

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANAGA

(SEGUNDA UNIVERSIDAD FUNDADA EN EL PERÚ)

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

*ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE MEDICINA
VETERINARIA*



**“PARÁMETROS HEMATOLÓGICOS Y EL NIVEL DE
INFESTACIÓN POR PARASITOSIS GASTROINTESTINAL EN
TERNEROS BROWN SWISS EN PASTOREO. UPS
ALLPACHAKA, AYACUCHO - 2013”**

Tesis para optar Título Profesional de:

MÉDICO VETERINARIO

Presentado por:

Bachiller RONALD RAMOS GARAUNDO

AYACUCHO – PERÚ

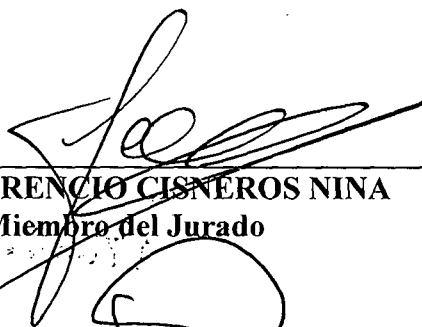
2013

**PARAMETROS HEMATOLOGICOS Y EL NIVEL DE
INFESTACION POR PARASITOSIS GASTROINTESTINAL EN
TERNEROS BROWN SWISS EN PASTOREO UPS ALLPACHAKA,
AYACUCHO - 2013”**

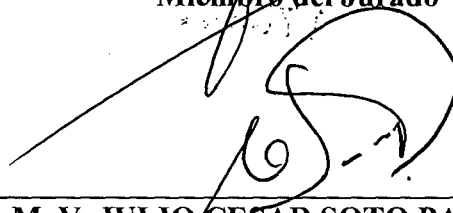
Recomendado : 27 de setiembre de 2013
Aprobado : 11 de octubre de 2013



M.V. ALFREDO SALVADOR CORDOVA LOPEZ
Presidente del Jurado



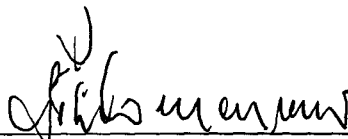
M.V. FLORENCIO CISNEROS NINA
Miembro del Jurado



M. V. JULIO CESAR SOTO PALACIOS
Miembro del Jurado



M.V. Z. MAGALY RODRIGUEZ MONJE
Miembro del Jurado



Dr. JUAN RAMIRO PALOMINO MALPARTIDA
Decano (e) de la Facultad de Ciencias Agrarias

DEDICATORIA

A mi madre **Zonia R. Garaundo Navarro** por darme el don de vivir, por brindarme todo su cariño, esfuerzo, apoyo constante; por su entrega incondicional en bien común, quien hizo hasta lo imposible para coronarme como profesional.

A mi hermano porque está conmigo en los mejores y malos momentos, compartiendo juntos lo que la vida nos ha sabido brindar.

AGRADECIMIENTOS

A la **Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga**, deseo expresar mis más sinceros agradecimientos, alma mater que me brindo los conocimientos básicos para mi desempeño profesional.

A la **Facultad de Ciencias Agrarias** por haberme albergado todos estos años de estudio.

A los catedráticos de la **Escuela de Formación Profesional de Medicina Veterinaria** donde he realizado mis estudios universitarios, cuyos docentes tuvieron la labor de forjar mi profesión en ciencias veterinarias.

Al **M.V. Florencio Cisneros Nina**, asesor y amigo por todo su apoyo durante el desarrollo, ejecución y culminación de la tesis.

Al **M.V:Z Aldo Alexi, Ciprian Carreón**, coasesor y amigo por su apoyo durante el desarrollo y ejecución de la tesis.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	i
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	4
1.1. Parasitismo gastrointestinal:	4
1.1.1. Nematodos:	7
1.1.1.1 Epidemiología de los parásitos gastrointestinales	18
1.1.1.2 Ciclo biológico de los parásitos gastrointestinales:	19
1.1.1.3 Patogenia y signos clínicos de los nemátodos	20
1.1.2 Céstodos:	23
1.1.2.1 Cestodos más importantes en vacunos	23
1.1.2.2 Patogenia, lesiones y síntomas:	24
1.1.2.3 Efectos negativos de las parasitosis	25
1.2. Fundamentos de la hematología.	26
1.2.1. Hematócrito (Hto).	26
1.2.2. Hemoglobina.	28
1.2.3 Glóbulos Rojos.	30
1.2.4 Índices eritrocitarios o de Wintrobe.	30
CAPITULO II: MATERIALES Y MÉTODOS	32
2.1. Lugar de ejecución:	32
2.2. Duración.	33
2.3. Forma de crianza.	33

2.4.	El clima.	33
2.5.	De los animales.	33
2.6.	Recolección de las muestras sanguíneas.	34
2.7.	Recolección de las muestras fecales.	34
2.8.	Análisis hemáticos.	35
2.8.1.	Determinación del Hematocrito.	35
2.8.2.	Determinación de la Hemoglobina.	36
2.8.3.	Determinación de glóbulos Rojos.	37
2.8.4.	Índices eritrocitarios o de Wintrobe.-	38
2.9.	Análisis coprológicos.	39
2.9.1.	Determinación cuantitativa de huevos de nematodos y cestodos:	39
2.10.	Determinaciones estadísticas.	40
CAPITULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN		42
3.1	De los valores hematológicos	42
3.2	De los parásitos gastrointestinales	69
Conclusiones		78
Recomendaciones		81
Literatura citada		82
Anexo		89

ÍNDICE DE CUADROS

- Cuadro 01:** Cuadrados medios de los valores de Hemoglobina y Hematocrito en terneros al pastoreo en la localidad de Allpachaka, a 3500 m.s.n.m., Ayacucho. 45
- Cuadro 02:** Prueba de Duncan al 95% de confianza, de comparación de promedios de Hematocrito (%) en los diferentes grupos etarios de los terneros al pastoreo en la localidad de Allpachaka a 3500 m.s.n.m., Ayacucho. 45
- Cuadro 03:** Prueba de Duncan al 95% de confianza, de comparación de promedios de Hemoglobina (g/dl) en los diferentes grupos etarios de los terneros al pastoreo en la localidad de a 3500 m.s.n.m., Ayacucho. 50
- Cuadro 04:** Cuadrados medios de los valores de Glóbulos Rojos y Glóbulos Blancos en terneros al pastoreo en la localidad de Allpachaka a 3500 m.s.n.m., Ayacucho. 54
- Cuadro 05:** Prueba de Duncan al 95% de confianza, de comparación de promedios de Glóbulos Rojos (millones/mm³) en los diferentes grupos etarios de los terneros al pastoreo en la localidad de Allpachaka a 3500 m.s.n.m., Ayacucho. 55
- Cuadro 06:** Cuadrados medios de los índices de Wintrobe: Volumen Corpuscular Media (VCM), Hemoglobina Corpuscular Media (HCM) y Concentración de Hemoglobina Corpuscular Media (CHCM) 62
- Cuadro 07:** Prueba de Duncan al 95% de confianza, de comparación de promedios de Volumen Corpuscular Media (fl) en los diferentes grupos etarios de los terneros al pastoreo en la localidad de Allpachaka a 3500 m.s.n.m., Ayacucho. 62

- Gráfico 08:** Análisis de regresión del contenido de Volumen Corpuscular Media (fl) en función de la edad en meses (4 - 12) en terneros al pastoreo de la localidad de Allpachaka a 3500 m.s.n.m., Ayacucho. 63
- Gráfico 09:** Prueba de Tukey del promedio de Hemoglobina Corpuscular Media (pg) en los diferentes grupos etario de los terneros al pastoreo en la localidad de Allpachaka a 3500 m.s.n.m., Ayacucho. 65
- Gráfico 10:** Análisis de regresión del contenido de Hemoglobina Corpuscular Media (pg) en función de la edad en meses (4 - 12) en terneros al pastoreo de la localidad de Allpachaka a 3500 m.s.n.m., Ayacucho. 65
- Gráfico 11:** Prueba de Tukey del promedio de Concentración de Hemoglobina Corpuscular Media (g/dl) en los diferentes grupos etario de los terneros al pastoreo en la localidad de Allpachaka a 3500 m.s.n.m., Ayacucho. 67
- Gráfico 12:** Análisis de regresión del contenido de Concentración de Hemoglobina Corpuscular Media (g/dl) en función de la edad en meses (4 - 12) en terneros al pastoreo de la localidad de Allpachaka a 3500 m.s.n.m., Ayacucho. 67
- Gráfico 13:** Infestación de terneros con huevos de cestodes. 69
- Gráfico 14:** Prueba de Tukey del promedio de Nematodos (hpgh) en los diferentes grupos etarios de los terneros al pastoreo en la localidad de Allpachaka a 3500 m.s.n.m., Ayacucho. 74
- Gráfico 15:** Análisis de regresión del contenido de nematodos (hpgh) en función de la edad en meses (4 - 12) en terneros al pastoreo de la localidad de Allpachaka a 3500 m.s.n.m., Ayacucho. 74

RESUMEN

Se estudiaron 32 animales (terneros), aparentemente sanos, de diferentes grupos etarios de 4 a 12 meses de edad, ubicadas en la Unidad de Producción y Sanidad de Allpachaka a 3500 m.s.n.m. en el distrito de Chiara provincia de Huamanga, durante los meses de enero a marzo del presente año. Para determinar el análisis hematológico la sangre se obtuvo por venipuntura de la vena yugular, los tubos fueron adicionados con anticoagulante EDTA a una concentración de 1 – 2 mg/ml de sangre, dentro de las 24 horas se procesaron para determinar los Glóbulos Rojos (eritrocitos) en cámara cuenta glóbulos (Cámara Neubauer), el hematocrito (%) se determinó por el método microhematocrito y la hemoglobina (g/dl) por el método cianometahemoglobina (reactivo Drabkin). Con estos datos se calcularon los índices eritrocitarios o de Wintrobe: Volumen Corpuscular Medio (VCM) en fl, la Hemoglobina corpuscular

Media (HCM) en pg y la Concentración de Hemoglobina Corpuscular Media (CHCM) en g/dl.

Para determinar el análisis coproparasitológico las muestras de heces se obtuvieron por palpación rectal, se procesaron dentro de las 24 horas, para determinar el número de huevos de cestodos y nematodos, se utilizó el método de flotación cuantitativa McMaster, empleando solución salina sobresaturada de NaCl como líquido de flotación; para calcular el número de huevos por gramo de heces se hizo mediante la fórmula descrito por Rojas (1990) y Hansen y Perry (1994).

Luego de calcular los valores tanto hematológicos y parasitarias ajustados por la edad de los terneros, se compararon dichos valores utilizando GLM (grados de libertad por grupo etario), SD (medias cuadráticas) y variancia en el paquete estadístico Statistical Analysis Systems (SAS). Las medias cuadráticas ajustadas para los globulos rojos (millones/mm³) fueron 9.2, 8.6, 8.1 y 8.0 en terneros de 4 a 6, 7 a 8, 9 a 10 y de 11 a 12 meses de edad, siendo altamente significativas ($p < 0,01$) para los terneros de 4 a 6 meses con respecto a los de 7 a 8 meses y de 9 a 12 meses. El hematocrito (%) fue 50.3, 42.9, 39.8 y 38.8 % en los mismos grupos etarios siendo significativos ($p < 0,05$) para los terneros del primer y segundo grupo con respecto a los otros grupos etarios. La hemoglobina (g/dl) fue 16.3, 13.9, 12.9 g/dl y 12.6 g/dl respectivamente en los mismos grupos etarios siendo altamente significativos ($p < 0,01$); en los índices eritrocitarios las medias cuadráticas para el Volumen corpuscular (fl) media fueron 54.4, 50.0, 49.1 y 48.2 fl en terneros de los mismos grupos etarios, existiendo significativos para las edades de 4 – 6 meses ($p < 0.05$), para la hemoglobina corpuscular media (pg)

17.6, 16.3, 15.8 y 15.6 pg, con una significancia para las edades de 4 – 6 meses ($p<0.01$), y en la Concentración de Hemoglobina Corpuscular Media (g/dl) 32.5, 32.4, 32.3 y 32.1 g/dl en los distintos grupos terneros no existe significancia.

En los valores obtenidos en las medias cuadráticas de los cestodos no son significativos, el 75% de las muestras analizadas son negativos, con 25% de positivos y el grado de infestación es bajo; los niveles infestación de los cestodos en todos los grupos etarios es leve. En cuanto al análisis de nematodos (hpgh) resultaron positivos el 100% las medias cuadráticas fueron 1025.0, 900.0, 637.5 y 587.5 hpgh en los distintos grupos etarios respectivamente, con alta significancia estadística ($p<0,01$); y el nivel de infestación de los nematodos en el primer y segundo grupo etario es de infestación alta, mientras que el nivel del tercer y cuarto grupo etario es de infestación moderada de acuerdo a la clasificación de niveles descrito por Hansen y Perry (1994).

INTRODUCCIÓN

Las parasitosis es uno de los problemas que enfrenta el ganadero, por lo tanto, entre los parásitos internos hay pérdidas de millones de pesos (kg) anuales y este monto es sumamente difícil de cuantificar, las pérdidas son: por enflaquecimiento, falta de ganancia de peso, baja producción de leche, enfermedades recurrentes por mortalidad que se derivan de estas parasitosis (Cordero, 1999).

El gusano café del abomaso *Ostertagia spp*, en su estado larvario penetra profundamente en las paredes internas del estomago produciendo inflamación y abscesos, *Haemonchus spp*, nemátodo del abomaso se fija en las paredes del estómago succionando aproximadamente 0,015 ml. de sangre diariamente y que cuando existe aproximadamente 4000 parásitos

succiona hasta 60 ml de sangre diariamente, *Trichostrongylus Axei*, nemátodo de la diarrea negra, penetra profundamente en la mucosa del abomaso e intestino, causando úlceras (Cordero, 1999; Rojas, 1990 y Quiroz, 1994).

Las lesiones que producen los parásitos son graves ya que dejan cicatrices que disminuyen la superficie de absorción del intestino dando como resultado, que los animales disminuyen de peso pérdida de apetito, presenten diarreas y que no haya la absorción adecuada por varios minerales como P, Ca, Co, y otros nutrientes, causando (Rojas, 1990) estragos en animales jóvenes con edades que oscilan entre 4 y 12 meses, que en los animales adultos, con 2 años adelante (Quiroz, 1994).

El examen hematológico en la actualidad es muy usado debido a la gran importancia que posee para determinar un diagnóstico laboratorial definitivo (Cordero, 1999).

El análisis sistemático del hemograma y frotis sanguíneo es un procedimiento de mucho valor, pues puede revelar particularidades relacionadas a algunas enfermedades, además de auxiliar en el pronóstico (Nari, 1990).

En la actualidad se han desarrollado técnicas cualitativas y cuantitativas de los componentes celulares, que en conjunto constituyen la citometría hemática: Determinación de hemoglobina y hematocrito, cuenta de eritrocitos, y cálculos de los índices eritrocitarios (Ramirez, 1998).

La citometría hemática es sin lugar a dudas el primer paso para el diagnóstico, dado que numerosos trastornos se acompañan de alteraciones

en las células por lo cual es importante hacer la diferenciación (Muñoz y Moron, 2005)

La sangre aporta a las células agua, electrolitos, nutrientes y hormonas y elimina los productos de desecho. Los elementos celulares aportan oxígeno (glóbulos rojos), protegen de los organismos extraños y de los antígenos (glóbulos blancos), e inician la coagulación (Vademecun Veterinario, 2006).

La presente tesis de investigación se realizó con los siguientes objetivos:

Objetivo general:

- Determinar los parámetros hematológicos en terneros con parasitosis gastrointestinal en la U.P.S. Alpachaka.

Objetivos específicos:

- Determinar los valores de hematocrito, hemoglobina, recuento de glóbulos rojos, volumen corpuscular media, hemoglobina corpuscular media y concentración corpuscular media, en terneros en pastoreo en la U.P.S. Alpachaka.
- Determinar el nivel de infestación nematódica gastrointestinal en terneros al pastoreo en la U.P.S. Alpachaka. .
- Determinar el nivel de infestación cestódica gastrointestinal en terneros al pastoreo en la U.P.S. Alpachaka.

CAPITULO I

REVISION BIBLIOGRÁFICA

1.1. PARASITISMO GASTROINTESTINAL:

El fundamento de parasitología; la palabra parásito proviene del griego “para”, que significa al lado de; y “sitios”, cuyo significado es alimento. Un parasito es aquel ser que vive a expensas de otra especie, estrechamente asociado durante una parte o la totalidad de su ciclo vital (Quiroz, 1994).

Los signos clínicos asociados con el parasitismo gastrointestinal son compartidos por muchas enfermedades y afecciones, pero frecuentemente está justificado un diagnóstico de presunción basado en los signos, los

antecedentes de pastoreo y la estación del año. La infestación normalmente puede confirmarse detectando los huevos en los exámenes coprológicos (Rojas, 1990)

Sin embargo, en la evaluación clínica de los análisis coprológicos, se deben recordar dos puntos; que el número de huevos por gramo de heces (hpg) no siempre es una indicación exacta del número de vermes adultos presentes y que la identificación específica de los huevos no es posible salvo en laboratorios especializados, el recuento del número de huevos puede ser negativo o engañosamente bajo en presencia de un gran número de vermes inmaduros (Rojas, 1990 y Solorio, 1992).

Aun cuando se encuentren presentes muchos parásitos adultos, el recuento puede ser reducido si se ha suprimido la producción de huevos por una reacción inmune o por tratamiento antihelmíntico previo. Las variaciones en la capacidad productora de huevos de los diferentes vermes (significativamente menor para *Trichustrongylus*, *Ostertagia* y *Nematodirus* que para *Haemonchus*) también pueden distorsionar la realidad. Los huevos de *Nematodirus*, *Bunostomum*, *Strongyloides* y *Trichuris* son característicos, pero es difícil hacer una diferenciación fiable de los huevos de las especies más comunes de nematodos que afectan a los rumiantes (Nari, 1990).

En áreas donde predomina *Ostertagia spp*, el análisis serológico para detectar elevaciones en las concentraciones plasmáticas de pepsinógeno es

una ayuda diagnóstica útil. En general, las concentraciones de >3 UI de tirosina se asocian con la presencia de signos clínicos. Pueden surgir problemas de interpretación en animales inmunes expuestos, en los cuales no hay signos clínicos, pero cuyas concentraciones de pepsinógeno pueden ser elevados debido a la reacción inmune. En los lugares donde predomina *Haemonchus* spp, la determinación del hematocrito proporciona una guía rápida del grado de anemia. En algunos países se emplea el diagnóstico serológico (ELISA) en bovinos para las infestaciones por especies importantes, como *Ostertagia* y *Cooperia*. Hasta el momento no existe suficiente información acerca de la relación entre los títulos serológicos y la carga parasitaria (Rojas, 1990 y Vademécum Veterinario, 2006)

El significado del número de vermes presentes varía de acuerdo con la especie de parásito y con la del huésped. Por ejemplo, para *Haemonchus*, tan solo 200 parásitos tienen significación clínica en terneros, mientras que para *Ostertagia* probablemente sean necesarios 5000 - 10000 para ser significativos. Cuando los animales han presentado diarrea durante unos pocos días y puede que los vermes hayan sido excretados, el tipo y la gravedad de las lesiones macroscópicas también pueden tener un valor diagnóstico considerable (Roldan, 2006).

El parasitismo y, posiblemente la ostertagiosis, se está aceptando cada vez más como una de las causas significativas de la enfermedad clínica o de trastornos en los índices de conversión de alimento en el ganado vacuno (Roldan, 2006 y Rojas, 1990)

Los problemas ocasionados por vermes ocurren con mayor frecuencia en el ganado joven de carne, desde el destete hasta varios meses después y en grupos separados de terneros lecheros, durante la primera temporada de pastos. La inmunidad a los nematodos gastrointestinales se adquiere lentamente; pueden ser necesarias dos temporadas de pastos antes de que se consiga un nivel significativo (Vademécum Veterinario, 2006)

1.1.1 Nematodos: La clase Nemátoda, que pertenece al *phylum* de los *nemathelminthes*, contiene a todos los parásitos redondos de importancia veterinaria (Solorio y Navarro, 1992). Estos helmintos son cilíndricos, uno de los dos extremos, o ambos pueden estar acuminados (puntiagudos o afilados), no existiendo separación entre las distintas partes corporales. La superficie corporal raras veces es lisa, siendo en la mayoría de los casos anillada. Son largos, cilíndricos y delgados en ambos extremos. Los adultos miden 1 a 30 cm de longitud. Tienen un tracto digestivo completo, cutícula resistente y elástica. El área bucal está especializada para fijarse al huésped y alimentarse de él (Quiroz, 1994; Soulsby, 1987)

***Haemonchus, Ostertagia, y trichustrongylus Spp* (Gusanos gástricos)**

Los vermes gástricos comunes del ganado bovino son *Haemonchus placei* (verme rayado, verme gástrico grande, verme de alambre), *Ostertagia ostertagi* (verme gástrico mediano o marrón) y *Trichustrongylus axei* (verme gástrico pequeño) (Vademécum Veterinario, 2006).

Haemonchus placei es principalmente un parásito de las regiones tropicales, mientras *O. ostertagi* y, en menor grado, *T. axei* son propios de climas más templados. Los machos adultos de *Haemonchus* miden hasta 18 mm y las hembras hasta 30 mm. Los adultos de *Ostertagia ostertagi* tienen 6 a 9 mm de longitud y los *Trichostrongylus*, ~5mm (Fernandez y Fiel, 1998)

Los ciclos biológicos pre parasitarios de los tres grupos son generalmente similares. Las larvas eclosionan poco después de que los huevos hayan sido excretados en las heces y alcanzan la fase infestante en ~2 semanas a temperatura optima (~ 24 °C) (Fernandez y Fiel, 1998).

El desarrollo hasta la etapa infestante se retrasa durante el clima frío. En las áreas con pocas variaciones diurnas de temperatura, los meses con una temperatura media máxima de 18 °C y con precipitaciones >5 cm, son favorables para el desarrollo de las etapas de vida de *H. placei*, pero ahí donde hay fluctuaciones grandes en la temperatura, una temperatura mínima media de 10 °C puede limitar este desarrollo eficazmente. Las formas pre parasitarias de *O. ostertagi* y *T. axei*, se desarrollan y sobreviven mejor en condiciones climáticas más frías y sus límites superiores de supervivencia son menores que los del *H. placei*. Si la temperatura es desfavorable o hay sequía, las larvas infestantes pueden permanecer latentes en las heces durante varias semanas, hasta que las condiciones se hagan nuevamente favorables, después de lo cual emergen grandes cantidades de larvas infestantes (Steffan, 2001).

Rojas, 1990, el periodo prepatente de *O. ostertagi* normalmente es de 18 – 25 días. Las larvas ingeridas penetran en la luz de las glándulas del abomaso y mudan al cuarto día. Permanecen ahí el periodo prepatente, creciendo y efectuando una última muda antes de aparecer en la luz del abomaso como adultos jóvenes. La presencia de larvas en las glándulas gástricas causa hiperplasia y la formación de nódulos, que pueden ser discretos o confluyentes. Cuando emergen las larvas se pueden producir una citólisis epitelial grave. En este momento, las células parietales son reemplazadas por células no diferenciadas que se dividen rápidamente (Cordero, 1999).

En las infestaciones masivas de 4000 o más vermes adultos, los principales efectos de estos cambios son: en primer lugar, la reducción de la acidez del líquido abomasal, el pH se incrementa de 2,0 a 7,0. Esto dificulta la transformación del pepsinógeno en pepsina y, por tanto, la desnaturalización de las proteínas. También se reducen los efectos bacteriostáticos en el abomaso. Además, aumenta la permeabilidad del epitelio abomasal para las macromoléculas como el pepsinógeno y las proteínas plasmáticas. La explicación parece estar en la formación incompleta de las uniones entre las células indiferenciadas que forman una capa en la mucosa parasitada, y como consecuencia la macromolécula puede atravesar la lámina epitelial (Vademécum Veterinario, 2006)

Como resultado de estos cambios se produce el paso del pepsinógeno a la circulación sanguínea, lo que eleva los niveles de pepsinógeno en el

plasma y la pérdida de proteínas plasmáticas en la luz intestinal, lo que conduce a un estado de hipoalbuminemia (Rojas, 1990)

Como consecuencia, en las infestaciones masivas, el pH del abomaso se eleva de 2 a >6. Se produce una gastroenteropatía con pérdida de proteínas que, conjuntamente con la anorexia y el trastorno de la digestión proteica, causa hipoproteïnemia y pérdida de peso. La diarrea es persistente. En la ostertagiosis de tipo I, causada por infestaciones recientes, la mayoría de los vermes presentes son adultos y la respuesta al tratamiento antihelmíntico es buena. La enfermedad de tipo I ocurre principalmente en terneros de 7 a 15 meses de edad. En las regiones cálidas es más común en la época de destete y en los meses siguientes y en las regiones templadas más frías, en el ganado joven durante el verano y a principios de otoño (Rojas, 1990)

En la ostertagiosis de tipo II, un número elevado de larvas, que estaban quiescentes o cuyo desarrollo se había inhibido al principio de la cuarta etapa larvaria, emergen de las glándulas. Esto ocurre principalmente en ganado de 12 a 20 meses de edad. En las regiones templadas cálidas, las larvas propensas a la inhibición son adquiridas en primavera y la enfermedad puede ocurrir cuando un gran número de larvas reanudan su desarrollo hasta la fase adulta, a finales de verano o en el otoño. En las regiones templadas frías, las larvas propensas a la inhibición son adquiridas al final del otoño y maduran a finales del invierno o principios de la primavera (Vademécum Veterinario, 2006 y Fernandez, et al, 1994)

Haemonchus placei también puede hacerse latente durante el invierno y reanudar su desarrollo en la primavera e infestar los pastos con huevos en un momento adecuado para su desarrollo. Tanto la etapa larvaria como la adulta son patógenos debido a su habilidad para succionar sangre. Urquhart, menciona que por cada verme se pierden 0.05 ml de sangre al día, tanto por lo que ingiere el parasito como por lo que pierde al sangrar la herida en tanto que un ternero con 5000 ejemplares de *H. contortus* puede perder alrededor de 250 ml de sangre al día. *Trichostrongylus axei*, produce una gastritis con erosión superficial de la mucosa, hiperemia y diarrea. La pérdida de proteínas desde la mucosa lesionada y la anorexia causan hipoproteinemia y pérdida de peso. La hipobiosis no ocurre en el mismo grado (Cordero, 1999)

En la hemoncosis aguda la anemia se hace aparente a las dos semanas post-infestación y se caracteriza por la progresiva y marcada caída del valor hematocrito. Durante las siguientes semanas el hematocrito se suele estabilizar en un valor bajo, pero a costa de doblar o triplicar la hematopoyesis. Sin embargo, debido a la continua pérdida de hierro y de proteínas en el interior del tracto gastrointestinal y a la anorexia, la medula llega a agotarse y se producen nuevos descensos del hematocrito antes de la muerte (Urquhart, 2001).

En los animales jóvenes el diagnóstico de recuentos de huevos en heces, en la enfermedad de ostertagiosis de Tipo I suelen estar por encima de los 1000 huevos por gramo de heces y estos recuentos sirven como ayuda en el diagnóstico; en la ostertagiosis de Tipo II el recuento es muy

variable, puede incluso ser negativo, por lo que su valor es muy limitado (Vademécum Veterinario, 2006 y Marquez, 2003).

En el diagnóstico por niveles de pepsinógeno en plasma; los animales mayores de dos años afectados clínicamente, suelen tener más de 3.0 ui de tirosina (los niveles normales en terneros no parasitados son de 1.0 ui) (Urquhart, 2001).

Dadas las condiciones climáticas, la aparición de la hemoncosis aguda clínica depende de dos factores más. Primero, la elevada presencia de huevos e las heces, entre 2000 y 40000 huevos por gramo de heces. Y en segundo lugar los animales en áreas endémicas so suelen desarrollar una inmunidad efectiva frente a *Haemonchus* (Urquhart, 2001).

Cooperia Spp

En el intestino delgado del ganado bovino se encuentran varias especies de *Cooperia*; las más comunes son *C. punctata*, *C. oncophora* y *C. pectinata*. Los adultos son de color rojo, están enroscados, miden de 5 a 8 mm de longitud y el macho presenta una bolsa grande. Los parásitos pueden ser difíciles de observar macroscópicamente. Su ciclo biológico es esencialmente el mismo que el de otros tricostrongídeos. Estos vermes aparentemente no succionan sangre. La mayoría de ellos se aloja en los primeros 3 – 6 metros del intestino delgado. El periodo prepatente es de 12-15 días (Parkin y Holmes, 1989).

Los huevos normalmente pueden diferenciarse de los de nematodos gastrointestinales comunes porque presentan lados prácticamente paralelos, aunque es necesario efectuar un cultivo larvario de las heces para diagnosticar con certeza la infestación por *Cooperia* en el animal vivo. En las infestaciones masivas por *C. punctata* y *C. pectinata*, se produce diarrea profusa, anorexia y emaciación, pero no existe anemia. La porción proximal del intestino delgado presenta una congestión marcada de la mucosa, con pequeñas hemorragias. La mucosa puede presentar una necrosis superficial fina, a modo de encaje. *Cooperia oncophora* causa una enfermedad más leve, pero puede ser responsable de pérdida de peso y baja productividad (Vademécum Veterinario, 2006)

Bunostomun Sp

El macho adulto de *Bunostomun phlebotomun* tiene ~15 mm de longitud y la hembra, ~25 mm. Estos vermes tienen capsulas bucales bien desarrolladas dentro de las que queda atrapada la mucosa; las placas cortantes anterior de la cápsula se usan para erosionar la mucosa cuando se alimentan. El periodo prepatente es de ~2 meses. La infestación se produce por ingestión o penetración a través de la piel; esta última es más común (Vademécum Veterinario, 2006)

La penetración de las larvas en la porción distal de las extremidades puede hacer que los animales estén inquietos y pateen en el suelo, especialmente en el ganado bovino estabulado. Los vermes adultos causan

anemia y pérdida rápida de peso. Pueden alternarse diarrea y estreñimiento. Durante el periodo patente se puede establecer el diagnóstico demostrando los característicos huevos en las heces (Steffan, 1994)

Estos se pueden ver fácilmente en los primeros segmentos del intestino delgado, cuyo contenido está frecuentemente manchado de sangre. En los terneros, con tan solo 2000 parásitos se puede producir la muerte. Urquhart, menciona que los vermes adultos son hematófagos y las infestaciones de 100-500 individuos producen anemia, hipoalbuminemia, pérdida de peso y ocasionalmente diarrea. En la piel de los terneros resistentes puede haber lesiones locales, edema y costras, consecuencia de la penetración de las larvas (Vademécum Veterinario, 2006).

Strongyloides Sp

El verme intestinal filiforme *Strongyloides papillosus* tiene un ciclo biológico inusual. Solamente las hembras pasan por la fase parasitaria del ciclo. Tienen 3.5-6 mm de longitud y se introducen en la mucosa del intestino delgado proximal. Los huevos, pequeños y embrionados, son excretados en las heces, eclosionan con rapidez y pueden convertirse directamente en larvas infestantes o en adultos de vida libre. Las crías de estos adultos de vida libre pueden dar lugar a una generación de larvas infestantes o a otra de adulto libre. El huésped se infecta por penetración cutánea o por ingestión. Al igual que en otras especies de este género, puede haber

transmisión de larvas infestantes por el calostro. El periodo prepatente es ~10 días (Steffan, 1994)

Las infestaciones son más comunes en terneros jóvenes, especialmente de rebaños lecheros. Aunque los signos son raros, puede aparecer diarrea intermitente, pérdidas de apetito y peso y, algunas veces, sangre y moco en las heces. Un gran número de gusanos en el intestino causar enteritis catarral con petequias y equimosis, especialmente en el duodeno y yeyuno (Vademécum Veterinario, 2006)

Nematodirus Spp

Nematodirus helvetianus es reconocido generalmente como la especie más común en el vacuno, aunque también pueden infestarlo otras varias especies, por ejemplo, *N. spathiger* y *N. battus*. Los machos adultos de *N. helvetianus* miden ~12 mm de longitud; las hembras, 18-25 mm. Los huevos se desarrollan lentamente; la tercera etapa infestante se forma dentro del huevo a las 2 – 4 semanas y puede permanecer dentro de este durante varios meses. Los huevos pueden acumularse en los pastos y eclosionar en gran número después de la lluvia, produciendo infestaciones masivas en un corto periodo de tiempo. Los huevos son muy resistentes y los que excretan los terneros en una temporada pueden permanecer viables e infestar a los terneros de la temporada siguiente. Después de la ingestión de las larvas infestantes, estas alcanzan la etapa adulta en ~3 semanas. Los vermes son más numerosos a 3-6 metros de distancia del píloro (Urquhart, 2001)

Los signos, la diarrea y anorexia, normalmente aparecen durante la tercera semana de infestación, antes de que los vermes la madurez sexual; las infestaciones clínicas pueden observarse en terneros de rebaños lecheros desde las 6 semana de vida en adelante. Durante el periodo prepatente, el diagnóstico es difícil; durante el periodo patente, el diagnóstico puede establecerse fácilmente en base a los característicos huevos. La resistencia a la reinfestación se desarrolla rápidamente (Cordero, 1999).

Toxocara Sp

El áscar *Toxocara vitulorum* es un verme grueso y blancuzco (machos de 20 – 25 cm, hembras de 25 – 30 cm) que se observa en el intestino delgado de terneros de <6 meses de edad; los terneros mayores son resistentes. Las larvas que emergen de los huevos ingeridos pasan a los tejidos y, en las vacas preñadas, se movilizan al final de la gestación y se transmiten a los terneros por la leche. Los huevos aparecen en las heces de los terneros desde que tienen 3 semanas de edad y se reconocen fácilmente por la presencia de una pared gruesa y picada. En algunas partes del mundo, la infestación se considera grave, especialmente en las crías de búfalo (Solorio y Navarro, 1992).

Oesophagostomum Sp

Los adultos de *Oesophagostomum radiatum* (verme nodular) miden de 12 a 15 mm de longitud y su cabeza esta doblada dorsalmente. Como los huevos son muy similares a los de *Haemonchus placei*, frecuentemente se

agrupan en los exámenes coprológicos rutinarios. El ciclo biológico es directo. Las larvas penetran principalmente en la pared de los 3 a 6 metros más distales del intestino delgado, pero también en el ciego y el colon, donde permanecen durante 5 a 10 días, transcurridos los cuales vuelven como la luz como larvas de cuarta etapa. El periodo prepatente en los animales es de ~6 semanas, pero en infestaciones subsiguientes, las larvas son secuestradas durante algún tiempo y muchas nunca vuelven al lumen (enquistamiento en el huésped) (Fiel y Steffan, 1988)

Los animales jóvenes sufren los efectos de los vermes adultos, mientras que los animales viejos, los efectos de los nódulos son más importantes. La infestación tiene como resultado anorexia, una diarrea fétida, oscura y constante, pérdida de peso y muerte (Borchet, 1963)

En los animales viejos, que son resistentes, los nódulos que rodean a las larvas se tornan caseosos y se calcifican disminuyendo la motilidad del intestino. A veces ocurre estenosis o intususcepción (Bayer, 1970 y Borchet, 1963)

Trichuris Sp

Las infestaciones por *Trichuris spp* son comunes en terneros jóvenes y novillos de un año, aunque el número de vermes rara vez es elevado. Los huevos son resistentes, por lo que las infestaciones pueden persistir en explotaciones problemáticas. Es poco probable signos clínicos, pero en las

ocasionales infestaciones masivas se pueden observar heces oscuras, anemia y anorexia (Cordero, 1999)

En los países con climas subtropicales e inviernos lluviosos (Ayacucho), el incremento en las poblaciones de L3 se produce durante el invierno y los brotes de la enfermedad tipo I aparecen hacia el final del periodo invernal. La acumulación de las larvas inhibidas durante la primavera hace que se desencadene la enfermedad de tipo II al final del verano o principios de otoño (Vademécum Veterinario, 2006)

La clasificación de los nemátodos se describe en el cuadro 15, del anexo.

1.1.1.1 Epidemiología de los parásitos gastrointestinales: La epidemiología de la gastroenteritis parasitaria viene determinada por la interacción entre los parásitos, las condiciones climáticas y el sistema de producción de los animales (Córdova y Escobar, 1981). Las condiciones climáticas y en particular la temperatura y la humedad, regulan el desarrollo, migración y supervivencia de las fases infectantes de los parásitos (Quiroz, 1994)

Los animales que tienen entre 5 y 18 meses de edad, son los más expuestos a ser afectados por los parásitos; los dos momentos del año en que la producción puede perjudicarse por los parásitos son los períodos otoño- invernal y verano-otoño. En el período otoño-invernal, los animales jóvenes ingieren con el pasto una gran cantidad de larvas infectantes de

parásitos gastrointestinales; estas van a evolucionar dentro del cuajar y el intestino hasta el estadio de adultos, en el término de 21 a 28 días. Una vez llegados a este estadio, los parásitos hembras ponen grandes cantidades de huevos que van a salir con la materia fecal, para contaminar aún más las pasturas (Descarga, 1988). Las condiciones de humedad y temperatura en este período son adecuadas para un buen desarrollo de los huevos de parásitos hasta larvas y para una supervivencia larga de estas larvas en la pastura, lo cual sumado a su baja calidad, hace que en este período se perjudique la ganancia de peso corporal (Cordero, 1999).

1.1.1.2 Ciclo biológico de los parásitos gastrointestinales: En los nemátodos, los machos son generalmente más pequeños que las hembras, que ponen huevos o larvas. Durante su desarrollo, los nematodos mudan su cutícula. En un ciclo completo (Fig. 01) hay cuatro mudas y los sucesivos estadios larvarios se les denomina L1, L2, L3, L4 y finalmente L5, que es el adulto inmaduro (Cordero, 1999)

El desarrollo en el ambiente se inicia en el momento en que los huevos de los parásitos caen a la superficie de pastoreo junto con la materia fecal del animal. Si las condiciones ambientales lo permiten, se desarrollan larvas denominadas larvas uno (L1), que eclosionan en la materia fecal y se alimentan de los elementos allí existentes hasta mudar a larvas dos (L2); estas se siguen alimentando y crecen para culminar su desarrollo con la muda a larvas tres (L3), que son el estadio infectante. El tiempo que tarda el

desarrollo el huevo hasta L3 varía de una a seis semanas y depende de las condiciones ambientales y de la época del año (Steffan y Fiel, 1986). Las L3 poseen una cutícula que les impide alimentarse pero que les confiere resistencia frente a las condiciones ambientales, sin restarles movilidad (Nary y Fiel, 1994). La excepción a este desarrollo lo presenta el género *Nematodirus spp*, en que el desarrollo L3 se efectúa dentro del huevo (Cordero, 1999).

Las L3 encuentran en la materia un medio para protegerse de condiciones climáticas adversas, pero para tener la posibilidad de ser ingeridas por un huésped susceptible deben trasladarse al pasto. Dicha traslación es facilitada, casi exclusivamente, por lluvias fuertes. Las L3 suben a la superficie de la materia fecal una vez reblandecida la corteza y se ubican en los pequeños charcos que allí se forman. Las gotas grandes de lluvia torrencial "salpican" las larvas hacia el pasto hasta una distancia de 60cm. En ciclo directo común, las larvas evolucionan en el ambiente, experimentan dos mudas, produciéndose la infección por ingestión de la L3 (Quiroz, 1994)

Después de la infección, se realizan dos mudas más hasta alcanzar la larva L5 o adulto intermedio. Con la cópula se inicia un nuevo ciclo biológico.

1.1.1.3 Patogenia y signos clínicos de los nemátodos: las especies en el cuajar producen lesiones en las glándulas parasitadas, consecutivas a la penetración y crecimiento de las larvas en su interior, lo que origina su dilatación y una marcada protrusión sobre la superficie de la mucosa. Las

células de las glándulas parasitadas son reemplazadas por células no diferenciadas (Quiroz, 1994 y Soulsby, 1987)

Al salir las primeras larvas de la mucosa, entre los 17-21 y los 35 días de la infección, se aprecian alteraciones entre las glándulas circundantes a las parasitadas. La salida del parásito produce lisis en las células epiteliales del borde superior de las glándulas, estimulando la rápida división celular y **originando una marcada hiperplasia** con engrosamiento de la mucosa, **edema submucoso y aumento de las células plasmáticas.**

A partir del día 35 pi, hay un retorno a la normalidad estructural y funcional de la mucosa gástrica hacia el día 63 – 70 pi. Las células de las **glándulas adyacentes a las parasitadas** van recuperando su estructura típica, **mientras las glándulas parasitadas** continúan revestidas por el epitelio cilíndrico de las células mucosas (Cordero, 1999).

En las infecciones por *H. contortus*, los daños más graves se producen una vez que las larvas han emergido de las glándulas y se deben a la hematofagia. A los 35 días se ven claramente pequeñas úlceras con hemorragias capilares (Rojas, 1990)

La parasitación del abomaso da lugar a la disminución de la secreción ácido clorhídrico (HCl), que facilita el aumento del pH gástrico (o en el caso *O. ostertagi* y *T. circumcincta* puede alcanzar valores superiores a 7, coincidiendo con la emergencia de las larvas de la mucosa gástrica). Inicialmente que el aumento del pH gástrico a la destrucción de las células parietales de la mucosa por los parásitos, pero la rápida recuperación de los

valores normales después del tratamiento antiparasitario, mucho antes de que alcance la normalidad celular, parece indicar que la causa es otra. Según algunos autores podría haber una activación de la secreción ácida en los lugares donde el verme no tiene una acción directa, induciendo por la acción de la gastrina; y la inhibición de la secreción del HCl producido por el factor gástrico de origen desconocido, incluso por la presencia del verme (Cordero, 1999).

La anemia es un signo característico de las infecciones por especies hematófagas, como *H. contortus* (la pérdida media diaria de sangre es de 0.05-0.07ml por potasio), aunque puede observarse anemia en animales que padecen un cuadro crónico causado por especies no hematófagas. En este caso, sería más una consecuencia de deficiencias nutritivas asociadas a la anorexia y a la excesiva pérdida de proteínas plasmáticas a través de la mucosa digestiva que a una pérdida real de sangre (Quiroz, 1994)

En las infecciones del intestino delgado, debido a la atrofia de las vellosidades intestinales, se instaura un síndrome de malabsorción. La consecuencia clínica es la diarrea, que se debe a una mayor pérdida de agua fecal y de electrolitos (a veces el contenido fecal en electrolitos puede ser como el del plasma). Se pierde sodio, potasio, cloruro y bicarbonato, originándose, acidosis, deshidratación e insuficiencia renal (Manual Merk de Veterinaria, 2007).

El signo predominante en las infecciones por *Haemonchus spp* es la anemia. La forma sobreaguda aparece en animales jóvenes muy jóvenes en el primer año de pastoreo, expuestos a una infección masiva. La anemia se

desarrolla rápidamente, hay gastritis hemorrágica intensa y muertes en la prepatencia (Cordero, 1999).

Los índices productivos son afectados por la acción negativa de los parásitos gastrointestinales, que es el resultado de la acción combinada o sistémica de los estados fisiopatológicos del abomaso y/o intestino, en la cual se observan como el apetito disminuido, alteración de la digestión y absorción alimenticia, anemia y/o cambios en el nivel de proteína circulante (hipoalbuminemia, hipergamaglobulinemia) y mayor actividad metabólica para compensar las sustancias orgánicas perdidas (Rojas, 1990)

1.1.2 Cestodos: Los cestodos o gusanos parecidos a una cinta, pertenecen al phylum *Platyhelminthes*. Representan un importante grupo de parásitos internos, los estados adultos se localizan en el tracto digestivo de sus huéspedes vertebrados. Durante el desarrollo de un ciclo evolutivo se requieren uno o más huéspedes intermediarios, vertebrados o invertebrados (Quiroz, 1994).

1.1.2.1 Cestodos más importantes en vacunos: los cestodos en su estado adulto tienen cuerpo aplanado dorsoventralmente, de color blanco, amarillento o gris claro y para su estudio morfológico puede ser dividido en tres regiones: el escólex, considerado como extremo anterior, cambia de forma y presenta órganos de fijación como ventosas, botridios, róstelo puede o no ser retráctil. La segunda región, denominada cuello, la tercera región está formada por los proglótidos, los cuales, según su estado de desarrollo,

se clasifican en inmaduros, maduros y grávidos. Los cestodos más importantes podemos encontrar en el ganado vacuno se muestran en el cuadro 05, del anexo (Quiroz, 1994).

Las tenias anoplocéfalas *Moniezia expansa* y *M. benedeni* parasitan el ganado bovino joven. Los vermes de este grupo se caracterizan por ausencia de rostelo y ganchos por ser los segmentos normalmente más anchos que largos. Los huevos son triangulares o rectangulares y son ingeridos por ácaros oribátides de vida libre, que viven en el suelo y en la hierba (Vademécum Veterinario, 2006 y Cordero, 1999).

Después de un período de 6 a 16 semanas los ácaros presentan cisticercoides infestantes. La infestación se produce por la ingestión de los ácaros. El periodo prepatente es de ~5 semanas. La *Moniezia* normalmente se considera apatógena para los terneros, aunque se ha descrito la aparición de estasis intestinal (Cordero, 1999).

1.1.2.2 Patogenia, lesiones y síntomas: Las tenias y sus especies no dejan de ser problema para los terneros por el número y tamaño, que crear obstrucción intestinal (Ibarra, 2008)

El cuadro patogénico viene determinado por la combinación de una serie de acciones injuriosas para el hospedador, todas ellas muy dependientes del tamaño y de la intensidad de los vermes. Los efectos irritativos e inflamatorios se dejan sentir principalmente en los puntos de fijación de los cestodos sobre la mucosa intestinal. Las lesiones aquí van

desde el simple catarro intestinal hasta fuertes enteritis y congestión de la mucosa, edema local y abundante infiltrado celular. Las acciones traumático - mecánicas tienen como resultado obstrucciones agudas o crónicas de la luz y erosiones o perforaciones de la pared intestinal de fatales consecuencias (Cordero, 1999).

La afinidad de estos cestodos por la vitamina B12 si parece tener efectos en la aparición de la anemia hemolítica, que acompaña a los animales fuertemente infectados. El cuadro morboso se deja sentir más fuertemente con mayor precisión en hospedadores jóvenes. Al catarro intestinal crónico, acompaña anemia, palidez de la piel y mucosas, erizamiento de pelo adelgazamiento progresivo y retraso en el crecimiento (Cordero, 1999).

1.1.2.3 Efectos negativos de las parasitosis: Los parásitos gastrointestinales generan múltiples trastornos digestivos y metabólicos en los animales que resultan en una baja productividad; principalmente una menor ganancia de peso en los terneros de invernada. En la parasitosis gastrointestinal hay pérdidas subclínicas en la ganancia de peso en animales jóvenes de alrededor de un 20% (15 a 40 Kg.), por animal y por año de pastoreo. En los casos clínicos de la enfermedad, que presentan diarrea y mal estado general, las pérdidas pueden ser de alrededor del 30-40 % (30-60 Kg.) de peso pudiendo haber mortandad de animales del orden del 1-2% (o superior). Cabe recordar que no solo hay pérdidas de peso sino también que hay graves pérdidas en la calidad de la carne y del rendimiento de la res. Las

lesiones parasitarias provocan trastornos metabólicos y reducción del apetito que conllevan no solo a una menor ganancia de peso, sino también a diferencias en la composición corporal de los animales crónicamente parasitados (Entrocasso, 1994)

En los terneros, las gastroenteritis parasitarias pueden causar de forma aguda, debido a que los animales jóvenes son más susceptibles que los adultos ya que ingieren constantemente larvas infectantes cuando salen por primera vez a pastoreo y esto se relaciona generalmente. Las manifestaciones clínicas son más evidentes, apreciándose trastornos digestivos acompañados de diarreas, retraso del crecimiento, mal aspecto, pelaje delustrado y apatía general, así como menor resistencia a otros agentes patógenos (Ibarra, 2008)

1.2. Fundamentos de la hematología.

1.2.1. Hematócrito (Hto). Se define como la fracción de volumen que los eritrocitos ocupan dentro del total de sangre. Se obtiene al centrifugar la sangre venosa o capilar, no coagulada, determinando las cantidades relativas de eritrocitos empacados y de plasma (Shirlyn, 2000)

El procedimiento ha resultado efectivo para estimar el grado de anemia independientemente de las alteraciones de tamaño, de forma y grosor de los eritrocitos en los diversos tipos de anemia.

El hematocrito se expresa de acuerdo con la nomenclatura tradicional como porcentaje o de acuerdo al sistema internacional de unidades como

fracción decimal. El hematocrito refleja la concentración de los eritrocitos pero no la masa total de estos (Manual Merck de Veterinaria, 2007).

Los valores del hematocrito y la hemoglobina incrementan durante el desarrollo fetal, alcanzando valores cercanos a los del adulto al nacimiento. Luego del nacimiento, existe una rápida disminución de estos parámetros durante las primeras semanas de vida que es seguida por el incremento gradual hacia los valores adultos a los 4 meses en la mayoría de las especies (Meyer y Harvey, 2000).

Los eritrocitos, que tienen una densidad específica más elevada, se separan por medio de centrifugación a gran velocidad de los otros elementos, que aparecen desde la parte superior hasta el fondo en el siguiente orden:

1. Plasma: capa amarillenta que separa de las que contienen células.
2. Costra flogística: capa blanca o gris, en ocasiones gris rojiza.
 - a. Trombocitos: la capa gris mas superior de color crema.
 - b. Leucocitos: capa gris.
 - c. Eritrocitos nucleados: cuando se encuentran presentes, producen un tinte rojizo en la capa flogística, donde pueden atraparse debido a su densidad especifica, la cual es menor que la de los eritrocitos maduros.
3. Eritrocitos: capa de color rojo oscuro que se separa de la capa flogística por medio de una línea obscura producida por la reducción de la hemoglobina del contacto con los leucocitos (Maxine, 1991).

1.2.2. Hemoglobina. Es una molécula compleja, constituida por cuatro unidades hemo unidas a cuatro globinas (2 alfa y 2 beta globinas) (Manual Merck de Veterinaria, 2007)

Es la proteína transportadora de oxígeno. Representa en promedio el 32% de la masa total del eritrocito.

Es un compuesto cromoproteico cuya desintegración forma una fracción albuminosa llamada globina y un grupo que es el hemocromogeno, éste a su vez, al desintegrarse, da lugar a una molécula férrica, la hemosiderina, y a un grupo tetrapirrólico, del cual se deriva el pigmento biliar o bilirrubina (Maxine, 1991)

La hemoglobina es una proteína con un peso molecular aproximado de 66.000 moles. Su contenido de hierro es de 0.335% ó 3.35 mg por gramo de hemoglobina. La capacidad de oxígeno es de 1.36 c.c. por gramo de hemoglobina.

La hemoglobina es el mejor índice para medir la capacidad transportadora de gases, tanto para oxígeno como para bicarbonato por parte del eritrocito. Tanto la concentración de hemoglobina como el hematocrito representan en forma directa el número de eritrocitos (Shirlyn, 2000)

Desde el punto de vista de la evaluación de la integridad hematológica, la determinación de hemoglobina es superior al hematocrito y al recuento de eritrocitos. Las enfermedades relacionadas con los eritrocitos (especialmente los síndromes anémicos) están definidas por la concentración de la hemoglobina. Cuando los eritrocitos son destruidos, la hemoglobina

contenida en éstos se fija en las células del sistema reticuloendotelial como puede verse en los cortes de bazo, en las hemólisis experimentales o patológicas, en forma de granulaciones parduscas. Este pigmento se desintegra y el hierro resultante se almacena. En el momento oportuno es transportado por los monocitos a los órganos eritropoyéticos para la formación de nuevos hematíes (Shirlyn, 2000)

La formación de la bilirrubina era atribuida exclusivamente a la célula hepática. Hoy, la experimentación ha demostrado que puede producirse fuera del hígado en los puntos donde el sistema reticuloendotelial puede producir fagocitosis y desintegrar hematíes, y que el mismo hígado fabrica la bilirrubina precisamente porque hace parte de aquel sistema, con sus células de Kuffer, quedando reducido el papel de la célula hepática a un filtro para la bilirrubina, ase como la célula renal lo hace con la úrea (Shirlyn, 2000).

Debe recordarse que un animal puede tener un déficit significativo en el total de hemoglobina circulante en presencia de un recuento rojo, una hemoglobina y un hematocrito normales. Esta situación se presenta, por ejemplo, en la hemorragia aguda súbita, cuando el paciente puede perder un porcentaje muy considerable de sangre entera, sin que los valores de concentración hayan experimentado alteración. Por otra parte, en estados tales como el embarazo, la masa total de hemoglobina circulante puede ser normal, pero, los valores de concentración pueden estar disminuidos, porque el volumen plasmático se ha expandido (Maxine, 1991)

Rivera (1973), Medway (1973), y Dukes afirman que a temprana edad se nota disminución de la actividad eritropoyética en la cavidad medular de

CAPITULO II

MATERIALES Y METODOS

2.1. Lugar de ejecución:

Las muestras fueron obtenidos de los terneros de la localidad de Allpachaka, situado en el distrito de Chiara, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho a 3500 m.s.n.m.

Las pruebas de laboratorio se realizó en los laboratorios de Patología Clínica y Parasitología Veterinaria de la Escuela de Formación Profesional de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, situado a 2750 m.s.n.m.

2.2. Duración.

El presente trabajo se realizó en la época de lluvia, durante los meses de enero a abril del presente año.

2.3. Forma de crianza.

La forma de crianza es semi-extensvo, bajo el cual los animales pernoctan durante la noche en los establos y en el día, alimentados en las mañanas con concentrado y/o heno de avena, para luego ser llevadas a las pasturas cultivadas.

2.4. El clima.

La zona se caracteriza por las fuertes variaciones de temperatura entre el día y la noche, correspondiendo las mayores temperaturas a meses de mayor precipitación entre octubre y marzo. Los otros meses donde las temperaturas son bajas y que corresponden a la época seca con heladas a veces continuas.

2.5. De los animales.

Se utilizó 32 terneros de distintas edades, sin tener en consideración el sexo, se distribuyó en 4 grupos de distintas edades como: 8 terneros de 4 – 6 meses, 8 terneros de 6 – 8 meses, 8 terneros de 8 – 10 meses y 8 terneros 10 – 12 meses, de raza Brown swiss, procedentes de la Unidad de Producción y Sanidad de Allpachaka.

La edad de los terneros se determinó mediante los registros utilizados en la Unidad de Producción y Sanidad de Alpachaka.

2.6. Recolección de las muestras sanguíneas.

La muestra de sangre se tomó por venipuntura de la vena yugular, en tubos adicionados con sal disódica del ácido etilendiaminotetraacético (EDTA) a una concentración de 1 – 2 mg/ml de sangre. Los animales fueron encerrados la noche anterior y a la mañana siguiente, 6 – 8 am en ayuno, se procedió a recolectar la muestra. Se introdujo en la vena una aguja larga calibre 18 y/o 20 de 5 cm de longitud. Se colectó en un tubo vacutainer con anticoagulante, una vez colectado se procedió a cerrar el vacutainer para rotularlo con los datos del animal, la misma se colocó en cavas refrigeradas para ser trasladadas al laboratorio de investigación de Hematología de la Escuela de Formación Profesional de Medicina Veterinaria, donde fueron procesadas las muestras. Se determinaron las siguientes pruebas: Hematocrito, Hemoglobina, Glóbulos rojos, y los índices eritrocitarios o de Wintrobe

2.7. Recolección de las muestras fecales.

Se seleccionó a los terneros a los cuales se va tomar las muestras (heces) para el análisis coprológico. Se realizó de la siguiente manera, recomendadas por Rojas (1990):

- Se utilizó una bolsa de plástico a modo de guante y de recipiente.

- Se introdujo la mano, con guante de palpación rectal, en el recto para obtener la muestra que se requiere y depositar en la bolsa.
- Cuando se percibió que el animal va a defecar, se retiró la mano para recibir la materia fecal.
- Se dispuso una bolsa para que contenga la materia fecal.
- Se ajustó la bolsa a la materia fecal, para retirar el aire.
- Se hizo un nudo lo más cercano posible a la materia fecal para cerrar la bolsa.
- Se colocó un rótulo a la bolsa con el número del animal y el día de muestreo.
- Las muestras fueron trasladados al Laboratorio de Parasitología de la Escuela de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, los contajes de huevos se realizó el mismo día y las muestras que no fueron evaluados se guardó en la refrigeradora a una determinada temperatura (10 °C) y se hizo el análisis respectivo al día siguiente.

2.8. Análisis hemáticos.

2.8.1. Determinación del Hematocrito.

El hematocrito se determinó mediante el método microhematocrito, descrito por Gregg (2003) y Archer (1967), por ser el método manual más utilizado, debido a su rapidez y a su precisión. Se trabajó con tubos capilares sin anticoagulante debido a que las muestras contienen anticoagulante

EDTA. Se colocó un extremo del tubo capilar bajo la superficie de la sangre, hasta que llene los dos tercios o tres cuartos del tubo por capilaridad. Manteniendo el tubo en la posición horizontal, se sella el final con arcilla o plastilina.

A continuación se colocó los tubos de muestras en las hendiduras radiales de la centrifugadora del microhematocrito, con el extremo sellado orientado hacia la periferia. Se centrifugó las muestras durante 5 minutos a 10000 – 12000 rpm. Luego, se movió el tubo capilar a lo largo del lector, hasta que la parte superior del plasma coincide con la línea que marca 100. El tubo permaneció perpendicular a la escala. La línea que cruza el tubo sobre la parte superior de la franja de glóbulos rojos aglomerados (no sobre la capa intermedia) muestra el porcentaje de glóbulos rojos de la muestra de sangre.

2.8.2. Determinación de la Hemoglobina.

Para medir la hemoglobina se utilizó el método del cianometahemoglobina descritos por Gregg (2003) y Archer (1967), es un método químico muy preciso, el cual es más utilizado en la actualidad por profesionales a fines. Para esta prueba se utilizó el espectrofotómetro. En esta prueba, la sangre se diluyó con un reactivo químico, en este caso el reactivo Drabkin, y se colocó en el espectrofotómetro. La luz atraviesa la muestra, y el porcentaje transmitido (o absorbido) se comparó con una tabla precalibrada para el valor de hemoglobina en gramos por decilitro.

En una cubeta se agregó 2.5 ml de reactivo Drabkin, con una micropipetas automática se tomó la muestra de sangre 10 ul. Se homogenizó bien y reposó por 10 minutos. Primero se blanqueó el espectrofotómetro y luego se procedió a interpretar la concentración de la muestra a 540 nm. Una vez hallado la concentración de la muestra se procedió a calcular con el factor del reactivo.

Estándar = 0.409 en la etiqueta del reactivo.

Cálculo:
$$Hg (g/dl) = \frac{A \text{ Muestra} \times 10}{A \text{ Estandar}}$$

2.8.3. Determinación de glóbulos rojos.

El análisis de los glóbulos rojos se determinó de acuerdo a la recomendación de Archer (1967) y Gregg (2003).

En un tubo de prueba se tomó 20 ul de sangre y 4000 ul de citrato y formaldehído con el uso de la micropipeta automática, en este caso se usó suero fisiológico como diluyente, con dilución de 1 : 200, se agitó bien durante 3 minutos, por último se cargó a la cámara de Neubauer para posteriormente observar al microscopio, con el objetivo de 40x, se procedió a observar los eritrocitos contenidos en 80 cuadros pequeños, uno central y cuatro de los extremos.

Cálculos:
$$GR (mm^3) = \frac{N \times 200 \times 10 \times 400}{80}$$

$$GR (\text{mm}^3) = N \times 10000$$

N = numero de eritrocitos contados

200 = factor de dilución

10 = corrección por altura de cámara.

2.8.4. Índices eritrocitarios o de Wintrobe.-

Individualmente, cada una de estas pruebas puede proporcionar información valiosa, pero cuando se combinan para formar los índices eritrocitarios, definen el tamaño y contenido de hemoglobina de cada una de las células, y son una importante ayuda para el diagnóstico de las causa de anemia (Gregg, 2003). Los índices se utilizan para clasificar el tipo de anemia y policitemia. Obtenidas las cifras de Glóbulos Rojos, Hemoglobina y hematocrito, se calcularon los índices de glóbulos rojos o de Wintrobe, según las formulas dadas por Gregg, (2003) y Shirlyn (2000).

- **Volumen Corpuscular Medio (VCM) (fl).**

$$VCM (fl) = \frac{VCA (\text{números enteros}) \times 10}{\text{Recuento total de GR (millones/mm}^3)}$$

- **Hemoglobina Corpuscular Medio (HCM) (pg).**

$$HCM (pg) = \frac{\text{Hemoglobina (g/dl)} \times 10}{\text{Recuento total de GR (millones/mm}^3)}$$

- **Concentración de Hemoglobina Corpuscular Media (CHCM) (g/dl).**

$$CHCM (g/dl) = \frac{\text{Hemoglobina (g/dl)} \times 10}{VCA (\text{números enteros})}$$

2.9. Análisis coprológicos.

2.9.1. Determinación cuantitativa de huevos de nematodos y cestodos:

se utilizó la técnica coproscópica cuantitativa de McMaster, se empleó solución salina sobresaturada de NaCl como líquido de flotación. El conteo de los huevos de parásitos digestivos presentes en las heces y su expresión en cantidad descrito por Rojas (1990) y Hansen y Perry (1994).

Procedimiento:

- Se homogenizó 3 g de heces en 42ml de agua corriente.
- Luego se tamizó y el filtrado se depositó en un tubo de prueba de 15 ml.
- Luego se procedió a centrifugar a 1000rpm/1 minuto.
- Se eliminó el sobrenadante y se reemplazó con la solución de NaCl.
- Se homogenizó y con el gotero se tomó una muestra para llenar la cámara de McMaster.
- Se esperó 2 minutos para que los huevos floten y se ubiquen en la cara inferior de la lámina superior de la cámara, con el microscopio se procedió a contar los huevos ubicados dentro del recuadro de lectura, con un foco óptico a la altura de las microburbujas de aire.

Interpretación: Si en 45 ml había 3 g de heces, en 15ml habrá 1 g. Si de los 15 ml se usa solo 0.15 ml (que es el volumen de cada área de lectura de la cámara McMaster), se estará utilizando la centésima parte de 15 ml; luego el factor de relación para cada área de lectura será 100, y si la lectura se hace en las dos áreas el Factor será 50, Rojas (1990) y Hansen y Perry (1994)

Se calculó mediante la fórmula siguiente:

Huevo por gramo= $\frac{\text{Recuento total} \times 100}{\text{No. De cámaras}}$

No. De cámaras

Niveles de infestación parasitaria.

El conteo de huevos de parásitos gastrointestinales presentes en las heces y su expresión en cantidad de huevos por gramo de heces (hpg), permitió la clasificación de los niveles de infestación en las siguientes categorías (Hansen y Perry 1994):

- Negativos : 0 hpg
- Infestación leve : 50 a 200 hpg
- Infestación moderada : 200 a 800 hpg
- Infestación alta : > 800 hpg.

2.10. Determinaciones estadísticas.

Los datos fueron procesados con el paquete estadístico Statistical Analysis Systems (SAS), usando el procedimiento GLM, para determinar el

efecto que la variable edad tenían sobre las variables dependientes Glóbulos Rojos, Hemoglobina, Hematocrito y los índices eritrocitarios; Volumen Corpuscular Media, Hemoglobina Corpuscular Media, y la Concentración de Hemoglobina Corpuscular Media; y la infestación de nematodos y cestodos.

También se utilizó la prueba de Tukey para determinar los promedios mediante gráficos y el modelo aditivo lineal exponencial.

La prueba de medias se hizo a un nivel de significancia $\alpha = 0.01$ ($p < 0.01$)

La comparación de los promedios entre los grupos etarios se hizo a un nivel de confianza de 95% con 5% de error

CAPITULO III

RESULTADOS Y DISCUSIONES

3.1 DE LOS VALORES HEMATOLOGICOS

A Hematocrito

Los valores del hematocrito (%) son mostrados en el cuadro 01 y gráfico 01 donde se muestran los promedios en cada grupo de edades de los terneros siendo los valores más altos en los animales de menor edad que oscilan entre los 4 y 8 meses de edad, los promedios de los valores de hematocrito (%) en los terneros de 4 a 6 meses de edad es significativa 50.3, disminuyendo gradualmente en los terneros de 7 a 8 meses de edad con

42.9 (%), en los terneros de 9 a 10 meses se obtuvo 39.8 (%) y los terneros de 11 a 12 meses tienen 38.8 (%).

Estos resultados se asemejan a los obtenidos por Olarte (1984), con valores promedio de hematocrito (%), en animales jóvenes machos y hembras, de 43.34 y 41.48 frente a los animales adultos de similares sexos, 38.45 y 37.26, beneficiados en el camal municipal de Ayacucho.

Canchaya (1981), obtiene promedios, en los animales criados en el centro experimental Allpachaka, a 3500 m.s.n.m, los siguientes valores de Hematocrito (vol/100) en Becerros cruzados 46.60 y 50.67 en becerros mejorados; en terneros criollos, cruzados y mejorados halló valores de 49.0, 43.20 y 45.90; en vaquillas criollos, cruzados y mejorados halló valores de 48.10, 4.25 y 36.90; y, en vacas con el mismo grupo racial obtuvo valores de 48.10, 46.20 y 50.70. obteniendo promedios generales en las diferentes etapas y grupos raciales de 48.50, 44.31 y 46.04 vol/100

Estos resultados son de mayor relieve a los obtenidos en la costa; citados por Olarte (1984) y Canchaya (1981); Copaira y et al (1966) refiere 43.65 y 33.63, así como de 36.20 y 34.40 para machos y hembras de las razas Rojo Danés y Brown Swiss respectivamente. Con el rango de 33 a 39.92 de Barreto (1950), Castellanos y Montalvo (1966) y Rueda (1952). Superando también a los conseguidos en la sierra por Cueva y et al (1974) con 39.63 y 37.90 en vacunos machos de 3 a 7 años de las razas Holstein,

Brown Suiss y en criollos, así como de 35.33, 35.79 y 36.68 en hembras de la misma edad y grupos raciales.

En el análisis de variancia del cuadro 01 se desprende una diferencia para la edad ($p < 0.01$) con ponderancia en los animales de menor edad, 4 a 8 meses de edad 50.3 y 42.9 con respecto a los de mayor edad 9 a 12 meses, que poseen promedios de 39.8 y 38.9 %.

En la comparación de promedios, prueba de Duncan, del cuadro 02 muestra que los grupos de terneros de 4 a 6, 7 a 8 y 9 a 10 meses de edad con promedios 50.3, 42.9 y 39.8% se puede observar que existe diferencia significativa ($p < 0.05$) con respecto a los terneros de 11 a 12 meses de edad que no tienen significancia, con resultados bajos 38.9%.

Los sobresalientes efectos de la edad en el hematocrito guardan consonancia con lo admitido por Medway, y et al (1963) al asumir que los valores disminuyen gradualmente en forma concomitante con los recuentos eritrocitarios y de concentración de hemoglobina sanguínea, como se puede verificar en los informes de Matto (1952) con mayores cifras en vaquillas aunque en los toretes sucedía lo contrario y vacas criollas.

También se demuestran los nexos entre los diversos pisos altitudinales y las respuestas del hematocrito, al detectar Álvarez (1970) que su valor más alto en el valle del Mantaro (3200 m.s.n.m.).

Urquhart (2001), menciona que en la hemoncosis aguda la anemia se hace aparente a las dos semanas post-infección y se caracteriza por la progresiva y marcada caída del valor hematocrito.

Cuadro 01: Cuadrados medios de los valores de hemoglobina Y Hematocrito en terneros al pastoreo en la localidad de Allpachaka, a 3500 m.s.n.m., Ayacucho.

F. Variación	G.L.	Cuadrado medio	
		Hemoglobina	Hematocrito
Grupos	3	22.488 **	211.614 **
Error	28	0.554	5.575
Total	31		
C.V. (%)		5.35	5.49

Cuadro 02: Prueba de Duncan al 95% de confianza, de comparación de promedios de Hematocrito (%) en los diferentes grupos etarios de los terneros al pastoreo en la localidad de Allpachaka a 3500 m.s.n.m., Ayacucho.

\bar{x} hematocrito %	Nivel de significación	diferencia de promedios		diferencia de promedios		diferencia de promedios	
50.3	A	7.4	*	3.1	*	0.9	ns
42.9	B	10.5	*	4	*		
39.8	C	11.4	*				
38.9	C						
SDx	0.83479039						
tratamientos	2	3	4				
tabla de Duncan	2.9	3.01	3.13				
ALS(D)	2.42089214	2.51271908	2.61289393				

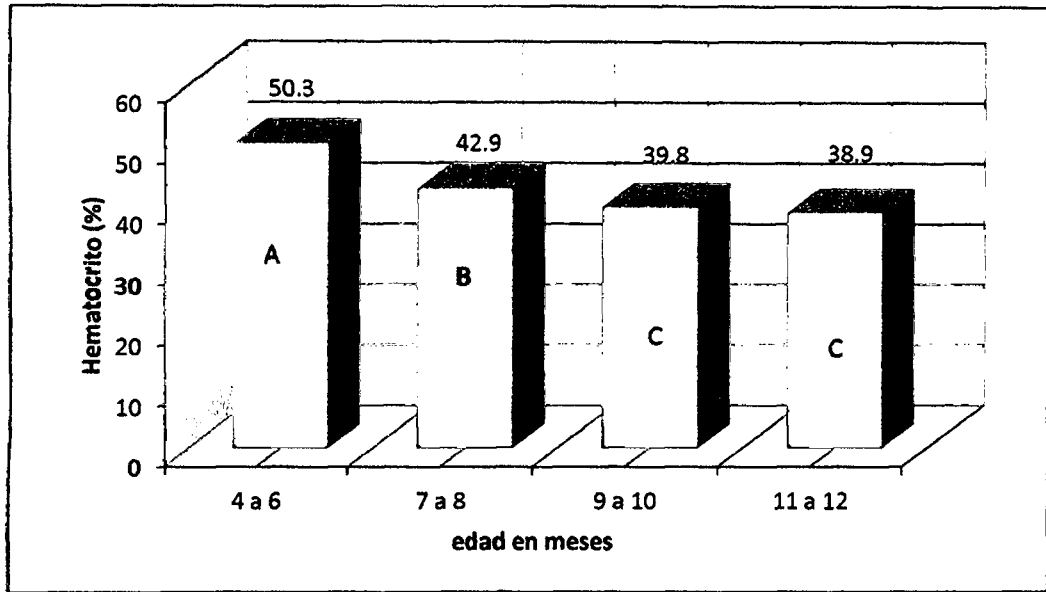


Gráfico 01: Prueba de Tukey del promedio de Hematocrito (%) en los diferentes grupos etario de los terneros al pastoreo en la localidad de Allpachaka a 3500 m.s.n.m., Ayacucho.

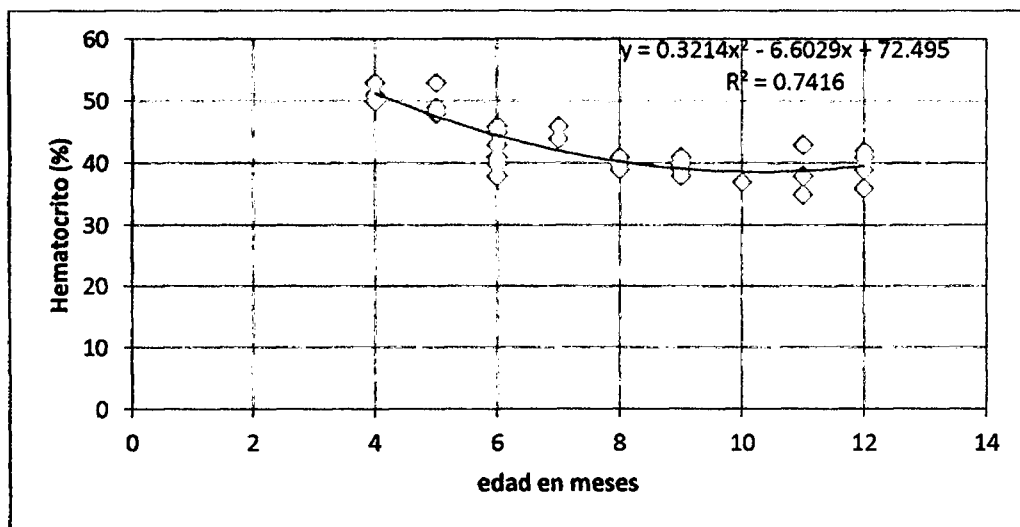


Gráfico 02: Análisis de regresión del contenido de Hematocrito (%) en función de la edad en meses (4 - 12) en terneros al pastoreo de la localidad de Allpachaka a 3500 m.s.n.m., Ayacucho.

El gráfico 02 muestra la tendencia cuadrática del contenido de Hematocrito y la edad, observándose una tendencia lineal hasta los 8 a 9 meses y después de estos meses hasta los doce meses de evaluación el hematocrito se mantienen constante con alta correlación ($R = 0.86$). Esta ecuación nos muestra que durante las edades de 9 a 12 meses se mantiene constante. La ecuación es importante para predecir el contenido de hematocrito en las etapas tempranas de los terneros al pastoreo.

B Hemoglobina

En el gráfico 03, se muestran los resultados de los promedios de los valores de hemoglobina (g/dl) en terneros al pastoreo, de acuerdo al grupo de edades siendo los promedios: para terneros de 4 a 6 meses 16.3 g/dl, 7 a 8 meses 13.9 g/dl, 9 a 10 meses 12.9 g/dl y 11 a 12 meses 12.6 g/dl respectivamente.

Sacando un promedio general en todos los grupos de terneros de 4 a 12 meses de edad tenemos 13.9 g/dl. de hemoglobina.

Revisando la literatura, Canchaya (1981), en el año 1967, en el centro experimental de Allpachaka a 3500 m.s.n.m obtuvo los siguientes promedios en terneros de (1 – 7 meses de edad) para criollos 14.98 g/100, cruzados 10.74 g/100 y mejorados 13.44 g/100.

Olarte, 1983, en el camal municipal de Huamanga a 2800 m.s.n.m obtuvo resultados, en animales jóvenes distribuidos por sexos machos 14.02

g/100ml con un rango de 11.8 – 16.5g/100ml y en hembras 13.25 g/100ml promedio, con rangos de 11.0 – 15.2 g/100ml.

Rueda (1952), a nivel del mar encuentra valores de 13.8 para becerros, 11.03 para terneros y 12.13 para vacas y vaquillas.

En la sierra, Cueva y et al (1974) Reporta datos de 13.66 en vacas Holstein, 13.0 en vacas criollas y 15.51 en vacas Brown swiss. Cueva y Durand (1968), reporta 13.27 en terneros Holstein. Matto (1952), 14.21 en vaquillas, 12.87 en vacas, 13.55 en toretes y 13.53 en toros de la raza Holstein.

En el cuadro 01 al realizar el análisis de variancia se observa que hay diferencias entre los grupos de edades ($p < 0.01$) siendo preponderantes en los animales de menor edad.

En el cuadro 03 se muestran la comparación de promedios, prueba de Duncan, los terneros de 4 a 6, 7 a 8 y 9 a 10 meses de edad dan promedios altos 16.3, 13.9 y 12.9 g/dl, existe diferencia significativa ($p < 0.05$) con respecto a los terneros de 11 a 12 meses de edad con promedio de 12.6 g/dl, no es significativo.

Al aumento perceptible de la hemoglobina en la altura, se puede aducir al incremento de la capacidad de oxigenación de los animales criados en este ambiente (Cueva y et al, 1968) demostrándose así también en el extranjero, así Overas (1969) considera que la concentración inquirida en animales criados en pastos montañosos fue mayor que en zonas mas bajas.

Aunque de Schalm (1966) es de la opinión que la edad y sexo puede tener cierto efecto sobre los valores de la hemoglobina sanguínea, pero en forma muy estrecha.

En la selva amazónica, Rivera (1973), reporta datos de 12.46 para becerros de Nellore. Zaferson, reporta 10.30, para terneros en la misma raza.

En el extranjero, las cifras están dentro de los límites de 7.5 a 15.4 como los que reportan en la revisión que hacen a otros autores, Coffin (1960), Dukes (1963) y Schalm (1966).

Los predominantes valores de obtenidos en los análisis en los terneros del presente estudio, en especial los de menor edad 4 – 8 meses, son compatibles con las apreciaciones de Coffin (1960) y Schalm (1966), orientadas a considerar que sus volúmenes son sobresalientes en los recién nacidos, los que van decreciendo ante las menores provisiones de hierro en la alimentación.

El influjo de la raza no mereció diferencias para Álvarez (1970) y tan solo se patentizó mayor repercusión en terneros criollos sobre cruzados y mejorados en la evaluación por Canchaya (1981).

El análisis de variancia del Cuadro 01 muestra alta significación del contenido de hemoglobina y hematocrito en los diferentes grupos etarios en los terneros al pastoreo de la localidad de Allpachaka. Esto nos permite la prueba de contraste de promedios de Tukey.

Cuadro 03: Prueba de Duncan al 95% de confianza, de comparación de promedios de Hemoglobina (g/dl) en los diferentes grupos etarios de los terneros al pastoreo en la localidad de a 3500 m.s.n.m., Ayacucho.

\bar{x} hemoglobina g/dl	Nivel de significación	diferencia de promedios		diferencia de promedios		diferencia de promedios	
16.3	A	2.4	*	1	*	0.3	Ns
13.9	b	3.4	*	1.3	*		
12.9	c	3.7	*				
12.6	c						
SDx	0.26315395						
tratamientos	2	3	4				
tabla de Duncan	2.9	3.01	3.13				
ALS(D)	0.7631464	0.792093 3	0.8236718 6				

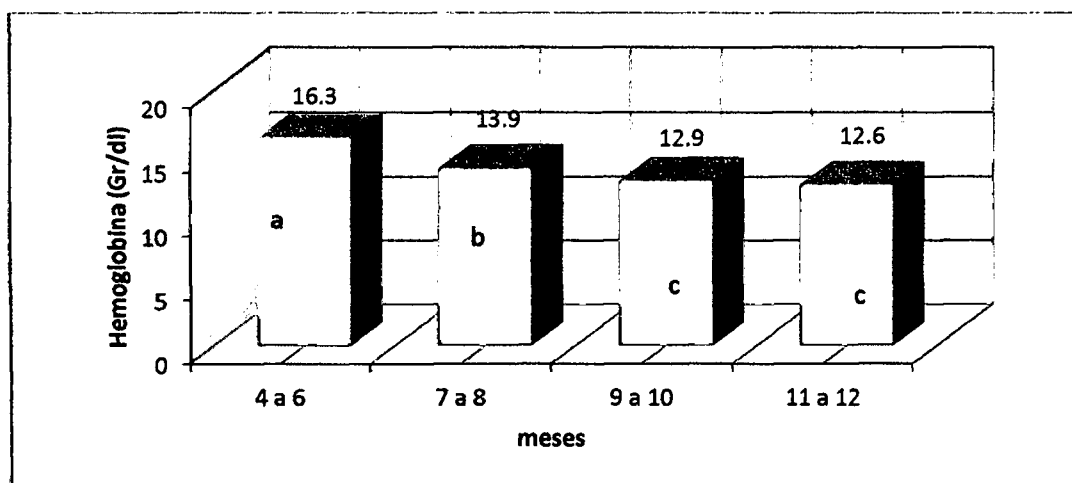


Gráfico 03: Prueba de Tukey del promedio de Hemoglobina (g/dl) en los diferentes grupos etario de los terneros al pastoreo en la localidad de Allpachaka a 3500 m.s.n.m., Ayacucho.

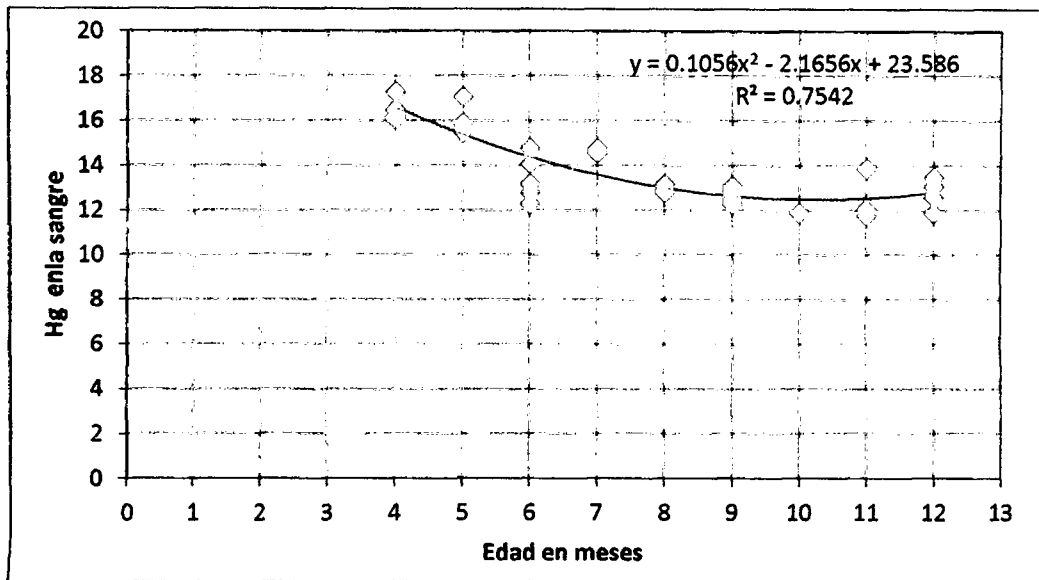


Gráfico 04: Análisis de regresión del contenido de hemoglobina (g/dl) en función de la edad en meses (4 - 12) en terneros al pastoreo en la localidad de Allpachaka a 3500 m.s.n.m., Ayacucho.

El gráfico 04 muestra la tendencia cuadrática del contenido de hemoglobina y la edad, observándose una tendencia lineal hasta los 8 a 9 meses y después de estos meses hasta los doce meses de evaluación la hemoglobina se mantiene constante con alta correlación ($R = 0.86$). Esta ecuación nos muestra que durante las edades a mayor de un año se mantiene constante la ecuación es importante para predecir el contenido de hemoglobina en las etapas tempranas de los terneros.

C Glóbulos rojos.

En el cuadro 04 y gráfico 05 se muestran los resultados de la determinación de los glóbulos rojos en millones/mm³. los valores promedio de glóbulos rojos es predominante en los terneros de menor edad 4 – 6

meses disminuyendo gradualmente en los de mayor edad así se tiene valores de 9.2, 8.6, 8.1 y 8.0 millones/mm³, en los distintos edades, terneros de 4 – 6, 7 – 8, 9-10 y 11 – 12 meses de edad.

Estos valores obtenidos son ligeramente inferiores a los valores obtenidos en la sierra por Olarte (1984), obtiene promedios de 11.3 y 10.3 para animales jóvenes machos y hembras, y, 8.9 y 7.7 para animales adultos machos y hembras.

Canchaya (1981) reporta promedios de glóbulos rojos en el ganado bovino, según edad y el grupo racial en el centro experimental Allpachaka a 3500 m.s.n.m., en becerros cruzados y mejorados 5.22 y 5.10; en terneros criollos cruzados y mejorados 15.55, 11.49 y 15.05; en vaquillas con el mismo grupo racial 12.99, 9.41 y 9.21; y. en vacas reseña 10.94, 12.02 y 12.44 millones /mm³ respectivamente. Obteniendo así promedios generales en animales criollos 13.16, cruzados 9.53 y mejorados 10.45.

Canchaya (1981) informa que los promedios son menores en los becerros, incrementándose acentuadamente en terneros, para descender en vaquillas y notarse finalmente un ascenso en las vacas con excepción en los criollos.

Los valores obtenidos en el presente trabajo logran superar a los obtenidos en la costa citados por: Canchaya (1981) y Olarte (1984). Barreto (1950) y Rueda (1952) citan cifras de 6.60, 8.5 y 6.55 a 7.04 en vacas y vaquillas Holstein, Copaira, et al (1966) en machos y hembras de la raza

Rojo Danés 6.55 y 6.50 en Brown Swiss en edad de vacas y vaquillas. Vallenas, et al (1960), 7.18 y 7.52 en terneros Brown Swiss y Holstein.

En la sierra Cueva, et al (1974) obtienen valores de 7.68, 8.78 y 7.62 en vacas Holstein antes de la presentación del mal de altura, Matto (1950), 8.20 en vacas Holstein, en la selva en terneros Nellore, Zaferzon (1973) refiere cifras de 8.76 a 9.63 para edades comprendidas entre 10 a 16 meses.

En el análisis estadístico por edades cuyos resultados constan en el cuadro 04. Se encontraron diferencias significativas en los grupos de edades de 4 a 6 meses y de 7 a 8 meses de edad, mientras que para los terneros de 9 – 10 y 11 a 12 meses de edad no hay diferencias significativas en el anva.

En el cuadro 05 se muestra la comparación de promedios mediante la prueba de Duncan donde se precisa que los terneros de 4 a 6, 7 a 8 y 9 a 10 meses de edad con promedio 9.2, 8.6 y 8.1 millones/mm³ donde se observa que existe diferencia significativa ($p < 0.05$) a la prueba, con respecto a los terneros de 11 a 12 meses de edad, con promedio de 8.0 millones/mm³ no tiene significancia estadística.

Las variaciones de hemoconcentración en animales de altura es discutido por Kolb (1974), Schalm (1964), y Vallenas (1960) quienes plantean que la disminución de la tensión de oxígeno implica una acentuación funcional de la médula ósea y con ello la elevación del número de eritrocitos que también se manifiestan y son reportados en otras especies. Palomino (1964), en ovinos y camélidos a nivel del mar y a grandes alturas.

En cuanto a la policitemia observada en los animales de altura con relación a nivel del mar, Cueva (1968), considera que no constituyen el fenómeno responsable de la adaptación de estos animales a la hipoxia, ya que los que muestran incremento en el número de eritrocitos pueden enfermar en el mal de altura, aunque es indudable que este incremento globular es por lo menos un factor que coadyuve a dicha adaptación.

Smith (1966) a fines del siglo pasado demuestra el efecto de la altura en el contaje eritrocítico, agregando a este otros factores ambientales, siendo así que conforme avanza el verano el número de eritrocitos desciende. A esta afirmación acotó Esquerre (1968), que el número de eritrocitos es mayor en el invierno que en verano, hipótesis que sería importante estudiar en nuestro medio en épocas de lluvia y seco.

Rivera (1973), Medway (1973), y Dukes (1963) afirman que a temprana edad se nota disminución de la actividad eritropoyética en la cavidad medular de los huesos a medida que avanza la edad hasta llegar a estabilizarse, y adquirir las características del animal adulto, notándose que la cantidad de eritrocitos es máximo en los terneros y va disminuyendo gradualmente. Las cifras obtenidas en el presente trabajo siguen la tendencia recogida en la literatura.

Cuadro 04: Cuadrados medios de los valores de Glóbulos Rojos y Glóbulos Blancos en terneros al pastoreo en la localidad de Allpachaka a 3500 m.s.n.m., Ayacucho.

F. Variación	G.L.	Cuadrado medio
		Glóbulos Rojos (mm ³)
Grupos	3	2.287**
Error	28	0.115
Total	31	
C.V. (%)		3.99

Cuadro 05: Prueba de Duncan al 95% de confianza, de comparación de promedios de Glóbulos Rojos (millones/mm³) en los diferentes grupos etarios de los terneros al pastoreo en la localidad de Allpachaka a 3500 m.s.n.m., Ayacucho.

\bar{x} Glóbulos Rojos	Nivel de significació n	diferencia de promedios		diferencia de promedio s		diferencia de promedio s	
9.2	a	0.6	*	0.5	*	0.1	Ns
8.6	b	1.1	*	0.6	*		
8.1	c	1.2	*				
8.0	c						
SDx	0.1198958						
tratamiento s	2	3	4				
tabla de Duncan	2.9	3.01	3.13				
ALS(D)	0.3476978	0.360886	0.375273				

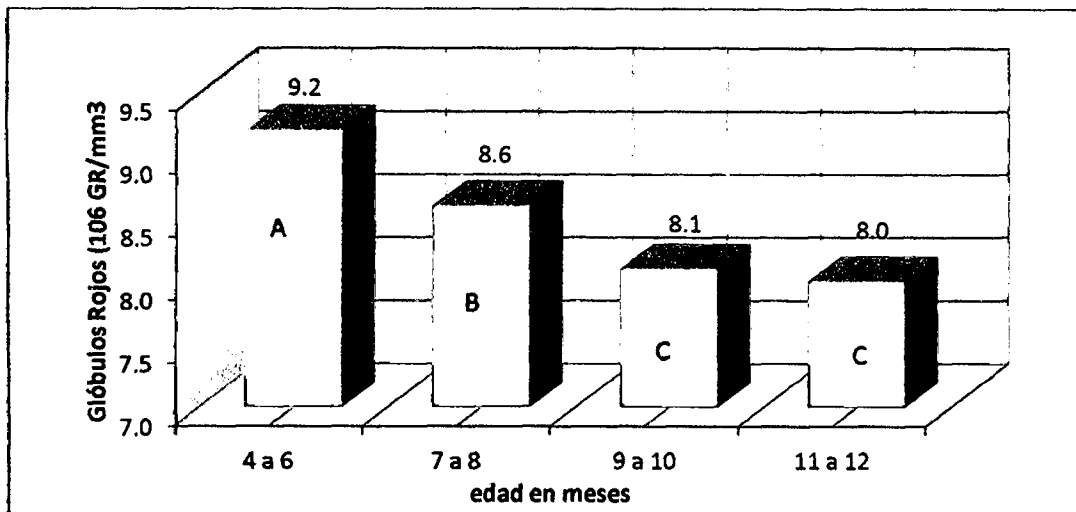


Gráfico 05: Prueba de Tukey del promedio de Glóbulos Rojos (mm³) en los diferentes grupos etario de los terneros al pastoreo en la localidad de Allpachaka a 3500 m.s.n.m., Ayacucho.

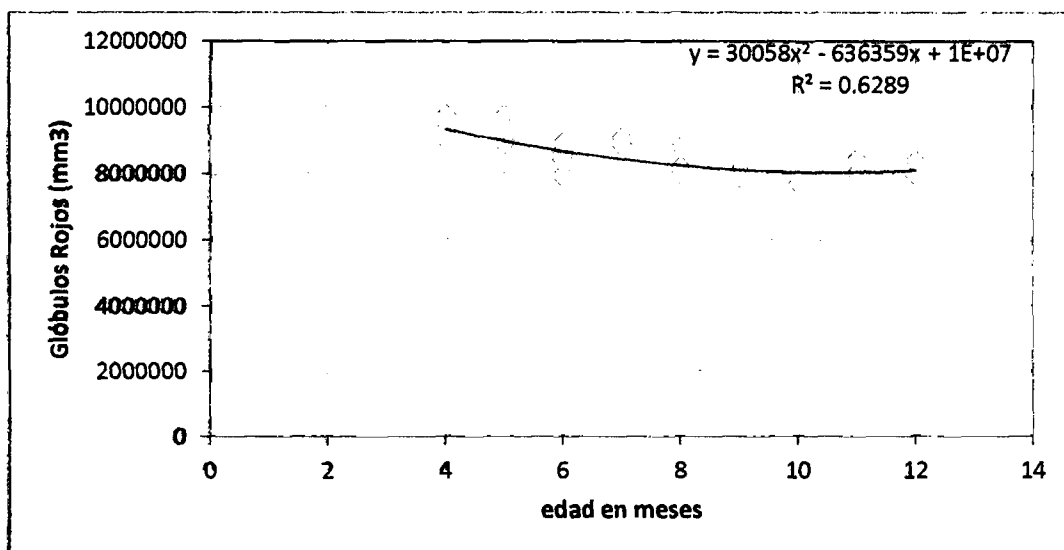


Gráfico 06: Análisis de regresión del contenido de Glóbulos Rojos (millones/mm³) en función de la edad en meses (4 - 12) en terneros al pastoreo de la localidad de Allpachaka a 3500 m.s.n.m., Ayacucho.

El gráfico 06 muestra la tendencia cuadrática del contenido de los Glóbulos Rojos y la edad, observándose una tendencia lineal hasta los 8 a 9 meses y después de estos meses hasta los doce meses de evaluación los glóbulos rojos se mantienen constante con alta correlación ($R = 0.79$). Esta ecuación nos muestra que durante las edades a mayor de un año se mantiene constante la ecuación es importante para predecir el contenido de glóbulos rojos en las etapas tempranas de los terneros al pastoreo.

D. De los índices de Wintrobe.

Obtenidas los valores de de Glóbulos Rojos, Hemoglobina y Hematocrito, se calculo los valores del Volumen Corpuscular Media (VCM), Hemoglobina Corpuscular Medio (HCM) y Concentración de Hemoglobina Corpuscular Medio (CHCM), los valores obtenidos se muestran en el cuadro 06, y gráficos 07, 09 y 11.

Los valores obtenidos del Volumen Corpuscular Medio (VCM), el gráfico 07 nos muestra promedios de 54.4, 50.0, 49.1 y 48.2 (fl) en terneros de 4 – 6, 7 – 8, 9 – 10 y 11 – 12 meses de edad respectivamente. En el cuadro 06 se muestra el ANVA del VCM, existiendo alta significancia para las edades de 4 – 6 meses ($p < 0.01$) con respecto a las demás edades de los terneros.

En el cuadro 07 se muestra la comparación de promedios mediante la prueba de Duncan, donde se precisa que los terneros de 4 a 6 meses de edad con 54.4 fl en promedio, donde se observa que existe diferencia

estadística ($p < 0.05$) con respecto a los terneros de 7 a 8, 9 a 10 y 11 a 12 meses de edad con promedios de 50.0, 49.1 y 48.2 que no son estadísticamente significativos.

En la determinación de Hemoglobina Corpuscular Media (HCM) expresada en (pg) y cuyos valores promedio se muestran en el gráfico 09, se observan valores ligeramente superiores en terneros de 4 a 6 meses de edad comparados con los animales de edad superior a estas, 7 a 8, 9 a 10 y 11 a 12 meses de edad, 17.6, 16.3, 15.8 y 15.6 pg.

En el análisis de Variancia del cuadro 06, se aprecia la existencia de diferencia altamente significativa en el primer grupo de 4 a 6 meses de edad con respecto a los demás grupos de edades en los terneros ($p < 0.01$).

En el cuadro 08 se muestra la comparación de promedios mediante la prueba de Duncan, precisa promedios de 17.6 pg en terneros de 4 a 6 meses edad presentando significancia estadística ($p < 0.05$) con respecto a los terneros de 7 a 8, 9 a 10 y 11 a 12 meses de edad con promedios de 16.3, 15.8 y 15.6 pg que no son significativos a la prueba.

En la determinación de la Concentración de Hemoglobina Corpuscular Medio (CHCM), expresadas en (g/dl), se incluyen en el gráfico 11, los valores obtenidos en esta prueba no relevantes en las edades, 32.5, 32.4, 32.3 y 32.1 g/dl en los distintos grupos terneros de 4 – 12 meses de edad. En el análisis de variancia no existe diferencia significativa para esta prueba, lo

que se demuestra en la comparación de promedios con la prueba de Duncan en el cuadro 09.

Revisando la literatura tenemos las siguientes discusiones con respecto a las pruebas halladas; en la sierra ayacuchana, Canchaya (1981) reseña datos en animales criados al pastoreo en pastos cultivados en el centro Experimental Allpachaka a 3500 m.s.n.m., en el Volumen Globular Medio expresado en (u^3), 38.0, 41.87 y 40.66 en animales criollos, cruzados y mejorados, en las distintas edades.

En la determinación de HCM expresado en (uug) obtiene valores inferiores a los obtenidos en el presente trabajo, los valores promedios obtenidos en los terneros criollos, cruzados y mejorados es de 9.8, 9.24 y 8.91; los promedios generales en las distintas etapas de la vida del animal y en las mismos grupos raciales son: 10.20, 13.76 y 14.02 uug.

Y en los valores promedio de CHCM expresado en (%) reporta valores ligeramente inferiores a los resultados del gráfico 13, manifiesta promedios de 28.10, 26.26 y 28.31 %. En los resultados específicos de los terneros encontramos valores de 30.28, 25.00 y 30.89 % en terneros criollos, cruzados y mejorados.

Olarte (1984), reporta datos de los valores de hemoglobina Globular Medio, que se encuentran en los animales adultos machos y hembras, 45.1 y 49.96 u^3 , con relación a los jóvenes de los mismos sexos 38.78 y 45.23 u^3 .

Con respecto a los valores obtenidos en la determinación de la Volumen corpuscular media, expresadas en uug, reseña márgenes ligeramente superiores en los adultos machos y hembras 14.12 y 15.44, comparados con los jóvenes de iguales sexos 12.37 y 13.14.

En los resultados de la determinación de la concentración de hemoglobina corpuscular medio, precisa en porcentajes con datos levemente mas acentuadas a favor de los machos y hembras jóvenes con 32.32 y 31.57, sobre los adultos de idénticos sexos 31.86 y 31.15. No apreciándose para este índice diferencias entre las edades y sexos de acuerdo a su variancia.

En los autores citados por Canchaya (1981) y Olarte (1984), se puede considerar que las cifras obtenidas en el presente estudio para, VCM, HCM y CHCM, con algunas excepciones son ligeramente superiores a las descritas en la costa por Copaira, et al (1966), para machos y hembras Rojo Danés y Brown Swiss, respectivamente con VCM 51.44, 51.22, 36.71 y 53.12 u³; HCM 16.29, 16.62, 12.71 y 17.14 uug; CHCM 32.48, 32.45, 33.15 y 32.30 % respectivamente.

En la sierra, solo logró superar al VCM obtenido por Cueva, et al (1974) en adultos machos y hembras con 43.41 y 46.78 en ganado Holstein, 45.35 y 46.15 en Brown Swiss y de 44.29 y 45.10 en criollos. Matto (1952) señala para vaquillas, vacas y toretes y toros Holstein, VCM 13.25, 16.73, 15.12 y 16.21 u³; HCM 13.25, 16.73, 15.12 y 16.21 uug; CHCM 32.33, 33.40,

33.72 y 32.71%. Alvarez (1970) registra en vacas, toros y vaquillas mejoradas VCM 48.31 a 51.32 y 49.29 u3; HCM 15.77 a 17.18, 15.16 y 16.08uug y de CHCM 32.33, 33.40, 33.72 y 32.71% en tanto que para las vacas criollas recoge 50.07 u3 en VCM, 16.89 uug en HCM y de 33.89% en CHCM.

En el extranjero, las cifras oscilan de 50 a 67.10 u3 para el VCM, 16.3 a 17.3 para HCM y de 30 a 34.0 para CHCM (coffin, 1960; SCHalm, 1966; Dukes, 1963).

Al revisar la bibliografía consultada se puede demostrar la inexistencia o poca información adecuada que viabilicen una buena discusión. Aunque en las literaturas consultadas por Olarte (1984), menciona que Schalm (1966) reitera que la exactitud de los índices de Wintrobe está supeditada a la precisión de los contajes de los Eritrocitos, Hemoglobina y Hematocrito; debiéndose utilizar una técnica que reduzca simultáneamente el volumen del plasma retenido en la columna de eritrocitos, efecto que fácilmente se puede presentar en la sangre de vacunos, carneros y cabras por el tamaño pequeño de los glóbulos rojos y la ausencia de pilas globulares, siendo el método del microhematocrito mas exacto que el hematocrito de Wintrobe, el cual fue precisamente empleado por los autores Canchaya (1981) y Olarte (1984).

Medway, et al (1973) son del concepto que si se aplica un método de aceptable precisión en la determinación de la Hemoglobina es de esperarse

mayor exactitud en la CHCM que para HCM, siendo la CHCM una mejor medida de Hipocromia.

El nivel altitudinal ha sido analizado por Alvarez (1970) concluyendo que los valores de la HCM son ligeramente mayores en la costa que en el valle del Mantaro y es menor aun, en las grandes alturas. Matto (1952) añade que la CHCM no varía con relación al sexo y la altura.

Para el caso de la CHCM, Schalm (1966) revela que 30 a 35 % serian los márgenes normales en todas las especies animales y donde los valores por debajo de 30% caracterizan a una anemia hipocrómica que entre otras causales se podrían asignar al parasitismo interno ante la pérdida hipocrómica de sangre.

Al no encontrarse cantidades por debajo de los 30 g/dl de CHCM en el presente estudio, en terneros criados al pastoreo en la localidad de Allpachaka a 3500 m.s.n.m. no podemos descifrar libre de parásitos internos, teniendo en cuenta que se encontró huevos de parásitos internos descritos en el gráfico 14.

Cuadro 06: Cuadrados medios de los índices de Wintrobe: Volumen Corpuscular Media (VCM), Hemoglobina Corpuscular Media (HCM) y Concentración de Hemoglobina Corpuscular Media (CHCM)

F. Variación	G.L.	Cuadrados Medios		
		VCM	HCM	CHCM
Grupos	3	61.932 **	6.590 **	0.0745 ns
Error	28	3.458	0.282	0.1676
Total	31			
C.V. (%)		3.68	3.25	1.26

A Volumen Corpuscular media (VCM)

Cuadro 07: Prueba de Duncan al 95% de confianza, de comparación de promedios de Volumen Corpuscular Media (fl) en los diferentes grupos etarios de los terneros al pastoreo en la localidad de Allpachaka a 3500 m.s.n.m., Ayacucho.

x VCM	Nivel de significación	diferencia de promedios		diferencia de promedios		diferencia de promedios	
54.4	a	4.4	*	0.9	ns	0.9	Ns
50.0	b	5.3	*	1.8	ns		
49.1	b	6.2	*				
48.2	b						
SDx	0.6574572						
tratamientos	2	3	4				
tabla de Duncan	2.9	3.01	3.13				
ALS(D)	1.9066259	1.978946	2.0578411				

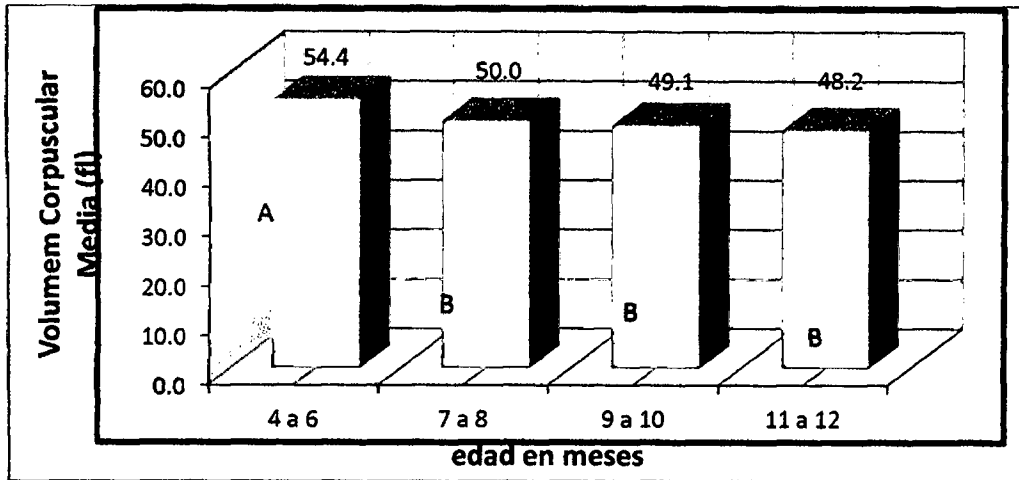


Gráfico 07: Prueba de Tukey del promedio de Volumen Corpuscular Media (fl) en los diferentes grupos etario de los terneros al pastoreo en la localidad de Allpachaka a 3500 m.s.n.m., Ayacucho.

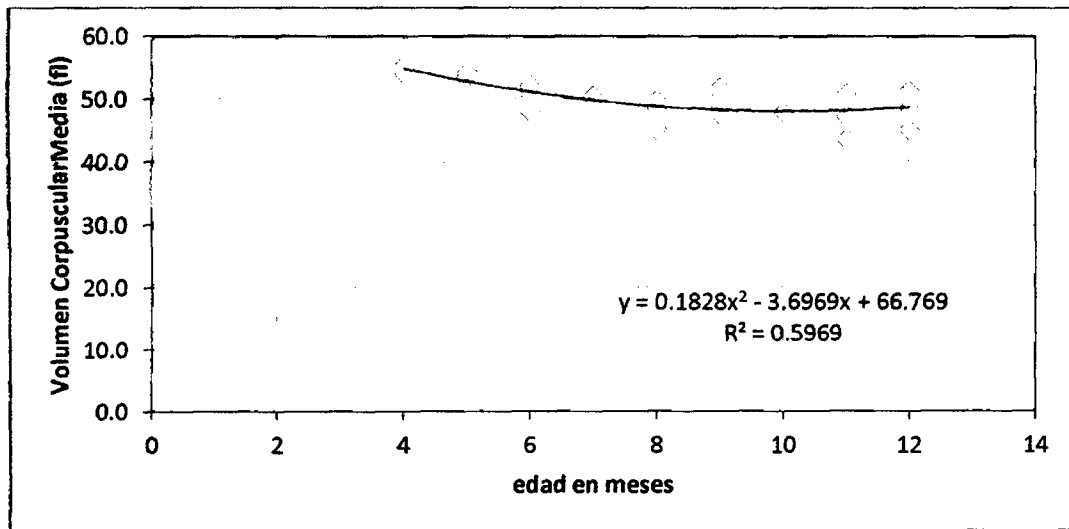


Gráfico 08: Análisis de regresión del contenido de Volumen Corpuscular Media (fl) en función de la edad en meses (4 - 12) en terneros al pastoreo de la localidad de Allpachaka a 3500 m.s.n.m., Ayacucho.

El gráfico 08 muestra la tendencia cuadrática del contenido del Volumen Corpuscular Media y la edad, observándose una tendencia lineal hasta los 7 a 8 meses y después de estos meses hasta los doce meses de evaluación el Volumen Corpuscular Media se mantienen constante con alta correlación ($R = 0.77$). Esta ecuación nos muestra que durante las edades a mayor de un año se mantiene constante la ecuación es importante para predecir el contenido de Volumen Corpuscular Media en las etapas tempranas de los terneros al pastoreo.

B Hemoglobina Corpuscular Media (HCM)

Cuadro 08: Prueba de Duncan al 95% de confianza, de comparación de promedios de Hemoglobina Corpuscular Media (pg) en los diferentes grupos etarios de los terneros al pastoreo en la localidad de Allpachaka a 3500 m.s.n.m., Ayacucho.

\bar{x} HCM	Nivel de significaci n	diferencia de promedio s		diferencia de promedio s		diferencia de promedio s	
17.6	a	1.3	*	0.5	ns	0.2	Ns
16.3	b	1.8	*	0.7	*		
15.8	b c	2	*				
15.6	c						
SDx	0.18774983						
tratamiento s	2	3	4				
tabla de Duncan	2.9	3.01	3.13				
ALS(D)	0.54447452	0.565127	0.5876569				

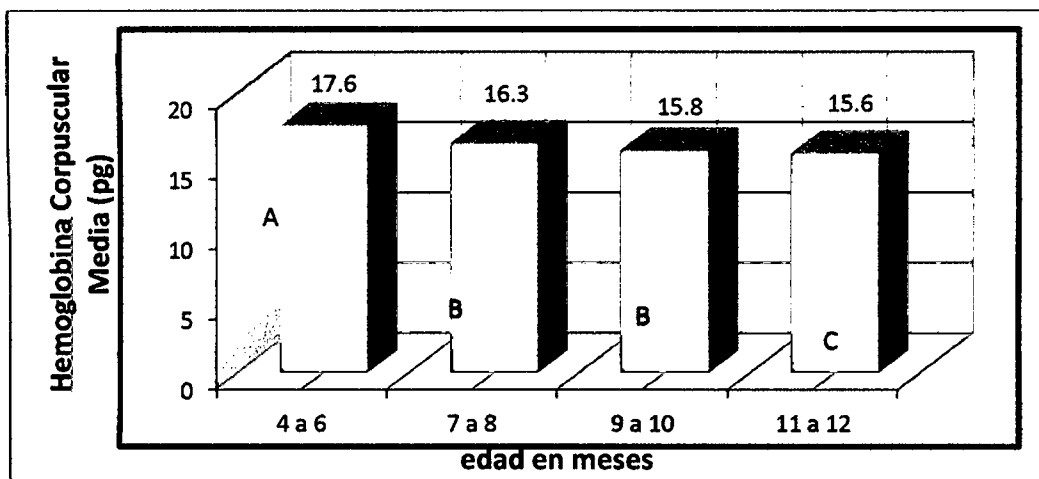


Gráfico 09: Prueba de Tukey del promedio de Hemoglobina Corpuscular Media (pg) en los diferentes grupos etario de los terneros al pastoreo en la localidad de Allpachaka a 3500 m.s.n.m., Ayacucho.

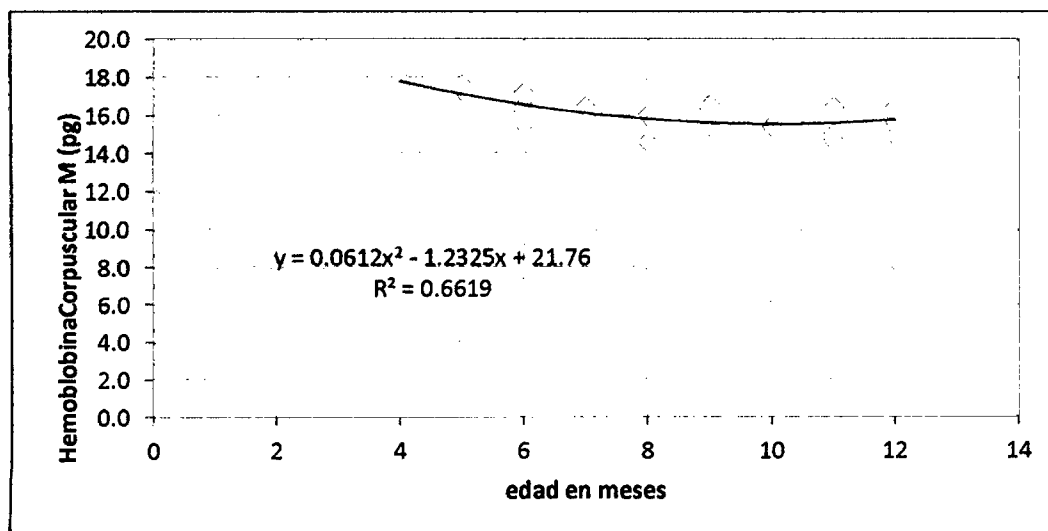


Gráfico 10: Análisis de regresión del contenido de Hemoglobina Corpuscular Media (pg) en función de la edad en meses (4 - 12) en terneros al pastoreo de la localidad de Allpachaka a 3500 m.s.n.m., Ayacucho.

El gráfico 10 muestra la tendencia cuadrática del contenido de Hemoglobina Corpuscular Media y la edad, observándose una tendencia lineal hasta los 7 a 8 meses y después de estos meses hasta los doce meses de evaluación la Hemoglobina Corpuscular Media se mantienen constante con alta correlación ($R = 0.81$). Esta ecuación nos muestra que durante las edades a mayor de un año se mantiene constante la ecuación es importante para predecir el contenido de Hemoglobina Corpuscular Media en las etapas tempranas de los terneros al pastoreo.

C CONCENTRACION DE HEMOGLOBINA CORPUSCULAR MEDIA

Cuadro 09: Prueba de Duncan al 95% de confianza, de comparación de promedios de Concentración de Hemoglobina Corpuscular Media (g/dl) en los diferentes grupos etarios de los terneros al pastoreo en la localidad de Allpachaka a 3500 m.s.n.m., Ayacucho.

\bar{x} CHCM	Nivel de significación	diferencia de promedios		diferencia de promedios		diferencia de promedios	
32.5	a	0.1	ns	0.1	ns	0.1	Ns
32.4	a	0.2	ns	0.2	ns		
32.3	a	0.3	ns				
32.2	a						
SDx	0.14474115						
tratamientos	2	3	4				
tabla de Duncan	2.9	3.01	3.13				
ALS(D)	0.41974933	0.4356708	0.4530397				

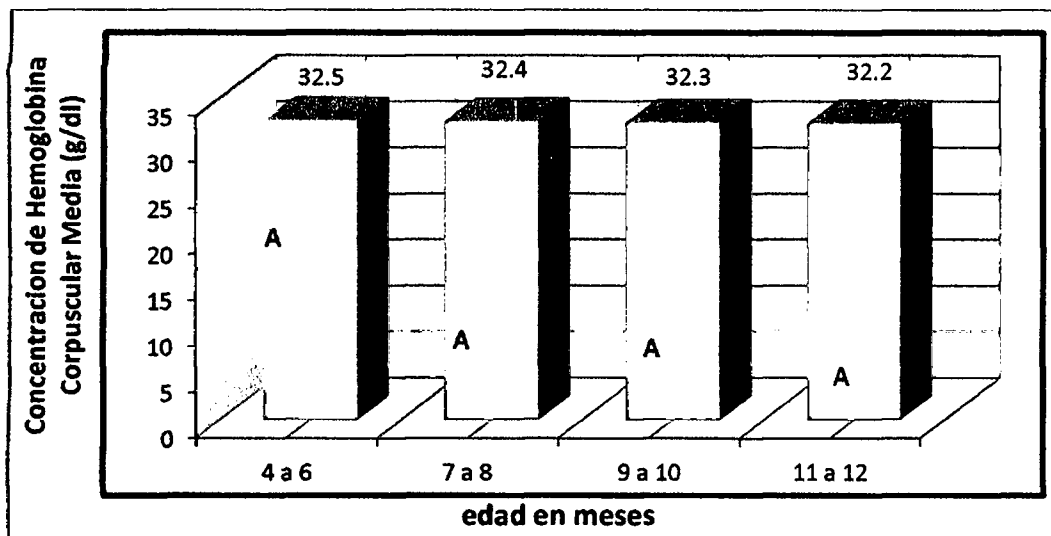


Gráfico 11: Prueba de Tukey del promedio de Concentración de Hemoglobina Corpuscular Media (g/dl) en los diferentes grupos etario de los terneros al pastoreo en la localidad de Allpachaka a 3500 m.s.n.m., Ayacucho.

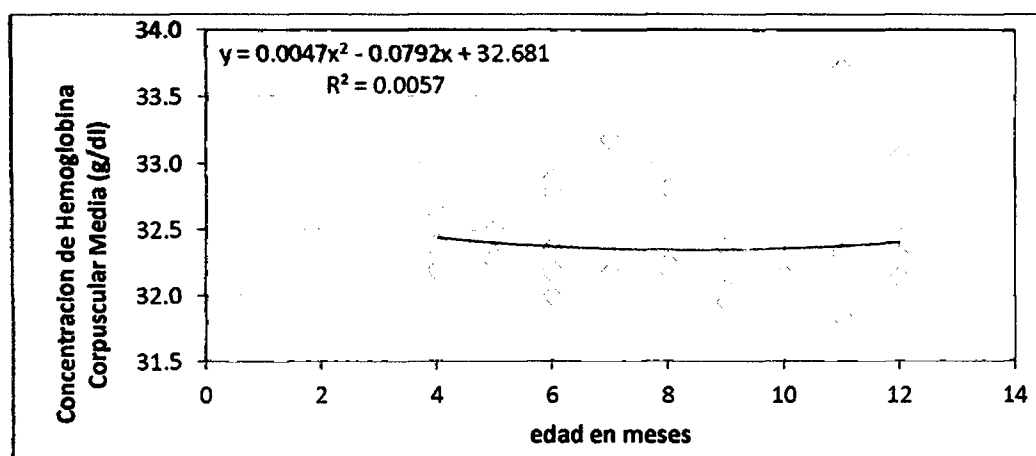


Gráfico 12: Análisis de regresión del contenido de Concentración de Hemoglobina Corpuscular Media (g/dl) en función de la edad en meses (4 - 12) en terneros al pastoreo de la localidad de Allpachaka a 3500 m.s.n.m., Ayacucho.

El Gráfico 12 muestra la tendencia cuadrática del contenido de Concentración de Hemoglobina Corpuscular Media y la edad, observándose una tendencia lineal hasta los 8 a 9 meses y después de estos meses hasta los doce meses de evaluación la Concentración de Hemoglobina Corpuscular Media se mantienen constante con baja correlación ($R = 0.07$). Esta ecuación nos muestra que durante las edades a mayor de un año se mantiene constante la ecuación es importante para predecir el contenido de hematocrito en las etapas tempranas de los terneros al pastoreo.

3.2 DE LOS PARÁSITOS GASTROINTESTINALES

A Cestodos

En el caso de los huevos de cestodos es muy irregular existe presencia en muy pocos animales, tal como se observa en el gráfico 13.

Los promedios que se obtuvieron de los huevos de cestodos (*taenias* sp) se encontraron en general que de los 32 animales en estudio 75% resultaron negativos y el 25% positivos. Estos resultados no son significativos.

Revisando la literatura, Tenorio (1994) analizó 97 muestras de ganado vacuno beneficiados en el camal municipal de huamanga, lo cual reporto durante los meses de Abril y mayo el 1.46% solamente encontrando en 2 del total de muestras analizadas, reportando también que el mayor número de huevos de cestodos se encontró en los meses de agosto y setiembre con 2.92% respectivamente. No se encontraron otros estudios para su mejor

discusión acerca de los cestodos. Sin embargo según Ibarra (2008) las tenias causan problemas en terneros por el numero y tamaño, que pueden crear obstrucción intestinal; Urquhart (2001), menciona que los estudios experimentales no han demostrado efectos clínicos apreciables ni siquiera con cargas parasitarias importantes, Barriga, considera que la *Moniezia* es frecuente encontrar en los animales jóvenes pero rara en los animales mayores de 1 año, la mayoría de las infecciones se adquieren a principios de verano, pero los parásitos se expulsan espontáneamente en unos 3 a 5 meses. Aparentemente los hospederos desarrollan una efectiva inmunidad contra el parásito.

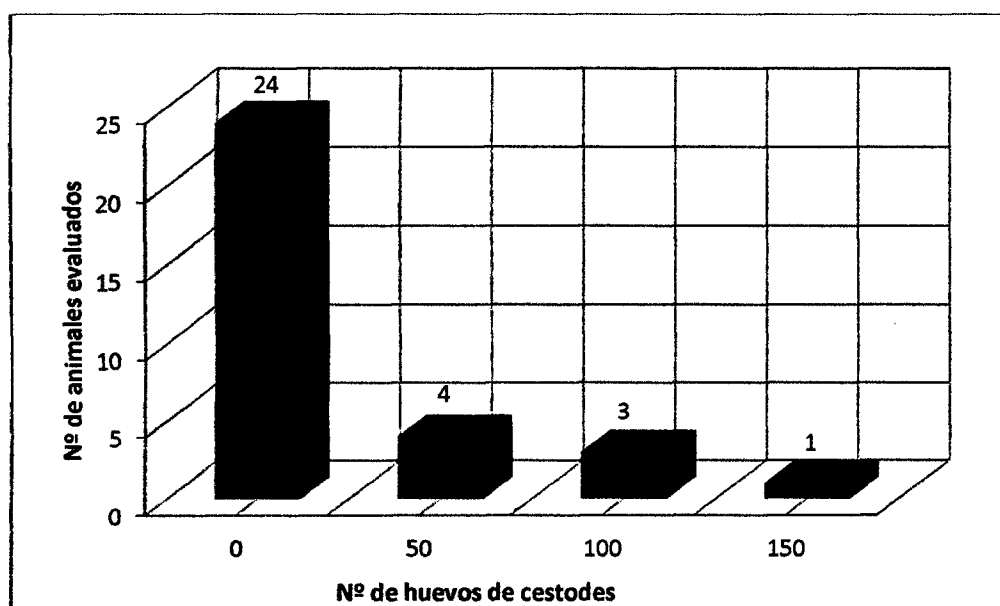


Gráfico 13: Infestación de terneros con huevos de cestodes.

B Nematodos

Los resultados del conteo de huevos de nematodos (hpg) de especies en general, son mostrados en grafico 15. En los terneros de 4 a 6 meses se observan promedios de 1025.0 hpg, en terneros de 7 – 8 meses 900.0, en terneros de 9 – 10 meses 637.5, y en terneros de 11 – 12 meses 587.5 hpg. Se presencia alta significación estadística ($p < 0.01$) en los terneros de 4 a 8 meses con respecto a los terneros de 9 a 12 meses; encontrando el nivel de infestación parasitaria para el primer y segundo grupo etario con infestación parasitaria alta 1025.0 hpg y 900.0 hpg, mientras que el tercer y cuarto grupo etario presenta un nivel de infestación parasitario moderada 637.5 y 587.5 hpg. Entre los parásitos específicos que se encontraron en primer lugar tenemos a los *Oesophagostomun*, *Trichostrongylus*, *Haemonchus* y *Nematodirus*.

Revisando la literatura tenemos, Tafur (1983) reporta promedios de huevos por gramo de heces tipo *Strongylus* en 80 vacunos (40 animales jóvenes y 40 animales adultos) 405 hpg en animales jóvenes entre machos y hembras y en los animales adultos reporta 245 hpg en la época de lluvia (enero - marzo). Mientras que en la época seca (abril - agosto) reporta datos 320 hpg en animales jóvenes entre machos y hembras, y en los animales adultos 180 hpg del mismo sexo. En cuanto al promedio de huevos por gramo de heces de *Nematodirus* en la misma cantidad de animales en estudio reporta las cifras de 90 y 75 hpg en los animales jóvenes y adultos en la época de lluvia, en la época de seca reporta cifras 115 y 100 en los

animales jóvenes y adultos, se presencia la diferencia estadística en las variables de las edades. La determinación de la edad en los animales jóvenes el mencionado autor lo hizo mediante la observación de la dentadura y no menciona la edad exacta en meses.

En el cuadro 11 se muestra la comparación de promedios mediante la prueba de Duncan donde precisa promedios de 1025.0 y 900.0 en terneros de 4 a 6 y 7 a 8 meses de edad, donde se existe diferencia significativa ($p < 0.05$) en estos grupos etarios, y en los terneros de 9 a 10 y 11 a 12 meses de edad no existe diferencia estadística.

Los resultados se asemejan a los obtenidos en el presente estudio específicamente en los terneros de 9 a 12 meses de edad puesto que el análisis en el presente estudio fue cuantitativo sin la especificación de la especie de parásitos encontrados en el análisis.

Se destaca el periodo prepatente que puede variar entre 6 a 8 semanas y aun menos (Bayer, 1981) aproximadamente, los animales se infestaron al ingerir larvas de nematodos en los meses en donde las condiciones de temperatura y la abundancia de lluvias eran favorables para la diseminación, desarrollo, supervivencia de los estadios pre parasíticos y la transmisión de los parásitos a sus hospederos.

En el centro experimental de Allpachaka a 3500 m.s.n.m, Quispe (1984) reporta datos de huevos por gramo de heces de *Nematodirus* en 30 vaquillas divididos en criollas, cruzadas y mejoradas los siguientes promedios

575, 450 y 375 hpg durante los meses de enero a octubre; y, huevos por gramo de heces de *Strongylus* reporta promedios de 1375, 980 y 660 hpg en el mismo grupo racial y en la misma fecha del año.

Este reporte de Quispe (1984) se asemeja más aún con los resultados obtenidos en el presente trabajo.

Los resultados del contaje de huevos al examen fecal no definieron casos clínicos de parasitosis, encontrándose a los animales aparentemente sanos. Gordon (1964) considera que 1000 a 2000 hpg de *Nematodirus*, pueden manifestar cuadros clínicos graves en bovinos, al ser las hembras de este género poco ponedoras. Blood y Henderson (1969) señalan que más de 1000 huevos de nematodos por gramo de heces, son un índice de infestaciones masivas y que se acompaña de enfermedad clínica evidente.

Si bien es cierto que los contajes de huevos pueden servir de pauta para evaluar el grado de infestación de parásitos, los mismos tienen sus limitaciones porque los huevos no se distribuyen uniformemente en las heces y también se evidencia una restricción del número de huevos puestos por vermes adultos por la respuesta inmunitaria. Sin embargo las valoraciones fundadas en el recuento fecal de huevos denotan importancia cuando se repiten los recuentos buen número de veces y si se emplea muchos animales como muestra; y además, y si se utilizan cultivos fecales para determinar la especie de verme presentes. Siendo este examen el mejor

indicativo de la población futura de vermes en el grupo, siempre que tenga las mismas condiciones climáticas y de los pastos (Blood y Henderson 1969).

Cuadro 10: Cuadrados medio de los valores de nematodos en terneros. Allpachaka a 3500 m.s.n.m., Ayacucho.

F. Variación	G.L.	Cuadrado Medio
		Nematodos
Grupos	3	356604.25 **
Error	28	60137.88
Total	31	
C.V. (%)		38.23

Cuadro 11: Prueba de Duncan al 95% de confianza, de comparación de promedios de Nematodos (hpg) en los diferentes grupos etarios de los terneros al pastoreo en la localidad de Allpachaka a 3500 m.s.n.m., Ayacucho.

\bar{x} Nematodos	Nivel de significación	diferencia de promedios		diferencia de promedios		diferencia de promedios	
1025.0	a	125	Ns	262.5	ns	50	Ns
900.0	a b	387.5	*	312.5	*		
637.5	b	437.5	*				
587.5	b						
SDx	86.7019896						
tratamientos	2	3	4				
tabla de Duncan	2.9	3.01	3.13				
ALS(D)	251.43577	260.9729	271.3772				

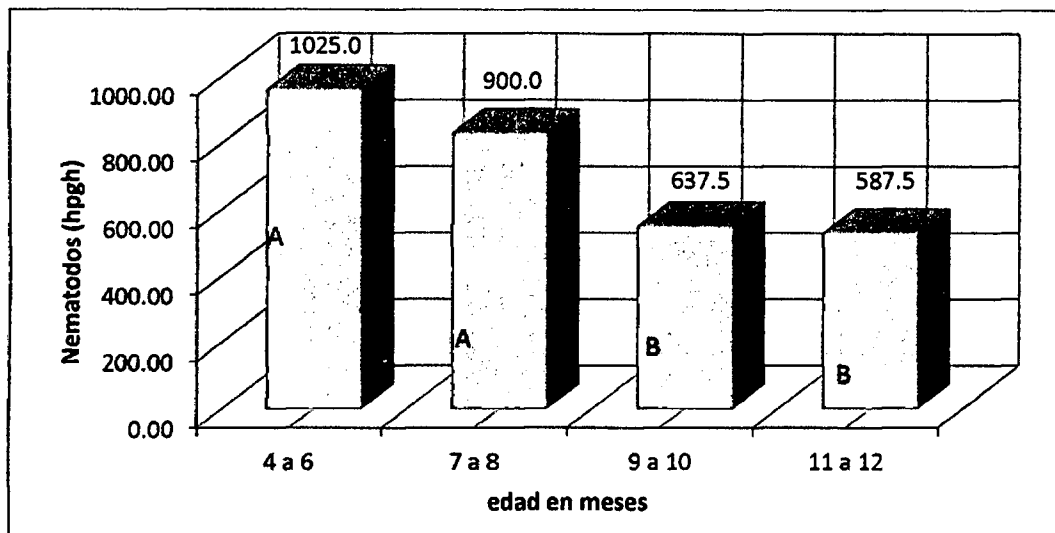


Gráfico 14: Prueba de Tukey del promedio de Nematodos (hpgh) en los diferentes grupos etarios de los terneros al pastoreo en la localidad de Allpachaka a 3500 m.s.n.m., Ayacucho.

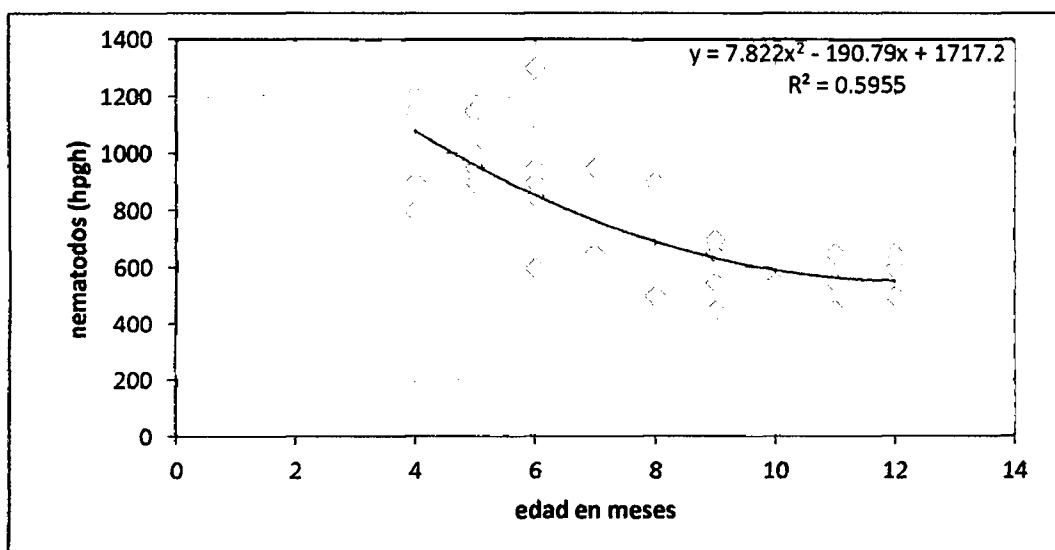


Gráfico 15: Análisis de regresión del contenido de nematodos (hpgh) en función de la edad en meses (4 - 12) en terneros al pastoreo de la localidad de Allpachaka a 3500 m.s.n.m., Ayacucho.

El gráfico 15 muestra la tendencia cuadrática del contenido de nematodos y la edad, observándose una tendencia lineal hasta los 12 meses y después de estos meses hasta los doce meses de evaluación la nematodos se mantienen constante con alta correlación ($R = 0.77$). Esta ecuación nos muestra que durante las edades a mayor de un año se mantiene constante la ecuación es importante para predecir el contenido de nematodos en las etapas tempranas de los terneros al pastoreo.

Cuadro 12: Comparación de los parámetros hematológicos y el nivel de infestación de parásitos gastrointestinales en terneros Brown suiss en pastoreo en la localidad de Allpachaka a 3500 m.s.n.m., Ayacucho.

Parámetros	4 - 6 meses		7 - 8 meses		9 - 10 meses		11 - 12 meses	
	nematodos (hpg)	cestodos (hpg)	nematodos (hpg)	cestodos (hpg)	nematodos (hpg)	cestodos (hpg)	nematodos (hpg)	cestodos (hpg)
	1025	18.5	900	18.5	637.5	20	587.5	18.5
Hematocrito (%)	50.3		42.9		39.9		38.9	
Hemoglobina (g/dl)	16.3		13.9		12.9		12.6	
glóbulos rojos (mm^3)	9.05		8.56		8.13		80.6	
VCM	54.4		50		49.1		48.1	
HCM	17.6		16.2		15.8		15.6	
CHCM	32.4		32.5		32.2		32.4	

El cuadro 12 muestra las evidencias de aquellos animales con niveles de infestación parasitaria alta, presentaron los valores normales en los terneros de menor edad, disminuyendo los valores hematológicos en los terneros de 7 – 8 meses de edad, en los animales de 9 - 10 y 11 – 12 meses de edad presentaron nivel de infestación parasitaria moderada, presentaron los valores hematológicos más bajos, estos resultados de los valores hematológicos no presentan anemia, esta explicación se debe a que los animales de menor edad presentan una mayor producción de hematopoyesis y a medida que avanza la edad los animales adquieren resistencia a la infestación parasitaria como lo plantea Mandonnet (1995).

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. CONCLUSIONES:

De acuerdo a los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación, se deducen a las siguientes conclusiones:

- De los 32 muestras examinadas, los valores de hematocrito (%) obtenidos en los terneros de 4 a 6 meses de edad es significativa 50.3, disminuyendo gradualmente en los de 7 a 8 meses de edad con 42.9 (%), 9 a 10 meses se obtuvo 39.8 (%) y de 11 a 12 meses tienen 38.8 (%). Observándose una diferencia significativa entre los terneros de 4 a 6 meses, con respecto a los de 9 a 12 meses.

- De la hemoglobina (g/dl) se muestran promedios de, para terneros de 4 a 6 meses 16.3 g/dl, 7 a 8 meses 13.9 g/dl, 9 a 10 meses 12.9 g/dl y 11 a 12 meses 12.6 g/dl respectivamente, notándose diferencia significativa entre los terneros de menor edad que se encuentra incrementado con respecto a los de mayor edad entre 9 y 12 meses, indicando la variable efecto de la edad en el descenso paulatino de la concentración de la hemoglobina.
- Los valores de los glóbulos rojos, (millones/mm³) son 9.2 en los terneros de 4 a 6 meses, 8.6 en 7 a 8 meses, 8.1 en 9 a 10 meses y 8.0 en 11 a 12 meses de edad, con variaciones estadísticas significativas entre los terneros de menor edad con respecto a los terneros de 1 año de edad.
- Existe diferencia significativa ($p < 0.05$) en los análisis hemáticos como Hematocrito, Hemoglobina y Glóbulos Rojos, en los terneros de 4 a 6, 7 a 8 y 9 a 10 meses de edad, mientras que en los terneros de 11 a 12 meses de edad no existe diferencia estadística mediante la prueba de Duncan.
- En los índices eritrocitarios o de Wintrobe se obtuvieron cifras de, en VCM (fl) se muestran valores de 54.4, 50.0, 49.1 y 48.2 (fl) en terneros de 4 – 6, 7 – 8, 9 – 10 y 11 – 12 meses de edad respectivamente, existiendo alta significancia para las edades de 4 – 6 meses ($p < 0.01$) con respecto a las demás edades; HCM (pg) se muestran promedios de 17.6, 16.3, 15.8 y 15.6 pg, con incremento en

los terneros de 4 a 6 meses de edad; en la Concentración de Hemoglobina Corpuscular Medio (CHCM), expresadas en (g/dl) los valores obtenidos en esta prueba no relevantes en las edades, 32.5, 32.4, 32.3 y 32.1 g/dl en los distintos grupos terneros de 4 – 12 meses de edad. En el análisis de variancia no existe diferencia significativa para esta prueba.

- De los nematodos, el 100% fueron positivos; y de los cestodos solo el 25 % fueron positivos. Entre los parásitos específicos que se encontraron en primer lugar tenemos a los *Oesophagostomun*, *Trichostrongylus*, *Haemonchus*, y *Nematodirus*.
- Existe diferencia significativa ($p < 0.05$), prueba de Duncan, en los primeros dos grupos etarios, 4 a 6 y 7 a 9 meses de edad, mientras que para los demás grupos etarios no existe diferencia significativa.
- Del nivel de infestación parasitaria, los terneros de 4 a 6 y 7 a 8 meses de edad presentan niveles de infestación alta 1025 y 900 hpg, y los terneros de 9 a 10 y 11 a 12 meses de edad presentan niveles de infestación moderada 637.5 y 587.5 hpg y el nivel de infestación parasitaria de los cestodos es leve.

4.2. RECOMENDACIONES:

De acuerdo a los resultados y conclusiones se pueden desprender las siguientes recomendaciones:

- Efectuar los análisis hematológicos con respecto a los análisis parasitológicos en la época de lluvia y seca.
- Seguir una secuencia en los análisis hematológicos y parasitológicos desde el nacimiento hasta la madurez de los animales.
- Efectuar los análisis hematológicos y parasitológicos en las razas Holstein, Jersey y criollas, y en diferentes pisos longitudinales.
- Relacionar los análisis parasitológicos y hematológicos de acuerdo a los diferentes estados fisiológicos del ganado: preñez, estro, producción láctea y seca.
- Realizar el análisis serológicos para detectar elevaciones en las concentraciones plasmáticas de pepsinógeno, debido a que los parásitos gástricos disminuyen el ácido clorhídrico del estómago (abomaso), esto dificulta la transformación de pepsinógeno en pepsina, por lo tanto el pepsinógeno pasa al torrente sanguíneo en concentraciones elevadas.
- Preparar pruebas de diagnóstico serológico de ELISA para las infestaciones por especies importantes, como *Ostertagia* y *Cooperia*.

LITERATURA CONSULTADA

1. ALVAREZ, M. 1970. Valores Hematológicos en Vacunos Criollos, en Valle de Mantaro.
2. ARCHER, R.K. 1967. "Técnicas de Hematología Animal" Edit. Acribia. Zaragoza – España.
3. BARRETO, R. 1950. Estudios hematológicos en la vaca. Tesis Facultad de Medicina Veterinaria. Lima.
4. BARRIGA, O. 2001. Las Enfermedades Parasitarias de los Animales Domésticos en América Latina. Edit. Germinal. Santiago
5. BAYER (S/A). 1970. Manual práctico del hacendado. Bayer Leverkusen, Alemania.
6. BOOLD, D. y HENDERSON, J. 1960. "Medicina Veterinaria" 3ª edición. Edit. Interamericana S.A. México.
7. BORCHET, Alfred. 1963. Parasitología Veterinaria, Edit. Acribia. Zaragoza, España.
8. CANCHAYA SOSA, A. 1983. Valores hematológicos en el vacuno criollo, cruzado y mejorado según en la sierra alto andina, 3500 m.s.n.m. Ayacucho – Perú.
9. COFFIN, D. 1960. Laboratorio Clínico en Medicina Veterinaria. Edit. Acribia. Buenos Aires.

10. COPAIRA, M.; CASTELLANOS, A. y MONTALVO, C. 1966. Valores Hematológicos en Vacunos. Revista de la Facultad de Medicina Veterinaria. UNMSM - Lima.
11. CORDERO del CAMPILLO, M. et al. 1999. Parasitología Veterinaria. Edit McGraw-Hill Interamericana de España,
12. CORDOVA, A. y ESCOBAR, F. 1981. "Algunos aspectos de la Epidemiología y control de la gastroenteritis verminosa en terneros criados sobre pasturas cultivadas (3500 m.s.n.m.) Ayacucho. Anales Reunión anual de la asociación peruana de producción animal. Ayacucho.
13. CUEVA, S. et al. 1974. Tipos de hemoglobina, concentración de potasio y valores hematológicos en vacunos Holstein, Brown Swiss y criollos en la altura y el nivel del mar. Avances de investigación. Bol. IVITA. UNMSM. Lima.
14. DESCARGA, C. et al. 1988. Epizootiología y efecto de la parasitosis gastrointestinal sobre la ganancia de peso en vaquillonas de recría. Holando Argentino. VI Congreso Argentino de Veterinaria.
15. DUKES, H. 1963. Fisiología de los Animales Domésticos. Colección Ciencias Técnica. Edit. Aguilar. Madrid.
16. ENTROCASSO, C. 1994. Control de la gastroenteritis verminosa en zona templada de la provincia de Buenos Aires. Charla de las Segundas Jornadas de Extensión Ganadera organizadas por veterinaria Pergamino.

17. FERNÁNDEZ, A.S.; FIEL. Et all. 1994. Endoparasitosis en vaquillonas lecheras de recría. Su epidemiología y control. Revista Veterinaria Argentina.
18. FERNADEZ, A. S; FIEL, C.A. 1998. Estudio sobre los factores que inducen a la hipobiosis de *O. ostertagi* en bovinos. Revista Veterinaria Argentina.
19. FIEL, C.A., STEFFAN, P.E., et al. 1988. Variación estacional del parasitismo interno de bovinos en el sudeste de la prov. De Buenos Aires (argentina) con especial referencia al fenómeno de "hipobiosis". Revista Medicina Veterinaria.
20. GREGG L. VOIGT. 2003. "conceptos y técnicas hematológicas para técnicos veterinarios". Edit: ACRIBIA S.A. Zaragoza – España.
21. HANSEN, J and B. PERRY. 1994. The epidemiology, diagnosis and control offhelminth parasites of ruminants. International Laboratory for Research on Animal Disease. Nairobi, Kenya.
22. IBARRA SALAZAR, Sixto L. et al. 2008. "El ternero sus enfermedades y tratamiento" Edit. Roquigraf. Lima – Perú.
23. KOLB, E. 1974. Fisiología Veterinaria. Edit. Acribia. Zaragoza. España
24. MANDONNET, N. 1995. Analyse de la variabilité genetique de la resistance aux strongles gastrintestinaux chez les petits ruminants. Elements pour la definition sciences. Unversite de Paris XI. Orsay, Francia.
25. MANUAL MERCK DE VETERINARIA, 2007. Sexta edición. Edit. OCEANO/ CENTRUM. Barcelona – España.

26. MARQUEZ, D. 2003. Nuevas Tendencias para el control de los Parásitos de Bovinos en Colombia. Corpoica.
27. MATTO, E. 1952. Estudio Hematológico en Vacunos en la Altura. Tesis Facultad de Medicina Veterinaria. UNMSM. Lima.
28. MAXINE M. B. 1991. Manual de Patología Clínica en Veterinaria. Edit. Limusa S.A. México.
29. MEDWAY, W. et al. 1973. Patología Clínica Veterinaria. Edit. UTHEA. México.
30. MEHLHORN, H y PIEKANSKI, G. 1993. Fundamentos de Parasitología, parasitosis del hombre y de los animales de domésticos. Edit. Acribia S.A. Zaragoza – España.
31. MEYER y HARVEY. 2000. El Laboratorio en Medicina Veterinaria Interpretación y Diagnóstico, Editorial Intermedica, 2ª. Edición, Buenos Aires-Argentina;
32. MUÑOZ ZAMBRANO, M, y MORÓN CORTIJO C. 2005. “Manual de procedimientos de laboratorio en técnicas básicas de hematología” Instituto Nacional de Salud. Lima – Perú
33. NARI, A., C. FIEL. 1994. Enfermedades parasitarias de importancia económica en bovinos. Bases epidemiológicas para su prevención y control. Edit. Agropecuaria hemisferio sur. Montevideo.
34. OLARTE SULCA, M. 1984. Valores hematológicos de la serie blanca y roja en el ganado vacuno criollo según la edad y sexo beneficiados en el camal municipal. Ayacucho – Perú.

35. PALOMINO, H; CASTELLANOS, A y COPAIRA, M. 1964. Modificaciones Hematológicas en Alpacas Trasladas a Nivel del Mar. II Congreso de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Lima.
36. PARKIN, J. and COLMES, P. 1989. Efects of gastrointestinal helmintes parasites on ruminant. Nutrition Research Reviews 2.
37. QUISPE TORRES, N. 1984. Epidemiología de los parásitos gastrointestinales en el ganado vacuno criado sobre pasturas cultivadas en el Centro Experimental Allpachaka, 3500 m.s.n.m. Ayacucho – Perú.
38. QUIROZ, R. 1994. Parasitología y Enfermedades Parasitarias de animales domésticos. México
39. RAMÍREZ, LILIDO, 1998. Observaciones hematológicas en varios ruminantes tropicales. Revista científica de veterinaria. Venezuela.
40. RIVERA, E. J. 1973. Valores Hematológicos en Ganado de Raza Nellore antes del Destete. Tesis Facultad de Medicina Veterinaria. UNMSM. Lima.
41. ROJAS C, MARCELO. 1990. Parasitismo de los ruminantes domésticos. Edit: Majjosa. Lima – Perú.
42. ROLDAN G. Juan Carlos. Et al. 2006 “vademécum veterinario”. Edit: Grupo Latino Ltda. Bogotá - Colombia
43. RUEDA, F. 1952. Estudios Hematológicos en Vacunos de Diferentes Edades. Tesis Facultad de Medicina Veterinaria. UNMSM. Lima.
44. SCHALM, O. 1974. Hematología Veterinaria. Lca and Febiger. Philadelphia.

45. SHIRLYN B.MEKENZIE, 2000. Hematología Clínica. 2da Edición. Edit. El Manual Moderno. México.
46. SMITH, 1966. Estudio de la parasitosis en terneros de un mes de edad, con particular énfasis sobre Neoscaris vitulorum y su tratamiento. Veterinario. Ecuatoriano. Quito.
47. SOLORIO RJL, NAVARRO RA. 1992. Helmintos más comunes en rumiantes. Nematodos gastroentéricos. En: Principios de Helminología Veterinaria rumiantes. Morelia.
48. SOULSBY, E.J.L. 1987. Parasitología y enfermedades parasitarias de los animales domésticos. 7 ed. México DF: Interamericana.
49. STEFFAN, P. 2001. Control de nematodos internos de los bovinos mediante el uso racional de antihelmínticos. Conferencia Electrónica. Red de Helminología para América Latina y el Caribe.
50. STEFFAN, P. E. Y FIEL, C. A. 1994. Efectos en producción y control de nemátodos gastrointestinales en bovinos, en: Nari, A. y Fiel, C. A. (Eds.), Enfermedades parasitarias de importancia económica en bovinos. Bases epidemiológicas para su prevención y control, Hemisferio Sur (R.O.U.).
51. SUÁREZ, V. H. 1994. Epidemiología de los nemátodos gastrointestinales en la región Subhúmeda y Semiárida Pampeana, en: Nari, A. y Fiel, C. A. (Eds.), Enfermedades parasitarias de importancia económica en bovinos. Bases epidemiológicas para su prevención y control, Hemisferio Sur (R.O.U.)

52. TAFUR SANTIVANÉZ, LIZ, S. Identificación y Cuantificación de Nematodos Gastrointestinales mediante el cultivo de larvas en vacunos de acuerdo a la edad, sexo y época, beneficiados en el camal de Ayacucho. Enero – Agosto, 1983
53. TENORIO BAUTISTA, M. 1993. Identificación de endoparásitos en vacunos beneficiados en el camal municipal de Ayacucho. Ayacucho – Perú.
54. URQUHART, G.M. et al. 2001. Parasitología Veterinaria. Edit. ACRIBIA, Zaragoza – España.
55. VALLENAS, A. y OCHOA, J. 1960. Recopilación de las Cifras Medias Normales en Diferentes Componentes de la Sangre en los Animales Domésticos en nuestro Medio. I Congreso de Medicina Veterinaria. Lima.
56. VADEMÉCUM VETERINARIO. 2006 Bogotá – Colombia.
57. ZAFERSON, A. 1973. Valores Hematológicos del Ganado de Raza Nellore, Después del Destete. Tesis Facultad de Medicina Veterinaria. UNMSM. Lima.
58. ZALDIVAR, R. 1964. Estudios Comparativos de los Valores Hematológicos del Perro a diferentes Altitudes. II Congreso de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Lima.

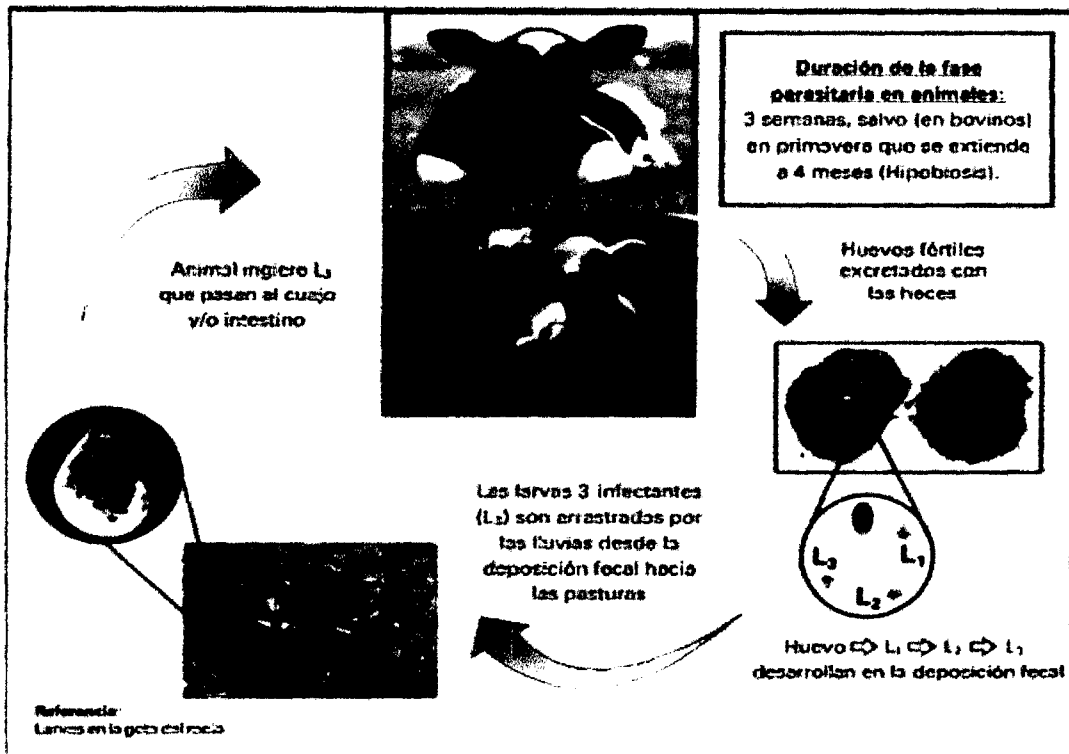
ANEXO

Cuadro 13: Céستodos más importantes en bovinos.

Especies	Hospedador	Distribución
Familia Anoplocephalidae Subfamilia Monieziinae Genero <i>Moniezia</i> Subgénero <i>Moniezia</i> <i>Moniezia M. expansa</i>	Vaca, oveja, cabra, búfalo, camello, rumiantes salvajes	Cosmopolita
Subgénero <i>Blanchariezia</i> <i>Moniezia B. benedeni</i>	Vaca, oveja, cabra, rumiantes salvajes	Cosmopolita
Familia Avitellinidae Subfamilia Avitellininae Genero <i>Avitellina</i> <i>A. centripunctata</i>	Vaca, oveja, cabra, búfalo, rumiantes salvajes.	Europa, África, Asia (India)
Genero <i>Stilesia</i> <i>S. globipunctata</i>	Vaca, oveja, cabra, rumiantes salvajes.	Europa, África, Asia
<i>S. hepática</i>	Vaca, oveja, cabra, búfalo, rumiantes salvajes.	África, Asia
<i>S. vittata</i>	Vaca, cabra, camello	Europa, África, Asia
Subfamilia Thysanosomatinae Genero <i>Thysanosoma</i> <i>T. actinoides</i>	Vaca, oveja, alce, llama.	América.
Subfamilia Thysaniezinae Genero <i>Thysaniezia</i> <i>T. giardi</i>	Vaca, oveja, cabra, búfalo, rumiantes salvajes.	Cosmopolita

Fuente: Cordero Del Campillo (1999)

Figura 01: Ciclo biológico de los nemátodos



Fuente: Quiroz 1994

Cuadro 14: Valores de referencia típicos para los índices de eritrocitos – medias y (rangos).

Especie	VCM (fl)	HCM (pg)	CHCM (g/dl)
Bóvido	50 (40 - 60)	16 (14 - 19)	30 (26 - 34)
Oveja	32 (23 - 48)	11 (9 - 13)	32 (29 - 35)
Cabra	20 (18 -24)	6 (5 - 8)	32 (30 - 35)

Fuente: Gregg (2003)

Cuadro 17: Resultados del examen cuantitativa de huevos de nematodos y cestodos

PRUEBAS PARASITOLÓGICAS					
Grupos	ternero N°	edad (meses)	nematodos	cestodos	total del n. de huevos
1	1	4	800	0.0	800.0
	2	4	1200	100.0	1300.0
	3	5	900	0.0	900.0
	4	5	1150	0.0	1150.0
	5	4	900	0.0	900.0
	6	5	950	0.0	950.0
	7	5	1000	50.0	1050.0
	8	4	1150	0.0	1150.0
2	9	6	950	0.0	950.0
	10	6	850	0.0	850.0
	11	6	900	0.0	900.0
	12	7	650	100.0	750.0
	13	6	600	0.0	600.0
	14	6	1300	0.0	1300.0
	15	7	950	50.0	1000.0
	16	6	850	0.0	850.0
3	17	8	900	0.0	900.0
	18	8	500	0.0	500.0
	19	9	550	0.0	550.0
	20	9	650	150.0	800.0
	21	9	700	0.0	700.0
	22	9	450	50.0	500.0
	23	9	650	0.0	650.0
	24	8	500	0.0	500.0
4	25	10	550	0.0	550.0
	26	11	550	50.0	600.0
	27	12	600	0.0	600.0
	28	12	650	0.0	650.0
	29	11	450	0.0	450.0
	30	12	500	100.0	600.0
	31	11	650	0.0	650.0
	32	12	600	0.0	600.0

Foto 01 y 02: Sujeción de los terneros y la extracción de la sangre por venipuntura y la colección de heces

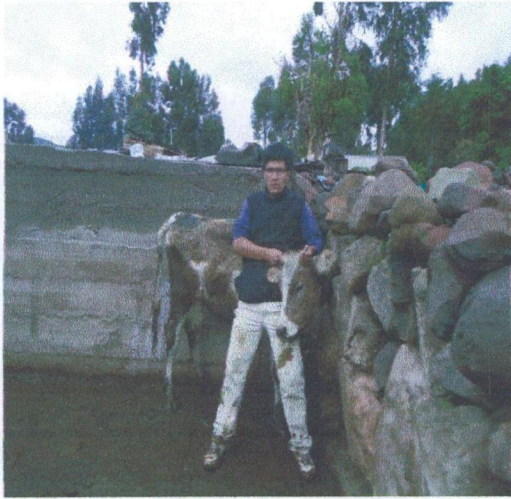


Foto 03 y 04: Muestras rotuladas, para ser analizadas en el laboratorio.



Foto 05, 06 y 07: Llenado de capilares, centrifugación de los capilares microhematocrito y la lectura del hematocrito.



Foto 08 y 09: Preparación del reactivo Drabkin para determinar la hemoglobina y la lectura correspondiente en el espectrofotómetro.



Foto 10 y 11: Preparación de las muestras para determinar los glóbulos rojos.



Foto 12 y 13: Observación de los glóbulos rojos en el microscopio.



Foto 14, 15, 16 y 17: Procedimiento para la determinación del número de huevos de nematodos y cestodos por el método de flotación McMaster.

