en la hacienda. Se lo administra con un biberón o de ser necesario con una sonda nasogástrica, en una cantidad aproximada de 3 litros, dependiendo del consumo del animal recién nacido. Posteriormente, tanto la madre como la cría regresan al potrero, donde la cría puede seguir tomando calostro a voluntad, lo que impide tener un registro real de la cantidad total de calostro que consumió.

Durante las noches, no se puede asegurar que la cría recién nacida tome el calostro durante sus primeras horas de vida, además no existe desinfección de la ubre, quedando expuesta a distintos patógenos, sin tener datos efectivos, de que si la cría ingirió o no calostro y la cantidad que ingirió durante la noche. Cuando existen 2 o más partos a la vez, los calostros son mezclados, (Foto #4) sin ser valorados previamente con el calostrómetro por algún empleado de la hacienda.

4.2.4.- Unidad experimental.

Compuesto por vacas y vaconas, en estado de gestación, próximas al parto y por crías recién nacidas (no se considera el sexo de la cría recién nacida).

4.2.5.- Criterios de inclusión y exclusión.

Inclusión:

- Vacas o vaconas en estado de gestación, próximas al parto.
- Crías recién nacidas sin importar el sexo.
- Muestras de calostro, obtenida del primer ordeño luego del parto.
- Muestras de sangre, tomadas máximo hasta el tercer día de vida de la cría.

Exclusión:

- Vacas o vaconas que sufrieron abortos durante la investigación.
- Crías que hayan nacido muertas o con alguna malformación que impida su correcto encalostamiento
- Muestras de calostro que no se hayan recolectado en el primer ordeño luego del parto o que la apariencia normal se encuentre alterada (Ej. con sangre o contaminada).
- Muestras de sangre que sean tomadas después del tercer día de vida de la cría.

4.2.5.- Variables.

Después de la recolección de las muestras, tanto de sangre como de calostro, se utilizará los valores de referencia de las variables, que se describen a continuación:

Tabla 1.

Valores de referencia de las variables.

VALORES DE REFERENCIA DE LAS VARIABLES				
MUESTRA	Variable	Unidades	Rango	Método
CALOSTRO	Ig	mg/ml	50mg/ml - 100mg/ml	Calostrómetro
SANGRE/SUERO	ppt	gr/dl	6,2gr/dl - 8,2gr/dl	Refractómetro
SANGRE/SUERO	IgG	mg/dl	1300mg/dl - 2450mg/dl	Turbidimetría

4.2.6- Métodos.

La investigación se realizó entre diciembre del 2015 y marzo del 2016 en la hacienda “Guagrabamba”. Se utilizaron 33 vacas y vaconas que estuvieron en estado de gestación, cercanas al momento del parto. Se utilizó el registro de vacas y vaconas pre-parto de la hacienda, ya que ayuda a estimar los días que faltan aproximadamente para el momento del parto (Registro #1) y que posteriormente fue adaptada a un calendario (Registro #2) para obtener la fecha estimada del mismo.

- **Determinación de la calidad de calostro**

Después del parto, la vaca o vacona es llevada a la sala de ordeño, para obtener el calostro a través del ordeño mecánico dentro de las primeras 4 horas post-parto. Posteriormente se recogieron los calostros en baldes de plástico graduados de 1 litro y que luego serían traspasados a baldes de plástico graduados con tapa de 750 ml (Foto #5) para calentarlos a baño maría, (Foto #6) y continuamente ser medidos con el calostrómetro.

Se midió cada calostro, a una temperatura de 22°C, (Foto #7) y se los vertió en una probeta graduada de plástico con una capacidad de 250 ml, luego se

procedió a introducir el calostrometro evitando regar el calostro de la probeta (Foto #8). Se esperó tres minutos, para que se establezca el calostrómetro, posteriormente se realizó su respectiva lectura de concentración de inmunoglobulinas de acuerdo a su cantidad y color como se lo explica en Figura 2.

Categoría	Concentración de Ig mg/ml	Color
BUENO	> A 100 Ig mg/ml	Verde
MEDIO O MEDIOCRE	Entre 50 Ig mg/ml a 100 Ig mg/ml	Amarillo
MALO	< A 50 Ig mg/ml	Rojo

Figura 2. Concentración de inmunoglobulinas. Adaptado de Casas y Cantos, 2015

Posteriormente todos los datos obtenidos mediante el uso del calostrómetro se los almacenó en un registro de campo (Registro #3) para su respectiva valoración e interpretación.

- **Datos de calostro**

Durante el análisis de calostro con el calostrómetro, se obtuvo información sobre la calidad de calostro que producen tanto las vacas, como las vaconas. De la misma forma se verificó si el sexo de la cría influye en la calidad del calostro.

- **Valoración de las crías**

Después del parto, se realizó un examen clínico a las crías, tomando temperatura, frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, una correcta desinfección del ombligo (Foto #9), pero sobretodo verificando que no exista ningún tipo de malformación congénita. Cuando las crías presentaron

malformaciones que les impedía tomar calostro, se las descartaba de la fase de encalostramiento, pero se conservaba el calostro de la madre, para verificar su calidad con el calostrometro. A cada cría se le asignó su propio registro de campo (Registro #4), con los resultados de la valoración de su examen clínico, quedando establecido en sus propias fichas técnicas. (Ver en anexos, registro de examen clínico de las crías).

- **Pesaje y encalostramiento.**

También se tomó el peso de cada una de las crías y se las comparo con el grado de encalostramiento, para identificar así a los animales problema.

- **Obtención de Muestras**

Después de 48 horas del nacimiento de la cría y de realizar el respectivo examen clínico, se desinfectó la región del cuello con algodón y alcohol antiséptico, con una aguja vacutainer® o por medio de una jeringa se realizó la punción yugular y se tomó una muestra de sangre de aproximadamente de 10 ml (Foto #10), en tubos vacutainer® de tapa roja. Las jeringas o las agujas vacutainer® que se utilizaron para la extracción de sangre se desecharon en una funda plástica de color rojo para desechos infecciosos.

Se recolectaron 30 muestras de sangre, ya que 3 crías murieron durante el parto, nacieron muertas, o no sobrevivieron al primer día de vida. Al ser crías recién nacidas no cuentan con un número de registro propio, por este motivo cada muestra se la registró con el número de la madre de la cría. Posteriormente las muestras fueron transportadas en un cooler de 4.7 litros de capacidad, dentro de una gradilla, con gel refrigerante de transporte o hielo (Foto #11), para que no se altere o modifique su composición hasta llegar al laboratorio.

- **Laboratorio**

El laboratorio “Animalab Cía. Ltda.”, se encargó de realizar las pruebas de refractometría y de turbidimetría, para la obtención de proteínas totales y la cuantificación de inmunoglobulinas G respectivamente. Con estos parámetros se puede evaluar si la transmisión de inmunidad pasiva fue eficiente o no dentro del hato ganadero.

- **Refractometría.**

El laboratorio se encargó de extraer el suero de las muestras de sangre de las crías que fueron enviadas. Se colocó el refractómetro contra la luz y se midió la concentración de proteínas totales, en suero. La cantidad de proteínas totales se las catalogará en función a la figura 3, dependiendo sino existen rangos de referencia del sector. Los datos obtenidos mediante refractometría se los almacenó en un registro de campo (Registro # 5) para su respectiva valoración e interpretación.

Concentración Protéica	Nivel de Inmunidad
> A 8,2 gr/dl	Bueno
Entre 6,2 a 8,2 gr/dl	Mediocre o Medio
< A 6,2 gr/dl	Malo

Figura 3. Concentración de proteínas totales por refractometría. Adaptada de Animalab, 2016

Los resultados de proteínas totales (PPT) son respaldados por los análisis de laboratorio “Animalab Cía. Ltda.” (Ver en anexos, ejemplo de exámenes de proteínas totales)

- **Turbidimetría.**

El laboratorio realizó la cuantificación de inmunoglobulinas G que están en mayor cantidad en el calostro y que se deben evidenciar en la sangre de la cría recién nacida luego del encalostamiento, por medio de la técnica de turbidimetría. Todos los resultados de la cuantificación de inmunoglobulinas G, se establecieron en un registro (Registro #6) respaldados con el examen del laboratorio “Animalab Cía. Ltda.” que realizó el análisis (ver en anexos ejemplo de exámenes de IgG). A continuación, se describe el procedimiento que empleó el laboratorio para la obtención de las IgG:

- **Procedimiento**

Se utilizaron distintos reactivos; el reactivo A con solución fisiológica tamponada con pH a 7,5, y el reactivo B con el anticuerpo monoespecífico anti-IgG. Para la prueba de turbidimetría se utilizó: un espectrofotómetro®, cubetas espectrofotométricas de caras paralelas, micropipetas y pipetas para medir los volúmenes indicados, tubos de Kahn® o de hemólisis y un reloj o temporizador (Wiener-lab, 2000, p. 1).

Las condiciones de reacción deben tener los siguientes parámetros: La longitud de onda debe ser de 340 nm (nanómetros), la temperatura ambiente debe oscilar entre 22 y 30°C y el tiempo de reacción es de aproximadamente 30 minutos (Wiener-lab, 2000, p. 1).

La curva de calibración se la realiza en los tubos de Kahn®, con las siguientes diluciones en solución fisiológica del calibrador de proteínas en nivel alto; 1:10, 1:20, 1:40, 1:80 y 1:160, empleando solución fisiológica como punto cero. El calibrador de proteínas debe estar a 40 ul (unidad por litro). Se homogeniza la muestra con el reactivo A y se debe leer la absorbancia de cada dilución a 340

nm (nanometros) (DO1) llevando la lectura a cero con agua destilada. Se agrega el reactivo B a 160 ul (unidad por litro). Se lo mezcla y se deja incubar por 30 minutos a temperatura ambiente. También se verifica la absorbancia a 340 nm (nanometros) (DO2), y se lleva la lectura a cero con agua destilada. Posteriormente se debe calcular la diferencia de absorbancia ($\Delta A = DO2 - DO1$) para cada dilución del calibrador proteínas, incluyendo el punto cero. Se representa en papel milimetrado las diferencias de absorbancia ΔA en función de la concentración en mg/dl (g/l) del calibrador de proteínas (Wiener-lab, 2000, p. 2).

- **Calculo de resultados de la muestra.**

Se calcula la diferencia de absorbancia ($\Delta A = DO2 - DO1$) correspondiente a cada muestra analizada. Se interpola esta ΔA en la curva de calibración para determinar la concentración en mg/dl (g/l) correspondiente a la muestra estudiada. Las muestras con absorbancias superiores a la del calibrador o con nivel alto de proteínas, deben ser diluidas a 1.2 con soluciones fisiológicas y procesadas nuevamente. Multiplicar el resultado obtenido por dos (Wiener-lab, 2000, p. 2).

Análisis Estadístico:

- **Estadística descriptiva**

Se utilizó una estadística descriptiva, para obtener la media, mediana, moda, desviación estándar y la varianza, de cada una de las variables que se consideraron en esta investigación, para poder interpretar los resultados.

- **Prueba t-Student.**

La prueba t de Student se usa para probar hipótesis acerca de la media de una sola población y para establecer si las medias de dos grupos son estadísticamente diferentes entre sí (Gomez, Danglot y Vega, 2013, p. 1).

Con esta prueba se verificó si existe diferencia entre los calostros obtenidos de las vacas, que parieron machos o hembras y entre vacas y vaconas. Se usó el programa de estadística IBM-SPSS versión 22.0, para interpretar de mejor forma los resultados.

- **Coefficiente de correlación**

Esta prueba estadística se utilizó, para demostrar una correlación, entre los métodos de refractometría y turbidimetría. La correlación entre dos variables X y Y es perfecta positiva cuando en la medida que aumenta una de ellas aumenta la otra. Esto sucede cuando la relación entre ambas variables es “funcionalmente exacta”. En este sentido, tan fuerte es una relación de +1 como de -1. En el primer caso la relación es perfecta positiva y en el segundo perfecta negativa (Camacho, 2007, p. 1). Esta prueba estadística se utilizó, para demostrar una correlación, entre los métodos de refractometría y turbidimetría.

- **Chi Cuadrado**

Se utilizó este análisis estadístico para comprobar la hipótesis nula o alternativa del presente estudio. Se utilizaron las variables de proteínas totales con las de inmunoglobulina G y de esta forma comprobar si el encalostramiento dentro de la hacienda “Guagrabamba” es eficiente o no. En las ciencias de la salud, en ocasiones se trabaja con variables de tipo cualitativo tales como sexo, grado de desnutrición, nivel socioeconómico, por lo que en este caso las variables son cualitativas. Es decir, que sus valores representan categorías o grupos en una variable. Los valores que toman estas variables se resumen en tablas de contingencia, las cuales permiten ordenarlas y comparar su ocurrencia (Oscar, 2010, p. 1).

Capítulo V: Resultados.

- Estadística descriptiva y analítica.

5.1.- Verificación de la calidad de calostro mediante el uso del calostrometro.

Se recolectaron 33 muestras de calostro durante el estudio. Los resultados, procedentes de la concentración de inmunoglobulinas del calostro (Registro #3), se los describe en la tabla 2 y en la figura 4.

Tabla 2.

Variables de Ig en el calostro.

Variable	Ig.
Media	48,78
Mediana	40
Moda	30
Desv. Est.	31,20
Mínimo	10
Máximo	130
Varianza M.	973,48

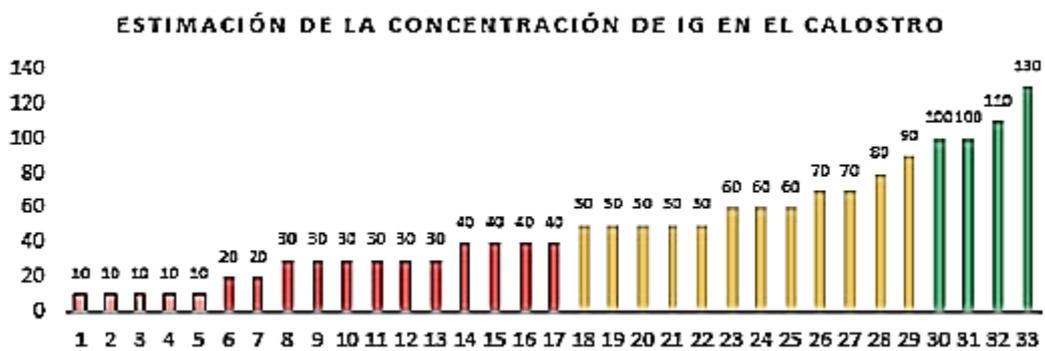


Figura 4. Estimación de la concentración de inmunoglobulinas presentes en el calostro, por medio del calostrómetro (n = 30)

Los resultados indican una gran dispersión de los datos, con una media de 48,78 de Ig mg/ml y una desviación estándar de 31,20. Además tiene un mínimo de 10

Ig mg/ml y un máximo de 130 Ig mg/ml. La varianza de la muestra está en 973,48 demostrando que existe una gran variabilidad dentro de los calostros analizados.

La calidad de calostro que fue evaluada según los rangos de la figura 2, demostraron que había 17 calostros de mala calidad, 12 de calidad media o mediocre y 4 de buena calidad, a continuación se detalla porcentualmente en la figura 5:

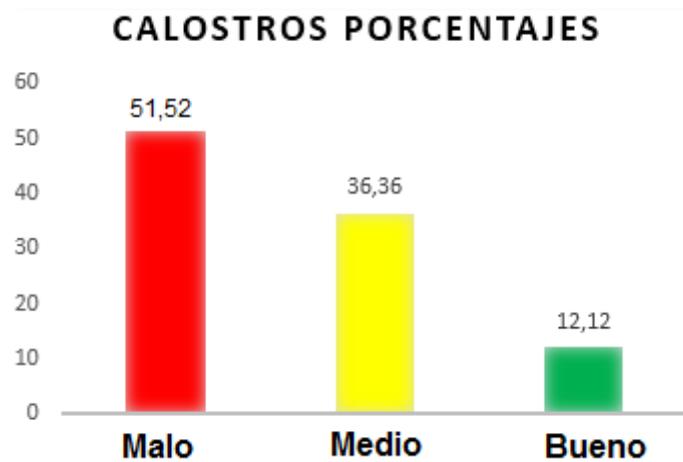


Figura 5. Porcentajes de la calidad de calostro

Los resultados demuestran que el 51,51 % de los calostros medidos no son de mala calidad, mientras que el 36,36 % de calostros medidos, son de una calidad media o mediocre y finalmente el 12,12% de calostros medidos son de buena calidad, siendo totalmente aptos para el consumo.

- **Hembras y machos**

De las 33 muestras de calostros, 17 fueron de vacas que parieron machos y 16 de vacas que parieron hembras. El porcentaje de calostros de las vacas que parieron machos se describe en la figura 6, y de las vacas que parieron hembras en la figura 7.

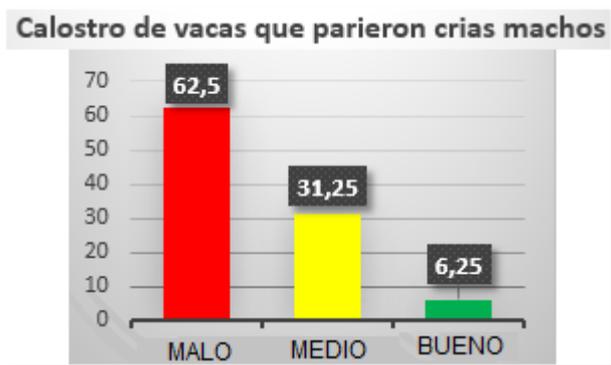


Figura 6. Porcentajes de calostro de las vacas o vaconas que parieron machos.

Los resultados indican que el 62,5 % de calostros de vacas o vaconas que parieron machos fue de mala calidad, el 31,25 % de calidad media o mediocre y solo el 6,25 % de buena calidad.

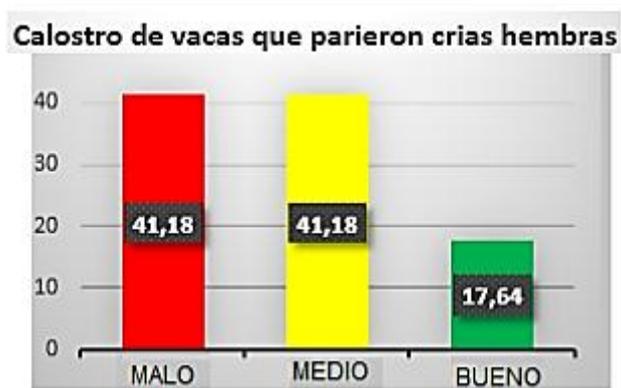


Figura 7. Porcentajes de calostro de las vacas o vaconas que parieron hembras.

Los resultados indican que el 41,18 % de calostros de vacas o vaconas que parieron hembras fue de mala calidad, el 41,18 % de calidad media o mediocre y solo el 17,64 % de buena calidad.

Prueba t-Student.

Se utilizó la prueba de t-Student, para verificar si existe una diferencia significativa entre los calostros de las vacas que parieron hembras y de vacas que parieron machos.

Prueba T

Estadísticas de muestras emparejadas

		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	Hembras	55,63	16	36,509	9,127
	Machos	41,88	16	25,356	6,339

Correlaciones de muestras emparejadas

		N	Correlacion	Sig.
Par 1	Hembras y Machos Ig.	16	,002	,993

Prueba de muestras emparejadas

		Diferencias emparejadas				t	gl	Sig. (Bilateral)	
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior				Superior
Par 1	Hembras y Machos	13,750	44,403	11,101	-9,911	37,411	1,239	15	,235

Figura 8. Prueba de t-student, para verificar si hay diferencia en el calostro de vacas o vaconas que parieron hembras y las vacas o vaconas que parieron machos

Se aplicó la siguiente fórmula:

$$\{H_0: \mu_1 = \mu_2 \quad z = pz > \alpha = 0.05 \quad \text{(Ecuación 1)}$$

$$\{H_A: \mu_1 \neq \mu_2 \quad y = pz < \alpha = 0.05 \quad \text{(Ecuación 2)}$$

La fórmula describe si la media poblacional de las variables, son iguales o no, para verificar si existe una diferencia significativa en el calostro, cuando nacen crías hembras o machos. Se puede observar que la probabilidad de los datos muestrales no emparejados es de 0,235, la probabilidad de “z” es mayor a 0,05, es decir que las medias poblaciones de las variables de hembras y machos son iguales, demostrando que no hay una diferencia significativa entre el calostro de las vacas que parieron de hembras y las vacas que parieron machos.

Para confirmar esta teoría se debe verificar la distribución de las variables.

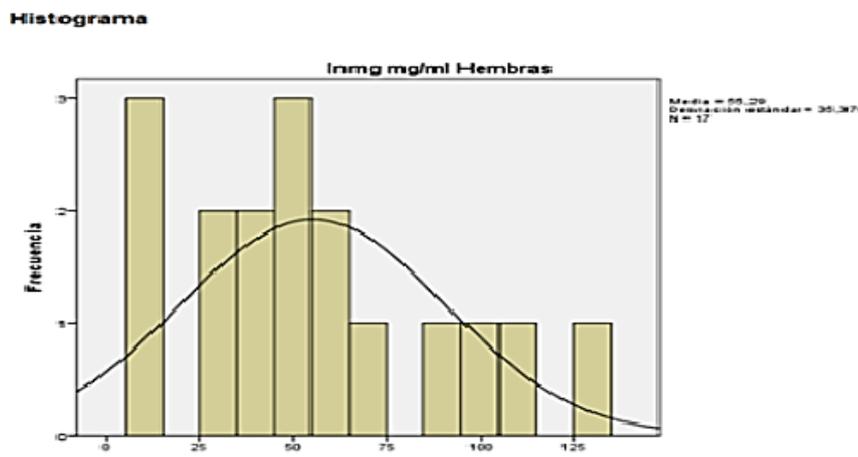


Figura 9. Distribución de la variable de Ig en el calostro de las vacas o vaconas que parieron hembras

Las variables de Ig en el calostro de vacas que parieron hembras, sigue una distribución cuasi normal, ya que se ve en la gráfica que existen datos fuera de la frecuencia normal, de una media de 55,29 y una desviación estándar de 35,376 y con una alta dispersión, es decir que tienen rangos altos como bajos, con presencia de datos atípicos de una muestra de 17 animales.

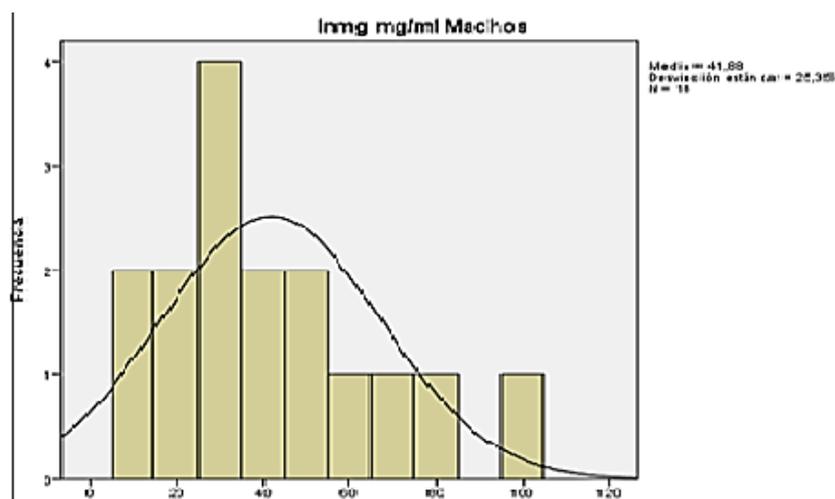


Figura 10. Distribución de la variable de Ig en el calostro de las vacas o vaconas que parieron machos.

Las variables de Ig en el calostro de vacas que parieron machos, sigue una distribución cuasi normal, ya que se ve en la gráfica que existen datos fuera de la frecuencia normal, de una media de 41,66 y una desviación estándar de 25,356 y tiene una alta dispersión, es decir que tienen rangos altos como bajos, con presencia de datos atípicos de una muestra de 16 animales.

- **Vacas y Vaconas**

Otros resultados que arroja la investigación son; sobre la calidad de calostro que producen las vaconas o vacas primíparas (figura 11) y las vacas o vacas múltiparas (figura 12). Durante la investigación existieron 14 vaconas y 19 vacas múltiparas. Dentro de las primeras, hubieron 7 animales con mala calidad de calostro, 7 con calostro de calidad media o mediocre y ninguno con buena calidad calostro, mientras que en las vacas múltiparas hubo 10 animales con mala calidad de calostro, 5 con calostro de calidad media o mediocre y 4 con buena calidad calostro.

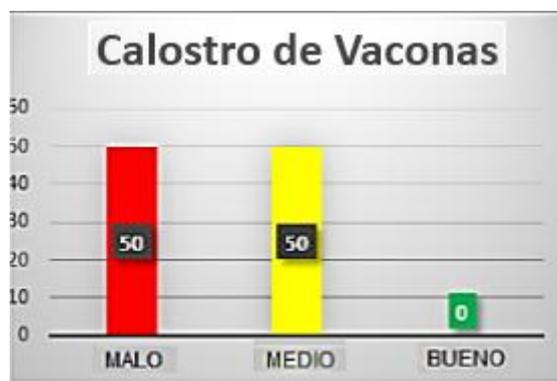


Figura 11. Porcentajes de calidad de calostro obtenido en vaconas.

Los resultados indican que el 50 % de la calidad de los calostros obtenidos por vaconas es de mala calidad, el otro 50 % es de una calidad media o mediocre, mientras que no hubo vaconas con un calostro de buena calidad.

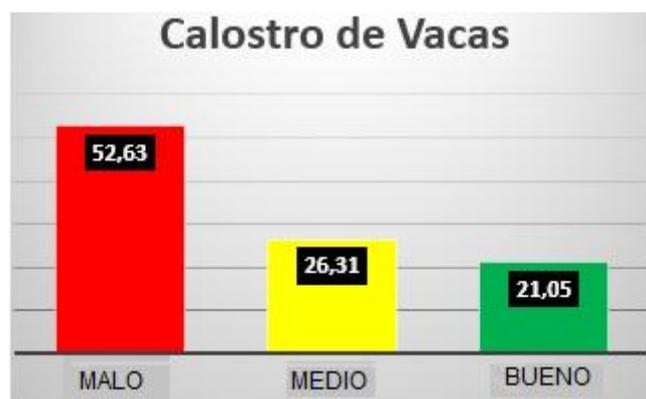


Figura 12. Porcentajes de calidad de calostro obtenido en vacas

Los resultados indican que el 52,63 % de calostros obtenidos por vacas multíparas es de mala calidad, el 26,31 % es de una calidad media o mediocre y el 21,05 % de calostros fue de buena calidad.

Prueba t-Student.

También se aplicó la prueba de t-Student, para verificar si hay diferencia con los calostros de vacas y vaconas.

Prueba T

Estadísticas de muestras emparejadas

	Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1 VACONAS1	42,86	14	17,728	4,738
VACAS1	57,86	14	37,453	10,010

Correlaciones de muestras emparejadas

	N	Correlación	Sig.
Par 1 VACONAS1 & VACAS1	14	-.604	,022

Prueba de muestras emparejadas

	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
Par 1 VACONAS1 - VACAS1	-15,000	50,192	13,414	-43,980	13,980	-1,118	13	,284

Figura 13. Prueba de t-student, para diferenciar el calostro entre vacas y vaconas

Se aplicó la siguiente fórmula:

$$\left\{ \begin{array}{l} H_0: \mu_1 = \mu_2 \quad z = pz > \alpha = 0.05 \end{array} \right. \quad \text{(Ecuación 1)}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} H_A: \mu_1 \neq \mu_2 \quad y = pz < \alpha = 0.05 \end{array} \right. \quad \text{(Ecuación 2)}$$

La fórmula describe si la media poblacional de las variables, son iguales o no, para verificar si existe una diferencia significativa en el calostro entre vacas y vaconas. Se puede observar que la probabilidad de datos muestrales no emparejados es de 0,284, la probabilidad de “z” es mayor a 0,05, es decir que las medias poblaciones de las variables de vacas y vaconas son iguales, demostrando que no hay una diferencia significativa en el calostro entre vacas y vaconas.

De igual manera se debe comprobar la distribución de la variable Ig de vacas y vaconas.

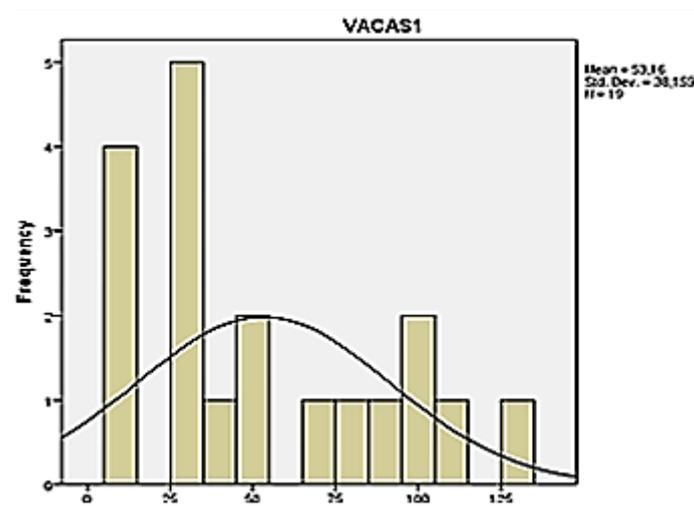


Figura 14. Distribución de la variable “Ig” en el calostro de las vacas.

Las variables de Ig en el calostro de vacas multíparas, sigue una distribución cuasi normal, como se observa en la figura 14 que existen datos fuera de la frecuencia normal de una media de 53,16 y una desviación estándar de 38,159

y tiene una alta dispersión, es decir que tienen rangos altos como bajos, con presencia de datos atípicos de una muestra de 19 animales.

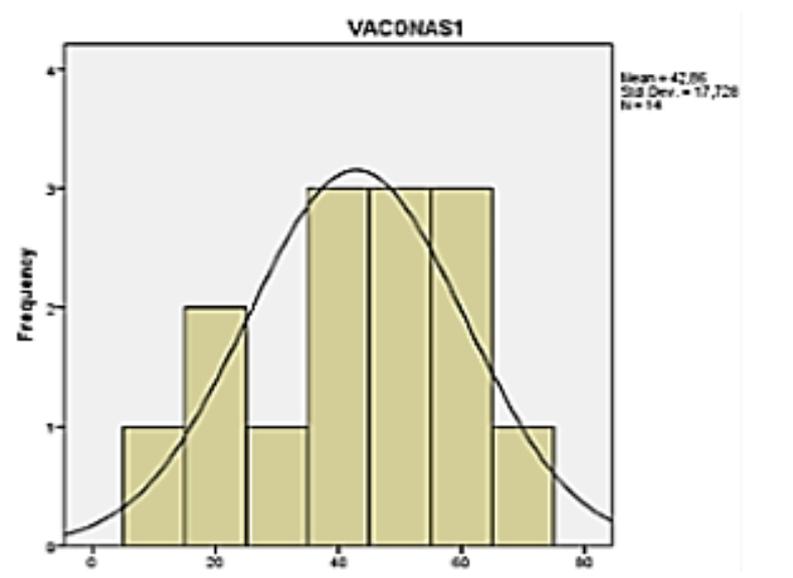


Figura 15. Distribución de la variable “Ig” en el calostro de vaconas.

Las variables de Ig en el calostro de vaconas, sigue una distribución normal de una media de 42,66 y una desviación estándar de 17,72 de una muestra de 14 animales.

5.2.- Determinación de las proteínas séricas (proteínas totales), mediante el uso del refractómetro, para verificar el grado de encalostramiento.

Los resultados obtenidos durante el análisis de proteínas totales mediante el uso del refractómetro, se representan en la tabla 2 y en la figura 16. Para los análisis de proteínas totales el número total de muestras fue de 30, ya que 3 animales recién nacidos no sobrevivieron o murieron durante el parto.

Tabla 3:

Variables de proteínas totales en sangre.

Variable	PPT gr/dl.
Media	6,70
Mediana	6,81
Moda	7,07
Desv. Est.	1,50
Mínimo	4,2
Máximo	10,22
Varianza M.	2,27

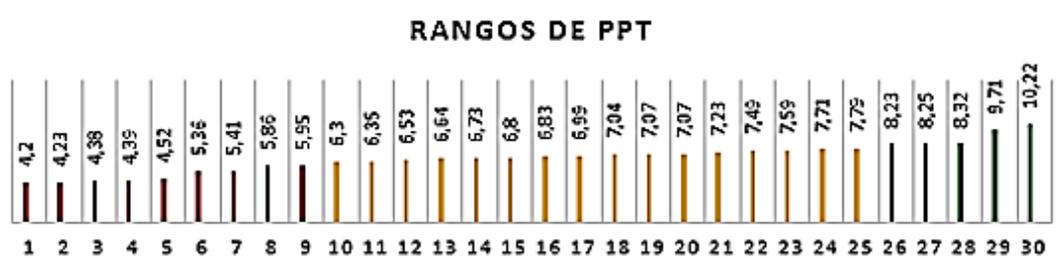


Figura 16. Concentración de proteínas totales en sangre, por refractometría (n=30).

Los resultados indican una dispersión moderada de los datos, con una media de 6,70 ppt gr/dl y una desviación estándar de 1,50. Además tiene un mínimo de 4,2 ppt gr/dl y un máximo de 10,22 ppt gr/dl. La varianza de la muestra está en 2,72 demostrando que no existe una gran variabilidad de las proteínas totales analizadas por refractometría.

La cantidad de las proteínas totales fueron evaluadas según los rangos que proporcionó el laboratorio "Animalab Cía. Ltda.": < a 6,2 ppt gr/dl es de nivel bajo, entre 6,2 a 8,2 es de nivel normal y > a 8,2 ppt gr/dl es de nivel alto. Durante el estudio se obtuvieron 9 crías con nivel bajo, 16 de nivel normal y 5 de nivel alto de proteínas totales en sangre.

En la figura 17, se detalla porcentualmente los resultados de proteínas totales en sangre durante el estudio.

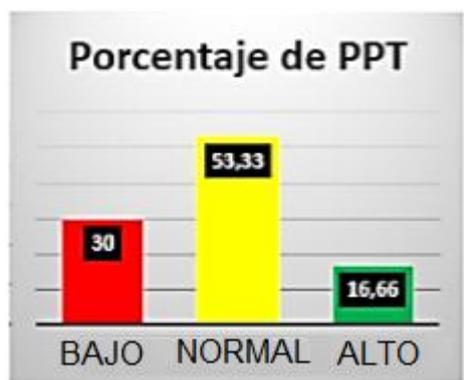


Figura 17. Porcentaje de las proteínas totales por refractometría (n=30).

Los resultados obtenidos indican que del total de las muestras analizadas de las crías recién nacidas fueron los siguientes: el 30 % tienen un nivel inferior de proteínas totales, el 53,33 % está con un porcentaje normal de proteínas totales y apenas el 16,66 % tiene un alto nivel de proteínas totales.

5.3.- Verificación de la concentración de inmunoglobulinas (IgG), mediante pruebas de titulación de anticuerpos.

Los resultados obtenidos durante el análisis de cuantificación de IgG por turbidimetría, se representan en la tabla 4. Procedentes del rango de cuantificación de IgG de la figura 18. Para los análisis de cuantificación de IgG el número total de muestras fue de 30, ya que 3 animales recién nacidos no sobrevivieron o murieron durante el parto.

Tabla 4:

Variables de cuantificación de IgG por turbidimetría.

Variable	IgG mg/dl
Media	1486,42
Mediana	1493,87
Moda	No
Desv. Est.	284,86
Mínimo	973,62
Máximo	1996,8
Varianza M.	8145,65

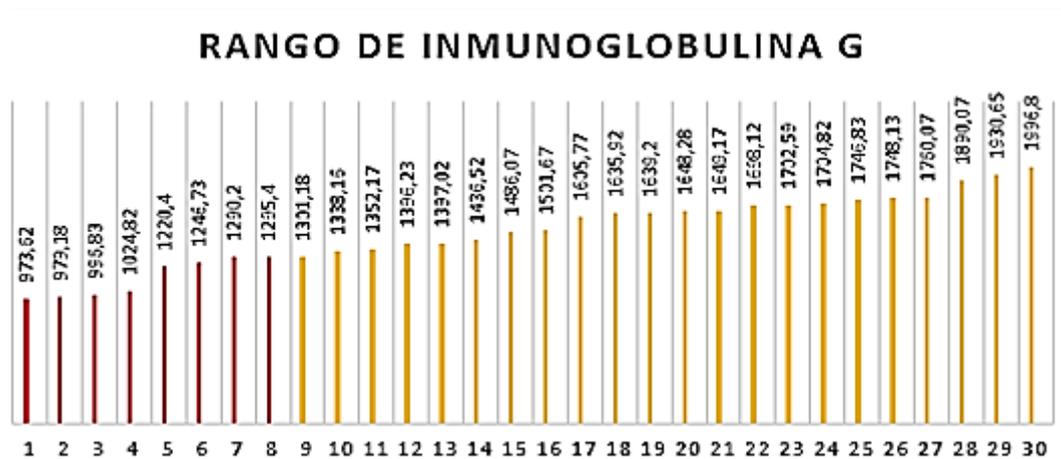


Figura 18. Cuantificación de IgG por turbidimetría.

Los resultados indican una dispersión moderada de los datos, con una media de 1486,42 IgG mg/dl y una desviación estándar de 284,26. Además tiene un mínimo de 973,62 IgG mg/dl y un máximo de 1996,8 IgG mg/dl. La varianza de la muestra es de 8145,65, demostrando que existe una gran variabilidad dentro de los IgG analizadas por turbidimetría.

La cantidad de inmunoglobulinas G fue evaluada según el rango que proporcionó el laboratorio "Animalab Cía. Ltda.", estableciendo los siguientes rangos: < a 1300 IgG mg/dl es de nivel bajo, entre 1300 a 2450 de IgG mg/dl es de nivel normal y > a 2450 IgG mg/dl es de nivel alto. Durante el estudio se obtuvieron 8

crías con nivel bajo, 22 de nivel normal y ninguna con nivel alto de IgG en sangre. En la figura 19, se detallan porcentualmente los resultados IgG en sangre durante el estudio.

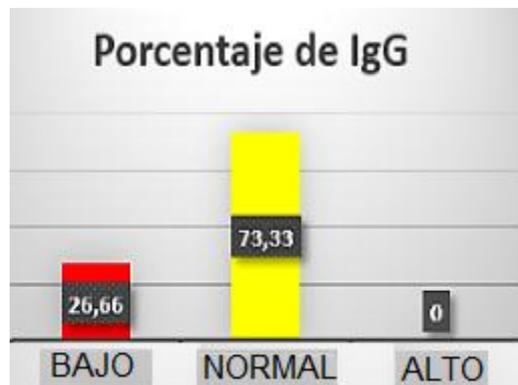


Figura 19. Porcentaje de IgG en sangre (n=30).

Los resultados demuestran que el 26,66 % de los análisis de IgG del total de las crías muestreadas (n=30), son de nivel bajo, el 73,33 % es de nivel normal, mientras que no existe porcentaje de alto nivel.

5.4.- Relación entre proteínas totales (refractometría) y las IgG (turbidimetría).

El coeficiente de correlación demostró que los dos métodos tanto, el de refractometría, como el de turbidimetría, son útiles para medir el grado de encalostramiento en las crías recién nacidas. Para establecer una relación entre los análisis obtenidos tanto en proteínas totales como en IgG realizamos la siguiente transformación de unidades; $\text{IgG (mg/dl)} \times 0,01 = \text{IgG (g/l)}$. Esto deja a las dos variables lineales y cuantificables, lo que facilita el uso del coeficiente de correlación.

Los resultados fueron los siguientes: Covarianza =3,9 Correlación 0,91

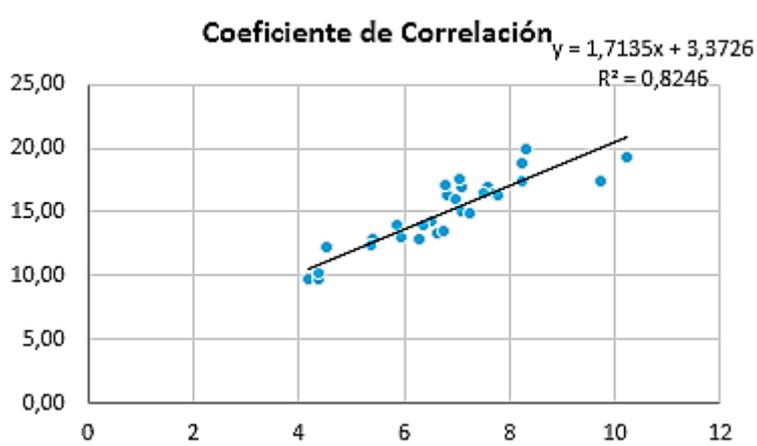


Figura 20. Coeficiente de correlación, entre dos métodos.

El coeficiente de correlación demuestra que, tanto los resultados a la medición de proteínas totales por refractometría como los de cuantificación de IgG por turbidimetría, son directamente proporcionales de forma positiva.

5.5.- Pesaje y encalostramiento deficiente.

Los resultados de pesaje de las crías recién nacida se describen en la tabla 5, procedentes del rango de pesaje de la figura 15.

Tabla 5:

Peso de las crías.

Variable	Kg.
Media	36,77
Mediana	37
Moda	38
Desv. Est.	2,11
Mínimo	32
Máximo	41
Varianza M.	4,46



Figura 21. Pesaje en Kg.

Se puede observar que existe una dispersión casi normal dentro de los pesajes de las crías con una media de 36,77 y una desviación estándar de 2,11. Además la varianza de la muestra es de 4,46 indicando que no existe una gran variabilidad en el peso de las crías.

Los resultados indican que existen 5 animales bajos de peso y mal encalostrados (ver tabla 6).

Tabla 6:

Animales bajo de peso y mal encalostrados.

# De Ma. Cría	Peso Kg.	C.C.	prot gr/dl	Rango	Resultado	Color
59	35	1,5	5,95	6,2 - 8,2	Bajo	Red
64	35	1,5	4,38	6,2 - 8,2	Bajo	Red
675	35	1,5	5,86	6,2 - 8,2	Bajo	Red
20	36	1,5	5,36	6,2 - 8,2	Bajo	Red
639	32	1	6,3	6,2 - 8,2	Normal	Yellow

5.6.- Confirmación de la hipótesis.

Para verificar si la evaluación de transmisión de inmunidad pasiva es eficiente o no en la Hcda. "Guagrabamba", se utilizó el análisis estadístico del Chi Cuadrado.

5.6.1.- Chi Cuadrado

El siguiente análisis estadístico, se realizó en SPSS versión 22.0 en español. Se utilizaron los datos de las variables de ppt y de IgG, los mismos que fueron recodificados y categorizados, para la utilización del Chi cuadrado, valorando las siguientes hipótesis:

- H0: La evaluación de la transmisión de inmunidad pasiva (TIP) en las crías Montbeliarde es eficiente.
- H1: La evaluación de la transmisión de la inmunidad pasiva (TIP) en las crías Montbeliarde no es eficiente.

Resumen de procesamiento de casos

	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Inmgmgml1 * protgrdl1	30	90,9%	3	9,1%	33	100,0%

Inmgmgml1*protgrdl1 tabulación cruzada

			protgrdl1			Total
			BAJO	NORMAL	ALTO	
Inmgmgml1	BAJO	Recuento	9	10	0	19
		% del total	30,0%	33,3%	0,0%	63,3%
	MEDIANO	Recuento	2	6	1	9
		% del total	6,7%	20,0%	3,3%	30,0%
	SUPERIOR	Recuento	0	1	1	2
		% del total	0,0%	3,3%	3,3%	6,7%
Total		Recuento	11	17	2	30
		% del total	36,7%	56,7%	6,7%	100,0%

Figura 22. Tabulación cruzada para el Chi cuadrado.

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	9,235 ^a	4	,055
Razón de verosimilitud	7,880	4	,096
Asociación lineal por lineal	5,947	1	,015
N de casos válidos	30		

Figura 23. Análisis de Chi cuadrado

Para poder interpretar los resultados se aplica la siguiente formula:

$$\left\{ \begin{array}{l} H_0: \text{Existe independencia entre las variables } p\chi^2 > \alpha = 0.05 \quad (\text{Ecuación 1}) \\ H_A: \text{Existe dependencia entre las variables } p\chi^2 < \alpha = 0.05 \quad (\text{Ecuación 2}) \end{array} \right.$$

De acuerdo a los resultados, se puede observar que la probabilidad de Chi Cuadrado es mayor que 0,05 por lo que se acepta la hipótesis nula de la fórmula, es decir que existe independencia entre las variables.

Al existir independencia entre las variables, se acepta la hipótesis alternativa de la investigación, es decir que la evaluación de la transmisión de la inmunidad pasiva (TIP) en las crías Montbeliarde no es eficiente.

		Medidas simétricas			
		Valor	Error estándar asintótico ^a	Aprox. S ^b	Aprox. Sig.
Nominal por Nominal	Coefficiente de contingencia	,485			,055
Intervalo por Intervalo	R de persona	,453	,148	2,688	,012 ^c
Ordinal por ordinal	Correlación de Spearman	,400	,157	2,309	,029 ^e
N de casos válidos		30			

Figura 24. Medidas simétricas

El valor de Coeficiente de contingencia es cercano a 0,485 y el valor de R Pearson es cercano a 0,453. Por lo que se puede observar, las medidas simétricas son significativas estadísticamente, demostrando que los datos obtenidos de las muestras si son cuantificables.

Capítulo VII: Discusión

- Brignole y Stott (1980, p. 2) demostraron que las terneras recién nacidas, no pudieron tomar calostro de sus madres entre un 25% a 42% luego de catorce horas después del parto. Por lo que no se pudo afirmar que las crías nacidas durante la noche han consumido la cantidad y la calidad adecuada de calostro. Lo mismo sucede en la hacienda, ya que un 26 a 30% de las crías recién nacidas están mal encalostradas, pudiendo ser por varios factores; como consumir un calostro de baja calidad o que no ingirió la cantidad adecuada de calostro, sobre todo si el parto ocurrió durante la noche.
- Matamala (2014, p. 15) demostró que el 71% de las 294 muestras de calostros producidos por vaconas o vacas primíparas, medidos por el calostrómetro, fueron de buena calidad (>50 Ig mg/ml). Sin embargo en este estudio, los resultados se difieren, ya que el 50% de las vaconas produjeron un calostro de mala calidad ($< a 50$ Ig mg/ml) y el otro 50 % fue de una calidad mediocre ($> a 50$ Ig mg/ml $< a 100$ Ig mg/ml). Demostrando que el calostro de las vaconas puede llegar a tener una calidad no compatible con la requerida para un buen encalostramiento.
- Matamala (2014, p. 15) describe que el 76,9% de las 294 muestras de calostros producidos por vacas de 2 o más lactancias, medidos a través del calostrómetro, fueron de buena calidad. Sin embargo, en esta investigación, solo el 21% de las vacas de 2 o más partos llegaron a producir calostros de buena calidad ($> a 100$ Ig mg/ml) y un 52,63% de ellas calostros de mala calidad, ($< a 50$ Ig mg/ml) medidos con el calostrómetro. Por esto, tampoco se garantiza que las vacas de más

partos provean calostros de calidades compatibles con las requeridas para un buen encalostramiento.

- Angulo et al. (2015, p.11) reportó que el calostro de las vacas que paren crías hembras tienen una mejor concentración de inmunoglobulinas y de grasa. En esta investigación se afirma este enunciado, ya que las vacas que parieron hembras dieron un 17,64 % de calostro de buena calidad (calostro > a 100 Ig mg/ ml). Mientras que las vacas que parieron machos solo alcanzaron el 6,25% de calostros de buena calidad (calostro > a 100 mg/ ml de Ig).
- Tyler (2000, p. 6) realizó la prueba de ppt por refractometría sérica, con una población de 242 animales recién nacidos. El 45.12% de las crías presento falla de transmisión de inmunidad pasiva, ya que sus niveles de ppt eran menores a 5.5 g/100ml. En esta investigación se confirma este enunciado, ya que el 30% de las crías de una muestra de 30 animales, medidos por refractometría resultaron estar mal encalostrados con niveles inferiores de proteínas totales (< a 6,2 ppt gr/dl).
- En un estudio realizado el Sistema Nacional de Monitoreo de Salud Animal (NDHEP) incluyó a 1811 ganaderías de 28 estados, representando el 78% de todas las vacas lecheras de los Estados Unidos. Se tomaron muestras de sangre de 2177 terneros, entre las 24 y 48 horas después del nacimiento, y se midió en la sangre inmunoglobulina G. Más del 40% de los terneros en el estudio de NDHEP tuvo concentraciones de IgG menores a 1000 mg/dl entre las 24 y 48 horas de vida y 25% de los terneros tenían menos de 620 mg/dl (Bovine Alliance on Management and Nutricion, 2013, p. 1). Los resultados de esta investigación se repiten en el estudio realizado, ya que un 26% de los 30 animales que se les midió la IgG, demostraron estar por debajo del nivel (< a 1300 IgG mg/dl).

- Nocek, 2001, demostró en 159 animales recién nacidos, que al ser alimentados con calostros de buena calidad aumentaron de peso, mientras que los que se alimentó con calostro de calidad media o baja, fueron perdiendo peso paulatinamente. En este estudio se presentan animales con condiciones similares, ya que existen 5 animales bajos de peso y mal encalostrados, que tomaron muy poca cantidad calostro o eran de media o mala calidad, a los cuales se los debería tener en observación ya que son los más vulnerables a contraer enfermedades.

Capítulo VII: Conclusiones y recomendaciones.

7.1.- Conclusiones.

- Se llega a la conclusión que los calostros de la hacienda “Guagrabamba” son de mala calidad, tomando en cuenta que el 52,52% de los calostros medidos con el calostrómetro fueron < 50 Ig mg/ml, con una media de 48,78 Ig mg/ml y una alta dispersión y variabilidad de los datos dentro del mismo hato bovino.
- Mediante refractometría, se determinó que el grado de encalostramiento está entre mediocre y malo, tomando en cuenta que el 30% ($< 6,2$ ppt gr/dl) de las crías muestreadas tienen un nivel bajo de proteínas totales en sangre ($< 6,2$ ppt gr/dl), con una media de 6,81 y una dispersión moderada, pero sin que exista una gran variabilidad de los datos.
- Se concluye que el nivel de IgG en sangre de las crías está entre mediocre y malo, ya que el 26,67% de las crías muestreadas mediante el método de turbidimetría tienen un nivel bajo de IgG (< 1300 IgG mg/dl), con una media de 1686,42 y una dispersión moderada, pero sin que exista una gran variabilidad de los datos.
- Cualquiera de los 2 métodos, tanto la medición de proteínas totales por refractometría como los de cuantificación de IgG por turbidimetría, son efectivos en la evaluación del encalostramiento, ya que fueron analizados mediante el coeficiente de correlación, demostrando que son directamente proporcionales de forma positiva.
- Por medio del análisis estadístico del Chi Cuadrado, se midieron las variables de ppt y las de IgG, llegando a la conclusión que la hipótesis alternativa es correcta, es decir que la transmisión de la inmunidad pasiva (TIP) en las crías Montbeliarde, no es eficiente.

7.2.- Recomendaciones.

- Establecer un protocolo de encalostramiento dentro de la hacienda “Guagrabamba”.
- Se recomienda analizar con más profundidad y con un tamaño de muestra más amplio, si el sexo de la cría influye directamente en la calidad de calostro.
- Cuantificar cuantos litros de calostro consume cada cría, sea el parto en la noche o durante el día, para evitar un mal encalostramiento.
- Se debe congelar o refrigerar los calostros de buena calidad, es decir los > a 100 Ig mg/ml, para mezclarlos con calostros de baja calidad y administrárselos a los animales recién nacidos que estén inmunodeprimidos.
- Usar un calostrómetro comercial y un refractómetro para proteínas totales, para verificar la calidad de calostro y el grado de encalostramiento respectivamente, dentro de la hacienda “Guagrabamba” haciendo una capacitación previa al personal del establecimiento del manejo y uso del calostrómetro y del refractómetro.

Referencias.

Angulo, J., Gómez, L. M., Mahecha, L., Mejía, E., Henao, J., y Mesa, C. (2015). *Calf's sex, parity and the hour of harvest after calving affect colostrum quality of dairy cows grazing under high tropical conditions*, recuperado el 13 de Abril, de <http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs11250-015-0781-z>

Basurto, V. (2010). *Manejo del Calostro en Becerras*, recuperado el 17 de octubre de 2015, de <http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/131831/Evaluaci%C3%B3n-en-terreno-de-la-calidad-del-calostro-en-vacas-de-lecher%C3%ADas-de-alta-producci%C3%B3n,-medido-a-trav%C3%A9s-de-dos-m%C3%A9todos.pdf?sequence=1>

Baumrucker, C. (2014). *Colostrogenesis: IgG1 Transcytosis Mechanisms*, recuperado el 29 de marzo del 2016, de https://www.researchgate.net/publication/259961028_Colostrogenesis_IgG1_Transcytosis_Mechanisms

Bovine Alliance on Management and Nutricion. (2013). *Una guía sobre el calostro y el manejo del calostro en becerros de tambo*, recuperado el 25 de octubre de 2015, de https://www.aphis.usda.gov/animal_health/nahms/dairy/downloads/bamn/BAMN01_ColostrumSp.pdf

Brett, J. (2006). *Empiece bien sus becerras*. Dairy herd management. 5(8): 86-112, recuperado el 10 de octubre de 2015, de <http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/6383/T13.11%20Y43r.pdf?sequence=1>

Camacho, C. (2007). Coeficiente de correlación lineal de Pearson, recuperado el 13 de abril del 2016, de <http://personal.us.es/vararey/adatos2/correlacion.pdf>

Cano, J. (2005). *Inmunidad pasiva en bovinos*, recuperado el 23 de febrero de 2016, de <http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/departamentos/rumiantes/archivos/INMUNIDAD%20PASIVA%20EN%20BOVINOS.doc>

Casas, M. Y Canto, F. (2015). *Cómo evaluar la calidad del calostro y la inmunidad de las terneras*, recuperado el 19 de octubre de 2015, de http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_bovina_de_leche/cria_artificial/61-calidad_calostro.pdf

Casella, A. (2007). *Neumonía, Complejo respiratorio bovino*, recuperado el 18 de mayo de 2015, de <http://www.feedlot.com.ar/informes/gpp-elanco-campo-neumonia-crb-drcassela.pdf>

Centro de diagnóstico clínico veterinario “Animalab cia. Ltda.” (2016). *Análisis de resultados de Inmunoglobulinas y proteínas totales*. Machachi, Ecuador.

Chacón, P. (2009). *El calostro y su uso en la alimentación de terneras*, recuperado el 15 de marzo de 2016 de <http://www.engormix.com/el-calostro-su-uso-s-articulos-2589-GDC.htm>.

Chester-Jones, H. (2009). *Colostrum*. Minnesota Dairy Team, recuperado el 15 de marzo de 2016, de <http://www.extension.umn.edu/agriculture/dairy/calves-and-heifers/colostrum-management.pdf>

Corporación Nacional de Telecomunicaciones. (2011). *Ficha Ambiental de la Radio base Aloag Peaje*, recuperado el 22 de marzo de 2016, de <http://documents.mx/documents/aloag-peaje-ficha-ambiental-cnt-ep.html>

Cunningham, J. y Klein, B. (2009). *Fisiología Veterinaria*. (4ª ed.). Madrid, España: Elsevier España.

Domínguez, U. (2015). *Antimicrobianos en el calostro bovino*, recuperado el 15 de marzo de 2016, de <http://www.produccionbovina.com/informacion-tecnica/cria-amamantamiento/05-calostro-suplementacion-y-suplementos-del-calostro.pdf>

eBioscience. (2014). *Antibody Isotyping Guide*, recuperado el 15 de marzo de 2016, de https://www.ebioscience.com/media/pdf/Literature/Q112007e-Ab_Isotyping_Guide.pdf

Eihvalde, I., Kairiša, D. y Zagorska, J. (2012) *Analysis of factors influencing immunoglobulin concentration in colostrum of dairy cows*. *Scientific Papers, Animal Science Series*, recuperado el 16 de marzo del 2016, de [http://www.uaiasi.ro/revista_zoo/ro/documente/Pdf_Vol_57/Eihvalde Indra.pdf](http://www.uaiasi.ro/revista_zoo/ro/documente/Pdf_Vol_57/Eihvalde_Indra.pdf)

Elizondo, J. (2007). *Importancia y manejo del calostro en el ganado de leche*, recuperado el 25 de octubre de 2015, de <http://extension.psu.edu/animals/dairy/nutrition/calves/colostrum/importancia-y-manejo-del-calostro-en-el-ganado-de-leche>

Espada, M., Ramos, J. y Ferrer, L. (2011). *El calostro. Guía práctica para un correcto encalostado de los terneros*. Zaragoza, España: Editorial Servet.

Fernandez, A., Padola, N. y Estein, S. (1994). *El calostro, fuente de transferencia de la inmunidad materna*, recuperado el 17 de marzo de 2016, de http://www.produccionbovina.com/informacion_tecnica/cria_amamantamiento/01-calostro.pdf.

Fortin, A. y Perdonmo, 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*, recuperado el 15 de marzo de 2016, de <http://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/430/1/T2884.pdf>

García, J., Albornoz, O. y Vela, D. (2006). *Determinación de inmunoglobulinas séricas de origen calostrual en terneros recién nacidos*, recuperado el 17 de marzo de 2016, de [http://www.espe.edu.ec/encuesta/sitiorevistas/revistas/E-RevSerZoologica/BolTec6SerZool\(2\)/GarciaAlbornoz_88.pdf](http://www.espe.edu.ec/encuesta/sitiorevistas/revistas/E-RevSerZoologica/BolTec6SerZool(2)/GarciaAlbornoz_88.pdf)

Godden, S. (2008). *Colostrum Management for Dairy Calves.*, recuperado el 17 de octubre de 2015, de <http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/131831/Evaluaci%C3%B3n-en-terreno-de-la-calidad-del-calostro-en-vacas-de-lecher%C3%ADas-de-alta-producci%C3%B3n,-medido-a-trav%C3%A9s-de-dos-m%C3%A9todos.pdf?sequence=1>

Gomez, M., Danglot, C. y Vega, L. (2013). *Como seleccionar una prueba estadística*, recuperado el 9 de junio de 2016, de <http://www.medigraphic.com/pdfs/pediat/sp-2013/sp132g.pdf>

Google Maps. (2016). *Mapa de Aboag*, recuperado el 11 de abril de 2016, de <https://www.google.com.ec/maps/place/0%C2%B025'54.6%22S+78%C2%B035'52.4%22W/@-0.4370832,-78.6069469,2720m/data=!3m1!1e3!4m2!3m1!1s0x0:0x0>

Hernández-Castellano, L., Almeida, A., Castro, N., y Argüello, A. (2014). *The Colostrum Proteome, Ruminant Nutrition and Immunity: A Review. Current Protein and Peptide Science*, recuperado el 15 de marzo del 2016, de <http://www.ingentaconnect.com/contentone/ben/cpps/2014/00000015/0000001/art00008?crawler=true>

Lozic, S. (2013). *Calostrometro y Calibración de refractómetro Brix para la determinación del contenido de Inmunoglobulina G en calostro bovino*, recuperado el 25 de octubre de 2015, de <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2013/fal925c/doc/fal925c.pdf>

Matamala, N. (2014). *Evaluación en terreno de la calidad del calostro en vacas de lecherías de alta producción, medido a través de dos métodos*, recuperado el 17 de octubre de 2015, de <http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/131831/Evaluaci%C3%B3n-en-terreno-de-la-calidad-del-calostro-en-vacas-de-lecher%C3%ADas-de-alta-producci%C3%B3n,-medido-a-trav%C3%A9s-de-dos-m%C3%A9todos.pdf?sequence=1>

Maunsell, F. (2014). *Cow Factors That Influence Colostrum Quality*. *WCDS Advances in Dairy Technology* recuperado el 16 de marzo de 2016, de <http://www.wcds.ca/proc/2014/Manuscripts/p%20113%20-%20124%20Maunsell.pdf>

McGuirk, S. (2007). *Managing the Young Calf – Keep It Simple!* recuperado el 25 de octubre de 2015, de <http://www.vetmed.wisc.edu/dms/fapm/fapmtools/8calf/calfmanag.pdf>

Nocek, J., Braund, D., Warner, R. (2001). *Influence of neonatal colostrum administration, immunoglobulin and continued feeding of colostrum on calf gain, health and serum protein*, recuperado el 6 de enero de 2016, de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6715627>

Paulson, J. et al. (2010). *Learning About Dairy*, recuperado el 6 de enero de 2016, de <http://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/2965/1/UDLA-EC-TMVZ-2015-03%28S%29.pdf>

Peris C., Mehdid .A., Manzur A., Díaz R. y Fernández N. (2004). *La importancia del calostro*, recuperado el 19 de octubre de 2015, de http://www.produccionanimal.com.ar/informacion_tecnica/cria_amamantamiento/04-importancia_del_calostro.pdf

Oscar. (2010). *La prueba Chi Cuadrada (χ^2)*, recuperado el 9 de junio de 2016, de http://dentizta.ccadet.unam.mx/Objetosv2/papime_e/pdfs/b_001.pdf

Source (2008). *The Cathedral and the Bazaar*. Musings on Linux and Open Source by an Accidental Revolutionary, recuperado el 10 de octubre de 2015, de <http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/6383/T13.11%20Y43r.pdf?sequence=1>

Tyler, J., Hancock, D., Parish ,S., Rea, E., Besser ,E., Sanders ,S., Wilson, K. (1996) *Evaluation of 3 assays for feilure of pasive transfer in calves*, recuperado el 6 de enero de 2016, de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8884716>

Tizard, I. (2009). *Introducción a la inmunología veterinaria*. Barcelona, España: Editorial Elsevier.

Téllez, S. y Romero, L. (2002). *Anatomía y fisiología de la glándula mamaria*, recuperado el 17 de marzo de 2016, de http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_bovina_de_leche/produccion_bovina_leche/10-anatomia.pdf

Trota, N., Navarro, F., Nieto, V., y Vissio, C. (2014). *Algunas consideraciones sobre la cría artificial de terneros*, recuperado el 22 de marzo de 2016, de http://www.produccionanimal.com.ar/produccion_bovina_de_leche/cria_artificial/50-consideraciones_sobre_cria_art.pdf.

Wiener lab. (2000). *Método inmunoturbidimétrico para la determinación de inmunoglobulina*, recuperado el 17 de marzo de 2016, de http://www.wienerlab.com.ar/VademecumDocumentos/Vademecum%20espanol/igg_turbitest_aa_sp.pdf.

Yepes, M. y 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*, recuperado el 10 de octubre de 2015, de <http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/6383/T13.11%20Y43r.pdf?sequence=1>

Anexos

Fotos:

Foto 1: Manga



Foto 2: Ordeño Mecánico



Foto 3: Terneras:



Foto 4: Mezcla de Calostros.



Foto 5: Baldes de plástico



Foto 6: Calentamiento a baño maría



Foto 7: Medición de temperatura



Foto 8: Medición del calostro, mediante el calostrometro.



Foto 9: Valoración de la cría (Examen clínico).



Foto 10: Toma de muestra de sangre por punción yugular.



Foto 11: Cooler para transporte de muestras.



Registros

Registro 1: Registro de Vacas y vaquillas pre-parto de la hacienda

Vacas próximas al parto. (En los siguientes 21 Dias)															
---VACA---			---LACTANCIA---			-INSEMINACION -			Dias	Dias	----	PARTO	----	ESTATUS	Fecha
NUM	GP	Nombre	NUM	DIM	Inicio	FECHA	TORO	Gest	Seca	Estimado	Faltan		Seca	Seca	
98	8	Bardana	4	306	21-11-14	26-02-15	Valfin	277	68	3-12-15	3	Seca	23-09-15		
494	8	Avianca	2	343	15-10-14	2-03-15	Corsica	273	68	7-12-15	7	Seca	23-09-15		
532	8	Petunia	2	365	19-08-14	4-03-15	Corsica	271	103	9-12-15	9	Seca	19-08-15		
526	8	Dairy	2	343	15-10-14	12-03-15	Corsica	263	68	17-12-15	17	Seca	23-09-15		
362	8	Mirta	4	360	16-11-14	25-03-15	Rapallo	250	19	30-12-15	30	Seca	11-11-15		
614	8	Infinita	1	326	20-12-14	26-03-15	Valfin	249	19	31-12-15	31	Seca	11-11-15		
618	8	Casiana	1	268	16-02-15	7-04-15	Unistar	237	19	12-01-16	43	Seca	11-11-15		
8	8	Nicolasa	6	331	15-12-14	7-04-15	Montano	237	19	12-01-16	43	Seca	11-11-15		
519	8	Astrid	2	433	12-06-14	10-04-15	Unistar	234	103	15-01-16	46	Seca	19-08-15		
460	8	Uberta	3	401	6-10-14	10-04-15	Unistar	234	19	15-01-16	46	Seca	11-11-15		
507	8	Tanita	2	327	4-01-15	11-04-15	Unistar	233	3	16-01-16	47	Seca	27-11-15		
353	8	Fresa	3	351	11-12-14	18-04-15	Valfin	226	3	23-01-16	54	Seca	27-11-15		
537	8	Fortalez	2	378	29-10-14	20-04-15	Valfin	224	19	25-01-16	56	Seca	11-11-15		
604	8	Karent	1	374	18-11-14	26-04-15	Unistar	218	3	31-01-16	62	Seca	27-11-15		
603	11	Lizeth	1	386	9-11-14	30-04-15	Corsica	214	0	4-02-16	66	Preñ			
275	11	Marbella	3	356	9-12-14	7-05-15	Corsica	207	0	11-02-16	73	Preñ			
543	8	Quenny	1	469	7-05-14	8-05-15	Unistar	206	103	12-02-16	74	Seca	19-08-15		
597	11	Lucrecia	1	381	14-11-14	16-05-15	Unistar	198	0	20-02-16	82	Preñ			
500	8	Llanera	2	415	8-10-14	16-05-15	Corsica	198	3	20-02-16	82	Seca	27-11-15		
476	11	Alfa	3	296	7-02-15	19-05-15	Valfin	195	0	23-02-16	85	Preñ			
535	8	Fantasia	2	357	5-12-14	21-05-15	Corsica	193	3	25-02-16	87	Seca	27-11-15		
515	10	Annuel	2	268	7-03-15	25-05-15	Unistar	189	0	29-02-16	91	Preñ			
522	10	Genesis	2	345	20-12-14	25-05-15	Valfin	189	0	29-02-16	91	Preñ			
546	11	Solange	2	415	11-10-14	29-05-15	Timor	185	0	4-03-16	95	Preñ			
563	10	Feliza	2	279	24-02-15	31-05-15	Unistar	183	0	6-03-16	97	Preñ			
20	11	Pastora	3	249	26-03-15	2-06-15	Montano	181	0	8-03-16	99	Preñ			
446	12	Rara	3	399	27-10-14	2-06-15	Unistar	181	0	8-03-16	99	Preñ			
622	10	Godiva	1	245	30-03-15	6-06-15	Corsica	177	0	12-03-16	103	Preñ			
361	10	Festa	4	224	20-04-15	17-06-15	Timor	166	0	23-03-16	114	Preñ			
490	11	Jaquelin	3	277	26-02-15	20-06-15	Valfin	163	0	26-03-16	117	Preñ			
558	11	Flutera	2	294	9-02-15	25-06-15	Unistar	158	0	31-03-16	122	Preñ			
625	10	Trajana	1	221	23-04-15	27-06-15	Valfin	156	0	2-04-16	124	Preñ			
304	10	Isa	4	210	4-05-15	27-06-15	Valfin	156	0	2-04-16	124	Preñ			
629	10	Isabel	1	206	8-05-15	29-06-15	Corsica	154	0	4-04-16	126	Preñ			

524	10	Aladin	3	220	24-04-15	30-06-15	Corsica	153	0	5-04-16	127	Preñ
391	12	Jocosa	3	463	24-08-14	30-06-15	Valfin	153	0	5-04-16	127	Preñ
575	11	Amanda	2	245	30-03-15	1-07-15	Unistar	152	0	6-04-16	128	Preñ
632	10	Larissa	1	202	12-05-15	1-07-15	Valfin	152	0	6-04-16	128	Preñ
265	12	Elma	4	341	24-12-14	3-07-15	Unistar	150	0	8-04-16	130	Preñ
258	12	Electra	3	470	17-08-14	4-07-15	Unistar	149	0	9-04-16	131	Preñ
295	10	Yama	3	204	10-05-15	4-07-15	Unistar	149	0	9-04-16	131	Preñ
576	8	Ariana	1	315	26-05-14	9-07-15	Valfin	144	238	14-04-16	136	Seca 6-04-15
583	11	Nevada	1	424	2-10-14	11-07-15	Unistar	142	0	16-04-16	138	Preñ
382	12	Ilusa	4	205	9-05-15	11-07-15	Timor	142	0	16-04-16	138	Preñ
562	10	Luisa	2	245	30-03-15	11-07-15	Unistar	142	0	16-04-16	138	Preñ
516	10	Azalee	3	189	25-05-15	14-07-15	Valfin	139	0	19-04-16	141	Preñ
384	10	Inquieta	4	200	14-05-15	29-07-15	Valfin	124	0	4-05-16	156	Preñ
478	10	Acacia	3	229	15-04-15	29-07-15	Valfin	124	0	4-05-16	156	Preñ
616	11	Sacramen	1	287	16-02-15	1-08-15	Timor	121	0	7-05-16	159	Preñ
566	10	Bricoche	2	266	9-03-15	4-08-15	Corsica	118	0	10-05-16	162	Preñ
469	10	Lira	3	165	18-06-15	4-08-15	Timor	118	0	10-05-16	162	Preñ
571	10	Inquieto	2	177	6-06-15	5-08-15	Timor	117	0	11-05-16	163	Preñ
624	10	Ruperta	1	198	16-05-15	7-08-15	Valfin	115	0	13-05-16	165	Preñ
626	10	Teca	1	210	4-05-15	8-08-15	Corsica	114	0	14-05-16	166	Preñ
615	11	Narcisa	1	327	7-01-15	12-08-15	Timor	110	0	18-05-16	170	Preñ
623	10	Parra	1	177	6-06-15	13-08-15	Unistar	109	0	19-05-16	171	Preñ
620	11	Indira	1	227	17-04-15	14-08-15	Corsica	108	0	20-05-16	172	Preñ
609	11	Paztora	1	397	29-10-14	15-08-15	Unistar	107	0	21-05-16	173	Preñ
573	10	Osadia	2	225	19-04-15	19-08-15	Unistar	103	0	25-05-16	177	Preñ
635	10	Amira	1	167	16-06-15	19-08-15	Corsica	103	0	25-05-16	177	Preñ
318	10	Gertrudi	4	186	28-05-15	22-08-15	Timor	100	0	28-05-16	180	Preñ

Vaquillas proximas al parto (desde 21 días antes del parto)										
-----Vaquilla-----			Edad a	----- INSEMINACION -----			--- Parto ---	Edad estimada		
NUM	CP	NOMBRE	Estatus	la 1.insem.	Fecha	Comentario	Días	Fecha	Días	al 1er Parto
660	7	Irina	Preñ	20.0	12-02-15	Valfin	291	19-11-15	-11	29.3
60	7	Reina	Preñ	23.5	21-02-15	Corsica	282	28-11-15	-2	32.9
652	7	Celín	Preñ	20.1	6-03-15	Ulcoto s	269	11-12-15	11	30.8
658	7	Regia	Preñ	21.5	13-03-15	Ulcoto s	262	18-12-15	18	30.8
645	7	Ciryla	Preñ	19.8	17-03-15	Touladi	258	22-12-15	22	31.8
56	7	Francia	Preñ	25.2	18-03-15	Corsica	257	23-12-15	23	34.5
678	7	Francisc	Preñ	19.3	24-03-15	Corsica	251	29-12-15	29	28.6
639	7	Mongólic	Preñ2	19.1	7-10-14	Ulcoto s	419	4-01-16	35	34.2
648	6	Emma	Preñ	23.2	11-04-15	Ulcoto s	233	16-01-16	47	32.5
602	6	Julia	Preñ	18.4	15-04-15	Unistar	229	20-01-16	51	43.8
680	7	Ilda	Preñ	19.7	18-04-15	Rapallo	226	23-01-16	54	29.0
59	7	Coneja	Preñ	23.5	21-04-15	Corsica	223	26-01-16	57	34.8
64	7	Chavela	Preñ	22.1	21-04-15	Corsica	223	26-01-16	57	33.1
647	6	Favia	Preñ	19.6	8-05-15	Valfin	206	12-02-16	74	33.5
685	6	Tzuica	Preñ	19.5	8-05-15	Ulcoto s	206	12-02-16	74	28.8
668	6	Imelda	Preñ	21.8	13-05-15	Valfin	201	17-02-16	79	31.1
675	6	Antonia	Preñ	21.1	14-05-15	Valfin	200	18-02-16	80	30.4
683	7	Leona	Preñ	20.5	21-05-15	Valfin	193	25-02-16	87	29.8
667	7	Tegus	Preñ	20.2	23-05-15	Ulcoto s	191	27-02-16	89	31.6
687	7	Maliga	Preñ	19.8	23-05-15	Valfin	191	27-02-16	89	29.2
684	7	Pamplona	Preñ	20.1	26-05-15	Ulcoto s	188	1-03-16	92	29.4
677	7	Aleja	Preñ	21.6	1-06-15	Corsica	182	7-03-16	98	31.0
689	5	Nadine	Preñ	19.6	4-06-15	Corsica	179	10-03-16	101	28.9
692	6	Nirma	Preñ	18.4	17-06-15	Corsica	166	23-03-16	114	28.9
695	7	Simona	Preñ	18.8	17-06-15	Corsica	166	23-03-16	114	28.1
697	5	Isis	Preñ	18.4	20-06-15	Ulcoto s	163	26-03-16	117	27.7
75	7	Emilia M	Preñ	22.5	9-07-15	Ulcoto s	144	14-04-16	136	31.9
688	7	Ragia	Preñ	20.0	15-07-15	Corsica	138	20-04-16	142	30.6
686	7	Palinka	Preñ	19.3	16-07-15	Valfin	137	21-04-16	143	31.0
700	7	Kristel	Preñ	18.4	16-07-15	Corsica	137	21-04-16	143	27.7
679	7	Katia	Preñ	21.1	16-07-15	Ulcoto s	137	21-04-16	143	32.3
67	7	Damaris	Preñ	22.3	17-07-15	Ulcoto s	136	22-04-16	144	35.1
69	7	Estefany	Preñ	25.0	21-07-15	Rapallo	132	26-04-16	148	34.4
66	7	Nieta	Preñ	24.7	22-07-15	Ulcoto s	131	27-04-16	149	36.1

Registro 2: Calendario estimando la fecha del parto

Diciembre 2015						
Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
30 de Octubre	01	02	03	04	05	06
07	08	09	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22 Vaca 645 ✓	23 Vaca 16 ✓	24	25	26	27
28	29 Vaca 678 ✓	30 Vaca 362 y parto ✓	31 Vaca 644 ✓			

Enero 2016						
Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
				01	02	03
04 Vaca 639 y parto ✓	05	06	07	08	09	10
11	12 Vaca 618 ✓ Vaca 8 ✓	13	14	15 Vaca 513/1400 Vaca 400 ✓	16 Vaca 644 ✓ Vaca 507 ✓	17
18	19	20 Vaca 602 X parto	21	22	23 Vaca 680 ✓ Vaca 373 ✓	24
25 Vaca 577 ✓	26 Vaca 59-officio Vaca 64 ✓	27	28	29	30	31 Vaca 609 ✓

Febrero 2016						
Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
01	02	03	04 Uaca 603 ✓	05	06	07
08	09	10	11 Uaca 385 ✓	12 Uaca 647 ✓ Uaca 685 ✓ Uaca 548 ✓ 3 / 385 ✓	13	14
15	16	17 Uaca 668 ✓	18 Uaca 675 ✓	19	20 Uaca 597 ✓ Uaca 500 ✓	21
22	23 Uaca 476 ✓	24	25 Uaca 683 ✓ Uaca 575 ✓	26	27 Uaca 687 ✓ Uaca 687 ✓	28
29 Uaca 915 ✓ Uaca 522 ✓						

Marzo 2016						
Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
	01 Uaca 684	02	03	04 Uaca 546	05	06 Uaca 525
07 Uaca 677	08 Uaca 20 Uaca 446	09	10 Uaca 689	11	12 Uaca 622	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23 Uaca 622 Uaca 695 Uaca 762	24	25	26 Uaca 699 Uaca 550	27
28	29	30	31 Uaca 558			

Registro 3: Resultados del Calostrometro

Medición de la calidad de calostro por calostrometro						
Sexo	Nº	# De Ma. Cría	Inmg mg/ml	Rango	Color	Resultado
H	1	362	90	Moderado	Yellow	Consumible
H	2	639	40	Bajo	Red	No Apto
M	3	8	80	Moderado	Yellow	Consumible
M	4	678	20	Bajo	Red	No Apto
H	5	648	70	Moderado	Yellow	Consumible
M	6	507	50	Moderado	Yellow	Consumible
M	7	618	30	Bajo	Red	No Apto
M	8	59	60	Moderado	Yellow	Consumible
H	9	460	100	Superior	Green	Excelente
H	10	64	30	Bajo	Red	No Apto
H	11	683	10	Bajo	Red	No Apto
H	12	537	130	Superior	Green	Excelente
M	13	603	70	Moderado	Yellow	Consumible
H	14	680	60	Moderado	Yellow	Consumible
M	15	353	30	Bajo	Red	No Apto
M	16	604	50	Moderado	Yellow	Consumible
M	17	265	10	Bajo	Red	No Apto
H	18	647	50	Moderado	Yellow	Consumible
M	19	668	20	Bajo	Red	No Apto
M	20	500	100	Superior	Green	Excelente
H	21	685	60	Moderado	Yellow	Consumible
M	22	275	30	Bajo	Red	No Apto
H	23	675	40	Bajo	Red	No Apto
H	24	476	30	Bajo	Red	No Apto
H	25	515	10	Bajo	Red	No Apto
H	26	546	110	Superior	Green	Excelente
M	27	20	30	Bajo	Red	No Apto
H	28	667	50	Moderado	Yellow	Consumible
H	29	535	10	Bajo	Red	No Apto
M	30	597	40	Bajo	Red	No Apto
H	31	687	50	Moderado	Yellow	Consumible
M	32	677	40	Bajo	Red	No Apto
M	33	522	10	Bajo	Red	No Apto

Registro 4: Ejemplo de registro de campo de cada cría.

SERVICIOS PROFESIONALES AGROPECUARIOS
FICHA TÉCNICA DE TERNERAS/OS

(1)

Nombre: Ternera 362 # Número: # 362
 Fecha de nacimiento: 04-01-2016 MAGAP: —
 Raza: Montbeliarde Fecha de ingreso: 07-01-2016

Sexo: Macho
 Hembra 1
 Madre: _____
 Padre: _____
 Propiedad: Hda. Guagrabamba
 Propietario: Martha Perez
 Teléfono: _____
 Ubicación: Aloag Km 8 pasando el peaje

Tipo de parto: Normal Distoclo Cesárea

Refractometría sérica: 6664 g/dl Inmunoglobulinas: 90 mg/ml colostro
IgG: 1,338,16 mg/dl

GANANCIA DE PESO		
# de cría	362	Peso
Datos	Fecha	Kg.
Nac.	04/01/16	38
Mes	01/02/16	

EXAMEN CLÍNICO

Peso 38 Kg C.C. 2,5 Temperatura: 39,2 °C F.C. 112 /m F.R. 48 /m

Comportamiento: Normal Agresivo Inquieto Apartado Deprimido

Piel: Normal Hirsuto Heridas Lesiones Micosis Ectoparásitos

Mucosas y conjuntivas:							Ombiligo:		Pezones	
	Normal	Húmeda	Seca	Pálida	Ictérica	Supurativa	Seco	<input checked="" type="checkbox"/>	Super	numerarios
Ocular:	<input checked="" type="checkbox"/>						Seco	<input checked="" type="checkbox"/>	Si	No <input checked="" type="checkbox"/>
Bucal:	<input checked="" type="checkbox"/>						Inflamado			
Nasal:	<input checked="" type="checkbox"/>						Purulento		Número	
Vulvar:	<input checked="" type="checkbox"/>						Mal olor			
							Hernia			

Lesiones aparentes y/o malformaciones: Colostro en rango de color verde 90mg/ml
No hay lesiones ni malformaciones

Registro 5: Resultados de proteínas totales séricas por refractometría.

Refractometría sérica por uso del refractómetro					
sexo	Nº	prot gr/dl	Rango	Resultado	Color
H	1	6,64	6,2 - 8,2	Normal	Yellow
H	2	6,3	6,2 - 8,2	Normal	Yellow
M	3	4,23	6,2 - 8,2	Bajo	Red
M	4	5,41	6,2 - 8,2	Bajo	Red
H	5	8,23	6,2 - 8,2	Alto	Green
M	6	7,07	6,2 - 8,2	Normal	Yellow
M	7	4,2	6,2 - 8,2	Bajo	Red
M	8	5,95	6,2 - 8,2	Bajo	Red
H	9	9,71	6,2 - 8,2	Alto	Green
H	10	4,38	6,2 - 8,2	Bajo	Red
H	11	7,23	6,2 - 8,2	Normal	Yellow
H	12	10,22	6,2 - 8,2	Alto	Green
M	13	6,83	6,2 - 8,2	Normal	Yellow
H	14	6,99	6,2 - 8,2	Normal	Yellow
M	16	8,25	6,2 - 8,2	Alto	Green
M	17	4,39	6,2 - 8,2	Bajo	Red
H	18	6,8	6,2 - 8,2	Normal	Yellow
M	19	6,73	6,2 - 8,2	Normal	Yellow
M	20	8,32	6,2 - 8,2	Alto	Green
H	21	7,07	6,2 - 8,2	Normal	Yellow
M	22	7,04	6,2 - 8,2	Normal	Yellow
H	23	5,86	6,2 - 8,2	Bajo	Red
H	24	4,52	6,2 - 8,2	Bajo	Red
H	26	7,59	6,2 - 8,2	Normal	Yellow
M	27	5,36	6,2 - 8,2	Bajo	Red
H	28	7,71	6,2 - 8,2	Normal	Yellow
H	29	7,79	6,2 - 8,2	Normal	Yellow
M	30	6,53	6,2 - 8,2	Normal	Yellow
H	31	7,49	6,2 - 8,2	Normal	Yellow
M	32	6,35	6,2 - 8,2	Normal	Yellow

Registro 6: Resultados de cuantificación de Inmunoglobulinas G.

Medición de Inmunoglobulinas IgG						
sexo	Nº	# de Ma. Cría	IgG mg/dl	Rango	Resultado	Color
H	1	362	1338,16	1300 - 2450	Normal	Yellow
H	2	639	1295,4	1300 - 2450	Bajo	Red
M	3	8	996,83	1300 - 2450	Bajo	Red
M	4	678	1290,2	1300 - 2450	Bajo	Red
H	5	648	1748,13	1300 - 2450	Normal	Yellow
M	6	507	1501,67	1300 - 2450	Normal	Yellow
M	7	618	979,18	1300 - 2450	Bajo	Red
M	8	59	1301,18	1300 - 2450	Normal	Yellow
H	9	460	1746,83	1300 - 2450	Normal	Yellow
H	10	64	973,62	1300 - 2450	Bajo	Red
H	11	683	1486,07	1300 - 2450	Normal	Yellow
H	12	537	1930,65	1300 - 2450	Normal	Yellow
M	13	603	1639,2	1300 - 2450	Normal	Yellow
H	14	680	1605,77	1300 - 2450	Normal	Yellow
M	16	604	1890,07	1300 - 2450	Normal	Yellow
M	17	265	1024,82	1300 - 2450	Bajo	Red
H	18	647	1704,82	1300 - 2450	Normal	Yellow
M	19	668	1352,17	1300 - 2450	Normal	Yellow
M	20	500	1996,8	1300 - 2450	Normal	Yellow
H	21	685	1698,12	1300 - 2450	Normal	Yellow
M	22	275	1760,07	1300 - 2450	Normal	Yellow
H	23	675	1396,23	1300 - 2450	Normal	Yellow
H	24	476	1220,4	1300 - 2450	Bajo	Red
H	26	546	1702,59	1300 - 2450	Normal	Yellow
M	27	20	1246,73	1300 - 2450	Bajo	Red
H	28	667	1649,17	1300 - 2450	Normal	Yellow
H	29	535	1635,92	1300 - 2450	Normal	Yellow
M	30	597	1436,52	1300 - 2450	Normal	Yellow
H	31	687	1648,28	1300 - 2450	Normal	Yellow
M	32	677	1397,02	1300 - 2450	Normal	Yellow

Registro 7: Examen clínico de las crías.

EXAMEN CLINICO DE LAS CRIAS									
sexo	Nº	# De Ma. Cría	Peso Kg.	C.C.	Tº	Comportamiento	Lesiones	F.C.	F.R.
H	1	362	38	2,5	39,2	Normal	no	112	48
H	2	639	32	1	39,1	Deprimido	no	128	43
M	3	8	36	2	39,1	Normal	no	115	52
M	4	678	37	2	39	Normal	no	108	42
H	5	648	38	2,5	38,7	Normal	no	117	49
M	6	507	36	2	38,9	Normal	no	120	54
M	7	618	39	2,5	39,1	Agresivo	si	119	53
M	8	59	35	1,5	39,5	Deprimido	no	110	42
H	9	460	39	2,5	38,5	Normal	no	112	40
H	10	64	35	1,5	39	Normal	no	104	45
H	11	683	33	1,5	39	Deprimido	no	107	41
H	12	537	34	1,5	38,7	Deprimido	no	105	42
M	13	603	35	1,5	39,6	Inquieto	no	114	53
H	14	680	39	2,5	39,2	Normal	no	107	52
M	16	604	38	2,5	39	Normal	no	102	47
M	17	265	40	2,5	39,5	Deprimido	si	106	42
H	18	647	41	3	38,5	Normal	no	105	47
M	19	668	38	2,5	39,2	Normal	no	110	53
M	20	500	36	1,5	39,4	Normal	no	106	48
H	21	685	35	1,5	39,1	Normal	no	111	50
M	22	275	37	2	39,5	Inquieto	no	115	58
H	23	675	35	1,5	39	Normal	no	102	43
H	24	476	38	2,5	39,4	Deprimido	no	103	52
H	26	546	38	2,5	39,3	Inquieto	no	111	53
M	27	20	36	1,5	39,2	Normal	no	102	46
H	28	667	38	2,5	39,2	Normal	no	104	51
H	29	535	37	2	39	Inquieto	no	101	43
M	30	597	39	2,5	38,7	Normal	no	117	48
H	31	687	37	1,5	38,9	Inquieto	no	108	49
M	32	677	34	1	39,2	Deprimido	no	112	47

Registro 8: Exámenes de proteínas totales.

 M.V.Z. Hernán Calderón Director ANIMALAB	CENTRO DE DIAGNÓSTICO CLÍNICO VETERINARIO “ANIMALAB CIA. LTDA.” Direc.: Av. Pablo Guarderas y Mariana de Jesús Telfs.: Of. 022314376 / Cel.: 0984 484 385 / 0997 984 371 • Mail: c.d.c.v.animalab@hotmail.com Machachi - Ecuador			
INFORME DE RESULTADOS		Código: R POC AD- 10 01 Revisión: 03 Fecha de Aprobación: 2016-02-04		
		No DE CASO: A-372-2016 CÓDIGO: QL-099-2016		
Fecha de recepción:	Lunes, 14 de marzo del 2016			
Fecha de realización:	Lunes, 14 de marzo del 2016			
Fecha de entrega:	Jueves, 17 de marzo del 2016			
PROPIETARIO:	Sr. Denis Cabezas	TELÉFONO: 0084043708		
RUC:	1725517914	DIRECCION: Pichincha-Mejía-Aloag		
HACIENDA:	Guayrabamba	MAIL: denismarcocabezas@gmail.com		
SOLICITANTE:	Sr. Denis Cabezas	RESPONSABLE: M.V.Z. Hernán Calderón		
ESPECIE:	Bovina	RAZA: Montbeliarde		
EDAD:	2 días	SEXO: Macho		
Nº DE MUESTRAS:	1	TIPO DE MUESTRA: Suero		
PRUEBAS SOLICITADAS:	Dosificación de Proteínas Totales			
METODO:	FA			
TÉCNICO QUE TOMO LA MUESTRA:	Muestra proporcionada por el cliente			
OBSERVACIÓN:				
RESULTADOS				
IDENTIFICACION	RESULTADO	UNIDAD	INTERPRETACION	P.
677	0.35	g/dl	6.2 - 8.2 g/dl	N
Estos resultados son válidos solo para la (s) muestra (s) analizada(s) y se prohíbe la reproducción parcial o total de este documento, sin la autorización de ANIMALAB CIA. LTDA.				
 M.V.Z. HERNAN CALDERON GERENTE GENERAL ANIMALAB CIA. LTDA.				

Registro 9: Exámenes de turbidimetría para cuantificación de IgG.



“ANIMALAB CIA. LTDA.”

Dircc.: Av. Pablo Guarderas y Mariana de Jesús
Telfs.: Of. 022314376 / Cel.: 0984 484 385 / 0997 984 371 • Mail: c.d.c.v.animalab@hotmail.com
Machachi - Ecuador

INFORME DE RESULTADOS

Código: (1) POB-AR-10-01
Revisión: 03
Fecha de Aprobación: 2010-03-01

Nº DP-CASO: A-5772-2016
CÓDIGO: PPB-013-2016

Fecha de recepción: Lunes, 14 de marzo del 2016
 Fecha de realización: Lunes, 14 de marzo del 2016
 Fecha de entrega: Jueves, 17 de marzo del 2016

PROPIETARIO: Sr. Dents Cabezas
 RUC: 1725217914
 HACIENDA: Guayrabamba
 SOLICITANTE: Sr. Dents Cabezas
 ESPECIE: Bovina
 CIUDAD: Quito
 Nº DE MUESTRAS: 1
 PRUEBAS SOLICITADAS: Inmunoglobulina G (IgG)
 METODO: Turbidimetría Automataada
 TÉCNICO QUE TOMO LA MUESTRA: Muestra proporcionada por el cliente
 OBSERVACION:

TELÉFONO: 0984045798
 UBICACIÓN: Pichincha-Mejía-Alcay
 MAIL: dentsmarcoslocatecay@gmail.com
 RESPONSABLE: M.V.Z. Hernán Calderón
 RAZA: Montboliarde
 SEXO: Macho
 TIPO DE MUESTRA: Suero

RESULTADOS

IDENTIFICACIÓN	IgG	UNIDAD	INTERPRETACIÓN	UNIDAD
677	1.907,02	mg/dl	1300 - 2450 X = 1800 mg/dl	mg/dl

Estos resultados son válidos solo para la (s) muestra (s) analizado(s) y se prohíbe la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización de ANIMALB. CIA. LTDA.




M.V.Z. HERNÁN CALDERÓN
GERENTE GENERAL ANIMALAB CIA. LTDA.