



**UNIVERSIDAD NACIONAL
PEDRO RUIZ GALLO**



FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA

Niveles séricos de inmunoglobulinas en relación con la incidencia de neumonías, diarreas y ganancia de peso en terneras Holstein. Establo Monteverde – La Libertad 2018.

TESIS

PRESENTADA PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

MÉDICA VETERINARIA

Investigadora:

Bach. López Lau Laura De La Francesca

Asesor:

MSc. Ravillet Suárez Víctor Raúl

Lambayeque – Perú

2019



**UNIVERSIDAD NACIONAL
PEDRO RUIZ GALLO**



FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA

Niveles séricos de inmunoglobulinas en relación con la incidencia de neumonías, diarreas y ganancia de peso en terneras Holstein. Establo Monteverde – La Libertad 2018.

TESIS

PRESENTADA PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

MÉDICA VETERINARIA

Investigadora:

Bach. López Lau Laura De La Francesca

Asesor:

MSc. Ravillet Suárez Víctor Raúl

Lambayeque – Perú

2019

**NIVELES SÉRICOS DE INMUNOGLOBULINAS EN RELACIÓN CON LA
INCIDENCIA DE NEUMONÍAS, DIARREAS Y GANANCIA DE PESO EN
TERNERAS HOLSTEIN. ESTABLO MONTEVERDE – LA LIBERTAD 2018.**

**TESIS PRESENTADA PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
MÉDICA VETERINARIA**

PRESENTADO POR:

Bach. Laura De La Francesca López Lau



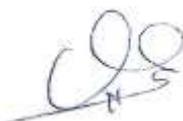
Dr. José Luis Vilchez Muñoz

PRESIDENTE



MSc. Benjamín García Vilela

SECRETARIO



M.V. Elmer Plaza Castillo

VOCAL



MSc. Víctor Raúl Ravillet Suárez

ASESOR



DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Yo, LAURA DE LA FRANCESCA LOPEZ LAU investigador principal, y MSc. VÍCTOR RAUL RAVILLET SUAREZ Asesor del trabajo de investigación “NIVELES SÉRICOS DE INMUNOGLOBULINAS EN RELACIÓN CON LA INCIDENCIA DE NEUMONÍAS, DIARREAS Y GANANCIA DE PESO EN TERNERAS HOLSTEIN. ESTABLO MONTEVERDE- LA LIBERTAD 2018”, declaramos bajo juramento que este trabajo no ha sido plagiado, ni contiene datos falsos. En caso se demostrara lo contrario, asumimos responsablemente la anulación de este informe y por ende el proceso administrativo a que hubiera lugar, que puede conducir a la anulación del Título o Grado emitido como consecuencia de este informe.

Lambayeque, 09 de Octubre de 2021

Nombre Investigador LAURA DE LA FRANCESCA LOPEZ LAU

Nombre del Asesor MSc. VÍCTOR RAUL RAVILLET SUAREZ

DEDICATORIA

A DIOS

Por ser mi creador y guía, ya que sin ti no hubiera sido posible este logro.

A MI MADRE

Por tu apoyo y gran esfuerzo que hiciste para convertirme en la profesional que soy.

A MI PADRE

Por los valores que me inculcaste, y ahora iluminar mi camino desde el cielo.

AGRADECIMIENTO

A MI ASESOR

Por su apoyo incondicional y valioso tiempo dedicado, durante todo el desarrollo del presente trabajo de investigación.

AL ESTABLO

Por la oportunidad y la confianza para poder desarrollar mi proyecto

INDICE

	Pág.
I. INTRODUCCION	1
1.1 Objetivos	2
1.1.1 Objetivo general	2
1.1.2 Objetivos Específicos	2
II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	3
2.1. Antecedentes de la transferencia pasiva	3
2.2. Calostro	4
2.2.1. Formación del calostro	5
2.2.2. Composición del calostro	5
2.2.3. Características del calostro	6
2.2.4. Importancia del calostro	6
2.2.5. Calidad del calostro	7
2.2.6. Cantidad de calostro a suministra	7
2.2.7. Momento del consumo del calostro	7
2.2.8. Almacenamiento del calostro	8
2.3. Inmunidad	8
2.3.1. Antígeno	9
2.3.2. Anticuerpo	10
2.3.3. Inmunidad innata	10
2.3.4. Inmunidad adquirida	10
2.4. Funciones de las inmunoglobulinas	11
2.4.1. Inmunoglobulinas	11
2.4.1.1. Inmunoglobulinas M	13
2.4.1.2. Inmunoglobulinas G	13
2.4.1.3. Inmunoglobulinas A	14
2.4.1.4. Inmunoglobulinas E	15
2.4.1.5. Inmunoglobulinas D	15
2.5. Transporte de inmunoglobulinas	15
2.6. Transferencia de inmunidad pasiva	15
2.6.1. El éxito en el traspaso de inmunoglobulinas	17
2.6.2. Falla en la transferencia pasiva de Ig	17
2.8 Factores que afectan la calidad del calostro	19

2.8.1. Factores relacionados con la vaca.....	19
2.8.2. Factores relacionados con el manejo del ternero.....	21
2.9. Enfermedades infecciosas del tracto gastrointestinal.....	22
2.10. Enfermedades respiratorias:.....	24
2.11. El Refractómetro.....	24
2.11.1. Ventajas y desventajas del uso del refractómetro.....	24
III. MATERIALES Y MÉTODOS	26
3.1. Ubicación y duración del experimento.....	26
3.2. Materiales experimentales.....	26
3.2.1. Material biológico.....	26
3.2.2. Material de campo.....	26
3.2.3. Material de laboratorio.....	27
3.2.4. Otros.....	27
3.3. Recolección de muestras y análisis.....	27
3.3.1. Muestra de sangre.....	27
3.3.2. Obtención del suero.....	28
3.3.3. Conservación de la muestra.....	28
3.3.4. Análisis del suero.....	28
3.3.5. Evaluación de la concentración de proteínas séricas.....	28
3.4. Metodología experimental.....	29
3.4.1. Control de neumonías y diarreas.....	29
3.4.2. Control de peso vivo y alzada a la cruz.....	29
3.4.3. Datos recolectados.....	29
3.4.4. Análisis estadístico de datos obtenidos.....	29
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	30
4.1. Casos de neumonía en terneras en relación con el nivel de Inmunoglobulinas.....	30
4.2. Terneras afectadas con diarrea, en relación con el nivel de inmunoglobulinas.	33
4.3. Incremento de peso vivo en terneras con relación al nivel de Inmunoglobulinas.....	39
4.4. Incremento de talla en terneras con relación al nivel de Inmunoglobulinas....	42
V. CONCLUSIONES	45
VIII. APÉNDICE	54

LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 01. Composición del calostro bovino.	5
Cuadro 02. Microorganismos causantes de diarreas en terneras	25
Cuadro 03. Estados de transferencia de inmunidad pasiva.	29
Cuadro 04. Casos de neumonía en terneras con Inmunoglobulinas NIVEL BAJO.....	31
Cuadro 05. Casos de neumonía en terneras con Inmunoglobulinas NIVEL MEDIO....	32
Cuadro 06. Casos de neumonía en terneras con Inmunoglobulinas NIVEL ALTO.	33
Cuadro 07. Casos de diarreas en terneras con Inmunoglobulinas NIVEL BAJO.....	34
Cuadro 08. Diarreas en terneras con Inmunoglobulinas NIVEL MEDIO.	35
Cuadro 09. Diarreas en terneras con Inmunoglobulinas NIVEL ALTO	36
Cuadro 10. Relación entre el nivel de Inmunoglobulinas y la incidencia de diarreas en 19 terneras que nacieron en el turno DÍA.....	38
Cuadro 11. Relación entre el nivel de Inmunoglobulinas y la incidencia de diarreas 21 terneras que nacieron en el turno NOCHE.	39
Cuadro 12. Incremento de peso vivo (kg) semanal en 40 terneras, según el nivel de Ig séricas (BAJO, MEDIO y ALTO).....	40
Cuadro 13. Peso vivo (Kg) semanal en 19 terneras que nacieron en el turno DÍA, según el nivel de Ig	41
Cuadro 14. Incremento de peso vivo (Kg) semanal en 21 terneras que nacieron en el turno NOCHE, según el nivel de Ig	42
Cuadro 15. Comportamiento de alzada a la cruz (Cm) semanal en 40 terneras, según el nivel de Ig (BAJO, MEDIO y ALTO).....	43
Cuadro 16. Comportamiento de alzada a la cruz (Cm) semanal en 19 terneras que nacieron en el turno DÍA, según el nivel de Ig.....	44
Cuadro 17. Comportamiento de alzada a la cruz (Cm) semanal en 21 terneras que nacieron en el turno NOCHE, según el nivel de Ig	45

LISTA DE GRÁFICOS.

	Pág.
Gráfico 1. Casos totales de diarreas en terneras %, según el nivel de Ig.	37

LISTA DE FIGURAS.

FIGURA 1 Estructura molecular de Inmunoglobulinas.	13
FIGURA 2 Valores de inmunoglobulinas (promedios) en suero calostroal de vacas desde el parto hasta las 168 horas post parto.....	20

RESUMEN

En la búsqueda de conseguir mejores vacas productoras y reproductoras a una edad más temprana y con unas buenas crías, en el establo lechero Monteverde del distrito de Jequetepeque, provincia de Pacasmayo, departamento de La Libertad, se desarrolló el presente trabajo de investigación, consistente en determinar los niveles de Inmunoglobulinas de 40 terneras neonatas de raza Holstein y encontrar la relación de dichos niveles con la incidencias de neumonías, diarreas, ganancia de peso y talla durante el período nacimiento – destete (8 semanas).

Los niveles de Inmunoglobulinas fueron determinados con ayuda de un Refractómetro, el cual mide la concentración de dichas proteínas en suero sanguíneo, estableciéndose 3 niveles: BAJO (menor de 5,0 g/dl), MEDIO (de 5,0 a 5,4 g/dl) y ALTO (mayor de 5,5 g/dl).

Del estudio realizado, se obtuvo que solo se presentaron 3 casos de neumonía (2 en el nivel MEDIO y 1 en el nivel ALTO). En cuanto a los cuadros de diarrea, estos se presentaron en todos los niveles, alcanzando el 100% en el nivel BAJO, 77% en el nivel MEDIO y 90,5% en el nivel ALTO. Asimismo, se determinó sobre las terneras nacidas en el turno DÍA tuvieron una cifra de 84,2% de animales afectados, en tanto que las que nacidas en el turno NOCHE alcanzaron un 85,7%. En cuanto a los incrementos de peso vivo se encontró se encontró que estos fueron similares en los 3 niveles de Inmunoglobulinas estudiados: BAJO (32,05 Kg), MEDIO (33,50 Kg) y ALTO (33,80 Kg); en los nacimientos diurnos los niveles MEDIO (35,72 Kg), y ALTO (34,92 Kg) alcanzaron mayor peso que el nivel BAJO (26,95 Kg), en tanto que en los nacimientos nocturnos, los niveles BAJO y ALTO obtuvieron mayor incremento con respecto al nivel MEDIO (34,60; 33,12 y 28,70 Kg. Respectivamente). Los incrementos de alzada a la cruz fueron similares en los tres niveles de Inmunoglobulinas MEDIO (87 Cm), BAJO (86,50 Cm) y ALTO (86,43 Cm). En el turno DÍA, el nivel MEDIO (88,33 Cm) presentó mayor incremento de talla respecto a los niveles ALTO y BAJO (84,75 y 84,50 Cm. respectivamente); en los nacimientos nocturnos los niveles BAJO y ALTO obtuvieron mayor incremento de talla respecto al nivel MEDIO (87,50; 86,70 y 84 Cm. respectivamente). Los análisis de correlación entre el nivel de Inmunoglobulinas y pesos vivos al nacimiento y semanales determinaron que no hubo relación alguna.

Palabras claves:

Inmunoglobulinas, niveles séricos, neumonías, diarreas, ganancia de peso, alzada a la cruz, terneras.

ABSTRAC

In the search to get better producing and reproductive cows at an earlier age and with good offspring, in the dairy farm Monteverde of the district of Jequetepeque, province of Pacasmayo, Department of Liberty, the present research work was developed, consisting in determining Immunoglobulin levels of 40 newborn Holstein calves and find the relationship of these levels with the incidence of pneumonia, diarrhea, weight gain and height during the birth-weaning period (8 weeks).

The immunoglobulin levels were determined with the help of a Refractometer, which measures the concentration of these proteins in blood serum, establishing 3 levels: LOW (less than 5.0g / dl), MEDIUM (from 5.0 to 5.4g / dl) and HIGH (greater than 5.5 g / dl).

From the study carried out, it was obtained that only 3 cases of pneumonia were presented (2 in the MIDDLE level and 1 in the HIGH level). As for diarrhea, these were presented at all levels, reaching 100% at the LOW level, 77% at the MIDDLE level and 90.50% at the HIGH level. Likewise, it was determined that calves born in the DIA shift had a figure of 84.2% of affected animals, while those born in the NIGHT shift reached 85.7%. As for the increases in live weight, these were found to be similar in the 3 levels of Immunoglobulins studied: LOW (32.05 Kg), MEDIUM (33.50 Kg) and HIGH (33.80 Kg); In the daytime births the MIDDLE (35.72 Kg) and HIGH (34.92 Kg) levels reached greater weight than the LOW level (26.95 Kg), while in the night births, the LOW and HIGH levels obtained higher increase with respect to the MEDIUM level (34.60; 33.12 and 28.70 Kg. respectively). The elevations of elevation to the cross were similar in the three levels of MEDIUM (87 Cm), LOW (86.50 Cm) and HIGH (86.43 Cm) Immunoglobulins. On the day DIA, the MIDDLE level (88.3 Cm) showed a greater increase in height compared to the HIGH and LOW levels (84.75 and 84.50 Cm respectively); In the night births, the LOW and HIGH levels obtained a greater increase in size compared to the MIDDLE level (87.50, 86.70 and 84 cm.

respectively). The correlation analyzes between the level of Immunoglobulins and live weights at birth and weekly determined that there was no association.

Keywords:

Immunoglobulins, seric levels, pneumonia, diarrhea, weight gain, cross elevation and calves.

I. INTRODUCCION

Uno de los mayores deseos de las empresas de ganado lechero es que las terneras presenten los menores índices de morbilidad y de mortalidad, ya que ello permitirá que estas lleguen a una edad reproductiva temprana, con la talla y el peso corporal óptimos. Por lo tanto, no solo se busca que sean buenas vacas tanto en producción y en reproducción, lo que generará beneficios a las empresas lecheras reduciendo costos en tratamientos de enfermedades e incrementando ingresos y utilidades.

Muchos centros de explotación lechera no cuentan con mano técnica calificada respecto al manejo de las terneras neonatas, lo que conlleva a la mala práctica en la administración del calostro en las primeras horas de su nacimiento, lo que se convierte en la causa principal de los elevados índices de morbilidad y de mortalidad. Ello, debido a que la ternera únicamente adquiere por medio del consumo de calostro su inmunidad pasiva durante sus primeras horas de vida; después y antes no hay forma de que ocurra esta transferencia de la inmunidad pasiva. Esto último ocurre porque la placenta de la madre impide la transferencia de anticuerpos a la ternera, durante la gestación (Martínez, 2006).

La cantidad necesaria de calostro debe ser del equivalente al 10% del peso corporal y ser ingerido lo más pronto posible después del nacimiento (Martínez, 2006) y de muy buena calidad para proporcionarle un alto nivel de inmunidad a la ternera y evitando incidencias de diarreas, neumonías y hasta muerte de ella, lo mismo que le facilitará un buen crecimiento y una temprana edad reproductiva. Por otro lado, sabemos que la salud y rendimiento de las terneras no solo depende de la calidad del calostro, sino también del momento en que este es suministrado, ya que como se sabe el grado de absorción de las inmunoglobulinas va disminuyendo a razón de 5 – 10 % por cada hora que transcurre después de ocurrido el nacimiento.

En varios establos lecheros, en el que se incluye al establo Monteverde en Pacasmayo, La Libertad existe un marcado interés por optimizar el desarrollo de las crías durante la fase nacimiento – destete ya que ello repercutirá posteriormente en la calidad de los animales de

reemplazo. Por tal motivo el establo decidió adquirir un equipo especializado llamado “Refractómetro” que es capaz de medir los niveles de Inmunoglobulinas en suero sanguíneo y de esa manera poder determinar si las terneras recién nacidas fueron alimentadas oportunamente con calostro y también poder conocer en qué turno (día o noche) fueron mejor atendidas y alimentadas correctamente con las cantidades adecuadas de calostro.

Asimismo, señalamos la preocupación de la empresa, por los elevados casos de diarreas ocurridos en terneras en las primeras semanas de vida.

En base a las consideraciones expuestas, y buscando contribuir a un mayor conocimiento sobre la importancia de las Inmunoglobulinas del calostro en las terneras de reemplazo en el establo antes mencionado; es que nos propusimos desarrollar al presente trabajo de investigación.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo general

- Determinar los niveles de inmunoglobulinas en suero sanguíneo de terneras neonatas del establo Monteverde y si estos tienen relación con la incidencia de diarreas, neumonías, la ganancia de peso y talla.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Cuantificar los niveles de inmunoglobulinas en terneras neonatas del establo antes indicado.
- Determinar la incidencia de neumonías y diarreas en terneras según el nivel de inmunoglobulinas séricas.
- Establecer la ganancia de peso de las terneras en estudio, desde el nacimiento hasta el destete.
- Determinar el incremento de alzada a la cruz.

II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1. Antecedentes de la transferencia pasiva

La importancia de la transferencia de inmunidad pasiva de la vaca a la cría fue demostrada desde principios de la década de los cincuenta cuando investigadores ingleses establecieron que bastaban 250 ml de calostro materno para evitar que las terneras recién nacidas murieran de colisepticemia. Posteriormente, en la década de los sesenta, se demostró una correlación entre mortalidad neonatal y niveles de inmunoglobulinas (anticuerpos) calostrales. Más adelante, en la década de los setenta las investigaciones, en la Universidad de Glasgow demostraron una correlación entre la cantidad de calostro materno ingerido por las becerras y la susceptibilidad y severidad de diarreas. En la Universidad Nacional Autónoma de México se comprobó que había una correlación entre niveles de inmunoglobulinas (Ig) y morbilidad en terneras recién nacidas incluyendo neumonías. Más recientemente, en investigaciones a más largo plazo, se han comprobado correlaciones entre cantidad de calostro ingerido, desarrollo de las vaquillas, presentación de la pubertad y producción de leche por lo menos hasta el tercer parto (Martínez, 2012).

Paralelamente a estos estudios, numerosas investigaciones incluyendo las de Martínez, han revelado que la ternera recién nacida requiere la ingestión de calostro en un volumen de por lo menos el equivalente al 10% de su peso corporal para quedar debidamente protegida contra las enfermedades neonatales, asegurar su desarrollo como vaquilla y la producción de leche óptima al llegar a la vida adulta. Además, para que esto ocurra, la ingestión debe ocurrir lo más pronto posible después del nacimiento.

La experiencia práctica ha demostrado que la ternera recién nacida requiere alcanzar un nivel de Ig entre las 24 y 48 horas de vida para considerarse debidamente protegida contra las enfermedades neonatales más comunes, asegurar el crecimiento de la vaquilla y su productividad de leche en la vida adulta.

Desafortunadamente, no obstante todos estos hallazgos, los niveles de Ig que alcanzan las terneras no son siempre los óptimos a pesar de que se cubran los requisitos señalados anteriormente. (Martínez, 2012).

2.2. Calostro

Se define al calostro es la primera secreción postparto elaborada en la glándula mamaria, posee abundantes anticuerpos, que dan protección inmunológica en las primeras semanas de vida de los terneros. El calostro presenta una gran cantidad de linfocitos, neutrófilos, macrófagos, factores de crecimiento y hormonas como la insulina y el cortisol, que estimulan el desarrollo del tracto gastrointestinal y otros sistemas del ternero, y es la principal fuente de nutrición luego del parto. (Elizondo, 2007 a y b).

El calostro es la primera secreción ingerida por el recién nacido, sin embargo es la última en formarse en el periodo previo a parto de las vacas, esta formación de calostrogénesis empieza en las tres semanas últimas de gestación hasta tres días postparto. (Zurita, 1994).

Contiene un gran porcentaje de nutrientes donde encontramos principalmente las inmunoglobulinas (G, M, A), proteínas, aminoácidos esenciales y no esenciales, ácidos grasos, lactosa, vitaminas y minerales (Kehoe et al., 2007).

El calostro supera en calidad nutritiva a la leche. La grasa y lactosa del calostro de buena calidad son de sencilla transformación en una fuente de energía (Haines y Campos, 2008). Las que son de suma importancia, para la termogénesis y para proveer la temperatura corporal del ternero durante las primeras horas de vida. Pues sin esta el ternero únicamente alcanzaría 18 horas de vida hasta agotar su grasa corporal almacenada (Davis y Drackley, 1998). Dentro de las primeras horas de vida es factible ajustar la temperatura hasta en un 15% (Kurnz y Willet, 1991 citado por Haines y Campos, 2008).

2.2.1. Formación del calostro

La formación del calostro se da durante el periodo de la gestación en la glándula mamaria. Cabe mencionar que la glándula mamaria tiene incapacidad para la síntesis de Ig calostrales, puede alcanzar su mayor concentración entre los 3 y 9 días previos al parto en las vacas (Fernández y col., 1995).

2.2.2. Composición del calostro

Cuadro 1. Composición del calostro bovino.

COMPONENTES	CANTIDADES
Sólidos totales	23,9 %
Grasa	6,7 %
Sólidos no grasos	16,7 %
Proteína total	14,0 %
Caseína	4,8 %
Albúmina	0,9 %
Inmunoglobulinas	6,0 %
Nitrógeno no proteico	8,0 %
Lactosa	2,7 %
Calcio	0,26 %
Potasio	0,14 %
Sodio	0,14 %
Vitamina A	295 ug/dl
Vitamina E	84 ug/g de grasa
Riboflavina	4,83 ug/ml
Colina	0,70 mg/ml

Fuente: (Davis y Drackley, 1998).

2.2.3. Características del calostro

La glándula mamaria se encarga de la producción de calostro 24 horas postparto, siendo el primordial origen de nutrientes que el recién nacido debe ingerir. La leche que se produce entre las 24 y las 72 horas posteriores al parto se llama leche de transición, la cual posee una menor cantidad de nutrientes que el calostro (Espada, M y Ramos J, 2011).

Es la combinación de secreciones y componentes del suero sanguíneo, presentando considerablemente Ig y otras proteínas séricas, que se agrupan en la glándula mamaria durante la etapa de seca del preparto. Esta transformación empieza varias semanas previas al parto, bajo el predominio de hormonas lactogénicas y prolactina, concluye repentinamente en el parto (Godden, 2008).

2.2.4. Importancia del calostro

Es el origen primario de nutrientes que recibe el ternero posteriormente de su nacimiento. Presenta prácticamente el doble de sólidos totales contenidos en la leche, la cantidad de proteína y grasa es alta, sin embargo la cantidad de lactosa es baja. Las vitaminas y minerales se hallan en grandes porcentajes (Elizondo Salazar, 2007).

Posee factores de crecimiento y hormonas cumplen un papel principal para fomentar la formación del tracto gastrointestinal y otros sistemas de la neonata (Davis y Drackley, 1998).

La ternera recién nacida presenta un sistema inmune inmaduro sin capacidad de elaborar una cantidad adecuada de Inmunoglobulinas (Ig) para eliminar agentes patógenos (Sasaki et al., 1983).

2.2.5. Calidad del calostro

Para analizar la calidad del calostro medimos la concentración. El calostro de buena calidad contiene una concentración de IgG superior a 50 mg/ml (Godden, 2008; Heinrichs y Jones, 2011), y el calostro de mala calidad presenta una concentración menor a 30 mg/ml.

En todo calostro la concentración de Ig al instante del parto es completamente diferente entre una madre y otra (Stott et al., 1981; Petrie, 1984). En el primer ordeño de vacas lecheras la concentración de Ig es afectada por diversas causas tales como: raza, tipo de parto, número de lactancias, entre otros (Elizondo Salazar, 2007).

2.2.6. Cantidad de calostro a suministrar

Godden (2008) y Chigerwe et al. (2008) sugieren el consumo de 100 g de IgG en la primera toma de calostro al recién nacido, sin embargo suministrar esta cantidad de IgG es importante saber la concentración del calostro a emplear. La experiencia indica, como la primer toma de calostro el 10 al 12 % del peso vivo del animal (Godden, 2008; 2010; Botero, 2013; Scheidegger, 2013). Además, (Campos, 2000) aconseja que el neonato debe tomar el 10 % de su peso vivo en calostro en las primeras 24 h de vida, luego dar una segunda toma de la mitad de la cantidad original dentro de las primeras 6 h de vida. (Menaes, 2011) refiere que el ternero debe ingerir 2 L de calostro de buena calidad (50 a 150 mg/ml de Ig) en las primeras 2 h de vida, (Indra et al., 2012) señalan que el ternero tiene que tomar 6 L de calostro durante las primeras 24 h de vida en 3 ó 4 tomas. (Arancibia, 2009), indica dar a los terneros 4 L de calostro en una sola dosis en la primera hora luego del nacimiento y después de 6 h se pueden administrar 2 L adicionales si se desconoce la calidad del calostro.

2.2.7. Momento del consumo del calostro

La absorción de IgG no es de igual intensidad en el intestino con el paso del tiempo ya que luego del nacimiento disminuye. A las 6 horas la absorción se redujo al 50 % y a las 8 horas era solo el 33 % de la amplitud original. En un aproximado, al final de las primeras 24 horas, el intestino se somete a un proceso llamado “cierre” o “clausura” donde el intestino ya no absorbe Ig correctamente. Pero puede quedar una absorción mínima, por esta razón, para

lograr una alta tasa de absorción de IgG, el calostro tiene que suministrarse lo antes posible luego del parto (Botero, 2013).

Las Ig no pueden ser absorbidas a nivel del estómago, ya que únicamente a nivel del intestino se absorben. Esto se debe a que las células del abomaso no secretan ácido clorhídrico durante las primeras 24 h de vida, con un pH abomasal superior a 5, y evitando así la conversión de pepsinógeno en pepsina y que las proteínas sean atacadas. A su vez, la quimosina solo ataca a la caseína y la coagula, lo que conduce a la precipitación del calcio y a la formación de un cuajo que permite el paso del calostro del estómago al intestino. Además, el calostro contiene un inhibidor de tripsina que previene la digestión de Ig y tiene una tasa de transferencia más alta que la leche entera. Asimismo, dado que no se digieren los anticuerpos, ni los microorganismos patógenos, esta es la razón por la que pueden afectar al ternero y es fundamental mantener al calostro en un ambiente limpio (Campos et al., 2007; Arancibia, 2009).

La absorción de Ig se produce por grandes moléculas que atraviesan el tránsito no selectivo del epitelio intestinal. Las Ig ingresan a la circulación sanguínea, realizando su misión protectora (Menares, 2011).

2.2.8. Almacenamiento del calostro

El excedente de calostro puede ser congelado y almacenado por un periodo de un año sin que pierda su función o reduzca su contenido de Ig (Davis y Drackley, 1998). Todo almacenamiento de calostro, debe ser previamente descongelado al momento de alimentar a los terneros, se puede descongelar en agua tibia (45-50 °C) o en el microondas, teniendo cuidado de no sobrecalentarlo, ya que esto puede degradar las inmunoglobulinas y otras proteínas dando como resultado un calostro de mala calidad (Elizondo Salazar, 2007).

2.3. Inmunidad

Señala la falta de receptividad por parte del hospedador frente a una enfermedad. En algunos casos la protección frente a un patógeno podría ser absoluta y en otras ocasiones es solo relativa (Merchant I. y Packer R., 2007).

En la medicina veterinaria la inmunología es de gran importancia de tal manera que se enseña de manera adicional como una disciplina. La inmunidad adquirida comprende a la inmunidad pasiva y a la inmunidad activa, donde la primera solo perdura unas pocas semanas, esto sucede por la adquisición de “células inmunes” o anticuerpos que se han producido por otro animal o se ha adquirido de la madre por el feto o el recién nacido, mientras que la inmunidad activa es producto de la respuesta inmunitaria “montada” por el huésped interviene la inmunidad celular y la humoral. La respuesta inmunitaria de la primera depende de ciertas células en cambio de la última se debe a anticuerpos. Las tres características de la respuesta inmunológica celular y humoral son: reconocimiento de material extraño o “no propia”, especificidad y memoria (Carter, 2005).

A diferencia de los humanos y muchas otras especies de mamíferos, en los bovinos no existe transferencia de inmunidad materna durante la gestación. Esto se debe a que hay cuatro barreras que impiden físicamente el paso de la IgG; y son:

- Pared del vaso sanguíneo (endotelio) de la matriz.
- Pared (epitelio) de la matriz (útero).
- Pared (epitelio) de la placenta.
- Pared (endotelio) del vaso sanguíneo de la placenta.

Por esta razón, cualquier inmunidad significativa que reciba la ternera recién nacida tiene que ser a través del calostro. (Martínez, 2013).

2.3.1. Antígeno

Señalado como la sustancia capaz de incitar una respuesta inmune y reaccionar con los elementos de esta respuesta inmune. La facultad de provocar una respuesta inmunitaria está dada por muchos factores, incluyendo características físicas como el tamaño. Debido a que las moléculas son más pequeñas de lo normal, no pueden inducir una respuesta inmune, y a menudo, pueden unirse a moléculas más grandes para formar un complejo portador de haptenos (Tizard, 2009).

2.3.2. Anticuerpo

Se define a un grupo heterogéneo de proteínas que se encuentran en el suero de una secreción específica. Los anticuerpos son elaborados en respuesta al estímulo antigénico de los linfocitos B. Los anticuerpos se unen específicamente al antígeno para inactivarlo o eliminarlo del hospedador. Existen cinco tipos de inmunoglobulinas denominadas isotipos. Tanto funcional como estructuralmente cada una de las clases es una variedad de molécula básica de inmunoglobulina. En los bóvidos se presentan varios alotipos en las cadenas pesadas de IgG, una subclase de IgG. Un isotipo es una clase o subclase de anticuerpo que se encuentra en todos los individuos de la misma especie. La IgG1, la IgG2 y la IgA son todas ellas isotipos. El termino idiotipo se refiere a la especificidad del anticuerpo (Biberstein E. y Chung Y., 2009).

2.3.3. Inmunidad innata

Es la primera respuesta inmune que aparece, está presente en todos los organismos pluricelulares, y la inmunidad adaptativa emerge más tarde en los vertebrados. El mecanismo utilizado por ambos difiere, así como su especificidad para los productos microbianos (Stanchi, 2007).

La inmunidad innata caracteriza sólo diferentes clases de microorganismos. La inmunidad innata es activa contra cualquier agente dañino, pero su inespecificidad ha cambiado porque puede reconocer específicamente un número limitado (aproximadamente 103) moléculas compartidas por microorganismos. (Vega, 2008).

2.3.4. Inmunidad adquirida

La inflamación y otros componentes de la inmunidad innata son esenciales para las defensas del organismo, y los animales que no pueden desarrollar una respuesta innata eficaz morirán a causa de una infección incontrolada. Sin embargo, estos mecanismos innatos no pueden proporcionar una solución definitiva para proteger al organismo. Lo que realmente necesitamos es un sistema de defensa que pueda reconocer y destruir patógenos, aprendiendo del proceso, de modo que si regresan al organismo, pueda ser destruido de manera efectiva,

dentro del sistema, bajo este sistema cuantos más individuos se encuentren con un patógeno, más efectivas serán sus defensas contra ese microorganismo.

Esta clase de respuesta adaptativa es una función de la inmunidad adquirida. La inmunidad adquirida tarda al menos unos días en ser eficaz, pero aunque se desarrolla lentamente es sorprendentemente eficaz. Cuando un animal finalmente desarrolla una respuesta adquirida a un patógeno, las posibilidades de infectarse con éxito disminuyen notoriamente, y el animal puede de hecho ser completamente inmune. La inmunidad adquirida es un sistema complejo y desarrollado que proporciona al organismo un nivel final de defensa, cuya importancia se aprecia realmente cuando se destruye (Tizard, 2009).

2.4. Funciones de las inmunoglobulinas

2.4.1. Inmunoglobulinas

Las señalan como glucoproteínas elaboradas por los plasmocitos como reacción a un inmunógeno, con la facultad de responder específicamente contra esta molécula que conduce a su formación. Las Ig son moléculas solubles secretadas que caracterizan la respuesta inmune humoral. (Gómez-Lucía y col., 2006).

Existen cinco tipos de inmunoglobulinas, llamadas IgA, IgM, IgG, IgD, e IgE, que protegen principalmente las mucosas (IgA), la sangre (IgM), espacio intersticial (IgG), que se activan en reacciones inflamatorias y alérgicas de tejidos (IgE) y en reacciones antitóxicas (IgD).

Ninguna de las inmunoglobulinas interviene en los procesos de inmunidad mediada por células (por glóbulos blancos). Este tipo de inmunidad se llama celular, no se transmite a través del calostro y se desarrolla con la edad animal, alcanzando su máximo desarrollo hasta los seis meses de vida. Es por eso que la inmunidad transmitida de la madre a la cría es fundamental a través de las inmunoglobulinas; existen otros factores inespecíficos de inmunidad, que aunque sabemos que existen en el calostro, aún no han sido definidos en su mayoría. (Martínez, 2013).

Estas inmunoglobulinas participan en la identificación y destrucción de los agentes infecciosos que puedan atacar a los animales. En el calostro hay 3 clases de inmunoglobulinas: IgG, IgM, IgA, que actúan de manera conjunta y proporcionan a los terneros inmunidad pasiva, hasta que desarrollan su inmunidad activa. (Mella, 2003).

En el calostro bovino se localizan 3 tipos diferentes de inmunoglobulinas, la IgG (88%), IgM (7%), IgA (5%), estas Ig difieren en tamaño y configuración molecular (Figura 1). La IgG tiene dos subclases dos: IgG1 (80% a 90%) y IgG2 (10% a 20%) del total del IgG (Quigley 1997a).

En el ganado vacuno, toda la IgG, la gran mayoría de la IgM, y aproximadamente el 50% de la IgA del calostro, proceden del suero sanguíneo materno. En contraste, solo el 30% de la IgG y el 10% de la IgA de la leche, procede del suero. (Guerrero, et al; 2016).

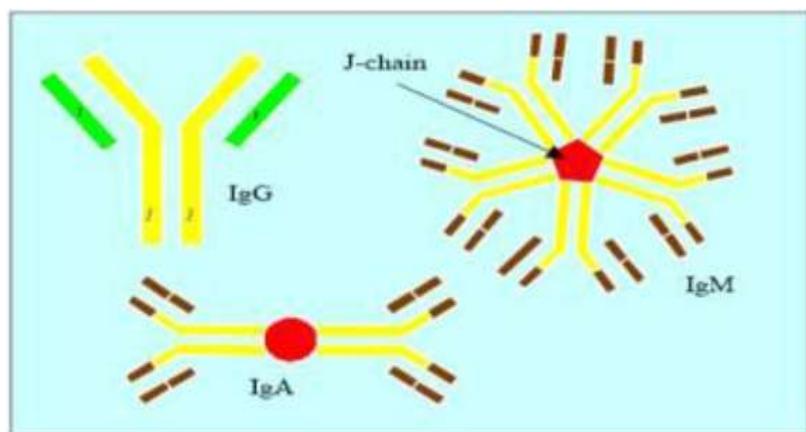


FIGURA 1 Estructura molecular de Inmunoglobulinas.

FUENTE: Quigley calf notes #3 (1997a).

2.4.1.1. Inmunoglobulinas M

Las IgM son moléculas largas de Ig y son las responsables de actuar como defensa contra la sepsis, las sustancias que quedan en la sangre protegen a los terneros de las bacterias. (Quigley, 2008).

La IgM es elaborada por plasmocitos en el bazo, los nódulos linfáticos y la médula ósea. El suero de la mayor parte de mamíferos representa la segunda clase en cuanto concentración se refiere, tras la IgG. La IgM es un monómero de Ig de 180kDa.

La IgM es la inmunoglobulina primaria que se produce durante la respuesta inmune primaria. También ocurre en reacciones secundarias, pero esto suele pasar desapercibido por la influencia de la IgG.

A pesar que se produce en pequeñas proporciones, la IgM es muy eficaz en comparación a la IgG en la activación del complemento, opsonización, neutralización de virus y aglutinación. Ya que son tan enormes, las partículas de IgM rara vez ingresan a los fluidos tisulares, no pueden penetrar en los sitios de inflamación aguda. (Tizard, 2009).

2.4.1.2. Inmunoglobulinas G

La IgG es la inmunoglobulina más abundante en el organismo y está relacionada con todos los procesos de inmunidad mediada por anticuerpos (de hecho se le encuentra también en mucosas y sangre). Hay una correlación entre IgG y proteínas séricas. (Martínez, 2013).

La IgG es producida y secretada por las células plasmáticas del bazo, nódulos linfáticos y la médula ósea. Alcanza su concentración más alta en la sangre, por tal motivo cumple un rol esencial en los mecanismos de defensa mediados por anticuerpos. Debido a que es la más pequeña de las moléculas de inmunoglobulina, la IgG puede salir del torrente sanguíneo más fácilmente que otras moléculas. Esto es especialmente esencial en afecciones inflamatorias, donde el aumento de la permeabilidad vascular permite que la IgG participe en la defensa de los tejidos y superficies corporales. La IgG asociada con antígenos específicos, tales como anticuerpos encontrados en la superficie de las bacterias. La combinación de estas moléculas de anticuerpo a estas superficies bacterianas puede elaborar su aglutinación y opsonización. (Tizard, 2009).

La IgG es mucho más pequeña que las otras Ig para que puedan salir del torrente sanguíneo y llegar a otros lugares del cuerpo, su objetivo primordial es reconocer los patógenos invasores y ayudar a destruirlos (Quigley, 2008), así como prevenir la captación de patógenos, inhibe el metabolismo, la aglutinación de bacterias, neutralizando virus y bacterias (Liu et al., 2009).

Las IgG conforman el 80 al 85% de la totalidad de Ig del calostro bovino, teniendo como objetivo encontrar patógenos causantes de enfermedades y ayudar a destruirlos. Todas las inmunoglobulinas presentes en el calostro se forman en la ubre debido a que la madre recibió vacunaciones o porque produjo anticuerpos contra una enfermedad particular (Alonso, 2008). Existen 2 isotipos de IgG y estas son la IgG1 e IgG2, estas inmunoglobulinas actúan de manera conjunta para proporcionar al ternero la inmunidad pasiva hasta que el ternero desarrolle su propia inmunidad activa.

En el caso de las vacas, las inmunoglobulinas no pueden atravesar la placenta pero el calostro contiene grandes cantidades de anticuerpos que pueden ingresar a las paredes de los intestinos de las terneras neonatas. La IgG se puede unir a microbios y la fracción Fc se fija a los macrófagos para facilitar la fagocitosis. A esto se llama efecto de opsonización del anticuerpo. Los anticuerpos cubren las células diana sensibilizándolas para ser destruidas por los linfocitos mediante citólisis mediada por células dependientes de anticuerpos. Solamente la IgG se activa en este mecanismo. (Golub, 2006).

2.4.1.3. Inmunoglobulinas A

La IgA es secretada por las células plasmáticas localizadas bajo las superficies corporales, atravesando las células epiteliales hacia las secreciones externas. Se forman en las paredes de los intestinos, el tracto respiratorio, el sistema urinario, la piel, y la glándula mamaria. Tiene una concentración frecuentemente menor a la IgM. Tiene un peso molecular de 150kDa la IgA. (Tizard, 2009).

2.4.1.4. Inmunoglobulinas E

La IgE es un tipo de anticuerpo presente solo en mamíferos. Está relacionada con la alergia (reacciones del tipo I de hipersensibilidad), tiene una respuesta inmune efectiva contra diferentes agentes infecciosos, en especial parásitos. Por esta razón, sus niveles suelen encontrarse aumentados en pacientes alérgicos y en los que sufren alguna parasitosis. (Gould H et al., 2008).

La IgE se encuentra en concentraciones extraordinariamente bajas en el suero.

La IgE, como la IgA, son elaboradas por las células plasmáticas ubicadas bajo las superficies corporales (Tizard, 2009).

2.4.1.5. Inmunoglobulinas D

La IgD se encuentra principalmente unida a los linfocitos B y apenas se secreta en la sangre, actúa frente a reacciones antitóxicas y tiene un peso molecular de 170 kDa (Tizard, 2009).

2.5. Transporte de inmunoglobulinas

La glándula mamaria empieza a elaborar muchas semanas antes del parto a las inmunoglobulinas alcanzando su mayor concentración entre 1 a 3 días antes del parto (Weaver et al., 2000). Estas sustancias se transfieren en la lactancia a partir de dos fuentes: las humorales, procedentes del torrente sanguíneo (IgG) y las otras dos que son sintetizadas por células plasmáticas (IgM, IgA) localizados cerca al epitelio secretor de la glándula mamaria, son específicas del calostro. La concentración de IgG1 en el calostro es permitida por los receptores de las células epiteliales alveolares de la glándula mamaria, estas células epiteliales glandulares son capaces de expresar el receptor (Ig) al principio de la lactación. Pueden producirse cambios en la expresión en respuesta al aumentos de los niveles de prolactina (Weaver et al., 2000).

2.6. Transferencia de inmunidad pasiva

Se dice que la transferencia inmune es “pasiva” porque las vacas son intrínsecamente incapaces de transferir Ig al feto durante la gestación, originando el nacimiento de un ternero indefenso contra agentes infecciosos (agamaglobulinémico) (Weaver et al., 2000).

El aspecto mejor documentado del desarrollo del sistema inmunológico en rumiantes se refiere a los requisitos esenciales para la transferencia pasiva de inmunidad a través del calostro. A diferencia de la especie humana y los primates, los rumiantes tienen una placentación compuesta por varias capas que separan la sangre materna y fetal (sindesmocorial), generando una barrera impenetrable que imposibilita la transferencia de anticuerpos desde la madre al feto.

Los anticuerpos no se pueden transferir de un compartimento a otro durante la gestación. Los terneros nacen carentes de anticuerpos en su sangre procedente de la madre. (García, et al; 2016).

El transporte de IgG (molécula grande) a los terneros se debe a que la pared intestinal de los enterocitos, son capaces de absorber macromoléculas, cuyo producto es absorbido por pinocitosis hasta 24 horas después del nacimiento (Ferino y Col, 1993 citado por Campos, 2000).

La absorción de Ig se produce por grandes moléculas que migran a través de medios de transporte transitorio y no selectivo en el epitelio de la pared intestinal. Las Ig penetran a las células y a la linfa intestinal al conducto torácico para luego dirigirse al torrente circulatorio. Las inmunoglobulinas son llevadas a través de las células y en los vasos linfáticos por exocitosis (Besser y Gay, 1991).

El mecanismo de cierre macromolecular después de las 24 h de nacido no está aclarado por completo, pero muy probablemente debido a una combinación del agotamiento de la capacidad pinocitosis y el reemplazo las enterocitos por células epiteliales maduras del intestino delgado (Thompson y Paul, 1981).

Se ha identificado que el calostro produce una capa con lactoferrina en la pared interna del intestino, que debido a sus características antimicrobianas protege contra patógenos extraños que ingresan al intestino, y promueven el crecimiento de bacterias beneficiosa en el intestino (Plaza et al., 2009).

La revisión de la transferencia de inmunidad calostrual se hace midiendo los niveles de IgG en las terneras recién nacidas entre 24 y 48 horas después del nacimiento. (Martínez, 2013).

2.6.1. El éxito en el traspaso de inmunoglobulinas

El calostro puede producir una salud óptima y un buen desarrollo, esto se debe a una apropiada transferencia pasiva de Ig (Trotz-Williams et al., 2008).

El éxito en la transferencia pasiva de inmunoglobulina está determinado por la cantidad, calidad y la capacidad de los terneros para absorber el calostro antes de cumplir las 24 h de vida (Wallace et al., 2006), si se pudiera lograr la mejora real de la transferencia pasiva de inmunoglobulina, se reduciría el riesgo de mortalidad de terneros (Tyler et al., 1998), de lo contrario, se pueden observar niveles bajos de Ig maternal en los terneros, lo que resulta una mayor mortalidad y morbilidad en vacunos neonatos. (Trotz-Williams et al., 2008). Es importante predecir cuándo se suministrara el calostro por dos factores: la pérdida de los sitios de absorción de inmunoglobulinas en el intestino y colonización de bacterias en el mismo intestino (Quigley, 2008).

Los dos factores esenciales que influyen en los niveles de IgG en los terneros son: la edad en el que recibe su primera toma de calostro y la cantidad de IgG alimentado. Estos factores precisan la cantidad de calostro suministrado y la concentración calostro IgG (Besser y Gay, 1991).

La mayor concentración de inmunoglobulinas ocurre hasta haber alcanzado las 36 horas postparto por motivo del transporte en curso de las inmunoglobulinas por medio de los enterocitos. Los terneros deben tomar por lo menos 2L de calostro de buena calidad con 50 a 150 mg/ml de inmunoglobulinas durante las primeras 2 horas de vida (Hammon y Blum, 1998 citado Haines y Campos, 2008).

2.6.2. Falla en la transferencia pasiva de Ig

Se señala a la insuficiente concentración IgG en la circulación sanguínea de los terneros. (QUIGUEY et al., 2002). Esta no es una afección, sino es la condición en que el ternero neonato está expuesto al riesgo de enfermedad y conduce a la muerte por el ataque de patógenos (Weaver et al., 2000).

Las causas que afectan en la transferencia pasiva, pueden ser ambientales (temperaturas extremas, estabulación, alimentación), manejo (bajo porcentaje de Ig en el calostro, ingesta de calostro pasada las seis horas), propias del animal (raza, edad de la madre, número de partos, celos, ciclo de lactancia) (Schnnettler, 1998).

El tiempo desde el nacimiento hasta el cierre del intestino delgado se reduce y la transferencia de inmunoglobulinas a través del epitelio intestinal es adecuada dentro de las primeras 4 horas postparto y comienza a disminuir pronto pasada las 12 horas después del parto hasta el cierre completo a las 24 horas. (Bush y Staley, 1980).

La falla del transporte de calostro se debe a la rapidez de la disminución de los niveles de Ig en el calostro materno con el paso del tiempo, pues con cada ordeña disminuye gradualmente hasta la sexta ordeña (60 horas) donde la cantidad de Ig ya es muy baja (Campos, 2000) (ver Figura 2), por tanto, cuanto más inmediato sea el ordeño luego del parto, los niveles de IgG en el calostro será mayor.

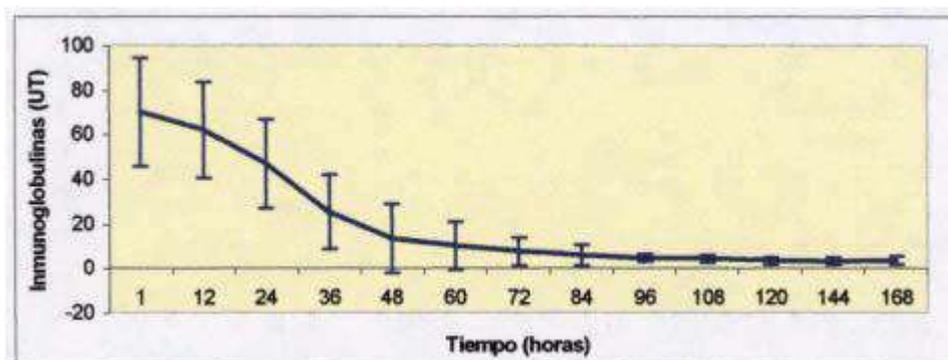


FIGURA 2 Valores de inmunoglobulinas en suero calostrado de vacas desde el parto hasta las 168 horas post parto.

FUENTE: CAMPOS, (2000).

2.7. Factores que provocan la falla de la transferencia de inmunidad pasiva

Los niveles séricos de IgG durante las 24 a 48 horas de vida, se miden usualmente para medir el éxito de la transferencia de inmunidad pasiva. Varios factores influyen en los niveles séricos de IgG incluido el sexo del ternero, la edad de la primera lactancia, peso vivo, cantidad de IgG suministrada, calidad del calostro, entre otros (Quigley y Drewry, 1998).

Mejorando a los factores que intervienen en la cantidad de Ig absorbida en el intestino del recién nacido, esto depende de la cantidad ingesta de calostro, la concentración de Ig en el calostro y la buena absorción del intestino, siendo esta última afectada por la edad de la primera toma del ternero y la manera de suministrar el calostro. (Rajala y Castrén, 1995).

2.8 Factores que afectan la calidad del calostro

2.8.1. Factores relacionados con la vaca

➤ Ordeño preparto o escurrimiento

El calostro se empieza a concentrar en la ubre desde 45 días antes del parto. Si se ordeña a una vaca dentro del último mes antes del parto, el calostro ya no tendrá la concentración adecuada de Ig. Asimismo, si escurre o “gotea” leche de la punta del pezón antes del parto, el calostro tampoco tendrá la concentración de Ig necesaria. Generalmente esto es consecuencia de lesiones en el meato y/o el canal del pezón.

➤ Aplicación de corticosteroides en las horas previas al parto

Los antiinflamatorios esteroidales no sólo tienen efectos antisecretores e inmunodepresores, sino que también inhiben la absorción post natal de Ig en el intestino delgado. Existen otras razones por las que los corticosteroides están contraindicados en vacas lecheras antes o después del parto, algunas de estas razones son retención de placentaria, metritis y disminución de la producción de leche.

➤ **Mastitis preparto**

La leche de cuartos con mastitis no contiene las concentraciones de Ig necesarias y las bacterias y sus toxinas interfieren con la absorción de anticuerpos. Algunas enterotoxinas, como las de *Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli*, provocan diarrea inmediatamente después de entrar en contacto con la pared intestinal provocando la expulsión del calostro antes de que pueda ser absorbido.

➤ **Concentración baja de Ig en el calostro**

Las vacas altas productoras tienden a presentar concentraciones menores de Ig en el calostro. El nivel bajo en Ig también es común en vaquillas y en vacas con otros problemas relacionados con la salud y alimentación. En algunos hatos la proporción de vacas que no alcanzan la concentración necesaria de Ig en su calostro llega a ser del 60%.

➤ **Forma incorrecta de la ubre**

Base de los pezones por debajo de la punta del cortejón. Pezones demasiado gruesos o cónicos. Pezones demasiado cortos. Aunque ya casi no se usa el amamantamiento directo en vacas lecheras, la forma inadecuada de la ubre aumenta la incidencia de mastitis. Los pezones cortos hacen más difícil el ordeño e higiene a la hora de colectar el calostro.

➤ **Deficiencias en el contenido nutricional del calostro**

Recientemente se ha demostrado que los niveles bajos de selenio en el calostro reducen la eficiencia de la absorción de Ig. También se han sugerido deficiencias de vitaminas A, D y E y otros nutrientes, pero aún no han sido comprobadas debidamente.

➤ **Enfermedades febriles de la madre**

Los problemas infecciosos causantes de fiebre, incluyendo septicemias y neumonías, interfieren con la colección y calidad del calostro, aumentando el riesgo de contagios a la ternera. Las terneras pueden contagiarse con patógenos que les causan enfermedades graves y muerte, o pueden sufrir intoxicación sobre todo por absorción de la endotoxina (lipopolisacárido) de bacterias Gram negativas. El proceso febril también aumenta el contenido de cortisol en el calostro.

➤ **Recumbencia de la madre por enfermedades metabólicas**

Como cetosis o fiebre de la leche, o complicaciones posparto como compresión de los nervios obturadores, fracturas, luxaciones, etc. Todos estos trastornos están relacionados con un pico alto de corticosteroides al parto y con inmunodepresión.

➤ **Nerviosismo de la vaca**

En algunos animales, sobre todo en vaquillas y en algunas vacas de difícil manejo, la excitación producida por el uso del paridero o el manejo del parto pueden incrementar el grado de estrés y por ende el nivel de cortisol en el calostro.

➤ **Distocia o desgarramiento del aparato genital de la vaca**

La extracción manual de la cría y el dolor causado por las lesiones sufridas por la vaca en el proceso del parto aumentan los niveles de cortisol en el calostro. (Martínez, 2013).

2.8.2. Factores relacionados con el manejo del ternero

➤ **Método de alimentación**

La mayoría de los autores sugieren que el método de alimentación mediante el cual se proporciona el calostro, puede influir en la cantidad consumida durante la primera ingesta y el riesgo a patógenos, pueden influir en la transferencia pasiva de IgG y en la salud de los terneros (Godden y col., 2009b; Quigley, 1997).

Existen tres métodos de alimentación para el recién nacido: la alimentación junto a la madre consiste en que el calostro es succionado directamente por el ternero, la alimentación a través del biberón y utilizando una sonda esofágica, estos dos últimos con una cantidad conocida de calostro.

Cuando se trata de una nutrición natural (Godden y col., 2009b), confirman la idea de la alta ocurrencia de FPT (IgG sérica < 10,0 g/l) en los terneros que son directamente alimentados por sus madres. (Quigley, 1997) y (Quigley y Drewry, 1998) indica que a los terneros que maman directamente de sus madres usualmente no logran altas concentraciones de IgG y están más expuestos a padecer enfermedades y muertes que aquellos que son alimentados

con biberones, pues los primeros consumen una menor cantidad de calostro y comienzan este consumo más tarde de su nacimiento o ambos, en comparación a los terneros alimentados por biberón, originando una disminución de la eficiencia de absorción de Ig por permitirse la maduración del epitelio intestinal.

Los terneros que son muy grandes, en el momento del nacimiento sufren partos distócicos, pueden padecer dificultades para levantarse por sí solos, retrasando así la ingesta de calostro, existen casos donde los terneros pueden tener dificultad en encontrar las ubres de la madre logrando una alimentación tardía de calostro; la situación se complica aún más si las vacas tienen ubres colgando cerca del suelo, pues la tendencia natural del ternero es el amamantarse hacia arriba, pudiendo pasar horas intentando ubicar la ubre y puede consumir restos de cama o excrementos (Quigley, 1997).

2.9. Enfermedades infecciosas del tracto gastrointestinal

Diarrea neonatal:

La diarrea neonatal o síndrome diarreico neonatal, se caracteriza por una diarrea que se presenta en las 2 primeras semanas de vida, ocurre con mayor frecuencia entre los 4 y 10 días después de su nacimiento y persistir hasta la tercera semana. Las heces que presentan por lo general son amarillentas y blandas, el ternero presenta deshidratación progresiva, ausencia de fiebre, acidosis, postración, pérdida de peso, caquexia y algunas veces la muerte. Estos son procesos con una alta morbilidad; pero mortalidad variable. (Cid y Batista, 2008)

La diarrea neonatal es la principal infección que ataca a los terneros durante los primeros 30 días de edad, especialmente los 15 primeros días después de su nacimiento. Ocasiona pérdidas por retraso en el desarrollo, incrementando los egresos por tratamientos y, en los casos más extremos, pérdidas por muertes. Los causantes de diarrea pueden ser infecciosas (virus y bacterias), parasitarias (protozoarios) o nutricionales. El color anormal de la materia fecal es una de las características más notorios en la diarrea por tal motivo se debe tener en cuenta al momento de determinar un diagnóstico temprano e iniciar un correcto tratamiento. También se puede apreciar heces con cambios en la consistencia, con presencia de moco o sangre. Algunos terneros pueden presentar un menor apetito o un nulo interés por recibir la leche (Bilbao, 2015). Los terneros con diarrea pueden perder hasta el 10 % de su peso

corporal en un día, y la deshidratación es por lo general causa de su muerte (CREA Oeste, 2013). Se debe tratar con fluido terapias, anti-inflamatorios no esteroides y antibióticos en casos en que exista adinamia, inapetencia, deshidratación y aumento de la temperatura corporal. No se debe suspender ni disminuir la dieta láctea en terneros con signos diarreicos (Bilbao, 2015).

A. Causas nutricionales:

Por causas de alimentación con leche, uso de leche de mala calidad, cambios en su composición o en la composición del lactoreemplazante. En este tipo de diarreas no hay daños graves en las vellosidades intestinales, pero se pierde tanta agua y electrolitos como en la diarrea infecciosa; por lo tanto deben vigilarse. Las deficiencias de cobre y selenio hacen a la ternera más susceptible a las diarreas.

B. Causas infecciosas

Causada por cualquier bacteria o virus y puede transmitirse (puede transmitirse por el contacto con terneras enfermas o por contacto con trabajadores que han manejado terneras enfermas (keoke y Heinrichs, 2008).

Los virus producen destrucción y atrofia de las células intestinales, los cuales provocan disfunción intestinal y mala absorción, y además acumulación de leche no digerida en el intestino, con un aumento de presión osmótica, favoreciéndose el proceso diarreico (González, 2007).

Otras posibles causas de diarreas en las terneras son el estrés provocado por actividades como descorne, vacunaciones, el transporte y el clima.

El intestino debe mantener una flora bacteriana normal que contrarreste las bacterias infecciosas o patógenas. Bajo condiciones de estrés estas bacterias se incrementan y propician el desarrollo de diarrea (Quigley, 2003). En la tabla se muestran los agentes más comunes causantes de diarreas en terneras.

El riesgo de incidencia de diarreas en terneras en el período de predestete es de 20.5%; aumentando a 28,8% en el periodo de 0 a 3 meses. (Walter- Toews et al, 1986).

Cuadro 02. Microorganismos causantes de diarreas en terneras

BACTERIAS	VIRUS	PARÁSITOS
E. coli enteropatógena	Rotavirus	Criptosporidio
E. coli enterotoxigénica	Coronavirus	Coccidia
Salmonella	BVD	
Clostridium perfringens		

2.10. Enfermedades respiratorias:

Complejo respiratorio: Las enfermedades respiratorias son las segundas dolencias más comunes en terneros. Se manifiesta en una alta morbilidad y mortalidad variable. Los agentes infecciosos son virus o bacterias. (CREA Oeste, 2013).

2.11. El Refractómetro

El Refractómetro funciona midiendo la cantidad de luz refractada al traspasar una muestra de líquido. Cuanto mayor sea la concentración de IgG en el calostro, mayor será el índice de refracción de la luz (Dairy Australia, 2012). También se puede utilizar para medir la proteína total como indicador indirecto porque mide la cantidad de luz desviada en la muestra (suero de terneras). (Quilgley, 1999).

2.11.1. Ventajas y desventajas del uso del refractómetro

A. Ventajas

- Nos da la facultad de saber si la ternera ha recibido calostro o no.
- Deja conocer el nivel de inmunidad en las terneras.
- Su uso es fácil y no precisa de personal altamente especializado.
- Se puede calibrar fácilmente.
- Es portátil.
- Es una manera de verificar si el personal responsable ha realizado el proceso de encalostado adecuado.

B. Desventajas

- La incapacidad de identificar el fallo temprano de transferencia de inmunidad pasiva, debido a la deficiencia de ingesta de inmunoglobulinas. Esto ocurre generalmente porque la muestra de sangre debe ser colectada a las 48 horas de vida de la ternera, ya que en ese momento ocurre el cierre de la membrana intestinal de la ternera.
- En terneras recién nacidas, por lo general hay una correlación entre la proteína total y las IgG en la sangre, ya que la proteína más consumida del calostro es IgG. El 50 % del cambio en la proteína total en la sangre en los terneros con 24 h de nacidos puede ser atribuida a la fracción de IgG (Quigley, 1999).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación y duración del experimento

El presente estudio experimental se llevó a cabo en el Establo Lechero “Monteverde-Producciones Ganaderas Andinas S.A.C. ubicado en el distrito de Jequetepeque, margen izquierda del río del mismo nombre, provincia de Pacasmayo, departamento de La Libertad. Se encuentra situado a una altitud de 15m.s.n.m, 7°29'30" latitud sur, 79°37'15" longitud oeste, con una temperatura máxima en verano de 30 a 35°C y 20 a 24°C en la época de invierno.

La fase de campo, se inició en el mes de Agosto del 2018 y se concluyó en el mes de Febrero del 2019, con una duración en la fase experimental de 06 meses.

3.2. Materiales experimentales

3.2.1. Material biológico

➤ Estuvo constituido por 40 terneras raza Holstein. El tamaño de la muestra se determinó tomando como referencia de estudio de CORNEJO, J. (2001), en el mismo establo “Monteverde”, donde utilizó 36 terneras (período nacimiento – destete).

➤ Suero

3.2.2. Material de campo

➤ Mameluco

➤ Botas

➤ Guantes

➤ Balanza

➤ Regla para medir talla

➤ Termómetro clínico

➤ Registros de control sanitario

➤ Registros de control de peso.

3.2.3. Material de laboratorio

- Refractómetro
- Mandil
- Guantes
- Aguja vacutainer
- Tubos vacutainer sin anticoagulante de 60ml
- Capuchón para vacutainer
- Gradilla
- Pipeta automática
- Tips
- Papel toalla
- Agua destilada
- Refrigerador.

3.2.4. Otros

- Cámara fotográfica
- Cuaderno
- Lapiceros
- Regla
- Corrector
- Computadora
- Impresiones
- Material de limpieza y otros inherentes a la explotación lechera.

3.3. Recolección de muestras y análisis

3.3.1. Muestra de sangre

Con el uso de agujas y tubos vacutainer se extrajo 2 ml de sangre a través de una punción en la vena yugular de las 40 terneras recién nacidas (después de 48 horas de haber tomado calostro). Luego las muestras fueron llevadas al laboratorio del establo.

3.3.2. Obtención del suero

En el laboratorio se las dejó reposar a las muestras, a una temperatura ambiente por unos 40 a 60 minutos y al coagularse la sangre, el coágulo retiene las células (glóbulos rojos, glóbulos blancos, plaquetas y fibrinógeno) y el líquido restante es el suero.

3.3.3. Conservación de la muestra

Las muestras fueron guardadas en el refrigerador a una temperatura de 4°C, para ser conservadas hasta el momento de analizarlas.

3.3.4. Análisis del suero

Una vez obtenido el suero, con la ayuda de una pipeta automática se extrajo este y se colocó en el prisma del refractómetro procediéndose a observar el resultado a través del ocular.

3.3.5. Evaluación de la concentración de proteínas séricas

Cuadro 03. Estados de transferencia de inmunidad pasiva

RANGO	TRANSFERENCIA DE INMUNIDAD	NIVEL
Menor de 5,0g/dl	Incompleta	Bajo
De 5,0 a 5,4 g/dl	Medianamente exitosa	Medio
Mayor de 5,5 g/dl	Exitosa	Alto

* La coloración de los niveles de Inmunoglobulinas se asignaron para facilitar la diferenciación de los mismos.

3.4. Metodología experimental

3.4.1. Control de neumonías y diarreas

El control de neumonías y diarreas se realizó desde el nacimiento, y diariamente hasta la 8va semana de vida.

3.4.2. Control de peso vivo y alzada a la cruz

El control de peso vivo y alzada a la cruz se realizó al nacimiento, luego semanalmente hasta la 8va semana de vida.

3.4.3. Datos recolectados

- Número de diarreas a lo largo del experimento.
- Número de neumonías a lo largo del experimento.
- Peso vivo inicial y semanal de terneras (Kg).
- Alzada a la cruz (Cm).

3.4.4. Análisis estadístico de datos obtenidos

Por ser un análisis descriptivo se utilizó medidas de tendencia central (porcentajes y promedios). Para medir la relación existente entre los niveles de inmunoglobulinas y los parámetros evaluados, se realizó análisis de correlación. Se trabajó con el programa estadístico de Excel.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Casos de neumonía en terneras en relación con el nivel de Inmunoglobulinas.

4.1.1. NIVEL BAJO (Transferencia incompleta).

Cuadro 04. Casos de neumonía en terneras con Inmunoglobulinas NIVEL BAJO

N° de Ternera	Neumonía Ncto.	1°S	2°S	3°S	4°S	5°S	6°S	7°S	8°S	
18607	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
18531	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
18602	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
18581	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
18595	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
18605	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
TOTAL DE TERNERAS AFECTADAS										0

Tal como lo indica el cuadro 04, en este nivel no se presentaron neumonías, en ninguna de las 6 terneras que presentaban nivel de Inmunoglobulinas BAJO.

4.1.2. NIVEL MEDIO (Transferencia medianamente exitosa).

Cuadro 05. Casos de neumonía en terneras con Inmunoglobulinas NIVEL MEDIO.

N° de Ternera	Neumonía Ncto.	1°S	2°S	3°S	4°S	5°S	6°S	7°S	8°S	
18551	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
18566	-	-	+	-	-	-	-	-	-	
18586	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
18590	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
18597	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
18592	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
18594	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
18601	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
18603	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
18606	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
18610	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
18542	-	-	-	+	-	-	-	-	-	
18557	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
TOTAL DE TERNERAS AFECTADAS										2
PORCENTAJE										15,4

Como se puede observar en el cuadro 05, en el transcurso de las ocho semanas que duró el estudio, solo 2 de las trece terneras presentaron neumonías, lo que significa un porcentaje de 15,4%. Cabe señalar dichos problemas se presentaron en las semanas 2 y 3.

4.1.3. NIVEL ALTO (Transferencia Exitosa).

Cuadro 06. Casos de neumonía en terneras con Inmunoglobulinas NIVEL ALTO.

N° de Ternera	Neumonía Ncto.	1°S	2°S	3°S	4°S	5°S	6°S	7°S	8°S	
18560	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
18596	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
18536	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
18543	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
18537	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
18539	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
18540	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
18580	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
18591	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
18608	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
18547	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
18587	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
18593	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
18600	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
18558	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
18573	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
18532	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
18588	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
18599	-	-	-	+	-	-	-	-	-	
18535	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
18589	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
TOTAL DE TERNERAS AFECTADTADAS										1
PORCENTAJE										4,7

Según el cuadro 06, se observa que de las 21 terneras que presentaron nivel de Ig ALTO, sólo 01 presentó cuadro de neumonía en la 3° semana, siendo el porcentaje de 4,7.

4.2. Terneras afectadas con diarrea, en relación con el nivel de inmunoglobulinas.

4.2.1. NIVEL BAJO (Transferencia incompleta).

Cuadro 07. Casos de diarrea en terneras con Inmunoglobulinas NIVEL BAJO.

N° de ternera	1° S	2° S	3° S	4° S	5° S	6° S	7° S	8° S	
18607	+	-	-	-	-	-	-	-	
18531	+	-	-	-	-	-	-	-	
18602	+	-	-	-	-	-	-	-	
18581	+	-	-	-	-	-	-	-	
18595	-	-	-	-	-	-	+	-	
18605	-	-	+	-	-	-	-	-	
TOTAL DE TERNERAS AFECTADAS									6
PORCENTAJE									100

Según el cuadro 07, en este nivel se ubicaron seis terneras, donde se observa que se presentaron 4 casos en la primera semana, 1 en la tercera semana, y 1 en la séptima semana, haciendo un total de 6; es decir que el nivel BAJO presentó un 100% de casos diarreicos. Cabe señalar que en la primera semana se presentó la mayor cantidad de animales afectados; probablemente debido al nivel BAJO de Inmunoglobulinas; no descartando el efecto del cambio de calostro a leche de transición que también pudo haber influido.

4.2.2. NIVEL MEDIO (Transferencia medianamente exitosa)

Cuadro 08. Diarreas en terneras con Inmunoglobulinas NIVEL MEDIO.

N° de Ternera	1° S	2° S	3° S	4° S	5° S	6° S	7° S	8° S	
18551	-	+	-	-	-	-	-	-	
18566	-	-	-	-	-	-	-	-	
18586	+	-	-	-	-	-	-	-	
18590	-	-	-	-	-	-	-	-	
18597	-	+	-	-	-	-	-	-	
18592	+	-	-	-	-	-	-	-	
18594	-	+	-	-	-	-	-	-	
18601	+	-	-	-	-	-	-	-	
18603	+	-	-	-	-	-	-	-	
18606	-	-	+	-	-	-	-	-	
18610	-	-	-	-	-	-	-	-	
18542	+	-	-	-	-	-	-	-	
18557	-	+	-	-	-	-	-	-	
TOTAL DE TERNERAS AFECTADAS									10
PORCENTAJE									77

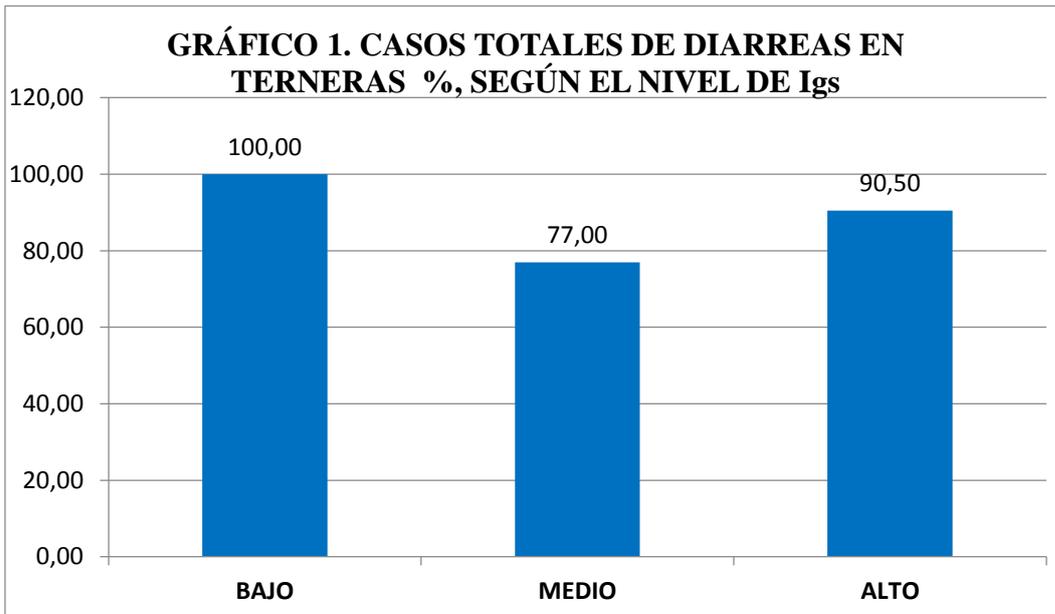
Según el cuadro 08, observamos que se presentaron 5 casos de diarreas en la primera semana de vida, 4 a la segunda semana y 1 en la tercera semana; ninguna en la cuarta, quinta, sexta, séptima y octava semana; sumando un total de 10 casos; lo que significa que el nivel MEDIO presentó un 77% de casos diarreicos. Realizando un análisis de resultados; podemos concluir que la mayor incidencia del trastorno se presentó entre la primera y segunda semana (9 casos); vale decir, la misma tendencia que en el caso del nivel anterior

4.2.3. NIVEL ALTO (Transferencia exitosa)

Cuadro 09. Diarreas en terneras con Inmunoglobulinas NIVEL ALTO.

N° de Ternera	1°S	2°S	3°S	4°S	5°S	6°S	7°S	8°S	
18560	-	-	-	-	-	-	-	-	
18596	-	-	-	-	+	-	-	-	
18536	+	-	-	-	-	-	-	-	
18543	+	-	-	-	-	-	-	-	
18537	+	-	-	-	-	-	-	-	
18539	+	-	-	-	-	-	-	-	
18540	-	-	-	-	-	-	-	+	
18580	-	-	-	-	-	-	-	+	
18591	+	-	-	-	-	-	-	-	
18608	+	-	-	-	-	-	-	-	
18547	-	+	-	-	-	-	-	-	
18587	-	-	-	+	-	-	-	-	
18593	-	+	-	-	-	-	-	-	
18600	-	-	-	-	-	-	-	-	
18558	+	-	-	-	-	-	-	-	
18573	-	+	-	-	-	-	-	-	
18532	+	-	-	-	-	-	-	-	
18588	+	-	-	-	-	-	-	-	
18599	-	+	-	-	-	-	-	-	
18535	+	-	-	-	-	-	-	-	
18589	+	-	-	-	-	-	-	-	
TOTAL DE TERNERAS AFECTADAS									19
PORCENTAJE									90.5

Con respecto al cuadro 09, las terneras con Ig “NIVEL ALTO”, nos muestra un total de 19 casos de diarrea, distribuidos de la siguiente manera: 11 en la primera semana; 4 en la segunda; ninguna en la tercera; 1 en la cuarta y quinta semana; ninguna en la sexta y séptima y finalmente 2 en la octava semana de vida, lo que significa que el nivel ALTO presentó un 90.5% de diarreas; hecho que también coincide con los niveles de Ig anteriores (BAJO y MEDIO), donde el mayor número de animales afectados aparecen entre la primera y segunda semana de vida.



4.2.4. Incidencia de diarreas en terneras que nacieron en el turno DÍA.

Cuadro 10. Relación entre el nivel de Inmunoglobulinas y la incidencia de diarreas en 19 terneras que nacieron en el turno DÍA.

N° de ternera	Estado	Nivel de Ig	1°S	2°S	3°S	4°S	5°S	6°S	7°S	8°S	TOTAL
18531	Bajo	4.2	+	-	-	-	-	-	-	-	2
18605	Bajo	4.8	-	-	+	-	-	-	-	-	
18566	Medio	5.0	-	-	-	-	-	-	-	-	6
18586	Medio	5.0	+	-	-	-	-	-	-	-	
18597	Medio	5.0	-	+	-	-	-	-	-	-	
18592	Medio	5.2	+	-	-	-	-	-	-	-	
18601	Medio	5.2	+	-	-	-	-	-	-	-	
18603	Medio	5.2	+	-	-	-	-	-	-	-	
18606	Medio	5.2	-	-	+	-	-	-	-	-	
18610	Medio	5.2	-	-	-	-	-	-	-	-	
18557	Medio	5.4	-	-	-	-	-	-	-	-	8
18537	Alto	6.0	+	-	-	-	-	-	-	-	
18539	Alto	6.0	+	-	-	-	-	-	-	-	
18540	Alto	6.0	-	-	-	-	-	-	-	+	
18580	Alto	6.0	-	-	-	-	-	-	-	+	
18547	Alto	6.4	-	+	-	-	-	-	-	-	
18573	Alto	6.6	-	+	-	-	-	-	-	-	
18532	Alto	6.8	+	-	-	-	-	-	-	-	
18588	Alto	7.0	+	-	-	-	-	-	-	-	
TOTAL											16
PORCENTAJE											84,2

Según el cuadro 10, se observa que de las 19 terneras nacidas en el turno día, 2 estaban en el nivel BAJO; 9 en el nivel MEDIO y 8 en el nivel ALTO; con incidencia de 2,6 y 8 casos respectivamente, haciendo un total de 16. También podemos apreciar que las terneras nacidas en este turno (día), al igual que los casos anteriores, la mayoría de ellas presentaron diarreas entre las semanas 1 y 2.

4.2.5. Incidencia de diarreas en terneras que nacieron en el turno NOCHE.

Cuadro 11. Relación entre el nivel de Inmunoglobulinas y la incidencia de diarreas en 21 terneras que nacieron en el turno NOCHE.

N° de ternera	Estado	Nivel de Ig	1°S	2°S	3°S	4°S	5°S	6°S	7°S	8°S	TOTAL
18607	Bajo	3.2	+	-	-	-	-	-	-	-	4
18602	Bajo	4.2	+	-	-	-	-	-	-	-	
18581	Bajo	4.6	+	-	-	-	-	-	-	-	
18595	Bajo	4.6	-	-	-	-	-	-	+	-	
18551	Medio	5.0	-	+	-	-	-	-	-	-	3
18590	Medio	5.0	-	-	-	-	-	-	-	-	
18594	Medio	5.2	-	+	-	-	-	-	-	-	
18542	Medio	5.4	+	-	-	-	-	-	-	-	
18560	Alto	5.6	-	-	-	-	-	-	-	-	11
18596	Alto	5.6	-	-	-	-	+	-	-	-	
18536	Alto	5.8	+	-	-	-	-	-	-	-	
18543	Alto	5.8	+	-	-	-	-	-	-	-	
18591	Alto	6.0	+	-	-	-	-	-	-	-	
18608	Alto	6.2	+	-	-	-	-	-	-	-	
18587	Alto	6.4	-	-	-	+	-	-	-	-	
18593	Alto	6.4	-	+	-	-	-	-	-	-	
18600	Alto	6.4	-	-	-	-	-	-	-	-	
18558	Alto	6.6	+	-	-	-	-	-	-	-	
18599	Alto	7.0	-	+	-	-	-	-	-	-	
18535	Alto	7.4	+	-	-	-	-	-	-	-	
18589	Alto	8.0	+	-	-	-	-	-	-	-	
TOTAL											18
PORCENTAJE											85,7

Analizando el cuadro 11, se puede ver que de las 21 terneras que nacieron en dicho turno, 4 se encuentran dentro del nivel BAJO, otros 4 estaban en el nivel MEDIO y 13 en el nivel ALTO; con números de casos de 4, 3 y 11 respectivamente. Al margen del mismo nivel de Ig, vemos que el mayor número de animales afectados corresponde a la primera semana (11 casos), seguido de la segunda semana (4 casos).

4.3. Incremento de peso vivo en terneras con relación al nivel de Inmunoglobulinas

4.3.1. Comportamiento del peso vivo en terneras Holstein, según el nivel de Ig

Cuadro 12. Incrementos de peso vivo (kg) semanal en 40 terneras, según el nivel de Ig séricas (BAJO, MEDIO y ALTO).

N° de animales	P.I.	1°S	2°S	3°S	4°S	5°S	6°S	7°S	8°S	I.P.
6 (BAJO)	37,5	39,73	39,99	44,65	49,85	55,47	60,31	65,91	69,55	32,05
13 (MEDIO)	37,92	40,54	40,99	45,32	50,81	56,05	61,63	66,96	71,48	33,56
21 (ALTO)	39,1	40,13	40,7	44,33	50,49	56,47	61,7	66,97	72,9	33,8
PROMEDIOS									71,31	33,14

En el cuadro 12, se observa el comportamiento de peso vivo de las terneras en sus niveles (BAJO, MEDIO y ALTO). Primeramente vemos que los pesos al nacimiento fueron similares. En lo que respecta al peso al destete (8° semana), notamos una ligera superioridad del nivel ALTO respecto al nivel BAJO; y una similitud entre el nivel ALTO y MEDIO; sin embargo analizando los incrementos de peso estos son similares entre sí. Al respecto, CAMPABADEL, C (2000), citado por ALEMYDA (2002) señala para la raza Holstein pesos esperados al destete entre 75 y 95 kg. Asimismo, el promedio de incremento total arroja 33,14 Kg. por animal/ período, equivalente a un incremento diario de 592 gramos; valor que se encuentra dentro de los rangos señalados por ALMEYDA (2011), quien considera como aceptables incrementos diarios entre 500 y 700 g.; siendo lo ideal 750g/día.

4.3.2. Influencia del nivel de Inmunoglobulinas sobre el comportamiento de peso vivo en terneras que nacieron en el turno DÍA.

Cuadro 13. Peso vivo (kg) semanal en 19 terneras que nacieron en el turno Día, según el nivel de Ig.

N° de animales	P.I.	1°S	2°S	3°S	4°S	5°S	6°S	7°S	8°S	I.P.
2 (BAJO)	36	38,1	39,1	43,02	46,05	50,6	55,12	59,2	62,95	26,95
9 (MEDIO)	39,22	42,3	42,68	46,89	53,06	58,41	64,3	69,3	74,94	35,72
8 (ALTO)	38,63	40,73	41,14	44,71	50,88	56,38	61,49	67,5	73,55	34,92
PROMEDIOS									70,48	32,53

Según el cuadro presentado, las terneras nacidas en el turno día alcanzaron a la 8° semana un promedio de 70,48 Kg., correspondiendo el menor peso al nivel de Inmunoglobulinas BAJO (62,95), en cambio las de Inmunoglobulinas MEDIO y ALTO tuvieron pesos similares (74,94 y 73,55 respectivamente).

4.3.3. Influencia del nivel de Inmunoglobulinas sobre el comportamiento de peso vivo en terneras que nacieron en el turno NOCHE.

Cuadro 14. Incremento de peso vivo (kg) semanal en 21 terneras que nacieron en el turno NOCHE, según el nivel de Ig.

N° de animales	P.I.	1°S	2°S	3°S	4°S	5°S	6°S	7°S	8°S	I.P.
4 (BAJO)	38,25	40,55	40,44	45,46	51,75	57,9	62,9	69,27	72,85	34,6
4 (MEDIO)	35	36,58	37,19	41,81	45,77	50,75	55,62	61,7	63,7	28,7
13 (ALTO)	39,38	39,75	40,42	44,1	50,25	56,52	61,83	66,64	72,5	33,12
PROMEDIOS									69,68	32,14

Analizando la información del cuadro 14, referente a los nacimientos de la noche, encontramos que las terneras que se encontraban en el nivel BAJO alcanzan 72,85 Kg., peso muy similar al nivel ALTO (72,5), siendo los de nivel MEDIO los de menor peso al destete (63,7 Kg).

4.3.4. Análisis de correlación entre nivel de Ig vs. Pesos vivos e incrementos de peso vivo al destete.

Del cuadro de correlaciones entre las variables mencionadas (cuadro 2 A), se llega a las siguientes conclusiones:

- Los pesos observados al nacimiento y en la 1°, 2°, 3°, 4°, 5°, 6°, 7° y 8° semanas de edad no guardaron asociación con los niveles de Inmunoglobulinas.
- No existió asociación entre niveles de Ig e incrementos de peso vivo al destete.

4.4. Incremento de talla en terneras con relación al nivel de Inmunoglobulinas.

4.4.1. Nivel de Inmunoglobulinas sobre el comportamiento de talla en terneras Holstein.

Cuadro 15. Comportamiento de alzada a la cruz (Cm) semanal en 40 terneras, según el nivel de Ig (BAJO, MEDIO y ALTO)

Nivel de Ig	N° de animales	Talla al Ncto.	1°S	2°S	3°S	4°S	5°S	6°S	7°S	8°S
Bajo (3,2-4,8)	6	77,33	78,50	79,50	80,50	81,67	83	84,17	85,33	86,50
Medio (5,0- 5,4)	13	76,38	77,46	78,46	79,46	80,42	82,46	84,15	85,62	87
Alto (5,6-8,0)	21	76,76	77,86	78,90	79,95	81,10	82,48	83,81	85,19	86,43

Con respecto a la talla, debemos señalar que esta fue similar entre los animales pertenecientes a los 3 niveles de Inmunoglobulinas. Cabe indicar que ALMEYDA (2002) considera como promedio esperado altura a la cruz de 75 cm; sin embargo el mismo autor (2011) señala como normal tallas de 85 cm. al destete (8 semanas).

4.4.2. Influencia del nivel de Inmunoglobulinas sobre el comportamiento de talla en terneras que nacieron en el DÍA.

Cuadro 16. Comportamiento de alzada a la cruz (Cm) semanal en 19 terneras que nacieron en el turno DÍA, según el nivel de Ig.

Nivel de Ig	N° de animales	Talla al Ncto	1°S	2°S	3°S	4°S	5°S	6°S	7°S	8°S
Bajo (3,2-4,8)	2	76	77,5	78,5	79,5	80,5	81,5	82,5	83,5	84,5
Medio (5,0-5,4)	9	77,33	78,44	79,44	80,44	82	83,56	85,33	86,89	88,33
Alto (5,6-8,0)	8	77,25	78,25	79,25	80,25	81,5	82,75	84	85,13	84,75

De acuerdo a lo observado, fueron las terneras nacidas en el turno DÍA y con el nivel MEDIO de Ig las que alcanzaron mayor alzada (88,33), quedando las de nivel BAJO y ALTO con tallas similares.

4.4.3. Influencia del nivel de Inmunoglobulinas sobre el comportamiento de talla en terneras que nacieron en la NOCHE.

Cuadro 17. Comportamiento de alzada a la cruz (Cm) semanal en 21 terneras que nacieron en el turno NOCHE, según el nivel de Ig.

Nivel de Ig	N° de animales	Talla al Ncto.	1°S	2°S	3°S	4°S	5°S	6°S	7°S	8°S
Bajo (4,2-4,8)	4,15	78	79	80	81	82,25	83,75	85	86,25	87,5
Medio (5,0-5,4)	5,15	74,25	75,25	76,25	77,25	78,5	80	81,5	82,75	84
Alto (5,6-8,0)	6,4	76,54	77,69	78,77	79,85	81	82,46	83,85	85,31	86,69

En cuanto a las terneras nacidas en el turno NOCHE, tenemos que las de nivel de Ig BAJO y ALTO alcanzaron tallas similares (87,50 y 86,69), a diferencia del nivel MEDIO (84).

V. CONCLUSIONES

En base a los resultados expuestos y a las condiciones que predominaron durante la fase experimental, se llega a las siguientes conclusiones.

1. Durante todo el experimento se observaron solamente 3 casos de neumonías; correspondientes a los niveles de Ig MEDIO (2) y ALTO (1).
2. Altos porcentajes de diarreas se presentaron en los 3 niveles de Inmunoglobulinas (BAJO, MEDIO y ALTO).
3. La mayor cantidad de terneras afectadas por diarreas se reportaron entre la 1° y 2° semana de vida.
4. Similares porcentajes de casos diarreicos se presentaron en terneras nacidas tanto en el turno DÍA como en el turno NOCHE (84,2 y 85,7 % respectivamente).
5. Los incrementos de peso vivo al destete fueron similares para los 3 niveles de Ig. estudiados.
6. Análisis de correlación entre nivel de Inmunoglobulinas y pesos al destete o incrementos de peso, indicaron que no existe relación entre dichas variables.
7. Terneras nacidas en el turno DÍA y con el nivel de Ig. MEDIO y ALTO, alcanzaron mayor incremento de peso, respecto a las terneras con nivel de Ig. BAJO.
8. Las terneras nacidas en el turno NOCHE con niveles de Ig. BAJO y ALTO tuvieron mayores incrementos de peso vivo respecto al nivel MEDIO.
9. En todas las terneras evaluadas no hubo diferencias en cuanto a la alzada a la cruz.

VI. RECOMENDACIONES

- 1.** Continuar evaluando los niveles de Ig con el propósito de seguir aminorando los índices de morbilidad y mortandad en las terneras del establo.
- 2.** Repetir el estudio considerando un mayor número de terneras y otras épocas del año.
- 3.** Seguir monitoreando a las terneras ya destetadas con el fin de saber si lograron entrar a una edad reproductiva y productiva más temprana (12,50 meses de edad).
- 4.** Comparar los niveles de Ig con terneras de otras razas y de ese modo poder saber que raza es más predisponente a sufrir de neumonía, diarrea; y con cual o cuales se puede obtener mejor rendimiento de peso y talla.

VII. BIBLIOGRAFÍA

- ALMEYDA, J. (2000) *Manual de alimentación y manejo de ganado lechero*. Facultad de zootecnia de la Universidad Nacional Agraria De La Molina- Perú.
- ALMEYDA, J. y PARREÑO, J. (2011) *Guía técnica. Curso – taller: Manejo integrado de ganado vacuno*. Majes- Cylloma- Arequipa – Perú.
- ALONSO, N. (2008) *Determinación de la calidad del calostro en vacas Holstein y Jersey-Holstein por el método del calostrómetro*. Facultad de ciencias veterinarias Universidad Nacional de Asunción Paraguay.
- ARANCIBIA, R. (2009) “Manejo del ternero recién nacido”, *TecnoVet*, 15, pp.23-26.
- BESSER, T. y GAY, C. (1991), “Septicemic Colibacillosis and Failure of Passive Transfer of Colostral Immunoglobulin in Calves”, *The Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 1: 445-459.
- BIBERSTEIN E. y CHUNG Y. (2009) *Tratado de la Microbiología Veterinaria*. Zaragoza: Acribia S.A, 2009. ISBN.84-200-0766-8.
- BILBAO, G. (2015) *Estudio de prevalencia de los agentes microbianos causales de la diarrea neonatal de los terneros y su relación con el sistema de crianza de los terneros en la Cuenca Mar y Sierras*. Tesis doctoral. FCV UNCPBA.
- BOTERO, J. (2013) *Manejo Perfecto del Calostro*. Disponible en el URL: <http://www.digal.com.mx/memorias2013/14%20Manejo%20Perfecto%20del%20Calostro%20-%20Jorge%20Botero.pdf> (24/03/19).
- BUSH, L. y STALEY, T. (1980), “Absorption of colostral immunoglobulins in newborn calves”, *Journal of Dairy Science*, 63: 672–680.

- CAMPOS, M. (2000) *Determinación de la actividad sérica de la enzima gammaglutamiltransferasa como indicadora del consumo de calostro en terneros*. Tesis de grado Licenciado en Medicina Veterinaria. Valdivia, Chile. Universidad Austral de Chile. Facultad de Ciencias Veterinarias. Disponible en el URL: <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2000/fvc198d/doc/fvc198d.pdf> (14/02/2019).

- CAMPOS, R., CARRILLO, A., LOAIZA, V. y GIRALDO, L. (2007) “El Calostro: Herramienta para la Cría de Terneros”, *Universidad Nacional de Colombia, sede Palmira. Departamento de Ciencias Animales*. Disponible en el URL: <http://www.bdigital.unal.edu.co/5055/1/romulocamposgaona.20072.pdf> (27/03/2019).

- CARTER, G. (2005) *Bacteriología y micología veterinarias*. Mexico,D.F- Santafe de Bogota : El manual moderno S.A.de C.V., 2005. 9684-426-679-0.

- CHIGERWE, M.; TYLER, J., MIDDLETON, J., SPAIN, J., DILL, J. y STEEVENS, B. (2008),”Comparison of four methods to assess colostral IgG concentration in dairy cows”, *J Am Vet Med Assoc*, 2008. 233: 761–766.

- CORNEJO, J. (2001) *Efecto de la administracion de un probiotico a terneros neonatos y su influencia en el incremento de peso y disminución de diarreas durante la fase nacimiento – destete*. Tesis de título de médico veterinario. Lambayeque, Perú. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

- CREA OESTE (2013) *Manual de buenas prácticas crianza de terneras en el tambo*. Disponible en el URL: <http://www.creaoeste.org.ar/wp-content/uploads/2014/11/MBP-Manejo-de-Guachera-RiDZo-Lechera.pdf> (12/05/2019).

- DAIRY AUSTRALIA (2012) *Tools to determine colostrum quality*. Disponible en el URL: <http://www.dairyaustralia.com.au/Home/Standard-Items/~~/media/Documents/Animal%20management/Animal%20welfare/Calf%20welf>

are/Rearing%20healthy%20calves%20manual/Tools%20to%20determine%20colostrum%20quality.pdf (15/03/2019).

➤ DAVIS, C. y DRACKLEY, J. (1998). The development, nutrition, and management of the young calf. Iowa State University Press. pp 188-189

➤ DEL CURA, A. (2015) “Diarrea en terneros”, *Cría y salud*, 26, pp 34-37. Disponible en:

http://axonveterinaria.net/web_axoncomunicacion/criaysalud/26/Cri%CC%81a%20y%20Salud%2026.pdf

➤ DEVERY, J., DAVIS, C. y LARSON, B. (1979), “Endogenous production of IgG in newborn calves”, *Journal of Dairy Science*, 62: 1814–1818.

➤ ELIZONDO-SALAZAR, J. (2007) “Alimentación y manejo del calostro en el ganado de leche”, *Agronomía Mesoamericana*, [en línea] 18(2), pp.271-281. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=43718213> (Accedido: 09 abril 2019).

➤ ELIZONDO SALAZAR, J.A.; DONALDSON, S.C, JAYARAO, B.M, HEINRICHS, A.J. (2007), “Effect of pasteurization on bacterial count and immunoglobulin G levels of bovine colostrum”, *J. Dairy Sci*, Vol. 90, Suppl. 1

➤ ELIZONDO, J. (2007b), “Importancia del calostro en la crianza de terneras”, *En Revista ECAG informa, N°40 Abril-Junio 2007, Revista Oficial de la Escuela Centroamericana de Ganadería. Disponible en:*

<http://www.infoagro.go.cr/documentospdf/ECAG40.pdf> (Accedido: 09 abril 2019)

➤ ESPADA, M. y RAMOS, J. (2011) *Guía práctica para un correcto encalostrado de terneros*. Zaragoza – España.

- FERNÁNDEZ, A.S., PADOLA, N. L. y ESTEIN, S. M. (1995), "El calostro fuente de transferencia de la Inmunidad materna", *Rev. Med. Vet. Córdoba*, 34: 304-309.
- GODDEN, S. (2008), "Colostrum management for dairy calves", *Vet Clin Food Anim*, 24: 19-39.

- GOMÉZ-LUCÍA, E., DEL MAR BLANCO, M. y DOMÉNECH, A (2006) *Manual de Inmunología Veterinaria*. Pearson Educación S.A., Madrid, España.

- GODDEN, S.M., HAINES, D. M., KONKOL, K. y PETERSON, J. (2009b), "Improving passive transfer of immunoglobulins in calves. II. Interaction between feeding method and volume of colostrum fed", *J Dairy Sci*, 92(4):1758-1764.

- GOLUB, E. (2006) *Base celular de la respuesta inmunológica: un enfoque de la inmunobiología*. s.l.: Reverte.

- GOMÉZ-LUCÍA, E., DEL MAR BLANCO, M. y DOMÉNECH, A. (2006). *Manual de Inmunología Veterinaria*. Pearson Educación S.A., Madrid, España.

- GOULD, H. & SUTTON, B. (2008) "Ig E allergy and asthma today", *Nature Reviews Immunology* (8), pp. 205 – 207.

- HAINES, D. y CAMPOS, C. (2008) "Funciones del calostro en las criticas primeras 24 horas de vida en becerros", *Workshop SOCHIPA XXXIII reunión anual*. 29-31 octubre. Universidad Austral de Chile. Valdivia, Chile.

- HAMMON, H. y BLUM, J. (1998), "Metabolic and Endocrine Traits of Neonatal Calves", *Are Influenced by Feeding Colostrum for Different Durations or Only Milk Replacer*. *Journal Nutrition*, 128: 624–632.

- HEINRICHS, J. y JONES, C. (2011) *Colostrum Management Tools: Hydrometers and Refractometers*. Disponible en el URL: <http://extension.psu.edu/animals/dairy/nutrition/calves/colostrum/das-11-174> (04/04/2019).

- INDRA, E., DAINA, K., JELENA, Z. (2012), "Analysis of Factors Influencing Immunoglobulin Concentration in Colostrum of Dairy Cows", *Lucrari Stiintifice Journal*, 57: 256-259

- JARAMILLO, J. (2010) “Manejo de la diarrea neonatal en terneras”, *Engormix*. Disponible en: <https://www.engormix.com/ganaderia-leche/articulos/manejo-diarrea-neonatal-terneras-t28245.htm>
- KEHOE, S., JAYARAO, B. y HEINRICHS, A. (2007), “A survey of bovine colostrum composition and colostrum management practices on Pennsylvania dairy farms”, *Journal of Dairy Science*, 90: 4108–4116
- LIU, G., WANG, J., BU, D., CHENG, J., ZHANG, C., WEI, H., ZHOU, L., ZHOU, Z., HU, H., y DONG, X. (2009), “Factors affecting the transfer of immunoglobulin G1 into the milk of Holstein cows”, *The veterinary journal*, 182(1): 79-85.
- MARIELA CASAS & FRANCISCO CANTO. INSTITUTO INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS (INIA) (2015) ¿Cómo evaluar la calidad del calostro y la inmunidad de las terneras? Disponible en: <https://www.engormix.com/ganaderia-leche/articulos/como-evaluar-calidad-calostro-t31644.htm> (Accedido: 08 mayo 2019).
- MARTÍNEZ, ABELARDO. (2006) “En la crianza de becerras los detalles hacen la diferencia”, *Hoard’s Dairyman en español*, (137), pp.279- 280.
- MARTÍNEZ, ABELARDO. (2012) “Como lograr niveles consistentemente altos de inmunoglobulinas en becerras recién nacidas”, *Hoard’s Dairyman en español*, (213), pp. 533- 535.
- MARTÍNEZ, ABELARDO. (2013) “¿Cuáles son los niveles correctos de inmunoglobulinas en becerras?”, *Hoard’s Dairyman en español*, (222), pp. 355-357.
- MELLA, C. (2003). Factores a considerar para el logro de una adecuada alimentación con calostro. Pag 9. En: Circular de Extensión Técnico Ganadera N° 20 Año MMIII. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas, Departamento de Producción Animal.
- MENARES, C. (2011) *Efecto del uso del calostro comercial sobre la inmunidad pasiva en terneros Holstein nacidos en invierno*. Tesis de título de ingeniero agrónomo. Valdivia, Chile. Universidad Austral de Chile. Facultad de Ciencias Agrarias. Disponible en el URL: <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2011/fam535e/doc/fam535e.pdf> (22/09/2016).
- MERCHANT I. y PACKER R. (2007) *Bacteriología y Virología Veterinaria*. Zaragoza- España: ACRIBIA, 2007. ISO: 84-200-0238-0.

- MORRILL, K.M., CONRAD, E., POLO, J., LAGO, A.; CAMPBELL, J., QUIGLEY, J. y TYLERT, H. (2012), "Estimate of calostrical immunoglobulin G concentration using refractometry without or with caprylic acid fractionation", *J. Dairy Sci*, 95: 3987-3996.
- PETRIE, L. (1984), "Maximizing the absorption of colostrical immunoglobulins in the newborn", *dairy calf. Vet. Rec*, 114:157-163.
- PLAZA, J., MARTÍNEZ, Y. y IBALMEA, R. (2009), "Respuesta del uso eficiente del calostro en los terneros de una lechería", *Revista Cubana de Ciencia Agrícola. Tomo 43, Número, 1*: 15-18.
- QUIGLEY, J. (1997a.) Calf Notes #3 composición del calostro. (On line). < <http://www.calfnotes.com>>. (14 junio 2019).
- QUIGLEY, J.D. (1997b). Calf Note # 02- ¿Alimentación con Calostro – ¿Cuánto es suficiente? On line: www.calfnotes.com. Fecha consulta: 8 de junio 2019.
- QUIGLEY, J.D., Y J.J. DREWRY. (1998), "Symposium: practical considerations of transition cow and calf management", *J. Dairy Sci*, 81(10):2779-2790.
- QUIGLEY, J. (1999). Calf notes #39 Uso del refractómetro. (On line). < <http://www.calfnotes.com>>. (11 de Julio de 2019)
- QUIGLEY, J. (1999). Usando el refractómetro. Disponible en el URL: <http://www.calfnotes.com/pdffiles/CN039e.pdf> (12/02/2019).
- QUIGLEY, J., KOST, C. y WOLFE, T. (2002), "Absorption of Protein and IgG in Calves Fed a Colostrum Supplement or Replacer", *Journal of Dairy Science*, 85: 1243–1248.
- QUIGLEY, J. (2008) #137 Failure of passive transfer – effect of the calf. (On line). < <http://www.calfnotes.com>>. (12 de diciembre 2019).
- RAJALA, P. y CASTRÉN, H. (1995), "Serum immunoglobulin concentrations and health of dairy calves in two management systems from birth to 12 week of age", *J Dairy Sci*, 78(12):2737-2744
- STANCHI, NESTOR OSCAR. (2007). Microbiología Veterinaria. Buenos Aires: Inter-medica S.A.I.C.I, 2007. ISO; 978-950-555-321-1.

- SCHEIDEGGER, A. (2013), “Manual de atención del parto y manejo del calostro”, *Revista DLECHE*, 58: 21-22.
- SCHNETTLER, V. (1998) *Composición química del calostro de vacas de lechería*. Tesis de médico veterinario. Valdivia. Universidad Austral de Chile. Facultad de ciencias veterinaria. 67p.
- TIZARD, IAN. (2009). *Inmunología Veterinaria*. México: HILL Interamericana Editores S.A, 2009.ISO; 0-7216-5772-9.
- THOMPSON, A. y PAULI. J. (1981), Colostral transfer of gamma glutamyl transpeptidase in calves. Disponible en el URL: <http://www.calfnotes.com/pdf/CN039e.pdf> (12/02/2019).
- TROTZ-WILLIAMS, L., LESLIE, K., Y PEREGRINE, A. (2008), “Passive Immunity in Ontario Dairy Calves and Investigation of Its Association with Calf Management Practices”, *Journal of Dairy Science*, 91: 3840–3849.
- TYLER, J., HANCOCK, D., y WICKSIE, S. (1998), “Use of serum total protein concentration to predict mortality in mixed-source dairy replacement heifers”, *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 12: 79–83.
- VEGA, GLORIA BERTHA. (2008) *Inmunología para el médico general*. MEXICO UNAM: Medigraphic Artemisa, 2008. Vol. 51.
- WALLACE, M., JARVIE, V. y LESLIE, K. (2006), “A comparison of serum Harvesting methods and type of refractometer for determining total solids to estimate failure of passive transfer in calves”, *The Canadian Veterinary Journal*, 47: 573–575.
- WEAVER, D., TYLER, J., VANMETRE, D., HOSTETLER, D. y BARRINGTON, G. (2000), “Passive transfer of colostral immunoglobulins in calves”, *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 14: 569–577.
- ZURITA, L. (1994), “Calostro, fuente de vida del recién nacido”, *Chile Agrícola*, 20: 286-288.

VIII. APÉNDICE

Cuadro 1A: Protocolo de alimentación con leche a terneras.

CANTIDAD	TIEMPO
Cuatro litros de leche: dos litros en la mañana, y dos litros en la tarde.	Durante cinco días, esto es, período de vida en cunas.
Ocho litros de leche: cuatro litros en la mañana, cuatro litros en la tarde.	A partir del 6° día
Cuatro litros, solo en la mañana.	A partir del 45° día
Dos litros de leche, solo en la mañana.	A partir del 50° día
Solo un litro en la mañana.	A partir del 55° día

Cuadro 2A: Protocolo de alimentación con alimento balanceado a terneras.

CANTIDAD	TIEMPO
250 gramos de alimento balanceado	5° DÍA
300 gramos de alimento balanceado	8° DÍA
350 gramos de alimento balanceado	13° DÍA
500 gramos de alimento balanceado	18° DÍA
750 gramos de alimento balanceado	21° DÍA
1 kilogramos de alimento balanceado	28° DÍA
1,5 kilogramos de alimento balanceado	35° DÍA
2 kilogramos de alimento balanceado	42° DÍA
2,5 - 3,0 kilogramos de alimento balanceado	49° DÍA

Cuadro 3A: Nivel de Inmunoglobulinas de 40 terneras en los estados BAJO, MEDIO y ALTO.

N° DE TERNERA	ESTADO	PROMEDIO DEL NIVEL DE Ig	TOTAL	%
18607, 18531, 18602, 18581, 18595, 18605.	BAJO	4,3 (3,2 – 4,8)	6	15
18551, 18566, 18586, 18590, 18597, 18592, 18594, 18601, 18603, 18606, 18610, 18542, 18557.	MEDIO	5,2 (5,0 – 5,4)	13	32,5
18560, 18596, 18536, 18543, 18537, 18539, 18540, 18580, 18591, 18608, 18547, 18587, 18593, 18600, 18558, 18573, 18532, 18588, 18599, 18535, 18589.	ALTO	6,4 (5,6 – 8,0)	21	52,5

Cuadro 4A: Relación entre el nivel de Inmunoglobulinas y la incidencia de neumonías de 40 terneras desde el nacimiento hasta el destete.

N° de ternera	Estado	Nivel de Ig	Neumonía al Ncto.	1°S	2°S	3°S	4°S	5°S	6°S	7°S	8°S
18607	Bajo	3.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18531	Bajo	4.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18602	Bajo	4.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18581	Bajo	4.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18595	Bajo	4.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18605	Bajo	4.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18551	Medio	5.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18566	Medio	5.0	-	-	+	-	-	-	-	-	-
18586	Medio	5.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18590	Medio	5.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18597	Medio	5.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18592	Medio	5.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18594	Medio	5.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18601	Medio	5.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18603	Medio	5.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18606	Medio	5.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18610	Medio	5.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18542	Medio	5.4	-	-	-	+	-	-	-	-	-
18557	Medio	5.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18560	Alto	5.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18596	Alto	5.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18536	Alto	5.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18543	Alto	5.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18537	Alto	6.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18539	Alto	6.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18540	Alto	6.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18580	Alto	6.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18591	Alto	6.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18608	Alto	6.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18547	Alto	6.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18587	Alto	6.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18593	Alto	6.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18600	Alto	6.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18558	Alto	6.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18573	Alto	6.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18532	Alto	6.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18588	Alto	7.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18599	Alto	7.0	-	-	-	+	-	-	-	-	-
18535	Alto	7.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18589	Alto	8.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Cuadro 5A: Relación entre el nivel de Inmunoglobulinas y la incidencia de neumonías de 19 terneras que nacieron en el turno DÍA.

N° de ternera	Estado	Nivel de Ig	Neumonía al Ncto.	1°S	2°S	3°S	4°S	5°S	6°S	7°S	8°S
18531	Baja	4.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18605	Baja	4.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18566	Media	5.0	-	-	+	-	-	-	-	-	-
18586	Media	5.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18597	Media	5.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18592	Media	5.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18601	Media	5.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18603	Media	5.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18606	Media	5.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18610	Media	5.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18557	Media	5.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18537	Alta	6.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18539	Alta	6.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18540	Alta	6.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18580	Alta	6.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18547	Alta	6.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18573	Alta	6.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18532	Alta	6.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18588	Alta	7.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Cuadro 6A: Relación entre el nivel de Inmunoglobulinas y la incidencia de neumonías de 21 terneras que nacieron en el turno NOCHE

N° de ternera	Estado	Nivel de Ig	Neumonías al Ncto.	1°S	2°S	3°S	4°S	5°S	6°S	7°S	8°S
18607	Baja	3.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18602	Baja	4.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18581	Baja	4.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18595	Baja	4.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18551	Media	5.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18590	Media	5.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18594	Media	5.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18542	Media	5.4	-	-	-	+	-	-	-	-	-
18560	Alta	5.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18596	Alta	5.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18536	Alta	5.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18543	Alta	5.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18591	Alta	6.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18608	Alta	6.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18587	Alta	6.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18593	Alta	6.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18600	Alta	6.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18558	Alta	6.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18599	Alta	7.0	-	-	-	+	-	-	-	-	-
18535	Alta	7.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18589	Alta	8.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Cuadro 7 A: Relación entre el nivel de Inmunoglobulinas y la incidencia de diarreas en 40 terneras desde el nacimiento hasta el destete.

Nº de ternera	Estado	Nivel de Ig	1°S	2°S	3°S	4°S	5°S	6°S	7°S	8°S
18607	Baja	3.2	+	-	-	-	-	-	-	-
18531	Baja	4.2	+	-	-	-	-	-	-	-
18602	Baja	4.2	+	-	-	-	-	-	-	-
18581	Baja	4.6	+	-	-	-	-	-	-	-
18595	Baja	4.6	-	-	-	-	-	-	+	-
18605	Baja	4.8	-	-	+	-	-	-	-	-
18551	Media	5.0	-	+	-	-	-	-	-	-
18566	Media	5.0	-	-	-	-	-	-	-	-
18586	Media	5.0	+	-	-	-	-	-	-	-
18590	Media	5.0	-	-	-	-	-	-	-	-
18597	Media	5.0	-	+	-	-	-	-	-	-
18592	Media	5.2	+	-	-	-	-	-	-	-
18594	Media	5.2	-	+	-	-	-	-	-	-
18601	Media	5.2	+	-	-	-	-	-	-	-
18603	Media	5.2	+	-	-	-	-	-	-	-
18606	Media	5.2	-	-	+	-	-	-	-	-
18610	Media	5.2	-	-	-	-	-	-	-	-
18542	Media	5.4	+	-	-	-	-	-	-	-
18557	Media	5.4	-	-	-	-	-	-	-	-
18560	Alta	5.6	-	-	-	-	-	-	-	-
18596	Alta	5.6	-	-	-	-	+	-	-	-
18536	Alta	5.8	+	-	-	-	-	-	-	-
18543	Alta	5.8	+	-	-	-	-	-	-	-
18537	Alta	6.0	+	-	-	-	-	-	-	-
18539	Alta	6.0	+	-	-	-	-	-	-	-
18540	Alta	6.0	-	-	-	-	-	-	-	+
18580	Alta	6.0	-	-	-	-	-	-	-	+
18591	Alta	6.0	+	-	-	-	-	-	-	-
18608	Alta	6.2	+	-	-	-	-	-	-	-
18547	Alta	6.4	-	+	-	-	-	-	-	-
18587	Alta	6.4	-	-	-	+	-	-	-	-
-18593	Alta	6.4	-	+	-	-	-	-	-	-
18600	Alta	6.4	-	-	-	-	-	-	-	-
18558	Alta	6.6	+	-	-	-	-	-	-	-
18573	Alta	6.6	-	+	-	-	-	-	-	-
18532	Alta	6.8	+	-	-	-	-	-	-	-
18588	Alta	7.0	+	-	-	-	-	-	-	-
18599	Alta	7.0	-	+	-	-	-	-	-	-
18535	Alta	7.4	+	-	-	-	-	-	-	-
18589	Alta	8.0	+	-	-	-	-	-	-	-

Cuadro 8 A: Relación entre el nivel de Inmunoglobulinas y la ganancia de peso en 40 terneras desde el nacimiento hasta el destete.

N° de ternera	Estado	Nivel de Ig	Peso al ncto	1° S	2° S	3° S	4° S	5° S	6° S	7° S	8° S
18607	Bajo	3,2	36	39,10	38,24	43,56	52,10	57,60	61,78	68,20	73,90
18531	Bajo	4,2	33	33,90	34,10	38,80	42,10	46,10	50,10	54,20	56,80
18602	Bajo	4,2	43	44,20	45	48,70	53	58,20	62,10	66,30	68,20
18581	Bajo	4,6	33	37,50	35,50	41	46,60	52,60	59,60	71,86	74,50
18595	Bajo	4,6	41	41,40	43	48,58	55,30	63,20	68,12	70,70	74,80
18605	Bajo	4,8	39	42,30	44,10	47,24	50	55,10	60,14	64,20	69,10
18551	Medio	5,0	37	36	37	40	43,30	50,30	55,90	61,90	64
18566	Medio	5,0	42	45,80	44,50	52,40	56,60	61,10	69,20	70,40	78,68
18586	Medio	5,0	44	45	46,10	48,86	57,28	62	68,90	72,70	79,46
18590	Medio	5,0	39	42,80	42,04	49,80	53,96	60,08	66,48	71,50	75,20
18597	Medio	5,0	36	38,80	40,28	44,16	49,70	54,92	61,22	67,10	70,70
18592	Medio	5,2	39	43,60	44,40	50	55,96	61,90	68,70	74,50	78,24
18594	Medio	5,2	37	38,70	39,72	47,24	53,20	58,30	63,80	69,40	72,70
18601	Medio	5,2	40	43,70	42,90	47,80	54,18	59,90	65,40	72,80	78,20
18603	Medio	5,2	38	42,80	43,10	46,50	52,50	57,90	61,30	65,30	71,22
18606	Medio	5,2	38	37,60	40,28	43,02	48,30	53,70	58,10	63,80	69,80
18610	Medio	5,2	38	40,60	40,96	44,24	51	56,20	62,86	69,70	76,36
18542	Medio	5,4	27	28,80	30	30,20	32,60	34,30	36,30	44	42,90
18557	Medio	5,4	38	42,80	41,60	45	52	58,10	63	67,40	71,78
18560	Alto	5,6	53	50,30	49	50,70	59,30	69,50	75,20	82,70	89,20
18596	Alto	5,6	41	42	42,20	46	51,82	59,30	63,50	66,60	71,06
18536	Alto	5,8	33	40,20	39,50	41	50	53	58,90	63,50	69,60
18543	Alto	5,8	26	23,50	25,50	25,10	29	34	39,30	46,50	45,56
18537	Alto	6,0	35	38,70	36,10	42	49,10	53	58,30	62,50	65,20
18539	Alto	6,0	35	40	43,30	47	52,20	56	61,20	66,90	74
18540	Alto	6,0	39	40,50	42,20	46	53,30	61,40	64,50	71,50	78,50
18580	Alto	6,0	39	45	46,20	48,20	54	59,70	66,58	75,48	83,58
18591	Alto	6,0	35	36,40	36,72	43,60	48	53,98	60,10	65,50	69,04
18608	Alto	6,2	41	43,36	47,68	51,90	58,08	66,60	72,40	79	90,18
18547	Alto	6,4	44	42,80	43	45	49,60	57,60	59,50	66,60	70,40
18587	Alto	6,4	41	42	43,70	49	56,10	60,10	65,30	71,10	80,40
18593	Alto	6,4	39	40,20	42,70	49,50	55,20	62,14	67,20	70,50	74,70
18600	Alto	6,4	37	37,50	38,10	40,80	47,90	54,76	61,26	67,30	75,36
18558	Alto	6,6	38	36,20	36,60	38,10	47,20	53,80	62	68	71,90
18573	Alto	6,6	38	38,70	37	41,80	49	54,20	58,50	64,20	68,70
18532	Alto	6,8	33	34,70	36,60	38	44,60	46	52,80	56	61,40
18588	Alto	7,0	46	45,46	44,70	49,70	55,20	63,10	70,50	76,80	86,60
18599	Alto	7,0	56	50,72	47,50	51,16	54,80	59,98	58,76	58,88	64,80
18535	Alto	7,4	33	33	33,50	36,50	41,80	46,60	53,80	55,60	65,40
18589	Alto	8,0	39	41,40	42,80	49,90	54,06	61,06	66,08	71,20	75,30

Cuadro 9A: Relación entre el nivel de Inmunoglobulinas y la ganancia de peso en 19 terneras que nacieron en el turno DÍA.

N° de ternera	Estado	Nivel de Ig	Peso al Ncto.	1° S	2° S	3° S	4° S	5° S	6° S	7° S	8° S
18531	Bajo	4,2	33	33,90	34,10	38,80	42,10	46,10	50,10	54,20	56,80
18605	Bajo	4,8	39	42,30	44,10	47,24	50	55,10	60,14	64,20	69,10
18566	Medio	5,0	42	45,80	44,50	52,40	56,60	61,10	69,20	70,40	78,68
18586	Medio	5,0	44	45	46,10	48,86	57,28	62	68,90	72,70	79,46
18597	Medio	5,0	36	38,80	40,28	44,16	49,70	54,92	61,22	67,10	70,70
18592	Medio	5,2	39	43,60	44,40	50	55,96	61,90	68,70	74,50	78,24
18601	Medio	5,2	40	43,70	42,90	47,80	54,18	59,90	65,40	72,80	78,20
18603	Medio	5,2	38	42,80	43,10	46,50	52,50	57,90	61,30	65,30	71,22
18606	Medio	5,2	38	37,60	40,28	43,02	48,30	53,70	58,10	63,80	69,80
18610	Medio	5,2	38	40,60	40,96	44,24	51	56,20	62,86	69,70	76,36
18557	Medio	5,4	38	42,80	41,60	45	52	58,10	63	67,40	71,78
18537	Alto	6,0	35	38,70	36,10	42	49,10	53	58,30	62,50	65,20
18539	Alto	6,0	35	40	43,30	47	52,20	56	61,20	66,90	74
18540	Alto	6,0	39	40,50	42,20	46	53,30	61,40	64,50	71,50	78,50
18580	Alto	6,0	39	45	46,20	48,20	54	59,70	66,58	75,48	83,58
18547	Alto	6,4	44	42,80	43	45	49,60	57,60	59,50	66,60	70,40
18573	Alto	6,6	38	38,70	37	41,80	49	54,20	58,50	64,20	68,70
18532	Alto	6,8	33	34,70	36,60	38	44,60	46	52,80	56	61,40
18588	Alto	7,0	46	45,46	44,70	49,70	55,20	63,10	70,50	76,80	86,60

Cuadro 10 A: Relación entre el nivel de Inmunoglobulinas y la ganancia de peso en 21 terneras que nacieron en el turno NOCHE.

N° de ternera	Estado	Nivel de Ig	Peso al Ncto.	1° S	2° S	3° S	4° S	5° S	6° S	7° S	8° S
18607	Bajo	3,2	36	39,10	38,24	43,56	52,10	57,60	61,78	68,20	73,90
18602	Bajo	4,2	43	44,20	45	48,70	53	58,20	62,10	66,30	68,20
18581	Bajo	4,6	33	37,50	35,50	41	46,60	52,60	59,60	71,86	74,50
18595	Bajo	4,6	41	41,40	43	48,58	55,30	63,20	68,12	70,70	74,80
18551	Medio	5,0	37	36	37	40	43,30	50,30	55,90	61,90	64
18590	Medio	5,0	39	42,80	42,04	49,80	53,96	60,08	66,48	71,50	75,20
18594	Medio	5,2	37	38,70	39,72	47,24	53,20	58,30	63,80	69,40	72,70
18542	Medio	5,4	27	28,80	30	30,20	32,60	34,30	36,30	44	42,90
18560	Alto	5,6	53	50,30	49	50,70	59,30	69,50	75,20	82,70	89,20
18596	Alto	5,6	41	42	42,20	46	51,82	59,30	63,50	66,60	71,06
18536	Alto	5,8	33	40,20	39,50	41	50	53	58,90	63,50	69,60
18543	Alto	5,8	26	23,50	25,50	25,10	29	34	39,30	46,50	45,56
18591	Alto	6,0	35	36,40	36,72	43,60	48	53,98	60,10	65,50	69,04
18608	Alto	6,2	41	43,36	47,68	51,90	58,08	66,60	72,40	79	90,18
18587	Alto	6,4	41	42	43,70	49	56,10	60,10	65,30	71,10	80,40
18593	Alto	6,4	39	40,20	42,70	49,50	55,20	62,14	67,20	70,50	74,70
18600	Alto	6,4	37	37,50	38,10	40,80	47,90	54,76	61,26	67,30	75,36
18558	Alto	6,6	38	36,20	36,60	38,10	47,20	53,80	62	68	71,90
18599	Alto	7,0	56	50,72	47,50	51,16	54,80	59,98	58,76	58,88	64,80
18535	Alto	7,4	33	33	33,50	36,50	41,80	46,60	53,80	55,60	65,40
18589	Alto	8,0	39	41,40	42,80	49,90	54,06	61,06	66,08	71,20	75,30

Cuadro 11 A: Relación entre el nivel de Inmunoglobulinas y el incremento de alzada a la cruz en 40 terneras

N° de ternera	Estado	Nivel de Ig	Alzada al ncto.	1° S	2° S	3° S	4° S	5° S	6° S	7° S	8° S
18607	Bajo	3.2	77	78	79	80	81	82	84	86	88
18531	Bajo	4.2	73	75	76	77	78	79	80	81	82
18602	Bajo	4.2	82	83	84	85	87	89	90	91	92
18581	Bajo	4.6	74	75	76	77	78	80	81	82	83
18595	Bajo	4.6	79	80	81	82	83	84	85	86	87
18605	Bajo	4.8	79	80	81	82	83	84	85	86	87
18551	Medio	5.0	76	77	78	79	80	81	82	83	84
18566	Medio	5.0	78	79	80	81	82	83	84	85	86
18586	Medio	5.0	79	80	81	82	84	86	88	89	90
18590	Medio	5.0	76	77	78	79	80	82	84	86	88
18597	Medio	5.0	75	76	77	78	80	82	84	86	88
18592	Medio	5.2	78	80	81	82	83	84	86	88	90
18594	Medio	5.2	76	77	78	79	81	83	85	86	87
18601	Medio	5.2	78	79	80	81	83	85	87	89	90
18603	Medio	5.2	77	78	79	80	82	84	86	88	90
18606	Medio	5.2	77	78	79	80	81	82	84	86	88
18610	Medio	5.2	79	80	81	82	84	86	88	89	90
18542	Medio	5.4	69	70	71	72	73	74	75	76	77
18557	Medio	5.4	75	76	77	78	79	80	81	82	83
18560	Alto	5.6	81	82	83	84	85	86	87	88	89
18596	Alto	5.6	78	79	80	81	82	83	84	85	86
18536	Alto	5.8	73	75	77	79	80	82	83	84	85
18543	Alto	5.8	68	69	70	71	72	73	74	75	76
18537	Alto	6.0	75	76	77	78	80	82	84	86	87
18539	Alto	6.0	78	79	80	81	82	83	84	85	86
18540	Alto	6.0	79	80	81	82	83	84	85	86	87
18580	Alto	6.0	79	80	81	82	83	84	85	86	87
18591	Alto	6.0	74	76	77	78	79	81	83	85	86
18608	Alto	6.2	78	79	80	81	82	84	86	88	90
18547	Alto	6.4	79	80	81	82	83	84	85	86	87
18587	Alto	6.4	79	80	81	82	84	85	86	88	90
18593	Alto	6.4	78	79	80	81	82	84	86	88	90
18600	Alto	6.4	74	75	76	77	79	81	83	85	87
18558	Alto	6.6	75	76	77	78	79	80	81	82	83
18573	Alto	6.6	74	75	76	77	78	79	80	81	82
18532	Alto	6.8	74	75	76	77	78	79	80	81	82
18588	Alto	7.0	79	80	81	82	83	85	87	89	90
18599	Alto	7.0	84	85	86	87	88	89	90	91	92
18535	Alto	7.4	77	78	79	80	81	82	83	84	85
18589	Alto	8.0	76	77	78	79	80	82	84	86	88

Cuadro 12 A: Relación entre el nivel de Inmunoglobulinas y el incremento de alzada a la cruz en 19 terneras que nacieron en el turno DÍA.

N° de ternera	Estado	Nivel de Ig	Alzada al Ncto.	1°S	2°S	3°S	4°S	5°S	6°S	7°S	8°S
18531	Bajo	4.2	73	75	76	77	78	79	80	81	82
18605	Bajo	4.8	79	80	81	82	83	84	85	86	87
18566	Medio	5.0	78	79	80	81	82	83	84	85	86
18586	Medio	5.0	79	80	81	82	84	86	88	89	90
18597	Medio	5.0	75	76	77	78	80	82	84	86	88
18592	Medio	5.2	78	80	81	82	83	84	86	88	90
18601	Medio	5.2	78	79	80	81	83	85	87	89	90
18603	Medio	5.2	77	78	79	80	82	84	86	88	90
18606	Medio	5.2	77	78	79	80	81	82	84	86	88
18610	Medio	5.2	79	80	81	82	84	86	88	89	90
18557	Medio	5.4	75	76	77	78	79	80	81	82	83
18537	Alto	6.0	75	76	77	78	80	82	84	86	87
18539	Alto	6.0	78	79	80	81	82	83	84	85	86
18540	Alto	6.0	79	80	81	82	83	84	85	86	87
18580	Alto	6.0	79	80	81	82	83	84	85	86	87
18547	Alto	6.4	79	80	81	82	83	84	85	86	87
18573	Alto	6.6	74	75	76	77	78	79	80	81	82
18532	Alto	6.8	74	75	76	77	78	79	80	81	82
18588	Alto	7.0	80	81	82	83	85	87	89	90	80

Cuadro13 A: Relación entre el nivel de Inmunoglobulinas y el incremento de alzada a la cruz en 21 terneras que nacieron en el turno NOCHE.

N° de ternera	Estado	Nivel de Ig	Alzada al Ncto	1°S	2°S	3°S	4°S	5°S	6°S	7°S	8°S
18607	Bajo	3.2	77	78	79	80	81	82	84	86	88
18602	Bajo	4.2	82	83	84	85	87	89	90	91	92
18581	Bajo	4.6	74	75	76	77	78	80	81	82	83
18595	Bajo	4.6	79	80	81	82	83	84	85	86	87
18551	Medio	5.0	76	77	78	79	80	81	82	83	84
18590	Medio	5.0	76	77	78	79	80	82	84	86	88
18594	Medio	5.2	76	77	78	79	81	83	85	86	87
18542	Medio	5.4	69	70	71	72	73	74	75	76	77
18560	Alto	5.6	81	82	83	84	85	86	87	88	89
18596	Alto	5.6	78	79	80	81	82	83	84	85	86
18536	Alto	5.8	73	75	77	79	80	82	83	84	85
18543	Alto	5.8	68	69	70	71	72	73	74	75	76
18591	Alto	6.0	74	76	77	78	79	81	83	85	86
18608	Alto	6.2	78	79	80	81	82	84	86	88	90
18587	Alto	6.4	79	80	81	82	84	85	86	88	90
18593	Alto	6.4	78	79	80	81	82	84	86	88	90
18600	Alto	6.4	74	75	76	77	79	81	83	85	87
18558	Alto	6.6	75	76	77	78	79	80	81	82	83
18599	Alto	7.0	84	85	86	87	88	89	90	91	92
18535	Alto	7.4	77	78	79	80	81	82	83	84	85
18589	Alto	8.0	76	77	78	79	80	82	84	86	88



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
FACULTAD MEDICINA VETERINARIA
UNIDAD DE INVESTIGACION



Libro de Acta de Sustentación de Tesis

Folio: N° 00167

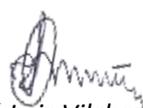
Siendo las 11:40 a.m. del día Jueves 26 de Diciembre del año 2019, se reunieron en el Auditorio "Luis Enrique Díaz Huamán" de la Facultad de Medicina Veterinaria, de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, los miembros del jurado conformado por los siguientes docentes:

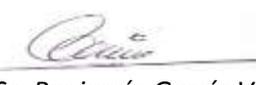
Dr. José Luis Vilchez Muñoz	Presidente
MSc. Benjamín García Vilela	Secretario
M.V. Elmer Ernesto Plaza Castillo	Vocal
MSc. Víctor Raúl Ravillet Suárez	Asesor

Designados por Decreto N° 140-2018-UI-FMV del 5 de Noviembre de 2018, para recepcionar la tesis: "NIVELES DE INMUNOGLOBULINAS EN SUERO SANGUÍNEO Y SU RELACIÓN CON LA INCIDENCIA DE NEUMONÍAS, DIARREAS Y GANANCIA DE PESO AL DESTETE EN TERNERAS HOLSTEIN. ESTABLO MONTEVERDE". Este Título ha sido modificado por el Decreto N°155-2018-UI-FMV, de fecha 12 de Diciembre de 2018, con el nombre de "NIVELES SÉRICOS DE INMUNOGLOBULINAS EN RELACIÓN CON LA INCIDENCIA DE NEUMONÍAS, DIARREAS Y GANANCIA DE PESO EN TERNERAS HOLSTEIN. ESTABLO MONTEVERDE- LA LIBERTAD 2018" presentada por la Bachiller Laura De La Francesca López Lau.

Finalizada la sustentación, los miembros del jurado procedieron a formular las preguntas pertinentes, luego de las aclaraciones correspondientes, han deliberado y acordado aprobar el presente trabajo de tesis con el calificativo de MUY BUENO

Finalmente se procedió a levantar la presente acta en señal de conformidad, siendo las 12:35 p.m. del mismo día. Por lo tanto, la Bachiller Laura De La Francesca López Lau está apta para obtener el título de Médica Veterinaria.


Dr. José Luis Vilchez Muñoz
Presidente


MSc. Benjamín García Vilela
Secretario


M.V. Elmer Ernesto Plaza Castillo
Vocal


MSc. Víctor Raúl Ravillet Suárez
Asesor

CONSTANCIA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS

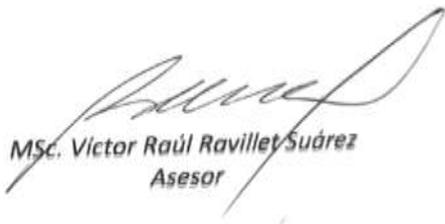
YO, **VÍCTOR RAÚL RAVILLET SUÁREZ**, Docente¹/ Asesor de tesis²/ Revisor del trabajo de investigación³, del (los) estudiante(s):

Bach. LÓPEZ LAU LAURA DE LA FRANCESCA

Titulada: **“NIVELES SÉRICOS DE INMUNOGLOBULINAS EN RELACIÓN CON LA INCIDENCIA DE NEUMONÍAS, DIARREAS Y GANANCIA DE PESO EN TERNERAS HOLSTEIN, ESTABLO MONTEVERDE – LA LIBERTAD 2018”**; luego de la revisión exhaustiva del documento constato que la misma tiene un índice de similitud de 20 % verificable en el reporte de similitud del programa Turnitin.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

Lambayeque, 06 de Diciembre del 2021


MSc. Víctor Raúl Ravillet Suárez
Asesor

3 entrega Laura Lopez

INFORME DE ORIGINALIDAD

20%	19%	1%	4%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	cybertesis.uach.cl Fuente de Internet	5%
2	www.ridaa.unicen.edu.ar Fuente de Internet	4%
3	repositorio.utc.edu.ec Fuente de Internet	3%
4	docplayer.es Fuente de Internet	2%
5	www.engormix.com Fuente de Internet	1%
6	repositorio.unprg.edu.pe Fuente de Internet	1%
7	repositorio.unprg.edu.pe:8080 Fuente de Internet	<1%
8	repositorio.uchile.cl Fuente de Internet	<1%
9	repositorio.unc.edu.pe Fuente de Internet	<1%

10	www.cisc.org.mx	<1%
	Fuente de Internet	
11	repositorioubasib.uba.ar	<1%
	Fuente de Internet	
12	biblioteca.cucba.udg.mx:8080	<1%
	Fuente de Internet	
13	Submitted to Universidad Autónoma de Chiapas	<1%
	Trabajo del estudiante	
14	sccl.com	<1%
	Fuente de Internet	
15	www.colibri.udelar.edu.uy	<1%
	Fuente de Internet	
16	repositorio.lamolina.edu.pe	<1%
	Fuente de Internet	
17	dairy-cattle.extension.org	<1%
	Fuente de Internet	
18	zaguan.unizar.es	<1%
	Fuente de Internet	
19	repositorio.unphu.edu.do	<1%
	Fuente de Internet	
20	www.honduganado.com	<1%
	Fuente de Internet	
21	Submitted to Universidad Santo Tomas	<1%
	Trabajo del estudiante	

22	Submitted to Universidad de Murcia Trabajo del estudiante	<1%
23	www.zootecnia.ucr.ac.cr Fuente de Internet	<1%
24	repositorio.unu.edu.pe Fuente de Internet	<1%
25	www.repositorio.usac.edu.gt Fuente de Internet	<1%
26	Submitted to Universidad Autónoma de Nuevo León Trabajo del estudiante	<1%
27	agronomia.uchile.cl Fuente de Internet	<1%

Excluir citas Activo

Excluir coincidencias < 15 words

Excluir bibliografía Activo



Recibo digital

Este recibo confirma que su trabajo ha sido recibido por Turnitin. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo Autor de la entrega: Laura Lopez Lau

Título del ejercicio: Revisión de Tesis 2021 Dr Plaza

Título de la entrega: 3 entrega Laura lopez

Nombre del archivo: HOLSTEIN_ESTABLO_MONTEVERDE_LA_LIBERTAD_2018..._3_i...

Tamaño del archivo: 945.54K

Total páginas: 79

Total de palabras: 18,915

Total de caracteres: 86,287

Fecha de entrega: 11-nov.-2021 10:48p. m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega... 1700398530

	<p>UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO</p>	
<p>FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA</p>		
<p>NIVELES SÉRICOS DE INMUNOGLOBULINAS EN RELACIÓN CON LA INCIDENCIA DE NEUMONÍAS, DIARREAS Y GANANCIA DE PESO EN TERNERAS HOLSTEIN, ESTABLO MONTEVERDE - LA LIBERTAD 2018.</p>		
<p>TESIS PRESENTADA PARA OBTENER EL TÍTULO DE:</p>		
<p>MÉDICA VETERINARIA</p>		
<p>INVESTIGADOR: Msc. LÓPEZ LAU LAURA DE LA FRANCESCA</p>		
<p>ASESOR: MSc. RAVILLET SUÁREZ VÍCTOR RAÚL</p>		
<p>LAMBAYEQUE - PERÚ, 2019</p>		


MSc. Víctor Raúl Ravillet Suárez
Autor