

**UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**



**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO**  
**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO**  
**AGROPECUARIO.**

**TÍTULO:**

**Valores hematológicos de machos reproductores de raza Pelibuey en la**  
**Amazonía Ecuatoriana, Cipca parroquia Santa Clara.**

**AUTOR:**

**MANUEL AMABLE CHICO VARGAS**

**DIRECTOR:**

**JUAN CARLOS MOYANO TAPIA**

**PASTAZA – ECUADOR**

**2016**



## **II. DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS.**

Yo Manuel Amable Chico Vargas, declaro según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente, que soy el único autor del presente Proyecto de Investigación y Desarrollo del contenido, es de mi responsabilidad exclusiva.

---

Manuel Amable Chico Vargas

### **III. CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO.**

Puyo 12 de Mayo de 2016,

DrC. Yoel Rodríguez Guerra. PhD

**COORDINADOR CRRERA INGENIERIA AGROPECUARIA  
UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZONICA.**

**Presente.-**

Por este medio le informo que el alumno, **Manuel Amable Chico Vargas**, estudiante del décimo semestre de la carrera de Ingeniería Agropecuaria con C.I:1600537490, se encuentra matriculado en la Unidad de titulación en la modalidad de proyecto de investigación desarrollo con el título “**Valores hematológicos de machos reproductores de la raza Pelibuey en la Amazonía Ecuatoriana, CIPCA parroquia Santa Clara.**” y además cumplió con las 400 horas establecidas en el Reglamento de Titulación Especial de la UEA.

Ing. Zoot. Juan Carlos Moyano Tapia. Msc  
**Director del Proyecto de Investigación y desarrollo  
UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZONICA**

**IV. CERTIFICADO DE APROBACIÓN POR TRIBUNAL DE  
SUSTENTACIÓN.**

-----  
Dra. Alina Ramírez Sánchez.  
**PRESIDENTE DE TRIBUNAL**

-----  
Dr. Francisco Lam.  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

-----  
Dr. Willan Orlando Caicedo.  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

## **V. AGRADECIMIENTO**

Al culminar el presente trabajo de investigación extendemos el más profundo agradecimiento a las personas que fueron partícipe en la ejecución y culminación de nuestro trabajo. A la Universidad Estatal Amazónica, a la Escuela de Ingeniería Agropecuaria, que abrió sus puertas dándonos la oportunidad de aprender y receptar todos los conocimientos de nuestra linda carrera. Un agradecimiento especial al Ing. Juan Carlos Moyano T. Tutor de Tesis, Dra. Verena Torres, Dr. Juan Carlos López y Dr. Francisco Lam; por su apoyo incondicional para la realización de esta investigación, y haber dedicado un tiempo valioso en aportar sus conocimientos y sugerencias, de manera desinteresada.

**Manuel Ch.**

## **VI. DEDICATORIA**

Ante todo, dedico este trabajo a Dios, porque con su Palabra ha reconfortado mi espíritu para continuar con esfuerzo y valentía; siendo siempre la luz de mi camino.

A mi madre quien con amor y ternura, supo sembrar la semilla del esfuerzo y la constancia en mi corazón. Por ser el pilar de mi vida.

A mi padre, por enseñarme que los límites no están en la realidad sino en nuestra mente.  
A mis maestros, por sus palabras de aliento constante y su paciencia en los momentos de enseñanza.

A mis amigos, con quienes compartimos gratos momentos y aprendimos sobre el tesoro de la amistad en todo momento y circunstancias de la vida.

**Manuel Ch.**

## VII. RESUMEN

El presente trabajo está enmarcado dentro del ámbito del estado normo fisiológico del Animal, más específicamente en hematología ovina en machos reproductores. Con esta investigación se validó las hipótesis que nos indicaron que los valores del hemograma de los machos de raza Pelibuey se encuentran dentro de los rangos establecidos y como una herramienta valiosa para el diagnóstico de presuntas anomalías o enfermedades.

El objetivo de esta investigación fue la de Determinar los valores hematológicos en ovinos machos reproductores de la raza Pelibuey pertenecientes al Centro de Investigación, Posgrado y Conservación Amazónica (CIPCA).

Se realizó análisis de varianza a través de un modelo lineal para la comparación entre muestreos de las diferentes variables y se consideró, la edad y el peso como variables concomitantes, para analizar su influencia en los componentes hematológicos. Se obtuvieron los resultados de los valores hematológicos y se compararon con los valores referenciales y dando un diagnóstico presuntivo de su comportamiento normo fisiológico de una posible anemia.

### **Palabras claves:**

Ovinos de pelo, Hemograma, sistema semiextensivo.



## **VIII. ABSTRACT AND KEYWORDS**

This work is framed within the scope of normo physiological state of the animal, more specifically in hematology sheep breeding males. This research hypotheses told us that the values of blood count of male race Pelibuey are within the ranges established as a valuable tool for the diagnosis of abnormalities or diseases alleged validated. The objective of this research was to determine the hematologic values in male breeding sheep belonging Pelibuey Research Center, Graduate and Amazon Conservation (CIPA). Analysis of variance was performed using a linear model for comparison between samples of different variables and considered, age and weight as concomitant variables to analyze their influence on hematological components. Results of hematologic values were obtained and compared with reference values and giving a presumptive diagnosis of normo physiological behavior of a possible anemia.

**Keywords:** Hair sheep, blood count, semiextensivo system.

## TABLA DE CONTENIDOS

II. DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS.....	iii
III. CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO. ....	iv
IV. CERTIFICADO DE APROBACIÓN POR TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN..	v
V. AGRADECIMIENTO .....	vi
VI. DEDICATORIA .....	vii
VII. RESUMEN .....	viii
Palabras claves: .....	viii
VIII. ABSTRACT AND KEYWORDS .....	iv
CAPÍTULO I. ....	1
INTRODUCCIÓN .....	1
1.1 PROBLEMA .....	2
1.2 Hipótesis.....	2
1.3 OBJETIVOS .....	3
1.3.1 Objetivo general.....	3
1.3.2 Objetivos específicos .....	3
CAPÍTULO II.....	4
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN. ....	4
2.1 Origen.....	4
2.2 Clasificación taxonómica.....	5
2.3 Descripción general.....	5
2.4 Raza Pelibuey.....	5
2.5 Hematología. ....	6
2.5.1 Componentes del hemograma e importancia.....	7
2.6 Glóbulos Blancos. ....	7
2.7 Glóbulos Rojos. ....	9
2.8 Hemoglobina. ....	10
2.9 Hematocritos. ....	11
2.10 Plaquetas.....	11
2.11 Muestra sanguínea.....	12
2.11.1 Elementos del hemograma.....	13
CAPÍTULO III.....	14
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	14
3.1 Localización.....	14
3.1.1 Condiciones meteorológicas.....	14

<b>3.2 Tipo de investigación.</b>	15
<b>3.3 Métodos de investigación.</b>	16
<b>3.4 Diseño de la investigación.</b>	16
<b>3.5 Análisis Estadístico.</b>	16
<b>3.6 Tratamiento de los datos.</b>	17
<b>3.7 Recursos humanos y materiales.</b>	17
<b>3.7.1 Materiales.</b>	17
<b>3.7.2 Equipos.</b>	18
<b>CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>	19
<b>4.1 Resultados</b>	19
<b>4.2 Tabla de análisis estadístico</b>	20
<b>4.3 DISCUSIÓN:</b>	21
<b>CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	24
<b>5.1 Conclusión.</b>	24
<b>5.2 Recomendaciones.</b>	24
<b>CAPÍTULO VI.</b>	25
<b>Bibliografía</b>	25
<b>CAPÍTULO VII.</b>	29
<b>ANEXOS</b>	29

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1 Valores de referencia del hemograma y resultados.</b>	19
Tabla 2 Resultados de plaquetas linfocitos y segmentados.	19
Tabla 3 Análisis	20
Tabla 4. Promedio de la serie roja.	21
Tabla 5. Promedio de la serie blanca.	22

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Imagen 5. Ubicación de corrales de ovinos, PO, CIPCA, UEA.....	15
7 . Ejemplar ovino de 2 años .....	29
6. Ejemplar ovino pelibuey de 1 año .....	29
8. Ejemplar ovino de empadre. ....	29
9. Registros y edintificación. ....	30
10. Caja de materiales de extraccion sanguinea agujas y tubo vacutainer. ....	31
11. Extracion de la vena yugular. ....	32
12. Materiales de refrigeración, soporte de ensayo. ....	32
13. Laboratorio de especialidades medicas. ....	33
14. Resultados del laboratorio. ....	33
15. Biometría Hepática. ....	34
16. Resultados Estadísticos, Análisis de Varianza, test de tukey. ....	35

## **CAPÍTULO I.**

### **INTRODUCCIÓN**

El Ecuador es un país que tiene una gran potencial en el área pecuaria y agrícola. Esto se debe a las condiciones climáticas con las que cuenta y que le permiten gozar de una gran biodiversidad tanto en su flora como en su fauna.

La explotación ovina en el Ecuador, ha estado presente desde la época de la conquista, ya que los españoles trajeron consigo animales para su alimentación, los cuales al encontrar condiciones óptimas para su desarrollo se fueron extendiendo por todas partes de América y en la actualidad es una de las principales fuentes de ingresos y sustento para los agricultores, en especial los medianos y pequeños. Las ovejas se las conoce como el ganado de los pobres según (Cabrera, 2008).

EL estado normo fisiológico del animal es indispensable en zonas como la Amazonia ecuatoriana, obteniendo nuevos registros en zonas aún no explotadas por ende el muestreo de sangre está conformada por una gran gama de componentes como glóbulos rojos, glóbulos blancos, hemoglobina hematocritos, linfocitos, segmentados, plaquetas etc., actuando como una poderosa herramienta que comprende un conjunto de valores para identificar las respuestas fisiológicas de un animal, estas pueden revelar importante información sobre su salud, bienestar y estado nutricional según (Soch, Broucek, y Srejberova, 2011).

## **1.1 PROBLEMA**

La falta de investigaciones escasas sobre los valores hematológicos en ovinos de machos reproductores de raza Pelibuey en el sector Amazónico del Ecuador, hace de la ovinocultura un tema de tal interés con proyecciones a realizar investigaciones comparativas de estudios ya realizados en otras zonas.

## **1.2 Hipótesis**

Los valores del hemograma de los machos de la raza Pelibuey se encuentran dentro de los rangos establecidos como normo fisiológicas.

## **1.3 OBJETIVOS**

### **1.3.1 Objetivo general.**

Determinar los valores hematológicos en ovinos machos reproductores de la raza Pelibuey pertenecientes al Centro de Investigación, Posgrado y Conservación Amazónica (CIPCA).

### **1.3.2 Objetivo específico.**

- Determinar los indicadores hemáticos (Glóbulos Blancos, Glóbulos Rojos, Hemoglobina, Hematocrito, Linfocitos, Segmentados y plaquetas).

## CAPÍTULO II

### FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN.

#### 2.1 Origen.

El ovino de pelo de América tropical tiene su origen de la Costa Occidental del África y de manera que fue introducida junto con los esclavos en ese entonces, los ovinos de la África Occidental se dividen en dos tipos, en piernilargos y de orejas colgantes en la zona del norte, tipo pequeño con orejas de porte horizontal en la zona meridional con similitud en su cola por poseer pelo y grosor delgada hasta los corverjones según (Ezcurra y Callejas, 1986).

“Los primeros animales que llegaron a las Américas se reprodujeron rápidamente debido a los buenos pastos, desarrollando gran adaptación y rusticidad. Por esa razón, se sugiere que en los periodos posteriores no hubo un marcado transporte de ovinos, teniendo en cuenta que un viaje a América duraba una media de 60 días y ello implicaba el transporte de alrededor de 100 kg de comida por ovino, incurriendo en grandes costos, además era un negocio más lucrativo el tráfico de esclavos lo que ocupaba el principal interés por los comerciantes” (Rodero, Delgado, y Rodero, 1992).

“Los borregos tropicales fueron traídos del África Occidental, por los traficantes de esclavos en los siglos XVII Y XVIII. Fueron introducidos al Brasil y a las Islas del Caribe y de ahí fueron llevados a principios de este siglo a Centro América, México y al sur de los Estados Unidos” (Bradford y Fitzhugh, 1983).

En México se sostiene que la raza de Tabasco o Pelibuey se introdujo desde Cuba entre 1930 y 1940, sin embargo a su buena adaptación al ambiente tropical húmedo se han trasladado lentamente hacia el oeste en los Estados de Tabasco y Veracruz (Berruecos, Valencia y Castillo, 1975).



## 2.2 Clasificación taxonómica.

<b>Reino</b>	Animal
<b>Subreino</b>	Mamífero
<b>Tipo</b>	Cordados
<b>Clase</b>	Mamíferos
<b>Orden</b>	Ungulado
<b>Suborden</b>	Artiodáctilos (Dedos en número par)
<b>Familia</b>	Bovidos
<b>Género</b>	Ovis
<b>Especie</b>	Ovis aries

## 2.3 Descripción general.

“Los ovinos domésticos (*Ovis aries*) son mamíferos rumiantes que pertenecen a la familia caprinae. Generalmente su cuerpo está cubierto con lana, aunque se han desarrollado razas con pelo. Esta especie puede o no presentar cuernos, algunas veces esta característica es observada solo en los machos. Son de temperamento dócil y con un marcado instinto gregario, en la mayoría de las razas su ciclo reproductivo es estacional y por lo general tienen de una a dos crías por parto con dos partos al año” (ERZU, 2003).

Los ovinos proveen más productos que cualquier otra especie doméstica, tales como carne, grasa y leche para la elaboración de alimentos; hueso y cuernos para la elaboración de diferentes artículos; piel y lana para la elaboración de prendas (Grigaliunaite, 2004).

## 2.4 Raza Pelibuey.

La raza es adaptable a todas las condiciones por sus características propias de adaptabilidad en zonas tropicales y subtropicales, El peso al nacer de los corderos Pelibuey se encuentra entre los 2,1 y 3,4 kg según el sexo y el tipo de parto (simple o múltiple), bajo condiciones

normales de explotación los corderos alcanzan a los 90 días de edad alrededor de 14 y 13 kg, y en machos legan entre 70 y 90 kg, la pubertad de las corderas se manifiesta entre los 245 y 300 días con un peso corporal entre 22 y 27 kg. No obstante, el mes de nacimiento y tipo de parto influyen en este rasgo reproductivo, el porcentaje de carne en la canal comienza a descender después de los 35 kg de peso corporal, y el porcentaje de grasa aumenta desde ese momento, el rendimiento de la canal se encuentra entre 45 y 5 (por ciento en animales sacrificados a los 35 kg (Perón, Limas y Fuentes, 2016).

#### **2.4.1 Rusticidad.**

“Estos borregos se han adaptado al páramo y trópico ecuatoriano, al formarse en un clima templado poseen una gran rusticidad, adaptabilidad y resistencia en cualquier entorno” (Pintagro, 2016).

#### **2.4.2 Prolificidad.**

El índice en el rebaño fluctúa alrededor de 215 días cada parto. Con nacimientos promedio de 1.8 corderos por borrega, con ganancias de peso considerables, machos entre 70 y 90 kg siendo mayor que las hembras, Actualmente en 12 semanas en promedio de peso al destete es de 20 kilogramos (Pintagro, 2016).

### **2.5 Hematología.**

Es una evaluación básica de la sangre que incluye los estudios de hemoglobina (Hb), hematocrito (Ht), recuento y fórmulas leucocitarias, recuento de eritrocitos y de plaquetas, así como forma y estructura plaquetarias (Jaks y Glaswischnig, 1998).

“Las indicaciones de un hemograma completo comprenden la detección de anemias, eritrocitosis, leucemias, insuficiencia medular ósea, infección, inflamación y reacciones adversas a fármacos” (Mendoza, Brumen, Santamaría, Vera, y Cuspinera, 2010). Siendo tan indispensable conocer el estado de anemia del animal para prevenir alguna patología antes de ingresar a cumplir sus funciones o adquirir de un lugar y ponerlo en el rebaño.

La fisiología de ovino de tabasco en un clima subtropical de esta raza de ovino Pelibuey se desconocen hasta la fecha en hemograma y los niveles séricos de calcio, fósforo y magnesio, valores de suma importancia, que refleja la salud del animal que facilitan el diagnóstico de enfermedades tal como las anemias, realizando un recuento de eritrocitos y reticulocitos o por evaluación del hematocrito (Agilar, 1992).

La hematología clínica constituye un importante estudio sobre el estado de salud en el buen funcionamiento de los animales, el estudio de las variables hematológicas y de sus desviaciones permite conocer las anomalías que pueden afectar a los órganos, las variaciones en el estado fisiológico de los animales repercuten sobre los cuadros hematológicos (Guzman y Callacna, 2013). En los resultados las variaciones en el estado fisiológico de los animales repercuten sobre los cuadros hematológicos en los resultados que se vayan a obtener según (Reece, 2004).

### **2.5.1 Componentes del hemograma e importancia.**

- Glóbulos rojos o eritrocitos.
- Glóbulos blancos o leucocitos: linfocitos, monocitos, neutrófilos, eosinófilos y basófilos.
- Plaquetas o trombocitos.

### **2.6 Glóbulos Blancos.**

Reporta que el estado fisiológico se altera los niveles de leucocitos, el mismo autor, describe un marcado aumento de leucocitos en el día del parto y una caída rápida dentro de 24 – 48 horas después del parto que ha sucedido, con posterior retorno a la normalidad en 4 a 6 días, el animal se encuentre estable según (Couto, 2010).

La función principal de los glóbulos blancos, fagocitos o leucocitos consiste en defender de microorganismos que ingresan a un cuerpo, dando como respuestas celulares inflamatorias dentro de los cuales tenemos fagocitos mononucleares que se originan en la médula y son liberadas al torrente sanguíneo en forma de monocitos y los granulocitos tienen un núcleo

segmentado y se clasifican a su característica de tinción en neutrófilos, eosinófilos o basófilos según (Aiello *et al.*, 2000).

El conteo normal de leucocitos está dentro de un rango de 4.500 y 11.500 células por mm<sup>3</sup> (o microlitro) de sangre, variable según las condiciones fisiológicas (reproducción) y patológicas (infección, inmunosupresión, aplasia, etc.) lo afirma (Kaneko, Harvey, y Bruss, 1997).

### **2.6.1 Linfocitos.**

“Son el segundo tipo de célula más común en la sangre periférica de la mayoría de las especies domésticas y son el tipo de células predominantes de los rumiantes, estas células son redondas más pequeñas que los neutrófilos” (Reagan, 2013).

Es un tipo de leucocito que carece de gránulos, son células muy importantes en el sistema inmune, ya que son capaces de responder ante agentes desconocidos para el organismo, en niveles normales, en niveles altos el aumento del número de linfocitos se denomina linfocitosis, aparece en procesos infecciosos agudos, crónicos, alergias farmacológicas y procesos linfoproliferativos como la leucemia, niveles bajos la disminución del número de linfocitos se llama linfopenia (Tuñón, 2016).

### **2.6.1 Problemas por desviaciones de los parámetro hematológicos.**

#### **2.6.1.1 Inflamación.**

La eosinofilia persistente, la monocitosis y la desviación a la izquierda neutrofilica (número de neutrófilos inmaduros aumentados), solas ó en combinación, sugieren inflamación. La cuenta total de leucocitos simplemente refleja el balance entre la producción medular y la utilización tisular; en la inflamación, la cuenta total de leucocitos puede estar baja, normal ó alta. Neutrofilias absolutas de más de 25,000/ $\mu$ l ( $25 \times 10^9/L$ ), son también sugestivas de inflamación (Rebar *et al.*, 2008).

### **2.6.1.2 Toxemia sistémica.**

La presencia de neutrófilos tóxicos en un frotis sanguíneo indica toxemia sistémica. La toxemia sistémica está asociada más comúnmente con infecciones bacterianas sin embargo, deben ser consideradas otras causas, tales como la necrosis tisular extensa (Rebar *et al.*, 2008).

## **2.7 Glóbulos Rojos.**

La función de los glóbulos rojos, linfocitos o eritrocitos es llevar suficiente oxígeno a presiones permitiendo su rápida difusión de lo cual lo hace una molécula transportadora que lleva la hemoglobina intacta a nivel celular con un metabolismo preparado para proteger al (GR) rojo como la (Hgb) de la lesiones que se produzcan, la interferencia con la síntesis de la misma o la liberación de la hemoglobina, la producción, o supervivencia de los hematíes, o el metabolismo produce la enfermedad (Aiello *et al.*, 2000).

las situaciones estresantes, tales como el ejercicio, excitación o aprehensividad aumentan notablemente los valores de la eritrocitemia, el volumen de las células aglomeradas y la cantidad de hemoglobina, es consecuencia de los efectos que la actividad simpática produce sobre el bazo, liberando en ocasiones hasta un 50% de las células de la serie roja almacenadas. Los valores medios considerados por diferentes autores para la especie Ovina, expresados en millones/ $\mu$ l, se reflejan a continuación como resumen y promedio de varios autores que han llegado a concluir que variará en tiempo y espacio en que se encuentre el individuo una diferencia de 1- dentro las cuales va desde de 9 a 14 millones/ $\mu$ l (Couto, 2010).

### **2.7.1 Índices eritrocitarios.**

En el estudio de los glóbulos rojos, otros parámetros, diferentes y relacionados, pueden ser realizados de forma que generan nuevos parámetros o cifras capaces de describir algunas situaciones relacionadas con estas células en el cuerpo del organismo animal lo afirma (Kerr, 2003).

### **2.7.2 Anemias regenerativas.**

La evaluación del frotis sanguíneo es el primer paso crítico para reconocer las anemias regenerativas. El número aumentado de eritrocitos policromatófilos en el frotis, sugiere regeneración eritrocítica. La regeneración se confirma realizando la cuenta absoluta de reticulocitos. En perros y gatos, la cuenta total de reticulocitos mayor a 80,000/ $\mu$ l (80  $\times$ 10<sup>9</sup>/L) indica regeneración (Rebar *et al.*, 2008).

La historia, los signos y el examen físico son clave para la diferenciación. La mayoría de las causas de pérdidas sanguíneas serán reconocidas de esta manera. La hemoglobinemia, y la hemoglobinuria indican hemólisis. Una cuenta reticulocitaria muy alta (mayor de 200  $\times$ 10<sup>9</sup>/L) es altamente sospechosa de hemólisis. Cuando se sospecha de hemólisis, la morfología de las células rojas debería ser examinada para identificar células rojas anormales, las cuales son características de ciertos desórdenes hemolíticos. Estas, están descritas e ilustradas en otra parte, pero incluyen: Esferocitos, Cuerpos de Heinz, Esquistocitos, Agentes etiológicos (Mycoplasma [nota del editor: antes conocida como Haemobartonella], Babesia), Células fantasmas y Excentrocitos según (Rebar *et al.*, 2008).

## **2.8 Hemoglobina.**

“El estudio de la hemoglobina es de gran importancia para la determinación de variantes hematológicas en la hemoglobina presentes en la población, así como para el diagnóstico de las variantes patológicas” según (Alves *et al.*, 2003). “También el sexo tiene influencia sobre los valores normales de hemoglobina, siendo los machos quienes presentan valores mayores que las hembras” afirma (Couto, 2010). La hemoglobina es una proteína que esta contenida en los eritrocitos que constituye un 35 % de su peso aproximadamente, para combinarse con el oxígeno los glóbulos rojos deben contenerla en cantidad suficiente y dependera de los niveles de hierro que contengan en el organismo o existen, estos elementos se adquiere por la absorción del tracto gastrointestinal que se conserva o se reutiliza de forma continua la disminución de la hemoglona se debe a la ausencia o carencia de Hierro que termina en anemia con una sintomatología observable y facil de detectar (Mendoza *et al.*, 2010).

La altitud tiene mucha influencia también en la hemoglobina, si se localizan a nivel del mar, presentan una concentración de 8 a 10g/dl, mientras que si estos ovinos si se trasladan a 3.400 – 3.600 metros de altitud, la tasa de hemoglobina se incrementa hasta un 16g/dl (Guyton, 1992 ; Jain, 1993).

## **2.9 Hematocritos.**

Se comprende por valor Hematocrito al volumen total de los eritrocitos que se expresa en valores porcentuales en relación a la sangre total. Siendo el resultado el porcentaje de paquete del volumen celular de los glóbulos rojos, en el siguiente cuadro podemos distinguir los valores de hematocritos de animales adultos y jóvenes (Mendoza *et al.*, 2010).

Alguno autores señalan que este parámetro indican la cantidad de elemento que forman en relación al volumen de la sangre, lo definen también como una mensuración primaria de los hematias, suministra una evaluación del tamaño del eritron circulante (Couto, 2010).

Del estudio de varios autores a dado como resultado la muestra de valores hematocritos con un promedio de un porcentaje de 27 a 45 % lo cual hace mantenerse en estos rangos normales, lo hematocritos se pueden elevar en condiciones estresantes, según la excitación, debido al aumento en la eritrocitemia, bien sea por estimulación de la eritropoyetina con aumento de la síntesis, o por contracción esplénica, con liberación de eritrocitos almacenados, situaciones apreciadas en procesos de ansiedad o en adaptación a zonas de gran altura, bien como en patologías pulmonares que interfieran en la oxigenación tisular, o en ejercicio intenso y en el manejo de los animales. El valor del hematocrito sufre una disminución cuando los animales son sometidos a una restricción alimentaria o en procesos que cursan con pérdida de sangre, tales como shock hemorrágico (Couto, 2010).

## **2.10 Plaquetas.**

El coagulograma o la capacidad de coagular es el conjunto de exámenes utilizados para detectar alteraciones o anomalías en el proceso del normal funcionamiento de la sangre, con la finalidad de diagnosticar la naturaleza de las enfermedades hemorrágicas. Según (García

y Pachaly, 1994), los valores normales de plaquetas/ $\mu\text{l}$  de sangre en ovinos oscilan entre 250.000 y 750.000.

Las plaquetas son las partículas más pequeñas que resultan del frotis sanguíneo. Son pequeños fragmentos de células, no nucleadas, que son en forma de disco, productos de la maduración del citoplasma de megacariocitos en la médula ósea, que son liberadas en la sangre periférica (Gartner y Hiatt, 1999; Heckner *et al*, 1989).

Los valores medios considerados por diferentes autores para la especie Ovina, expresados en  $\mu\text{l}$ , se obtienen luego de varios estudios poniendo los valores normales en plaquetas de 250000 a 750000/ $\mu\text{l}$  este estudio lo hace (Aceña *et al*, 2008).

### **2.11 Muestra sanguínea.**

EDTA ( $\text{C}_{10}\text{H}_{16}\text{N}_2\text{O}_8$ ) o sal disódica, dipotásica o tripotásica del ácido etilen diamino tetra acético, actuando mediante, efecto quelante sobre el calcio ( $\text{Ca}^{++}$ ), impidiendo el proceso de la coagulación al fijarlo. Este anticoagulante se utiliza fundamentalmente para la realización de recuentos celulares, sobre todo en los autoanalizadores y permite además la realización del hematocrito y del frotis sanguíneo hasta dos horas después de la extracción de la muestra, al mismo tiempo que impide la aglutinación de las plaquetas. El EDTA es el anticoagulante de elección para hematología. Los tubos comerciales contienen la cantidad exacta siempre y cuando se respete la proporción sangre/anticoagulante como lo afirma (Rebar *et al*, 2008).

Los hemogramas consisten en datos tanto cuantitativos (cuenta total de células, cuenta diferencial de células, índices eritrocíticos, etc.), como cualitativos (morfología de las células sanguíneas). La interpretación adecuada depende de la integración de ambos. La interpretación adecuada también depende del desarrollo de un enfoque sistemático. Tanto para los datos cuantitativos, como para los cualitativos, la evaluación primero de los leucocitos, seguido de los eritrocitos, y por último de las plaquetas. Para todas las divisiones celulares, la interpretación, puede ser guiada mediante preguntas y respuestas a una serie de cuestionamientos bien diseñados como lo afirma (Rebar *et al*, 2008).



### **2.11.1 Elementos del hemograma.**

- Glóbulos rojos o eritrocitos.
- Glóbulos blancos o leucocitos: linfocitos, monocitos, neutrófilos, eosinófilos y basófilos.
- Plaquetas o trombocitos.

#### **2.111.1 Leucocitos.**

Linfocitos: estrés (cortisol) o enfermedad viral. Monocitos: necrosis de tejido. Nos dicen si la inflamación es crónica al estar presentes. Neutrófilos: nos indican estrés al elevarse, si hay bandas nos indican inflamación. Eosinófilos: nos indican reacciones alérgicas, ecto o endo parásitos (no todos los parásitos causan eosinofilia). Basófilos: no sirven para nada (para efectos de esta guía).

#### **2.10.1.2 Eritrocitos.**

Indican si hay anemia o no hay anemia.

El CHM, CHCM y HCM indica el tipo de anemia además si es regenerativa o no regenerativa. Para saber que está causando la anemia. Recuerde que la anemia es un SÍNTOMA no una enfermedad.

#### **2.10.1.3 Plaquetas.**

Indica si hay o no disminución (trombocitopenia) o aumento (trombocitosis).

Disminución: evidencia de múltiples enfermedades, además de ser un indicativo de pérdida de sangre en animales, CID etc. Aumento: puede indicar deshidratación o recuperación de enfermedades. Y el VPM: indica el tamaño de la población promedio, si son grandes indica regeneración (macroplaquetas), la disminución de los elementos figurados de la sangre, eritrocitos, leucocitos y plaquetas es una característica a esperarse en las tripanosomiasis africana y americana de los rumiantes (Espinoza, Aso y Camacaro, 1992).

## CAPÍTULO III.

### METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

#### 3.1 Localización.

La investigación se realizó en el Centro de investigación, Posgrado y Conservación Amazónica Ecuatoriana CIPCA, localizada en la Provincia de Pastaza y Napo, en el Cantón Santa Clara y Arosemena Tola; a cuarenta y cinco minutos de la vía Puyo – Tena Km. 44 junto a la desembocadura del río Piatúa y Anzu, constituidos como espacios estratégicos para realizar estudios de los recursos amazónicos.



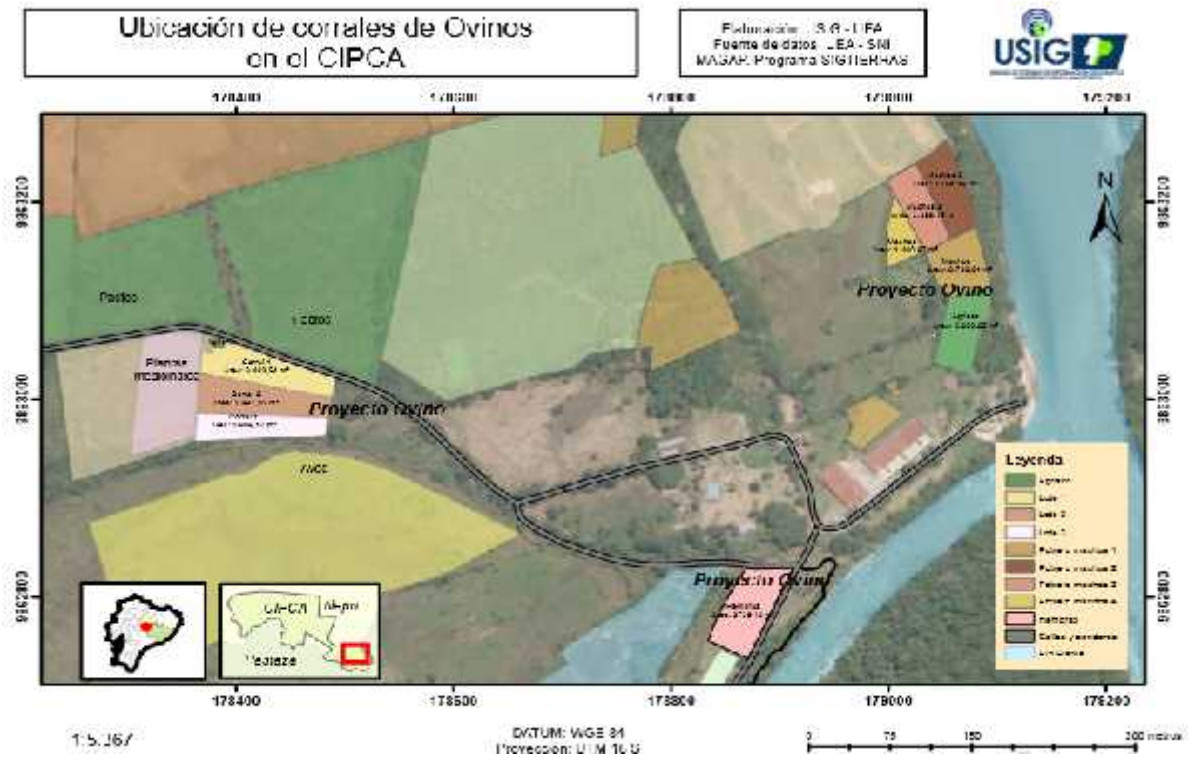
Fuente: USIG-UEA 2016.

#### 3.1.1 Condiciones meteorológicas.

El clima del territorio se clasifica como tropical húmedo, con precipitaciones que oscilan desde 4000 a 5000 mm.año-1. La temperatura promedio es 24°C a alturas que van de 443 a 1137 msnm.

Imagen 1. Ubicación de corrales de ovinos, PO, CIPCA, UEA

### Ubicación de Corrales



Fuente: Elaborado USIG-UEA 2016.

### 3.2 Tipo de investigación.

La investigación fue de campo tipo experimental con los análisis realizados en el laboratorio, con el objetivo de obtener información de los animales en un área específica y determinar nuestras propias conclusiones sobre valores hematológicos en ovinos machos reproductores de la raza Pelibuey en un lapso de seis semanas en el CIPCA, Santa Clara perteneciente a la provincia de Napo.

### **3.3 Métodos de investigación.**

Se aplicó el método Analítico y Comparativo para la realización de esta investigación con 6 ovinos de pelo en machos reproductores aproximadamente de 9 a 24 meses de edad determinada por el método de dentición; las cuales estuvieron en pastoreo semiextensivo, aplicando técnicas de sujeción para la extracción de tres muestras sanguíneas cada quince días durante 6 semanas.

El recuento de eritrocitos y leucocitos totales y hemogramas completos empleando técnicas rutinarias de laboratorio. En las muestras de sangre se determinaron valores de hematocrito (Hto), hemoglobina (Hb) y recuento de eritrocitos (RBC), etc. que permitieron evaluar los valores específicos de importancia en el estudio.

### **3.4 Diseño de la investigación.**

El diseño fue determinativo y comparativo, recolectando muestras sanguíneas para obtener información de valores hematológicos. La cual para su mejor manejo y estudio se se detalla en tablas de Excel a continuación en resultados:

### **3.5 Análisis Estadístico.**

Para el procesamiento estadístico de la información se realizó análisis de varianza a través de un modelo lineal para la comparación entre muestreos de las diferentes variables y se consideró, la edad y el peso como variables concomitantes, para analizar su influencia en los componentes hematológicos. Se utilizó la prueba de rango múltiple de Tukey (2016) en el caso en que existieron diferencias significativas entre los muestreos. El procesamiento se realizó con el programa estadístico InfoStat (2016), en el Observatorio Estadístico Matemático de la UEA.

### **3.6 Tratamiento de los datos.**

Con la toma de muestras se realiza los análisis respectivos en un laboratorio completamente equipado obteniendo un hemograma completo donde los resultados se encuentran certificados, los datos obtenidos son ingresados a Excel para su programación acorde con los parámetros a obtener.

Utilizando una agenda de campo y con la compañía y respaldo de un profesional del área se toma los datos fenotípicos de los animales.

Se Organizan los datos totales en una tabla dinámica, con la ayuda del software de programación Excel. Se promedia los tres muestreos de cada animal para su valoración y posibles diagnósticos si existiera.

### **3.7 Recursos humanos y materiales.**

Punto de suma importancia en el proyecto, se buscó la colaboración de los profesionales para la sujeción de los animales al momento de la extracción sanguínea conjuntamente con los compañeros de estudio del área con un total de dos técnicos y dos profesionales.

#### **3.7.1 Materiales.**

1. 18 Tubos de vacutainer.
2. Aguja hipodérmica.
3. Una liga o cabo para generar un leve torniquete.
4. Hojas de registros.
5. Libreta.
6. Esferos.
7. Botas de goma.
8. Overol
9. Capilares con EDTA
10. Gradillas
11. Kit de proteínas totales marca Human

12. Kit de albuminas marca Human
13. Cloruro de sodio al 0,85%
14. Diluyente de blancos
15. Agua destilada
16. Alcohol
17. Marcador permanente y libreta de laboratorio

### 3.7.2 Equipos.

1. **Espectrofotómetro:** Este instrumento tiene la capacidad de proyectar un haz de luz monocromática a través de una muestra y medir la cantidad de luz que es absorbida por dicha muestra. Esto le permite al operador realizar dos funciones:
  - Dar información sobre la naturaleza de la sustancia en la muestra,
  - Indicar indirectamente qué cantidad de la sustancia que nos interesa está presente en la muestra.
2. **Centrifugadora:** Se utiliza para determinar el hematocrito mediante una toma de muestra capilar. En este caso la máquina utilizada se denomina Microcentrífuga.
3. **Cámara de Neubauer:** equipo que sirve para el conteo del número de células, conociendo el volumen de líquido que admite el campo de la retícula, se calcula la concentración de células en la muestra líquida aplicada.
4. **Microscopio:** Instrumento óptico para ampliar la imagen de objetos o seres, o de detalles de estos, tan pequeños que no se pueden ver a simple vista; consta de un sistema de lentes de gran aumento.

## CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1 Resultados

Valores de promedios en peso y edad tomando los cuatro parámetros más importantes para un diagnóstico de anomalías de los resultados obtenidos del laboratorio.

**Tabla 1 Valores de referencia del hemograma y resultados.**

				VALORES REFERENCIALES			
				4,0 a 12,0 miles	9,0 a 15,0 millones	9 a 15	27 a 45
NOMBRE	CÓDIGO	PESO Kg	EDAD	GLÓBULOS BLANCOS [10 <sup>3</sup> /uL]	GLÓBULOS. ROJOS[10 <sup>6</sup> /uL]	HEMOGLOBINA[g/dL]	HEMATOCRITO[%]
SUCO	<b>1083</b>	49,4	9	7,37	8,86	10,46	31,53
JOSTY	<b>1084</b>	38	12	5,04	<b>5,42</b>	8,7	<b>21,23</b>
PRINCE ROYSE	<b>1086</b>	73	12	10	9,3	11,66	31,9
PEDRO	<b>1088</b>	66	12	5,80	9,42	10,83	33,7
ZAMBO	<b>1089</b>	54,1	24	5,49	<b>7,3</b>	10,34	26,81
OBAMA	<b>1090</b>	45	24	4,88	8,96	10,69	30,9

**Tabla 2 Resultados de plaquetas linfocitos y segmentados.**

Plaquetas miles	Linfocitos [%]	Segmentados[%]
421	39	57
392	54	40
166	28	66
481	43	55
270	38	61
64	36	45

**Fuente:** Chico, M (2016).

Los resultados obtenidos en general de los 6 animales en tres muestreos promediados, se encuentran dentro de los valores referenciales, a diferencia de en 2 animales con una disminución de glóbulos rojos y de hematocritos.

### Tabla de referencias hematológicas.

HTO	%	27-45
Hb	g/dl	9-15
RRC	$\times 10^6$	4-15
Reticulocitos	%	
VCM	fL	28-40
MCH	Pg	8-12
MCHC	g/dl	31-34
Plaquetas	$\times 10^4$	2,5-7,5
WBC	$\times 10^3$	4-12
Neutrófilos	%	10-50
Linfocitos	%	40-75
Monocitos	%	0-6
Eosinófilos	%	0-10
Basófilos	%	0-3
Proteínas Plasma	g/dl	6-7,5
Fibrinógeno Plasma	g/dl	0,1-0,5

Fuente: Romero B. 2012

En base a los resultados obtenidos los glóbulos rojos se encontraron por bajo de las referencias normales de 9 a 15 millones obteniendo de 5 y 7 millones determinando en los animales presentar una posible anemia.

#### 4.2 Tabla de análisis estadístico

Tabla 3 Análisis

NS=No significativo      \*\*\*= significativo

GLÓBULOS BLANCOS [ $10^3$ ]	GLÓBULOS ROJOS[ $10^6$ /uL]	HEMOGLOBINA[g/dL]	HEMATOCRITO[%]	PLAQUETAS [ $10^3$ /uL]	SEGMENTADOS %	LINFOCITOS %	
<b>muestreo</b>	<b>Medias</b>						
1	6,88	8,27	10,85	28,43	199,83	51,17	43,67
2	5,29	9,06	10,32	33,68	104,41	56,17	35,33
3	6,82	7,31	10,18	25,92	299,00	54	39,67
EE	<b>0,59</b>	<b>0,59</b>	<b>0,28</b>	<b>1,76</b>	<b>42,60</b>	<b>3,59</b>	<b>4</b>
Edad	<b>0,08</b>	<b>0,08</b>	<b>0,07</b>	<b>0,24</b>	<b>0,63</b>	<b>0,63</b>	<b>0,5</b>
Peso	<b>-0,1</b>	<b>0,02</b>	<b>0,04</b>	<b>0,02</b>	<b>0,08</b>	<b>0,08</b>	<b>-0,53</b>

Fuente: Chico, M (2016).

Cuando se analizaron los valores hematológicos (tabla 2) se pudo comprobar que existieron diferencias significativas ( $P < 0,05$ ), obteniéndose valores de significancia en machos



reproductores en cuanto a la edad se refiere. Con relación a los muestreos efectuados no existieron diferencias, en los tres muestreos los glóbulos blancos de los ovejos fueron estadísticamente iguales a diferencia de hematocritos y plaquetas. En esta misma tabla se muestra que la edad de los animales influyo Como variable concomitante a diferencia de peso.

### 4.3 DISCUSIÓN:

Cuadro 1. Promedio de la Serie Roja en Ovinos machos reproductores raza Pelibuey Cipca, Santa Clara, Ecuador, para el periodo de Abril a Mayo.

Tabla 4. Promedio de la serie roja.

SERIE ROJA				
Variable	Unidades	Promedio	Máximo	Mínimo
Eritrocitos	mill/ $\mu$ L	8.21	15.00	9.00
Hemoglobina	g/dL	10.44	15.00	9.00
Hematocrito	%	29.34	45.00	27.00

“La hemoglobina y hematocritos que comprenden los neutrófilos, eosinofilos, basófilos, sufren cambios, el estado fisiológico se altera” Couto (2010), dando a confirmar según, lo citado.

El promedio de eritrocitos para los ovejos es inferior al reportado por Couto (2010). Sin embargo, otros autores como Moreno et al. (1996) reportan valores que van de los 8 a 10 mill/ $\mu$ L; mientras que Fernández et al. (1987) obtuvieron valores inferiores a los 8 mill/ $\mu$ L en corderos menores a 4 meses.

“En glóbulos rojos variará en tiempo y espacio en que se encuentre el individuo una diferencia de 1- dentro las cuales va desde de 9 a 14 millones/ $\mu$ l Couto, 2010). “El sexo tiene influencia sobre los valores normales de hemoglobina, siendo los machos quienes presentan valores mayores que las hembras” afirma (Couto, 2010).

En la Hemoglobina (Hb), los valores registrados por Couto (2010) se encuentran en los rangos de normalidad de los obtenidos para los ovejos de raza Pelibuey con 10.44 g/dL; sin embargo, Fasano y Di Micheli (1982), Coffin (1986) confirman en los registros reportados estar en rangos de normalidad.

El hematocrito obtenido para los ovejos es de 29.34% en condiciones del Cipca y en sistema semi estabulado. Varios autores (Ullrey et al., 1965; Fasano y Di Micheli, 1982; Reyes y Rojas, 2004; Couto, 2010) describieron valores variables dependiendo de la raza, edad y sexo; sin embargo, el porcentaje obtenido se encuentra dentro de los rangos de normalidad reportados por Gregg (2003).

Cuadro 2. Valores de la Serie Blanca en Ovinos machos reproductores raza Pelibuey Cipca, Santa Clara, Ecuador, para el periodo de Abril a Mayo.

**Tabla 5. Promedio de la serie blanca.**

SERIE BLANCA				
Variable	Unidades	Promedio	Máximo	Mínimo
Leucocitos	mil/ $\mu$ L	6.43	11.5	4.5
Linfocitos	%	40	66.67	49.55
Neutrófilos (segmentados).	%	54	50	40
Plaquetas	mil/ $\mu$ L	299	750	250

Los leucocitos obtenidos está dentro del rango de 4.500 y 11.500 células por mm<sup>3</sup> (o microlitro) de sangre, variable según las condiciones fisiológicas (reproducción) y patológicas (infección, inmunosupresión, aplasia, etc.) lo afirma (Kaneko, Harvey, y Bruss, 1997).

Gregg (2003) señala que los linfocitos son el leucocito más frecuentemente encontrado en la sangre de rumiantes. Svendsen (1987), Ruckebusch (1994), Moreno et al. (1996) y

Swenson (1999) reportaron valores normales de 60%, valor cercano al registrado (40%) en el presente trabajo.

En el caso de neutrófilos (segmentados) se encontró un promedio para el ovino macho reproductor de 54%, el cual se encuentra en el rango superior según lo reportado por Benjamín (1991); sin embargo, otros autores (Fasano y Di Micheli, 1982; Pedreira et al., 2007; Couto, 2010) reportaron valores para los neutrófilos de 40 a 50%, por lo que se puede sugerir que este valor esta fuera de lo normal.

Según (Garcia y Pachaly, 1994), los valores normales de plaquetas/ $\mu$ l de sangre en ovinos oscilan entre 250.000 y 750.000 ul, aún con estos rangos los animales aparentemente sanos pueden tener disminuciones como de 64.000 ul y aún están aparentemente sanos, como los valores obtenidos de 299 ul por lo que se puede sugerir que este valor es normal.

## **CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **5.1 Conclusión.**

- Los valores hemáticos (glóbulos blancos, glóbulos Rojos, Hemoglobina, Hematocrito y plaquetas) en ovinos machos reproductores de la raza Pelibuey se encontraron dentro de las referencias hematológicas de acuerdo a lo reportado en la literatura, solo se registraron cambios en linfocitos con el 40% y segmentados con 50%.

### **5.2 Recomendaciones.**

De acuerdo a los resultados obtenidos se recomienda:

- Realizar más proyectos de investigación en hematología ovina con técnicos capaces de impartir y emprender actividades educativas en el Cipca.
- Replicar el proyecto en otros sectores de la región amazónica en diferentes condiciones climáticas y topográficas obteniendo más resultados en condiciones amazónicas.
- Realizar seminarios sobre la importancia del ganado ovino en la Amazonia ecuatoriana como visión productiva y ambiental.

## CAPÍTULO VI.

### Bibliografía

- 1 Aceña, C., Fernández, A., Ferrer, L. M., Gascon, M., Gómez, P., Loste, A., Ramos, J. J. (2008). *Manuel de Prácticas de patología General*. Zaragoza: Prenasa Universitarias de Zaragoza.
- 2 Aiello, B. S., D.V., M., E.L, S., y E, S. (2000). *Sistema Hematopoyetico*. Baecelona: OCEANO, S.A.
- 3 Alves, R., Mattos, L., Ferrari, F., y Bonini, Domingos, C. (2003). Poliformismo de grupos Sanguíneos. *Bras. Hematol.Hemoter.*, 65-71.
- 4 Berruecos, V. J., Valencia, Z. M., y Castillo, H. (1975). *Genética del Borrego tabasco o Pelibuey*. México: TEC.PEC.
- 5 Bradford, G., y Fitzhugh, H. (1983). *Ovejas de pelo*. Colorado: BOULDER.
- 6 Coffin, L. D. (1986). Laboratorio Clínico en Medicina Veterinaria. *Prensa Medica Mexicana.*, 125-162.
- 7 Couto, A. (2010). *Carecterización genética y perfil hematológico y bioquímico en ovinos de raza "criolla lanada serrana"*. Santa Catarina. Brasil.
- 8 Couto, H. A. (Domingo de Julio de 2010). *Hematología y bioquímica ovina*. Obntenido en:  
<https://buleria.unileon.es/bitstream/handle/10612/827/2009COUTO%20HACK,%20KARINA.pdf?sequence=1>
- 9 ERZU.(2003).Obtenidode  
<http://arapey.unorte.edu.uy/amaga/multimedia/ovinos/index>
- 10 Espinoza, E., Aso, P., y Camacaro, E. I. (1992). Valores hematológicos de bovinos infectados experimentalmente con un aislado venezolano de *Tripanozoma vivax*. *Salud animal*, 31-39.
- 11 Ezcurra, F. L., y Callejas, A. (3 de Mayo de 1986). *Producción de ganado Ovino en la América Tropical y el Caribe*. La Habana, Cuba.

- 12 Fasano, de M. P. y Di Micheli, de R. S. 1982. Algunos valores hematológicos en animales clínicamente sanos explotados en el Estado Aragua, ovejas, cabras y equinos. *Veterinaria Tropical* 7:59-75. Disponible en: [www.sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas\\_ci/veterinariatropical/v77/texto/palmaf.htm](http://www.sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas_ci/veterinariatropical/v77/texto/palmaf.htm). Consultado 15/07/2011.
- 13 Fernández, del P. M. J.; Montes, A. M.; Bernal, L. J.; García, P. P. y Gutiérrez, P. 1987. Perfil metabólico del ganado ovino: hematología clínica de las razas ovinas Churra y Manchega en periodos de crecimiento. XII Jornada Científica de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia (SEOC). Noviembre, 1987; Guadalajara. Disponible en: [www.sea.eu/actas.php?jornada=12&cantidad=36](http://www.sea.eu/actas.php?jornada=12&cantidad=36). Consultado 15/05/2011
- 14 Garcia, N. C., y Pachaly, J. R. (1994). *Manual de Hematología Veterinaria*. Sao Paulo: Livraria Varela.
- 15 Gartner, L. P., y Hiatt, J. L. (1999). *Tratado de histología en cores*. Río de Janeiro: Guanabara - Koogan.
- 16 Gregg, L. V. (2003). *Concepto y Técnicas Hematológicas Para Técnicos Veterinarios*. Acribia.
- 17 Grigaliunaite, K. (2004). obtenido de: <http://www.agronet.fi/maataloustieteellinenseura/julcaisut/poste/kj03grida.pdf>
- 18 Guyton, A.C. (1992). *Tratado de Fisiología Médica* (8 ed.). México: Interamericana.
- 19 Guzmán, L., y Callacná, M. (2013). Valores hematológicos de cabras criollas en dos estados fisiológicos reproductivos. *Scientia Agropecuaria*, 4, 285-292.
- 20 Jain, N. C. (1993). *Fundamentos de la Hematología Veterinaria*. Filadelfia: Lea y Febiger.
- 21 Jaks, W., y Glaswischnig, E. (1998). *Propedeutica Clínica de las Enfermedades Internas y de la piel de los Animales domésticos*. Zaragoza, Acribia, España.
- 22 Kerr, M. G. (2003). *Examen Laboratorio en medicina veterinaria - Bioquímica Clínica e Hematológica*. Roca: Sao Paulo.
- 23 Mendoza Gonzales, A., Brumen Alatorre, A., Santamaría Mayo, E., G. Vera, G., y Cuspínera. (2010). hematología (Biometría hepática). En *Diagnóstico Clínico del Ovino* (pág. 40). Villahermosa, Mexico: JOSE N. ROVIROSA.

- 24 Meyer, D. J., y Harvey, J. W. (2000). Interpretación y Diagnóstico. El Laboratorio en Medicina Veterinaria. Buenos Aires-Argentina: Inter - Médica.
- 25 Moreno, S. J.; González, de B. I.; González, de B. A. y Sebastian, L. A. 1996. Estudio comparativo de las características hematológicas y de bioquímica sanguínea en el muflón (*Ovis ammon musimon*) y la oveja (*Ovis aries*). Área de reproducción animal CIT-INIA. Avda. Puerta de Hierro km 5.9, Madrid. Disponible en: [www.exopol.com/seoc/seoc3.php?ref=pp6rmm6.pdf](http://www.exopol.com/seoc/seoc3.php?ref=pp6rmm6.pdf). Consultado 15/05/2016.
- 26 Nuñez, O. L. (2007). Patología Clínica Veterinaria. UNAM, 28-31, 42-58.
- 27 Perón, N., Limas, T., & Fuentes, J. (30 de Mayo de 2016). *Organización de las Naciones unidas para la Alimentación y Agricultura*. Obtenido de <http://www.fao.org/docrep/T8600T/t8600T0g.htm#TopOfPage>
- 28 Pedreira K, M.; Schuh, A.; Fernández, C.; Decaminada, E.; Coppola, M.; Miralles, M.; Ghirardi, M. y Veksler, J. 2007. Perfiles hematológicos de ovinos bajo distintos sistemas productivos en Argentina. FCV- UBA. Disponible: <http://www.fvet.uba.ar/hospital/pdf/Perfiles-hematologicos-de-ovinos-bajo-distintos-sistemas-pro.pdf> Consultado: 16/05/2016.
- 29 Pintagro. (2016). Pintagro Ecuador. Ecuador. Obtenido de: <http://www.pintagroecuador.com/Pelibuey.html>
- 30 Reagan, W. J. (2013). *Hematología Veterinaria*. HARCOURT BRACE.
- 31 Rebar, A. H., Mac Williams, P. S., Feldman, B. F., Metzger, F. L., Pollock, R. H., y Roche, J. (14 de Marzo de 2008). *avivalabcr.com*. Obtenido de [http://www.avivalabcr.com/guia\\_rapida\\_laboratorio.pdf](http://www.avivalabcr.com/guia_rapida_laboratorio.pdf)
- 32 Reece, W. (2004). *Dukes Fisiología de los animales domésticos* (12 ed.). Zaragoza, España: Acribia S.A.
- 33 Reyes, M. A. y Rojas, R. J. R. 2004. Contribución al estudio de parámetros hemáticos de ovinos bajo las condiciones de Chapingo, México. Tesis Profesional. Universidad Autónoma Chapingo. Departamento de Enseñanza e Investigación en Zootecnia. Pp:35-49.

- 34 Rodero, A., Delgado, J. V., y Rodero, E. (1992). Primitive andalusian livestock and their implication in the discovery of America. *Arch. Zootec.* 41.
- 35 Ruckebusch, Y. 1994. Fisiología de Pequeñas y Grandes Especies. Ed. El Manual Moderno. Pp: 125 -145.
- 36 Soch, M., Broucek, J., y Srejberova, P. (3 de Mayo de 2011). *Hematology and blood microelements*. Obtenido de Institute of Zoology, Slovak Academy of Science: <http://www.springerlink.com/content/fk2l74u13704768k/>.
- 37 Swenson, M. J. y Reece W.O. 1999. Fisiología de los Animales Domésticos de Dukes. Ed. Limusa. Pp: 22 - 46.
- 38 Tuñón, D. M. (Sábado de Junio de 2016). *Webconsultas Tu centro médico online*. Obtenido de <http://www.webconsultas.com/pruebas-medicas/resultados-y-valores-de-un-hemograma-12159>
- 39 Ullrey, D. E.; Miller, C. H.; Long, C. H. y Vincent B. H. 1965. Sheep hematology from birth to Maturity I. erythrocyte population, size and hemoglobin concentration. *Journal of Animal Science* 24:135-140. Disponible en: [www.jas.fass.org/content/29/1/35](http://www.jas.fass.org/content/29/1/35). Consultado: 16/05/2016.
- 40 UEA. (2016). Ilustración de corrales ovinos, PO,CIPCA,. *Fotografía*. Napo, Amazonía.



## CAPÍTULO VII.

### ANEXOS

#### ANEXO 1

1. Selección de los 6 ejemplares para el estudio hematológico.

2 . Ejemplar ovino de 2 años



3. Ejemplar ovino pelibuey de 1



4. Ejemplar ovino de empadre.



2. Identificación de los ejemplares y toma de pesos en kg.

5. Registros y edintificación.

Nº	NOMBRE	PINZAS
1084	JOSTY	2 PINZAS
1090	ORANA	4 PINZAS
1083	SOCO	NINGUNA PINZA
1088	PEDRO	2 PINZAS
1089	SABBO	4 PINZAS

Nº	NOMBRE	PINZAS
1084	JOSTY	2 PINZAS
1090	ORANA	4 PINZAS
1083	SOCO	NINGUNA PINZA
1088	PEDRO	2 PINZAS
1089	SABBO	4 PINZAS



## ANEXO 2

1. Preparación de los instrumentos como agujas tubos vacutainer lila con anticoagulante y un termo o una caja con hielo para llevar las muestras al laboratorio, extracción de sangre, para las tres tomas de muestras con la supervisión de los tutores.

### 6. Caja de materiales de extracción sanguínea agujas y tubo vacutainer.



ESTE tubo debe de estar o poseer el anticoagulante EDTA.

## ANEXO 3

2. Proceso de extracción de la muestra de la vena Yugular del animal previo a la sujeción y torniquete con la asepsia previa.

### 7. Extracion de la vena yugular.



3. Previo a la extracción colocar las muestras en la caja con hielo y colocadas si es posible en un porta ensayos o gradilla.

### 8. Materiales de refrigeración, soporte de ensayo.



## ANEXO 4

- Las muestras serán llevadas al laboratorio de especialidades por contar con todos los materiales necesarios para el análisis de las muestras sanguíneas.

### 9. Laboratorio de especialidades medicas.



- La obtención de los resultados en el laboratorio será leídos por los equipos mismos y se obtienen de la siguiente manera en uno de los formatos para las 6 muestras en tres repeticiones cada 15 días.

### 10. Resultados del laboratorio.

PARAMETRO	RESULTADOS	UNIDADES	VAL. REF.
SIEMB. BLANCO	0.07	[10 <sup>9</sup> /L]	(4.8 - 10.0)
HEMOGLOBINA	4.04	[g/dL]	(12.0 - 16.0)
HEMATOCRITO	25.7	[%]	(37.0 - 47.0)
HEMOGLOBINA MED.	37.5	[g]	(24.0 - 34.0)
HEMOGLOBINA DISP. MED.	10.0	[g/L]	(3.0 - 4.0)
HEMOGLOBINA DISP. MED. 2D	35.0	[%]	(11.0 - 16.0)
HEMOGLOBINA DISP. MED. 3D	1.27	[g/L]	(0.0 - 0.50)
HEMOGLOBINA DISP. MED. 4D	0.9	[g/L]	(0.0 - 0.0)

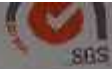

FORMULA DIFERENCIAL DE GLOBULOS BLANCOS	RESULTADOS	UNIDADES	VAL. REF.
NEUT%	---	[%]	(50.0 - 70.0)
LYMPH%	---	[%]	(20.0 - 40.0)
MONO%	---	[%]	(2.0 - 10.0)
EOS%	---	[%]	(1.0 - 5.0)
PLT	---	[10 <sup>9</sup> /L]	(150 - 400)
PLT MPV	---	[fL]	(9.0 - 13.0)
PLT RDW	---	[%]	(11.0 - 14.0)
PLT SD	---	[fL]	(3.00 - 11.0)

WBC MATURE IP	HGB MATURE IP	PLT MATURE IP
---	---	---
---	---	---
---	---	---

**11. Biometría Hepática.**

Dr. MSc. Marcelo Ochoa E. **MÉDICO PATÓLOGO**

AMBATO - MATRIZ: Castillo No. 04-55 y Sucre Edificio CLANTOUR 3to. Piso Oficina 501 - Telf: 2825537 - 2829674  
 LABORATORIO DE EMERGENCIAS: Fyhsca Fieira, Av. Rodrigo Pacheco y Los Guayumbos E/M - Telf: 2420338  
 LABORATORIO MICROBIOLÓGICO: Av. Rodrigo Pacheco Edificio Colera - Telf: 2427642 - EMERGENCIAS: 0999 009018  
 PUJO: Castán Marín y 27 de Febrero - Edificio C.C.C. - Telf: 2887790 / 0958881111 - email: lam.ochoa@netnet.com


Paciente: **1083** Edad: **2a**


Exámen solicitado por: **CHICO MANUEL**

Fecha: **28.Apr.2016** Form Impresión: 1405 012615 [ 045001 ]

**HEMATOLOGIA**

Parametro	Resultados	Valor de referencia
<b>BIOMETRIA HEMATICA</b>		
<b>INDICES HEMATIMETRICOS</b>		
<b>FORMULA DIFERENCIAL</b>		
SEGMENTADOS	54 %	45.0 - 70.0 %
LINFOCITOS	40 %	25.0 - 40.0 %
EOSINOFILOS	3 %	2.0 - 5 %
MONOCITOS	2 %	0.0 - 0.0 %




  
 Dr. MSc. Marcelo Ochoa E.  
**MÉDICO PATÓLOGO**

SEGURIDAD Y PRECISION GARANTIZAN CALIDAD

## 12. Resultados Estadísticos, Análisis de Varianza, test de tukey.

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj
GLOB BLANCO	18	0,51	0,38

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)						GLOB. BLANCOS (10 <sup>9</sup> /L)	
F.V.	SC	gl	CM	Valor p	Coef	muestreo	Medias
Modelo	38,37	4	9,72	0,0128		1	5,88
muestreo	9,73	2	4,86	0,2247	NS	2	5,25
PESO KG	16,56	1	16,56	0,002 *		3	7,02
edad	6,19	1	6,19	0,084	NS	EE	0,58
Error	37,37	13	2,9		0,00	Edad	0,08 *
Total	76,54	17			0,01	Peso	-0,1

Test: Tukey Alfa: 0,05 DMS: 2,59593  
Error: 2,0725 gl: 13

muestreo	Medias	n
2	5,29	6
3	6,32	6
1	5,98	5

Letras distintas indican diferencias significativas (p < 0,05)

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj
GLOB. HEMOG.	18	0,49	0,33

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)						GLOB. HEMOG. (10 <sup>6</sup> /g/L)	
F.V.	SC	gl	CM	Valor p	Coef	muestreo	Medias
Modelo	20,00	4	5,00	0,052		1	8,27
muestreo	8,33	2	4,16	0,023	NS	2	7,00
PESO KG	17,09	1	17,09	0,013 *		3	7,31
edad	11,01	1	11,01	0,044	NS	EE	0,58
Error	27,61	13	2,12		0,08	Edad	0,08 *

Test: Tukey Alfa: 0,05 DMS: 1,14887  
Error: 0,4732 gl: 13

muestreo	Medias	n
3	7,31	6
2	7,00	6
1	8,27	5

Letras distintas indican diferencias significativas (p < 0,05)

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj
HEMOGLOBINA	18	0,67	0,56

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)						HEMOGLOBINA (g/dL)	
F.V.	SC	gl	CM	Valor p	Coef	muestreo	Medias
Modelo	12,28	4	3,06	0,0043		1	10,85
muestreo	1,5	2	0,75	0,2424	NS	2	10,32
PESO KG	10,73	1	10,73	0,0004 ***		3	10,18
edad	0,82	1	0,82	0,2112	NS	EE	0,28
Error	6,18	13	0,47		0,04	Edad	0,07
Total	18,41	17				Peso	0,04

Test: Tukey Alfa: 0,05 DMS: 0,14887  
Error: 0,4732 gl: 13

muestreo	Medias	n
3	10,18	6
2	10,32	6
1	10,85	5

Letras distintas indican diferencias significativas (p < 0,05)

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj
HEMATOC	18	0,58	0,45

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)						HEMATOCRITO (%)	
F.V.	SC	gl	CM	Valor p	Coef	muestreo	Medias
Modelo	336,55	4	84,14	0,0163		1	28,43
muestreo	188,23	2	94,11	0,0235 *		2	33,68
PESO KG	143,8	1	143,8	0,0155 *		3	25,32
edad	0,37	1	0,37	0,8833	NS	EE	1,78
Error	240,39	13	18,54		0,24	Edad	0,24
Total	577,54	17				Peso	0,02

Test: Tukey Alfa: 0,05 DMS: 6,56519  
Error: 18,5298 gl: 13

muestreo	Medias	n
3	25,32	6
2	33,68	6
1	28,43	5

Letras distintas indican diferencias significativas (p < 0,05)

VOL. CORP.	18	0,38	0,18									
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo II)											<b>VOL. CORP. MEDIO (L)</b>	
F.V.	SC	gl	CM	Valor p	Coef	muestreo	Medias					
Modelo	31,34	4	7,83	0,1507		1	35,07					
muestreo	13,21	2	6,6	0,2298	NS	2	37,27					
PESO KG	19,81	1	19,81	0,0444	*	3	35,92					
edad	1,39	1	1,39	0,5353	NS	EE	0,82	NS				
Error	52,02	13	4			Edad	-0,06	*				
Total	83,36	17	1,816497			Peso	-0,06	NS				
1	35,07	6	A									
2	37,27	5	A									
3	35,92	6	A									
Error: 4,0015 gl: 13												
muestreo Medias n												
Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 3,14428												

Letras distintas indican diferencias significativas( $\alpha < 0,05$ )

Variable N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj										
HEMOG C	18	0,4	0,21									
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo II)											<b>HEMOG CORP. MED. (I)</b>	
F.V.	SC	gl	CM	Valor p	Coef	muestreo	Medias					
Modelo	63,71	4	15,93	0,341		1	13,77					
muestreo	40,74	2	20,37	0,122	NS	2	11,42					
PESO KG	20,75	1	20,75	0,192	NS	3	15,05					
edad	1,19	1	0,19	0,8762	NS	EE	1,11	NS				
Error	95,91	13	7,45			Edad	-0,05	NS				
Total	160,62	17				Peso	0,02	NS				
Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 4,16319												
Error: 7,4546 gl: 13												
muestreo Medias n												

Variable N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj										
CANAL HGR CORP MED	18	0,29	0,19									
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)											<b>CANAL HGR CORP MED</b>	
F.V.	SC	gl	CM	Valor p	Coef	muestreo	Medias					
Modelo	447,04	4	111,01	0,004		1	38,86					
muestreo	370,23	2	185,12	0,013	*	2	30,72					
PESO KG	50,71	1	50,71	0,2223	NS	3	41,40					
edad	0,07	1	0,07	0,0440	NS	EE	2,27	*				
Error	401,25	13	30,87			Edad	-0,14	NS				
Total	918,89	17				Peso	0,1	NS				
Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 8,17133												
Error: 30,8655 gl: 13												
muestreo Medias n												
1	38,86					2,268259						
2	30,72											
3	41,40											

Letras distintas indican diferencias significativas( $\alpha = 0,05$ )

Variable N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj										
LITS L. GR. I	18	0,37	0,19									
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)											<b>LITS L. GR. HOJUS CY12</b>	
F.V.	SC	gl	CM	Valor p	Coef	muestreo	Medias					
Modelo	13,45	4	3,36	0,1667		1	29,45					
muestreo	6,03	2	3,02	0,2167	NS	2	29,75					
PESO KG	0,68	1	0,68	0,5435	NS	3	28,40					
edad	5,5	1	5,5	0,0396	NS	EE	0,54	NS				
Error	22,73	13	1,75			Edad	0,07	NS				
Total	38,18	17				Peso	-0,09	NS				
Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 2,01844												
Error: 1,7400 gl: 13												
muestreo Medias n												
0,540002												